

11.3. Diversione modale relativo alla domanda di media e lunga percorrenza

11.3.1. Base dati e specifiche alla metodologia generale di stima

Contrariamente a quanto effettuato nel caso del trasporto di breve percorrenza, in cui la base dati è rappresentata dalla ricostruzione della domanda di mobilità stradale MDS svolta al Capitolo 6 ed il confronto è sempre su base regionale, nel caso della media e lunga percorrenza le basi dati sono diverse in relazione al tipo di trasferimento analizzato e dunque verranno analizzate per ciascuna analisi singolarmente.

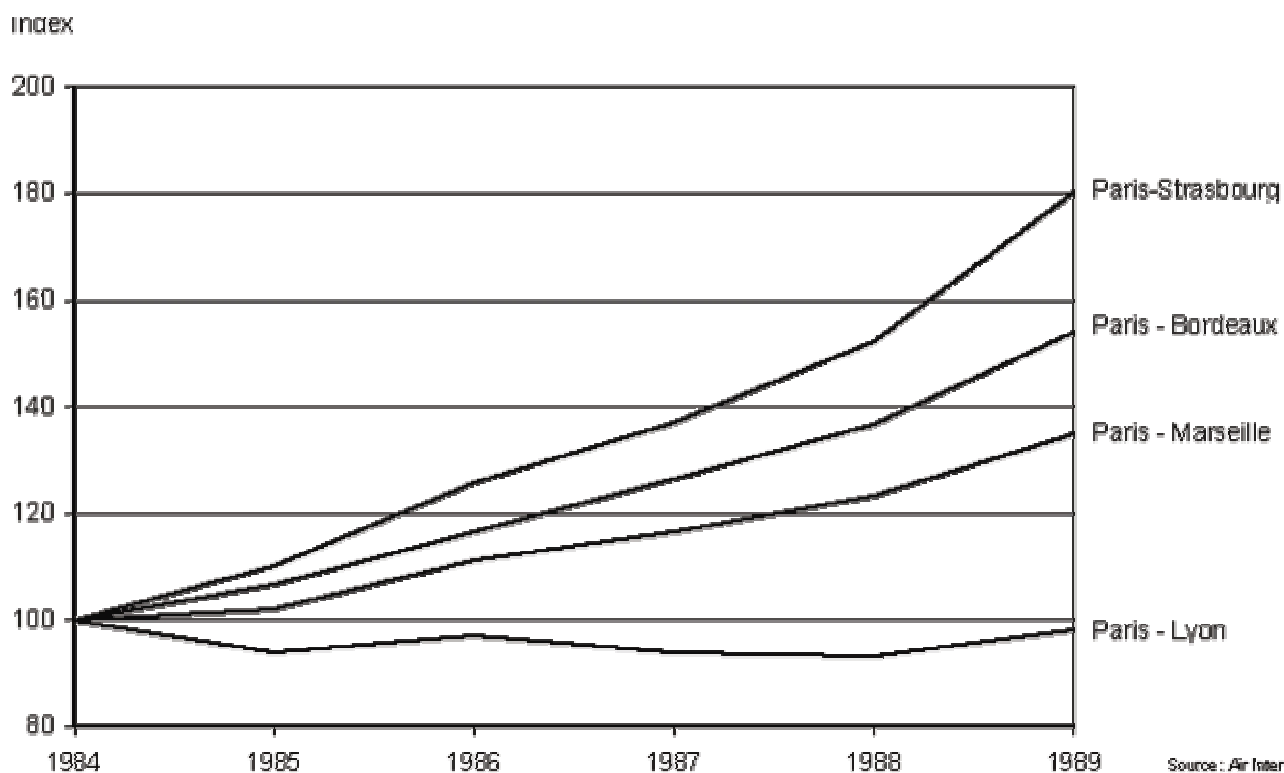
11.3.2. Trasferimento modale da aereo a Treno AV

Nel 2009 l'intero settore trasporti ha emesso 121 milioni di tonnellate di CO₂. La quota attribuita al trasporto aereo, sia passeggeri che merci e relativa al solo traffico interno³⁰, è di 2.100.000 tonnellate pari dunque al 1,74 % del totale. Ciò che determina la focalizzazione sull'impatto del trasporto aereo sulle emissioni di anidride carbonica dunque non è certo il contributo assoluto né quello percentuale rispetto alle emissioni totali del settore trasporti, quanto la crescita del traffico aereo ed il suo contributo specifico che tende a crescere sempre con tassi superiori alla media del settore trasporti.

Nei paesi europei dove l'alta velocità (AV) ferroviaria è una realtà da decenni, come per esempio in Francia, numerosi studi hanno messo in luce come la sua introduzione abbia reso possibile una concorrenza diretta tra la modalità ferroviaria e quella aerea. Per dare un'idea dell'impatto che il TGV ha avuto sul traffico aereo è molto comune l'esempio del grafico seguente che mostra l'evoluzione del traffico aereo su diverse rotte francesi. A differenza delle altre, sulla rotta Parigi-Lione dove è in servizio dal 1984 il TGV, il traffico aereo è rimasto sostanzialmente invariato, proprio in ragione della concorrenza tra aereo e treno ad alta velocità.

³⁰ Nel 2009 i passeggeri imbarcati e sbarcati negli aeroporti italiani erano 129.794.666 e di questi quelli provenienti da origini o destinazioni al di fuori del confine nazionale erano pari a 73.529.878 ovvero circa il 58% del totale.

Figura 11-14 – Evoluzione del traffico aereo su diverse rotte Francesi



fonte: *High Speed Rail: partner or competitor?* Widmer, ACI mars 2002.

I fattori che influenzano la competizione tra treni AV e servizi aerei di linea sono i seguenti:

- Confronto tra il tempo del viaggio in aereo compreso il tempo di accesso ai terminal ed il tempo di viaggio del treno
- Tempo necessario per il check-in
- Frequenza
- Disponibilità e puntualità
- Confort a bordo e nei terminal
- Prezzo e condizioni tariffarie
- Qualità dell'intermodalità nella prosecuzione dello spostamento
- Esistenza di un'alternativa possibile

Gli effetti di questa concorrenza sono molteplici e giova ricordare che i programmi dell'alta velocità in Europa e nel mondo nascono ben prima della consapevolezza e della necessità di ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera. Inoltre va ricordato come è ormai consolidato come gli effetti della concorrenza tra aereo e treno AV contribuiscono, attraverso un allargamento dell'offerta, ad un incremento complessivo della domanda. In letteratura è largamente condivisa questa evidenza: l'introduzione dell'alta velocità ferroviaria non solo induce una concorrenza tra modalità modificando il *modal share* di una relazione ma crea anche le condizioni di un aumento della domanda complessiva.

Limite superiore alla riduzione di CO₂ del traffico aereo come ordine di grandezza

In termini assoluti è possibile stimare quanto sia il contributo massimo teorico della diversione modale dall'Aereo al treno AV, cioè calcolare quanto potrebbe valere la riduzione in termini di emissioni di CO₂ se tutti i passeggeri che attualmente viaggiano in aereo in Italia scegliessero di viaggiare in treno. Questo dato, puramente teorico ovviamente, ha solo lo scopo di individuare un ordine di grandezza.

L'autorità per l'aviazione civile Enac (Ente nazionale per l'aviazione civile) pubblica con cadenza annuale un annuario statistico dove sono riportati i dati del traffico aereo nazionale. Dalla "Graduatoria Passeggeri commerciali - Collegamenti nazionali", dove sono riportate solo le singole tratte con più di 50.000 passeggeri annui, è possibile stimare il contributo totale di una diversione modale aereo/treno.

Noti infatti il numero dei passeggeri anno su ciascuna relazione, tramite *Ecopassenger*³¹ è possibile calcolare il risparmio carbonico per passeggero e con esso giungere alla quantità totale di CO₂ emessa per ciascuna relazione/anno.

Come desumibile dalla tabella, se tutti i passeggeri del traffico interno aereo italiano viaggiassero in treno, la riduzione in termini di emissioni di CO₂ sarebbe, con riferimento ai dati 2009, pari a circa 1,5 mio t, ovvero l'1,2% del totale delle emissioni nazionali.

Stima della riduzione

In assenza di dati specifici in grado di indagare complessivamente il riparto modale (*modal-share* o *modal-split*) nelle relazioni servite attualmente ed in futuro dall'alta velocità³², la metodologia di stima adottata non tiene conto del contributo positivo in termini di emissioni dato dalla diversione di altri modi di trasporto, in particolare la modalità stradale. La stima focalizza esclusivamente sul potenziale di riduzione dovuta ad una diversione modale tra aereo e treno ad AV.

In letteratura esistono differenti contributi sull'analisi dei risultati relativi alla modifica dei *modal-share* dopo l'introduzione dell'alta velocità. Il fattore determinante, anche alla luce di studi che hanno affrontato lo specifico tema dell'individuazione dei fattori che orientano le scelte del viaggiatore, è il tempo di viaggio³³. E' quest'ultimo che, in ultima analisi in un mercato dove esiste una forte disponibilità a pagare³⁴, determina le quote modali che si realizzano tra una coppia origine e destinazione quando la concorrenza tra modi è tra aereo e treno AV.

³¹ *Ecopassenger* è una applicazione web che permette di calcolare i consumi energetici e le emissioni dei principali inquinanti atmosferici per singolo passeggero di treno, aereo e automobile. Il sistema considera la fase di produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia necessaria per il funzionamento dei diversi mezzi di trasporto. In questo modo è possibile conoscere l'effetto sull'ambiente del viaggio in treno e confrontarlo con quello delle altre modalità.

³² I dati di traffico distinti per origine e destinazione della modalità ferroviaria per il traffico a media e lunga distanza, come è noto, non sono resi disponibili da FS.

³³ La scelta dei passeggeri ovviamente non dipende solo dalla velocità e dunque dal tempo ma anche da altri fattori come il prezzo, la frequenza del servizio, la qualità complessiva percepita del viaggio...

³⁴ Il fattore costo del viaggio ha una piccola influenza se si prende in considerazione un mercato aggregato se invece si prende in considerazione un mercato segmentato tra viaggiatori business e turismo l'effetto del prezzo è molto più rilevante.

Tabella 11-3 - Riduzione massima teorica di CO₂ per SHIFT tra aereo e treno AV

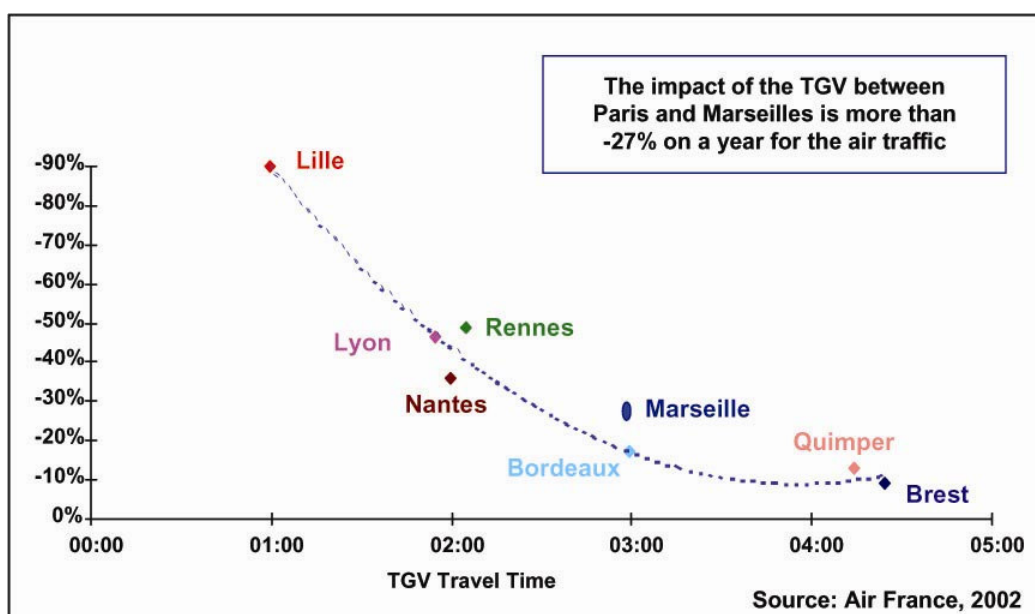
RELAZIONE	Passeggeri (2009)	Emissioni CO2 per passeggero aereo (Kg)	Emissioni CO2 per passeggero treno (Kg)	DIFFERENZA (Kg)	RIDUZIONE CO2 (Tonnellate)
Torino - Roma	869.564	91,1	22,6	68,5	59.565,1
Milano - Roma	2.392.347	90	18,3	71,7	171.531,3
Bergamo - Roma	406.331	88,6	23,9	64,7	26.289,6
Verona - Roma	384.104	80,6	15,3	65,3	25.082,0
Venezia - Roma	743.470	80,5	16,5	64	47.582,1
Trieste - Roma	314.564	91,2	22,4	68,8	21.642,0
Bologna - Roma	226.653	68	11,3	56,7	12.851,2
Genova - Roma	482.147	76,3	18,2	58,1	28.012,7
Pisa - Roma	145.603	61,9	12,2	49,7	7.236,5
Ancona - Roma	106.572	55,8	12,9	42,9	4.571,9
Firenze - Roma	211.968	57,8	8,4	49,4	10.471,2
Napoli - Roma	269.809	51,4	6,8	44,6	12.033,5
Bari - Roma	681.261	80,6	15,6	65	44.282,0
Brindisi - Roma	392.560	91,4	19,5	71,9	28.225,1
Lamezia Terme - Roma	498.596	87,7	19,2	68,5	34.153,8
Reggio Calabria - Roma	262.062	92,6	23,6	69	18.082,3
Palermo - Roma	1.377.093	78,9	32,4	46,5	64.034,8
Catania - Roma	1.633.543	91,6	27,3	64,3	105.036,8
Trapani - Roma	167.671	81,8	41,9	39,9	6.690,1
Alghero - Roma	251.902			0	0,0
Olbia - Roma	299.318			0	0,0
Cagliari - Roma	780.182			0	0,0
Torino - Napoli	321.800	113,8	29,4	84,4	27.159,9
Torino - Palermo	132.033	127,3	54,9	72,4	9.559,2
Torino - Catania	264.303	141,9	49,8	92,1	24.342,3
Milano - Napoli	1.301.152	104,4	25,3	79,1	102.921,1
Milano - Lamezia Terme	412.712	130,3	39,1	91,2	37.639,3
Milano - Bari	795.612	121,9	32	89,9	71.525,5
Milano - Brindisi	288.415	124,8	36,2	88,6	25.553,6
Milano - Palermo	890.992	123,5	52,3	71,2	63.438,6
Milano - Catania	1.276.460	141,3	47,1	94,2	120.242,5
Milano - Cagliari	462.067			0	0,0
Milano - Olbia	430.558			0	0,0
Milano - Alghero	157.082			0	0,0
Bergamo - Lamezia Terme	118.529	127,8	40,4	87,4	10.359,4
Bergamo - Bari	202.175	118,2	32,9	85,3	17.245,5
Bergamo - Brindisi	107.539	121	38,9	82,1	8.829,0
Bergamo - Palermo	121.210	122,6	64,6	58	7.030,2
Bergamo - Trapani	186.759	129,4	74,5	54,9	10.253,1
Bergamo - Cagliari	213.878			0	0,0
Bergamo - Alghero	106.282			0	0,0
Bologna - Lamezia Terme	124.571	115,9	29,5	86,4	10.762,9
Bologna - Bari	108.815	117,9	44,7	73,2	7.965,3
Bologna - Palermo	170.115	112,8	43,5	69,3	11.789,0
Bologna - Catania	142.578	119,3	38,5	80,8	11.520,3
Bologna - Trapani	137.357	114,9	66,4	48,5	6.661,8
Bologna - Cagliari	111.975			0	0,0
Bologna - Olbia	107.082			0	0,0
Napoli - Venezia	296.859	91,6	23,3	68,3	20.275,5
Napoli - Verona	151.513	96,2	22,1	74,1	11.227,1
Napoli - Palermo	115.541	68,4	25,5	42,9	4.956,7
Napoli - Catania	148.362	75,1	20,5	54,6	8.100,6
Catania - Venezia	251.877	129,8	45,1	84,7	21.334,0
Catania - Verona	263.496	132,5	43,9	88,6	23.345,7
Catania - Forli	164.363	121,8	46,6	75,2	12.360,1
Catania - Pisa	117.722	122,8	40,9	81,9	9.641,4
Palermo - Pisa	177.519	103	46,1	56,9	10.100,8
Palermo - Venezia	201.657	127	50,1	76,9	15.507,4
Palermo - Verona	133.577	117	48,9	68,1	9.096,6
Pisa - Trapani	141.946	104	61,1	42,9	6.089,5
Pisa - Cagliari	133.533			0	0,0
Pisa - Alghero	131.505			0	0,0
Milano - Reggio Calabria	135.972	135,5	43,6	91,9	12.495,8
Roma - Treviso	202.834	80,1	17,7	62,4	12.656,8
Pisa - Bari	143.841	99,2	27,9	71,3	10.255,9
Tutte le relazioni fonte "Enac" (passeggeri)	24.501.488				
Totale emissioni (fonte Ecopassenger) - Tonnellate CO2		2.134.473,6	634.857.066,4		1.499.616,6
Totale traffico aereo Nazionale (CNIT 2009) - Tonnellate CO2		2.100.000,0			
Totale traffico Nazionale (CNIT 2009) - Tonnellate CO2		120.000.000,00			1,2%
Nota: Il calcolatore "Ecopassenger" non rileva i consumi di CO2 per le relazioni SARDEGNA - RESTO DI ITALIA					

Fonte: C.N.I.T.;Ecopassenger; E.N.A.C.

Si è potuto constatare in diversi studi già realizzati³⁵ che il treno ad alta velocità è più veloce e meno caro dell'aereo ogni volta che il relativo tempo di viaggio è inferiore alle due ore. Di contro quando il tempo di viaggio in treno supera le 4 ore l'aereo è più veloce del treno e guadagna la quota preponderante del segmento di mercato cui si rivolge. Quando il tempo di viaggio si situa tra le 2 e le 4 ore di viaggio tra aereo e treno AV si instaura una concorrenza molto forte.

Il grafico seguente mostra la diversione modale dal trasporto aereo dopo l'introduzione dei servizi di alta velocità in Francia³⁶ in funzione del tempo di viaggio.

Figura 11-15 – Andamento del traffico Aereo Francese dopo l'introduzione della linea ad alta velocità.



Fonte: Air France

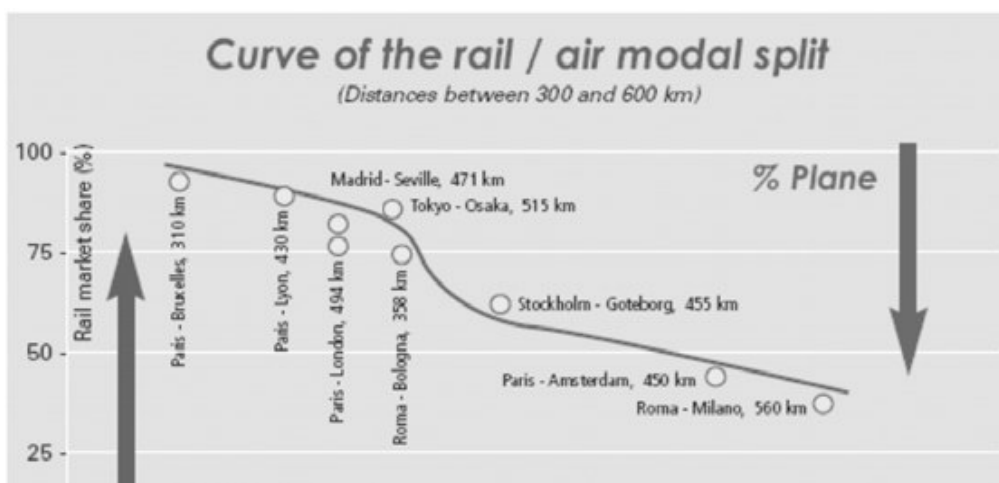
Risultati non diversi si ottengono se il parametro di riferimento è la distanza, laddove gli standard di velocità di punta dei diversi treni ad AV oggi in esercizio nel mondo non sono poi così diversi.

Su relazioni sino a 600 km o di un ora di volo dove i servizi in termini di tempo sono comparabili, la curva del *modal split* tra treno AV ed aereo rilevata da UIC è la seguente.

³⁵ High Speed Rail : partner or competitor? Widmer, ACI, marzo 2002

³⁶ Il valore del 30% riportato alla tabella .. non è molto diverso da quello riscontrato tra Marsiglia e Parigi dove la distanza in termini di tempo è molto simile ...

Figura 11-16 – Curva del modal split tra treno alta velocità ed aereo

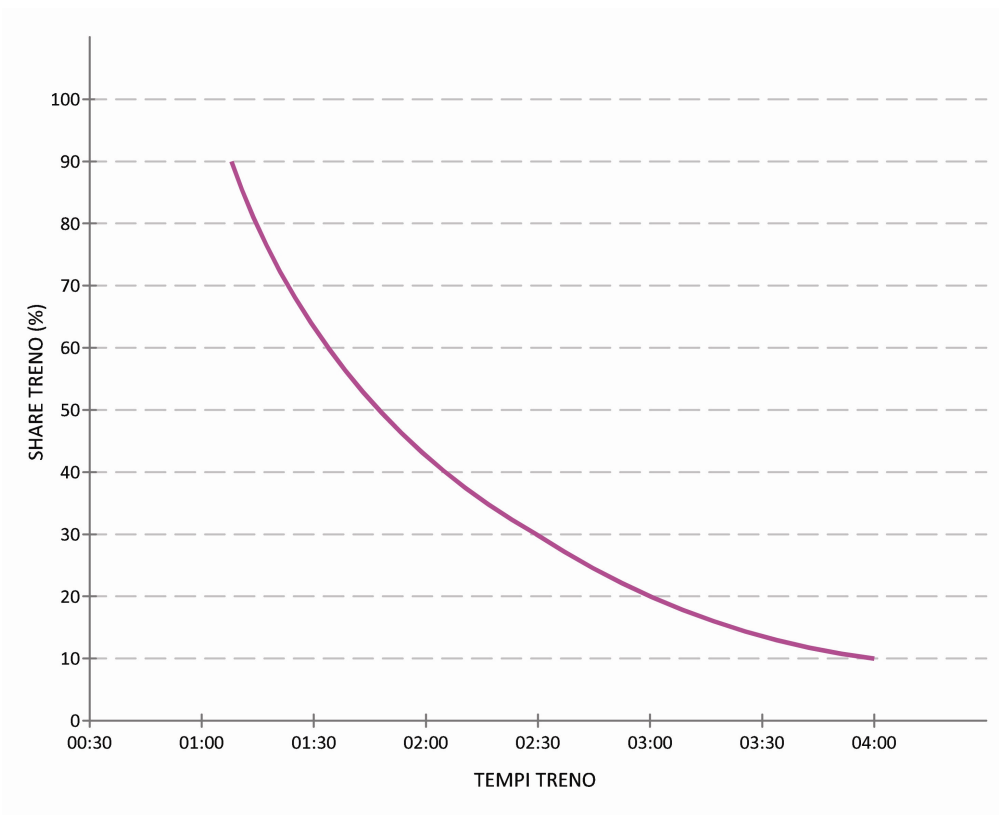


fonte: (UIC, 2008a).

Il primo scenario fa riferimento all’attuazione del programma realizzato sino ad oggi, il secondo al completamento della direttrice verso Venezia con prosecuzione sino a Trieste, il terzo all’inclusione nella rete AV/ AC Italiana di tutto il Meridione d’Italia compresa la Sicilia.

Per ciascuno dei tre scenari sono state stimate i *benchmark* delle diversioni modali esclusivamente per tempi di viaggio tra 1 e 4 ore sulla base delle seguenti percentuali di diversione modale desunte dalle tabelle precedenti:

Figura 11-17 Andamento dello share treno AV / aereo secondo i tempi di percorrenza delle tratte

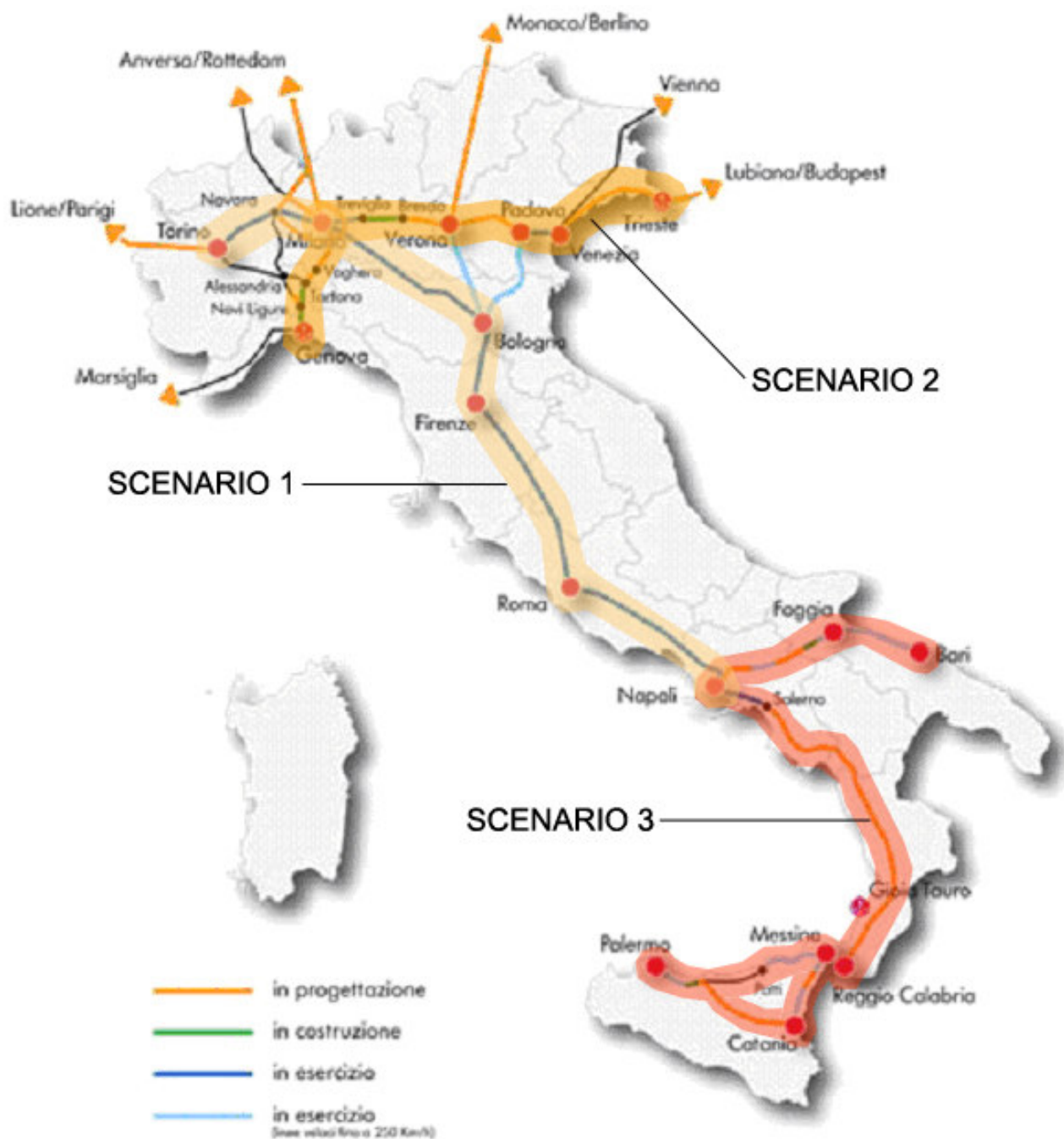


fonte: Elaborazione Fondazione

Per il calcolo dei tempi di viaggio si è fatto riferimento al progressivo allineamento della velocità media dalle velocità commerciali attuali a quelle invece registrate nel tratto più veloce in cui l'AV/AC è già una realtà. Con domanda di passeggeri crescente come da scenario BAU, i risultati sono i seguenti e devono intendersi come incrementi relativi a ciascuna implementazione della rete.

- Scenario 1: riduzione pari a 569 mio pkm ;
- Scenario 2: riduzione pari a 221 mio pkm;
- Scenario 2: riduzione pari a 436 mio pkm.

Tabella 11-4 Rete Alta Velocità - Alta Capacità



Fonte: RFI (aggiornamento 2012)

Tabella 11-5 Scenario 1

RELAZIONE		TEMPI TRENO 2020 (ore)	PERCORRENZE AEREO 2020*	SHIFT (teorico) %	SHIFT 2020 (pkm)
Napoli	Roma	1:08	60.977.030	90%	54.879.327
Firenze	Roma	1:23	59.435.643	70%	41.604.950
Bologna	Roma	1:56	76.617.423	45%	34.477.840
Milano	Roma	2:56	1.171.256.219	20%	234.251.244
Torino	Roma	3:31	514.439.169	15%	77.165.875
Milano	Napoli	3:53	1.017.696.660	10%	101.769.666
Torino	Napoli	4:28	247.385.338	10%	24.738.534
TOTALE			3.147.807.484		568.887.437

* - percorrenze calcolate in considerazione di un aumento complessivo al 2020 del 10%

fonte: Elaborazione Fondazione su dati ENAC 2010

Tabella 11-6 Scenario 2

RELAZIONE		TEMPI TRENO 2020 (ore)	PERCORRENZE AEREO 2020*	SHIFT (teorico) %	SHIFT 2020 (pkm)
Verona	Roma	2:34	155.781.780	30%	46.734.534
Venezia	Roma	2:41	358.997.239	20%	71.799.448
Bergamo	Roma	3:00	226.029.466	20%	45.205.893
Trieste	Roma	3:22	155.926.100	15%	23.388.915
Napoli	Verona	3:31	97.640.979	15%	14.646.147
Napoli	Venezia	3:39	193.336.701	10%	19.333.670
TOTALE			1.187.712.264		221.108.607

* - percorrenze calcolate in considerazione di un aumento complessivo al 2020 del 10%

fonte: Elaborazione Fondazione su dati ENAC 2010

Tabella 11-7 Scenario 3

RELAZIONE		TEMPI TRENO (ore)	PERCORRENZE AEREO 2030*	SHIFT (teorico) %	SHIFT 2020 (pkm)
Bari	Roma	2:17	214.964.865	35%	75.237.703
Brindisi	Roma	2:54	253.894.349	20%	50.778.870
Lamezia Terme	Roma	2:55	343.003.780	20%	68.600.756
Napoli	Catania	2:57	70.842.630	20%	14.168.526
Bologna	Bari	3:22	94.592.079	15%	14.188.812
Reggio Calabria	Roma	3:32	161.745.643	15%	24.261.846
Napoli	Palermo	3:35	48.455.167	10%	4.845.517
Catania	Roma	4:03	1.101.776.896	10%	110.177.690
Milano	Bari	4:26	736.433.649	10%	73.643.365
TOTALE			3.025.709.059		435.903.084

* - percorrenze calcolate in considerazione di un aumento complessivo al 2030 del 19%

fonte: Elaborazione Fondazione su dati ENAC 2010

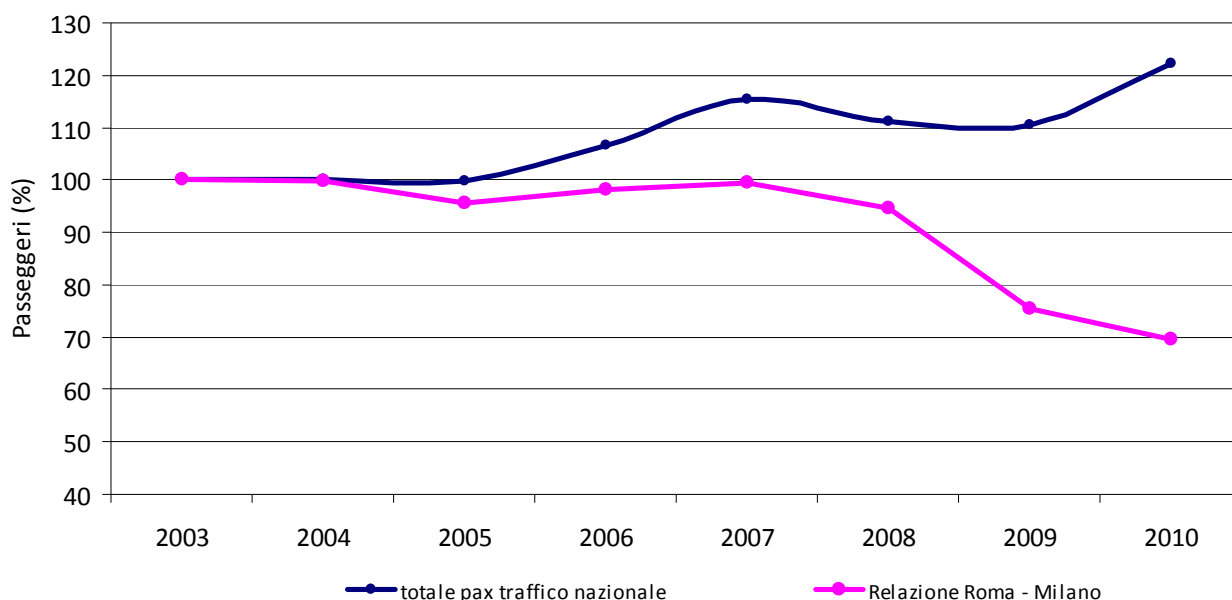
Complessivamente la riduzione di emissione stimata, dovuta alla diversione aereo/treno AV e relativa alla realizzazione di una rete ed un servizio AV/AC che abbracci l'intero territorio nazionale, è di 110.055 tonnellate pari al 7,3% della riduzione massima teorica realizzabile e 0,1% delle emissioni complessive settore trasporti al 2010.

Revisione e commento del risultato

Questo dato teorico è confermato dall'analisi sul solo traffico aereo sulla relazione Roma-Milano prima e dopo l'introduzione dell'AV. Come desumibile dai grafici sottostanti a partire

dall'introduzione dell'alta velocità ferroviaria sulla relazione Roma-Milano³⁷ vi è stata una sensibile diminuzione del traffico passeggeri in aereo sulla stessa relazione e che diverge rispetto all'andamento del traffico nazionale complessivo.

Figura 11-18 – Andamento traffico passeggeri nazionale e solo Roma – Milano dal 2003 al 2010



Fonte: Elaborazione SUSDEF su dati Enac

Di contro se vengono analizzate tutte le relazioni interessate dal corridoio Salerno – Torino i risultati non sono altrettanto coerenti con le ipotesi di stima. Lo shift stimato sopra, con un modello teorico risulta essere di 114.000 Tonnellate, mentre quello risultante dai dati forniti dalla Direzione Aeroportuale dell'ENAC è di 56.000 Tonnellate.

Tabella 11-8 – Confronto tra lo shift teorico e quello reale del traffico passeggeri aereo/treno tra il 2008 e il 2010

RELAZIONE	TEMPI TRENO (ore)	Passeggeri aereo (ENAC) 2008	SHIFT (teorico)	Passeggeri aereo 2010 (teorico)	Passeggeri aereo (ENAC) 2010	Differenza teorica CO2 (t)	Differenza reale CO2 (t)
Napoli Roma	1:10	304.399	90%	30.440	279.968	-30.873,4	-2.753,2
Firenze Roma	1:23	195.277	90%	19.528	226.077	-19.805,8	3.471,0
Bologna Roma	2:02	231.918	45%	127.555	222.531	-11.761,0	-1.057,9
Verona Roma	2:55	321.709	20%	257.367	337.190	-7.250,9	1.744,6
Milano Roma	3:00	3.004.521	20%	2.403.617	2.205.898	-67.717,9	-89.999,5
Milano Napoli	4:20	1.309.237	10%	1.178.313	1.377.882	-14.754,2	7.735,8
Torino Roma	4:28	931.739	10%	838.565	884.068	-10.500,1	-5.372,2
Torino Napoli	5:44	338.687	0%	338.687	311.922	0,0	-3.016,2
TOTALE		6.637.487		5.194.072	5.845.536	-162.663	-89.248

Fonte: Ecopassenger; ENAC.³⁸

³⁷ Nel dicembre 2008 è stata messa in esercizio la linea Milano-Bologna e nel Dicembre 2009 sono entrate in esercizio la linea tra Bologna e Firenze e all'adeguamento tecnologico della Direttissima Firenze-Roma.

³⁸ Ente Nazionale per l'Aviazione Civile – Direzione Sviluppo Aeroporti: *Dati di Traffico 2010*, ENAC, Roma, 2010

I motivi sono diversi e creano anche le condizioni per una riflessione sul tema della concorrenza tra treno AV ed aereo. Innanzitutto il 2010 (ultimo anno in ordine di tempo per la disponibilità dei dati del traffico aereo interno) è il primo ed unico anno su cui fare un bilancio. E' necessario che i dati si consolidino. A questa premessa devono aggiungersi le seguenti considerazioni. Il servizio tra le città di Roma, Milano, Bologna, Firenze e Napoli era già in larga parte un servizio veloce già prima del 2009, di conseguenza la diversione modale negli spostamenti tra le città più vicine di fatto era già avvenuta nel passato.

Su distanze relativamente brevi, un aumento della velocità anche considerevole non è in grado comunque di modificare radicalmente l'offerta e di conseguenza la ripartizione modale. Viceversa quando l'analisi tende a mettere sotto la lente d'ingrandimento la relazione Napoli, Roma e Milano, dove è stato introdotto un servizio non-stop che ha radicalmente abbattuto i tempi di percorrenza, la diversione modale ha conseguito i risultati attesi. A quanto sopra ricordato va aggiunto infine che il traffico per Roma come *Hub* internazionale dove vi è dunque un intenso traffico aereo in transito per le destinazioni europee e mondiali, il modello di diversione modale, in assenza di una connessione dell'aeroporto di Roma al servizio AV, non è applicabile.

La riduzione di emissioni di CO₂ dovuta alla diversione modale tra aereo e treno ad AV è modesta sia in termini relativi che assoluti. Una considerazione può comunque essere fatta ragguagliando l'esperienza italiana a quella di altri paesi dove la presenza dell'AV dopo aver conquistato passeggeri all'aereo ha consolidato i propri risultati positivi in termini di emissioni evitando che si verificasse la crescita continua del traffico aereo sulle relazioni servite dal treno (vedi fig. 11.13). Sui corridoi interessati dallo sviluppo dell'AV (scenario di sviluppo 2 e 3) un tale mancato aumento, equivarrebbe di fatto ad una potenziale riduzione dovuta a quello che nell'introduzione è stato chiamato *trasferimento modale preventivo*.

11.3.3. *Trasferimento modale da auto privata a ferrovia a media e lunga percorrenza (compresa AV)*

La classificazione di Treno regionale e Treno a media e Lunga percorrenza (ML), così come effettuata da FS, rappresenta l'unico elemento che individua, sia pure in termini aggregati, una distinzione per classi di distanza all'interno del trasporto ferroviario passeggeri nazionale; il numero di passeggeri trasportati da ML ed i relativi pkm sono riportati nel CNIT.

Figura 11-19 Dati di traffico ferroviario 2010

	Anno di riferimento	Domanda in passeggeri (mio)	Percorrenze in pkm (mio)	Distanza media percorsa in KM
Treno regionale	2010	772	26.542	34
Treno M/L		65	20.637	316

fonte: Elaborazione Fondazione su dati CNIT 2010-2011

I treni a ML, in via generale, collegano tra loro stazioni di città diverse e dunque solo quelle in cui si registra una domanda elevata. Si distinguono dai regionali per il prezzo, per la velocità commerciale e, in genere, per il tipo di materiale rotabile utilizzato.

Il distanziamento tra i terminali può essere dell'ordine dei mille km e il distanziamento tra le fermate è anche esso generalmente maggiore di quello dei treni regionali ed interregionali.

Va osservato, però, che la maggior parte dei passeggeri utilizzano i treni ML per viaggiare tra stazioni che sono molto più lontane del distanziamento medio, il che dà anche ragione della lunghezza media dei viaggi, stabile nel tempo intorno ai 300 km.

La segmentazione primaria

L'obiettivo è quello di determinare lo *Shift* modale da auto a treno di media e lunga percorrenza in rapporto a:

- Aumento della velocità di rete;
- Aumento del numero di treni/g;

cioè alle due variabili che più influenzano il rapporto domanda /offerta.

Le altre variabili quantitative e qualitative, cioè il rapporto di costo³⁹, il confort di viaggio, la presenza di alternative di spostamento in destinazione etc, non vengono prese in considerazione.

Come per tutti gli altri capitoli di questa sezione, l'attenzione si focalizzerà quindi solo sulle variazioni della domanda stradale, analizzando il possibile *Shift* da auto a treno, come il solo da considerare utile ai fini della riduzione delle emissioni climalteranti.

I segmenti di mercato presi in esame sono quelli della domanda auto e delle relative percorrenze per le distanze superiori a 75⁴⁰ Km (distanza media 152 Km nel 2010) e, per la ferrovia, quello dei treni a Media e Lunga percorrenza (ML – distanza media 316, sempre nel 2010); la soglia dei 75 km⁴¹ è stata considerata il migliore discriminare per definire il confine fra trasporto ferroviario regionale⁴² e ML.

Gli spostamenti auto oltre i 75 km stimati nel MDS sulla rete stradale nazionale ammontano a 265,8 miliardi di pkm. Peraltro, la probabilità che in ragione di un significativo cambiamento della qualità dell'offerta-treno, si abbia una diversione da auto a ferrovia, dipende dai vari fattori che caratterizzano sia l'offerta alternativa che la domanda.

Segmentazione secondaria

Peraltro, indipendentemente dall'offerta, alcune caratteristiche della domanda influiscono sulla *diversione potenziale*, e si riferiscono a tutti coloro che per motivi oggettivi (ma anche soggettivi) non useranno il treno per i loro viaggi, tanto più per le classi di distanza più brevi del segmento considerato.

Ai fini della possibile diversione, dunque, non tutti gli spostamenti in auto superiori a 75 km sono suscettibili di trasferirsi su treno. Il problema è dunque quello di valutare quella frazione, cioè quanta parte del totale della domanda vada esclusa o, meglio, quanta parte abbia una bassa probabilità di potersi spostare su ferrovia.

³⁹ Principalmente il costo del carburante e, di contro, quello dei biglietti tipo AV che influenza già lo *share* attuale e si suppone che resti invariato.

⁴⁰ La soglia dei 75 km presa qui in esame per definire i viaggi di ML, è inferiore a quella assunta a livello europeo che è di 100 km

⁴¹ In altri termini il discriminare dei 75 KM serve soprattutto per stabilire un confronto tra auto e treni regionali e tra auto e treni ML, senza sovrapposizioni ai fini del calcolo dei relativi share.

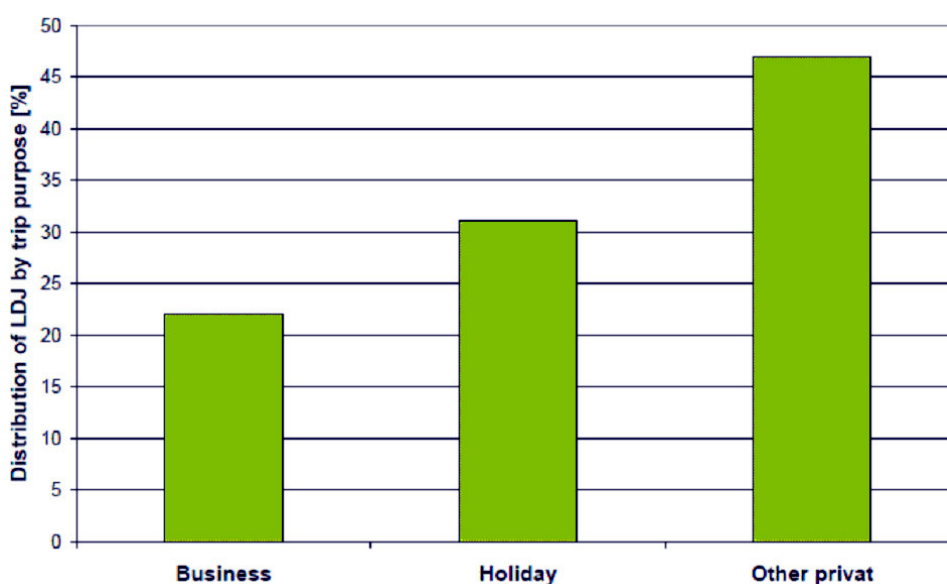
⁴² In buona armonia con la percorrenza media di questi treni che è di 43 km nel 2008 e di 34 nel 2010.

Se oggetto dell'analisi – come nel nostro caso - è il territorio di un'intera nazione e l'insieme di spostamenti al di sopra di una certa soglia di distanza, che vi si svolgono in auto o in treno, i fattori di esclusione divengono la *motivazione del viaggio* ed i *caratteri spaziali*.

Per quanto riguarda il primo fattore, la motivazione del viaggio, è ben noto in letteratura, ma anche nell'esperienza diretta di ciascuno, che la scelta modale per i viaggi di lunga distanza è diversamente influenzata dal fatto che ci si muova per lavoro, affari o vacanze.

Ad esempio suddividendo i viaggi tra *Business, holidays* e *other private*⁴³, si hanno valori della probabilità di scegliere il treno per i viaggi > 50 km, pari a 22% per viaggi di affari, il 32% per viaggi e vacanze e il 47% per altre ragioni.

Figura 11-20 distribuzione dei viaggi a lunga distanza di scopo nell'UE-15 secondo DATELINE 2003



Fonte: ETC/ACC.

Per quanto attiene, invece, all'influenza dei caratteri spaziali, ai fini del calcolo della vocazioni all'uso del mezzo ferroviario entra in gioco il dato dalla *distribuzione territoriale delle stazioni servite* da treni ML, unico possibile punto di accesso ai viaggi, ma anche dalla *frequenza delle fermate in quelle stazioni*, che è poi direttamente correlata alla *densità di domanda*, cioè alla convenienza del gestore ferroviario ad effettuare quella fermata.

E' possibile stabilire una correlazione tra *densità abitativa* e *densità di offerta/ domanda* in cui la densità abitativa è altresì espressiva della qualità del servizio, in quanto tanto più denso sarà il centro servito dalla stazione, tanto più elevati saranno i flussi originati e la probabilità che vi siano fermate di treni a ML o AV⁴⁴.

⁴³ DATELINE 2003, DATELINE, Design and Application of a Travel Survey for European Long Distance Trips Based on a International Network Expertise, Deliverable 7

⁴⁴ Basti pensare al tipo di selezione operata dai Gestori tra le città italiane oggi servite da linee AV per definire il numero di fermate/giorno.

Lo studio *Potentials for a modal shift from road to rail – A methodological approach (ETC/ACC)*⁴⁵ conferma questa evidenza, riportando una correlazione tabellare tra motivazioni *Commute, Business, Leisure* e densità abitativa in ambito olandese, presa come riferimento e da cui è stata estratta la Tabella 11 – 20.

Figura 11-21 Motivazioni di viaggio per fasce di densità

	Commute		Business		Leisure	
	Car	Train	Car	Train	Car	Train
Population density (origin)						
Less than 15 persons/ha	84,6	15,4	92,7	7,3	87,6	12,4
15 to less than 30 persons/ha	77,6	22,4	89,8	10,2	76,4	23,6
30 to less than 45 persons/ha	61	39	83,9	16,1	70,8	29,2
More than 45 persons/ha	51,3	48,7	78,7	21,3	73,2	26,8

fonte: ETC/EEA

La combinazione tra il dato sulle motivazioni e quello sulla densità abitativa, fornisce un'indicazione sullo *share* del treno considerato come un indice della segmento potenziale trasferibile su ferrovia ML della domanda di viaggi al di sopra dei 75 km oggetto di questo paragrafo. In altri termini lo *share medio olandese* del treno, distinto per motivazione e fasce di densità, rappresenta in questo studio solo il bacino di riferimento degli spostamenti automobilistici potenzialmente attraiibili dalla ferrovia.

Riducendo proporzionalmente di questa percentuale l'intera quantità dei passeggeri km auto sopra i 75 km, il segmento potenzialmente trasferibile da auto a treno a ML è di 119,6 mld di passeggeri km, pari al 45% del totale⁴⁶.

Confronto: il concetto di Travel – time ratio

Una volta individuato il bacino di traffico auto vocato al trasferimento modale su ferrovia, il passo successivo è stato quello di trovare una correlazione tra l'aumento della velocità commerciale dei treni (velocità di rete e frequenza) e lo *share* corrispondente con l'auto.

Questa correlazione, per quanto riguarda l'aumento della velocità di rete viene operata utilizzando il concetto di *Travel Time Ratio* (TTR) inteso come rapporto tra il tempo su strada e quello su ferrovia occorrenti per percorrere due direttrici stradali e/o ferroviarie parallele o sub-parallele, inversamente proporzionale a quello tra velocità del treno e velocità dell'auto su percorsi corrispondenti.

Nota in letteratura la relazione esistente tra il TTR e lo *share* su una data relazione, la segmentazione primaria e secondaria della domanda effettuata in precedenza consente di estendere la correlazione tra TTR e *share* auto/treno a tutta la rete.

⁴⁵ Wiebke Zimmer, Martin Schmied, *Potentials for a modal shift from road to rail and ship A methodological approach*, ETC/ACC Technical Paper 2008/18, December 2008

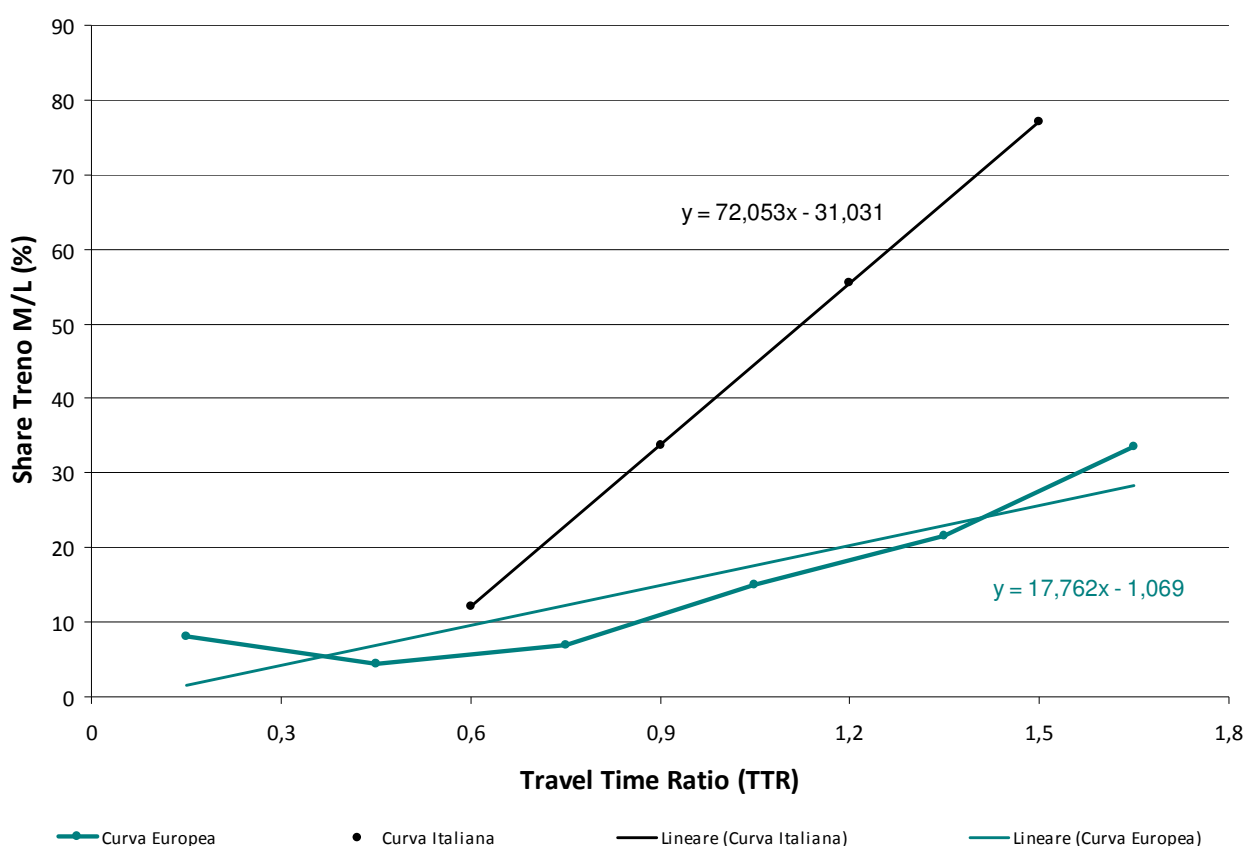
⁴⁶ La popolazione residente in aree urbane superiore ai 100.000 abitanti rappresenta circa il 50% del totale degli abitanti in Italia

La relazione matematica tra share e TTR è espressa graficamente prendendo in considerazione due curve:

- la curva *europea* tracciata nello Studio ETC/ACC;
- la curva italiana, tracciata dalla Fondazione sulla base dei riparti modali, dei tempi di viaggio e dei relativi TTR di alcune relazioni italiane tra le più veloci e frequentate di cui un'indagine di FEDERTRASPORTO del 2001 ha rilevato il riparto modale auto/treno.

Le due rette a diversa inclinazione, ottenute interpolando i punti corrispondenti alle coppie *share*/tempo di viaggio, nonché rettificando la curva europea, tra loro confrontate, sono riportate nel grafico che segue.

Figura 11-22 Confronto tra curva "europea" e curva "italiana" del TTR



fonte: Elaborazione Fondazione su dati OKO e Federtrasporto

Va osservato che la retta *direttrici veloci 2001* qui ricavata accetta con buona approssimazione i valori dello *share* per alcune situazioni in cui la variazione in rapporto alla messa in servizio dei treni AV è nota (Roma – Napoli, ACAM⁴⁷ e Roma – Milano, FS), ma che non è attualmente applicabile al complesso delle relazioni nazionali, che invece è meglio rappresentato dalla curva *europea* ETC/ACC.

⁴⁷ Agenzia Campana per la Mobilità sostenibile – Secondo rapporto annuale 2009 Variazione 2007 – 2005 dei flussi di traffico sulla relazione Roma-Napoli

Va però osservato che una distanza media superiore a 300 Km implica, in Italia, viaggi in treno extra-regionali, molto spesso tra città di taglia significativa situate in regioni non contermini. Ciò significa che, anche per collegamenti che interessano città situate su assi ferroviari secondari, la maggior parte del viaggio si svolgerà sui principali assi ferroviari nazionali, o attraverso coincidenze in stazioni nodo o con treni dedicati *Intercity*. L'incremento di velocità ottenibile sulla rete principale, avrà dunque una ricaduta positiva anche per quelle relazioni che, in origine o in destinazione, sono situate su di una linea secondaria o non ancora potenziata per il servizio AV.

L'utilizzo delle due curve consente di stabilire una relazione tra il *Delta TTR* e il *Delta share* che fornirà il dato necessario alla stima differenziale delle emissioni.

Allineamento in rapporto al Delta TTR

In considerazione del fatto che esiste una correlazione diretta tra *share* treno/auto e TTR è evidente che per ogni situazione di cui si conosca lo *share* è possibile ricavare il TTR e viceversa.

Vista l'interpolazione lineare effettuata, si deduce che per ogni variazione di TTR (e quindi per ogni variazione della velocità media di rete) corrisponda una variazione di *share* modale auto/treno e dunque un proporzionale spostamento di passeggeri km da una modalità all'altra.

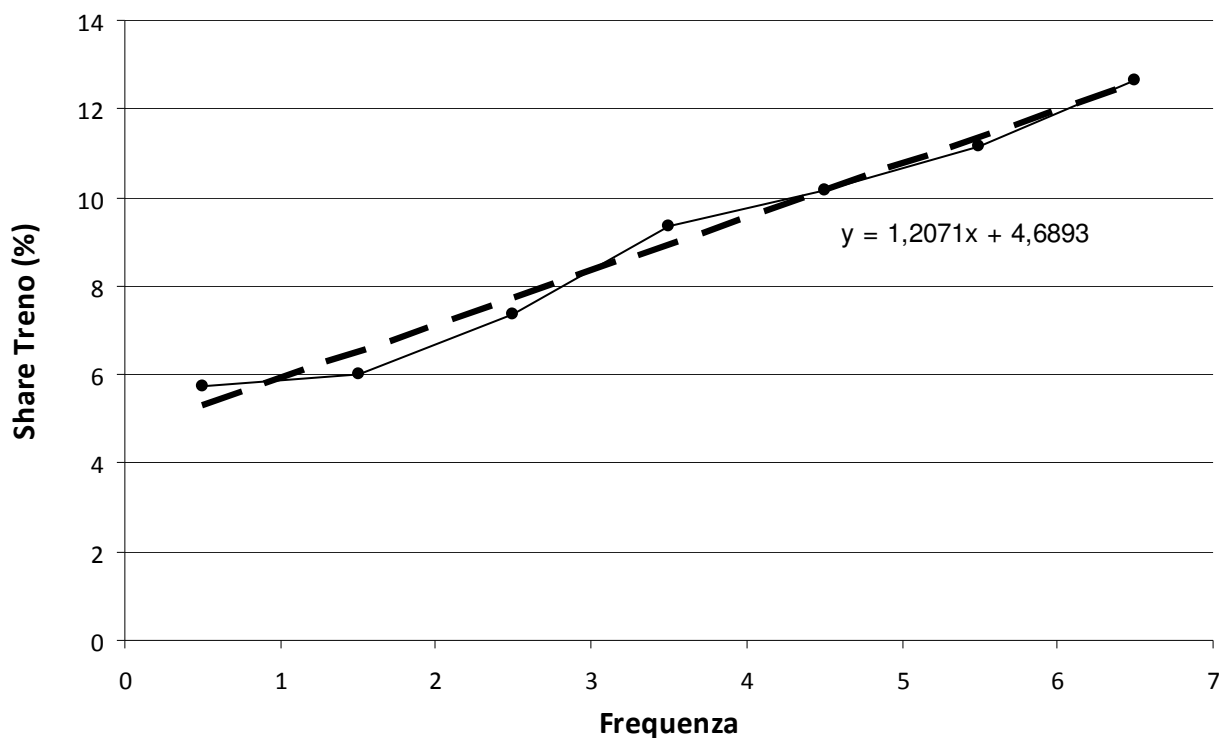
Per quanto riguarda lo *share* potenziale, a partire dall'attuale quota del treno rispetto all'auto del 14,7% (definito sul bacino di traffico auto ridotto dopo la segmentazione primaria e secondaria) è possibile un incremento del 18% utilizzando la curva *italiana* e del 4,2% utilizzando quella *europea*. Per i motivi precedentemente accennati si è ritenuto accettabile utilizzare il valore intermedio pari all'11,2% che porta ad un valore del futuro *share* al 2030 sul segmento analizzato pari al 25,8% .

Allineamento delle frequenze (in treni/giorno) su tutta la rete nazionale.

Secondo lo studio ETC/ACC esiste una correlazione del 98% tra l'aumento delle frequenze e lo shift, secondo una curva con andamento quasi lineare (vedi figura 11-22) Per trovare lo *share* treno/auto corrispondente ad un allineamento delle frequenze su tutto il territorio nazionale ci si è basati su uno studio ACAM che ha raffrontato le frequenze dei treni nel Mezzogiorno con quelle del Centro - Nord. Secondo ACAM la frequenza media per il Mezzogiorno è di 4,8 treni/giorno, mentre per il Nord è di 13,6 treni/giorno.

Prendendo come pesi nel rapporto tra traffici al Centro- Nord e Sud le corrispondenti percorrenze auto, si ottiene un aumento della frequenza media pari a 2 treni/giorno che comporta – con riferimento alla curva ETC/ACC relativa al rapporto *share*/frequenze – un aumento dello *share* di 2,25% da sommare agli aumenti precedentemente trovati. Si tratta di un valore del tutto cautelativo che non tiene conto dell'aumento del numero di treni/giorno che sarebbe comunque necessario per adeguare la capacità di rete alla nuova domanda potenzialmente acquisibile.

Figura 11-23 Relazione tra frequenza e share treno - individuazione della curva di tendenza



fonte: Elaborazione fondazione su dati ETC/ACC

Stima della riduzione

Il valore di share complessivo raggiungibile al 2030 si ottiene quindi sommando i due risultati rispettivamente ottenuti con l'aumento del TTR e l'aumento della frequenza dei treni, che può quindi stimarsi nel 28,1%, sempre con riferimento al bacino ridotto precedentemente calcolato e che si suppone, come già precisato, non variare almeno sino al 2030.

In vista della complessa situazione dell'infrastruttura ferroviaria italiana, si presuppone che il processo di potenziamento della rete e del materiale rotabile possa dare modesti risultati nei primi anni, per poi aumentare la loro efficacia negli anni successivi.

Sulla base di questo valore il numero dei passeggeri km auto potenzialmente acquisibili dalla ferrovia a MI al 2020 sono pari a 4,8 mld pkm e 18,9 mld pkm nel 2030.

Ciò comporterebbe un aumento rispettivamente delle percorrenze ferroviarie del 3,6 % nel 2020 e 13,4% nel 2030 ed una riduzione delle emissioni di CO₂ di 0,2 mio t nel 2020 e 0,7 mio t nel 2030.

Revisione e commento del risultato

Lo Studio ETC/ACC più volte citato, riporta al 2030 valori di incremento massimo dello share della ferrovia passeggeri a media e lunga distanza rispetto all'auto del 32,8% , ridotto cautelativamente al 17,3%, un valore dunque comunque superiore al valore a quello individuato in questo studio riferito al solo segmento degli spostamenti auto sopra i 75 km.

11.3.4. Trasferimento modale da autotrasporto a ferrovia

Introduzione

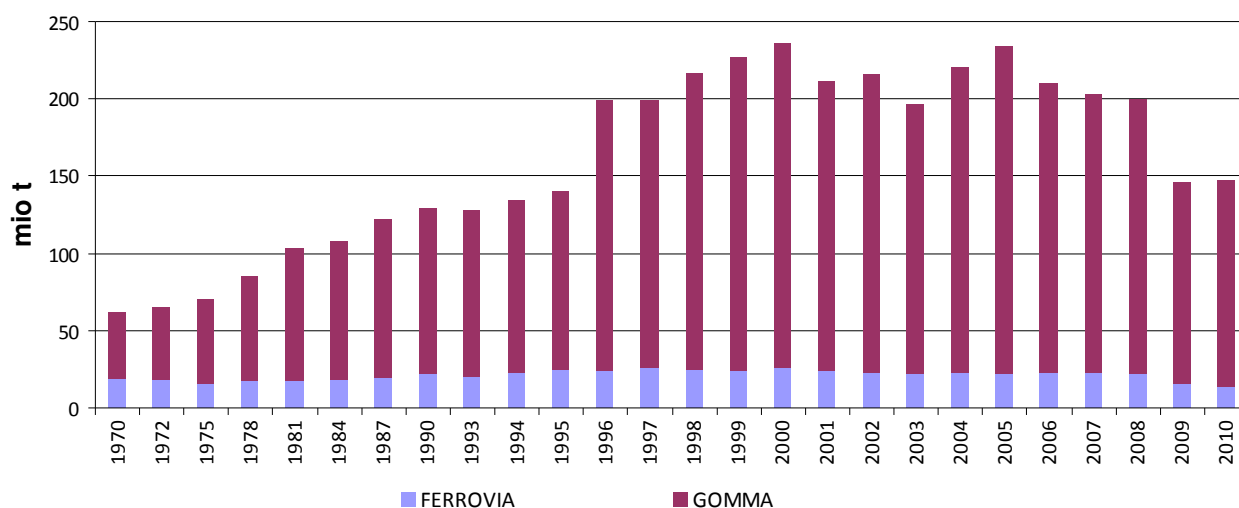
La serie storica del trasporto merci ferroviario italiano (fig. 11-24) confrontato con quello stradale evidenzia tre aspetti:

- L'aumento del traffico complessivo sino al 2007 e la caduta successiva dovuta alla crisi
- La caduta progressiva del riparto modale ferroviario
- La relativa costanza nel tempo del traffico in t-km

In sintesi, tutto l'incremento del trasportato complessivo dal 1970 ad oggi è stato assorbito dalla strada, con un volume di merci trasportato per ferrovia che è restato⁴⁸ intorno agli stessi valori del 1970, e percorrenze che oscillano intorno ai 20 Mld di t-km⁴⁹.

Prima di qualsiasi altra considerazione, migliorare lo *share* gomma – ferro nel caso del trasporto merci significa aumentare in assoluto la quantità di merci trasportata per ferrovia, con tutti i problemi connessi a quello che diverrebbe un aumento significativo della potenzialità di trasporto.

Figura 11-24 Il trasporto merci dal 1970 al 2009⁵⁰



fonte: elaborazione Fondazione dati Anas-Aiscat, Aci, Ferrovie dello Stato, Istat

L'assoluta preponderanza della strada viene spesso sottolineata per segnalare l'irrilevanza della ferrovia e l'inutilità, se non l'impossibilità, di un suo possibile recupero, nonché l'inanità di ottenere, per questa via, una riduzione delle emissioni di CO₂

Il giudizio di irrilevanza va però temperato dalle seguenti considerazioni:

- dal totale delle merci, ai fini di una migliore rappresentazione delle prestazioni modali, vanno escluse tutte quelle che non sono mai state appannaggio del modo ferroviario, ad es.

⁴⁸ Almeno fino al 2007, ultimo anno pre-crisi.

⁴⁹ Valori non molto dissimili si registravano nel periodo anteguerra quando la ferrovia aveva – di fatto – il monopolio del trasporto merci.

⁵⁰ Il brusco aumento dal 1994 al 1995 è dovuto alle diverse modalità di conteggio

tutte quelle sulle distanze definibili come urbane e trasportate su veicoli commerciali leggeri;

- il riparto modale assume un valore diverso e migliore, se viene calcolato sulle tkm. A titolo di esempio, nel 2008⁵¹, lo *share* calcolato in volume è il 4,3%, mentre in tkm raggiunge un valore quasi triplo pari all'11,6% - per l'ovvia ragione che la distanza media del trasporto ferroviario è molto maggiore di quella su strada;
- il traffico merci ferroviario assume ancora oggi una valenza strategica, soprattutto nel traffico internazionale – l'export-import via ferro si aggira intorno al 35% - e nel traffico da e verso i porti, da cui origina o parte il 70% del trasporto combinato nazionale⁵²;
- la crescente diffusione del container e del *ferroustage* e delle relative tecniche di trasbordo, e delle stazioni intermodali, facilita l'impiego del trasporto combinato strada – ferro;
- non si è mai tenuto conto delle esternalità differenziali tra ferro e strada che, ove venissero in qualche modo computate, aumenterebbero, in modo sostanziale, l'attrattività commerciale del treno merci.

Del resto, un andamento analogo a quello individuato dalla fig. 11 - 24, almeno sino agli anni 2000, è riscontrabile anche nell'EU15m, con la strada che – in tkm - cresce dal 52% al 74,6% mentre la ferrovia passa dal 30,2% al 13,8 perdendo la metà del suo peso iniziale, ma sempre con un traffico quasi costante in valori assoluti⁵³.

Inoltre, nell'Europa a 27 si assiste, a partire dal 2003 - 2004, ad una ripresa del ferro nel settore merci in tutte le grandi imprese ferroviarie, in particolare la *D-Bahn*, che, dopo un periodo di crisi hanno recuperato spazio di mercato portandosi a quote superiori a quelle del 1996, anche in rapporto alle politiche attivate per il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto.

Figura 11-25 Ripartizione modale dei trasporti in valori assoluti

EU 27 - ripartizione modale dei trasporti									
(miliardi di ton-km; %)									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Road	1.518,7	1.556,3	1.605,9	1.625,4	1.747,3	1.800,3	1.854,3	1.914,9	1.877,7
Rail	403,7	386,0	383,8	391,9	416,3	414,1	440,4	453,1	442,7
Inland Water- ways	133,9	132,5	132,5	123,5	136,7	138,7	138,5	147,0	145,3
Pipe- lines	126,7	133,0	128,4	130,4	131,6	135,9	135,2	126,9	124,1
Sea	1.314,0	1.334,0	1.355,0	1.378,0	1.427,0	1.461,0	1.505,0	1.532,0	1.498,0
Air	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,7
Total	3.499,4	3.544,3	3.608,0	3.651,6	3.861,4	3.952,6	4.076,0	4.176,7	4.090,5
Road	43,4	43,9	44,5	44,5	45,2	45,5	45,5	45,8	45,9
Rail	11,5	10,9	10,6	10,7	10,8	10,5	10,8	10,8	10,8
Inland Water- ways	3,8	3,7	3,7	3,4	3,5	3,5	3,4	3,5	3,6
Pipe- lines	3,6	3,8	3,6	3,6	3,4	3,4	3,3	3,0	3,0
Sea	37,5	37,6	37,6	37,7	37,0	37,0	36,9	36,7	36,6
Air	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: Eurostat, Unione europea

Fonte: Eurostat, Unione europea

⁵¹ valore dunque pre-crisi o quasi

⁵² MIT - Analisi strutturale del Trasporto Combinato – giugno 2011

⁵³ Dati Confetra – UE Energy & Transport

In Germania, la ferrovia ha potuto addirittura riguadagnare posizioni perdute nel recente passato e punta a guadagnarne ancora; lo *share* del ferro tedesco infatti è aumentato ed ora è pari a più del doppio di quello Italiano. In Francia, dove era sceso al 15% - valore pari all'attuale media europea - sono in atto programmi che puntano ad eguagliare la Germania entro il 2020. In Svizzera, dove la tematica ambientale si è concretizzata prima che altrove, è la ferrovia storicamente a ricoprire il ruolo principale nel mercato del trasporto merci. In Svizzera e in Austria, dove la ferrovia trasporta il 50% delle merci e oltre, si evidenzia cosa significhi porre precisi obiettivi ambientali alla ferrovia, prendendo misure di contenimento dei traffici stradali ed effettuando investimenti in conseguenza.

L'osservazione di quanto accaduto in Europa, nonché i relativi obiettivi che vedono nel trasporto ferroviario il mezzo da favorire nel futuro, rendono necessario esplorare quali siano state le ragioni del progressivo declino del peso del trasporto ferroviario merci e individuare a quali condizioni si possa spostare traffico merci dalla strada alla ferrovia, in particolare dalla strada al combinato ferrostrada.

Le ragioni del declino: piccolo raggio e piccoli carichi

E' un fatto ben noto che la convenienza ad usare il trasporto di merci su ferro aumenta con il raggio della spedizione. Si ritiene, oggi, che occorra raggiungere un raggio di 500 km perché strada e ferro si equivalgano quanto a convenienza di prezzo. Chiameremo questo attuale punto di pareggio *distanza operativa efficace*. La riduzione di questo valore diviene uno dei principali obiettivi di una politica di rilancio del trasporto merci su ferro.

E' altrettanto noto che la ferrovia merci ha perso posizioni soprattutto in rapporto ad una serie di profonde trasformazioni strutturali nel modo di produrre e distribuire le merci, nel processo di dispersione territoriale dei nodi della rete produttiva e distributiva che hanno ridotto notevolmente la distanza media di spedizione.

Ed infatti:

- Nel percorso dalle materie prime al prodotto finito da immettere sul mercato, si sono formate lunghe catene produttive e distributive che implicano quasi sempre una successione di atti di trasporto di breve o brevissimo raggio convenientemente servibili solo dalla strada;
- la caduta di attrattività del ferro in rapporto alla strada, ha portato alla dispersione dei nodi produttivi e logistici serviti solo dalla strada ed inaccessibili per il ferro;
- la progressiva riduzione della dimensione media delle imprese manifatturiere, ha anche ridotto il volume delle spedizioni portandoli più a misura di camion;
- la prevalenza acquisita dal trasporto stradale senza tenerne in nessun conto impatti e fattori ambientali, ha influenzato le scelte infrastrutturali, ritardando i programmi di potenziamento ferroviario, in particolare quelli aventi riflessi sul settore merci.

Dunque, nonostante il vantaggio ambientale ottenibile con il trasporto su ferro le scelte produttive, localizzative e infrastrutturali hanno premiato la strada anche nel settore merci, con meccanismi di formazione delle decisioni non dissimili da quelli che hanno valso l'assoluta predominanza al trasporto individuale.

La “barriera” merceologica

I vari settori produttivi si servono della ferrovia in modo molto differenziato. Ad es. la domanda di trasporto ferroviario è espressa dal settore della produzione automobilistica, dalla siderurgia, dalle materie prime, dalla chimica e meno dai rifiuti e dalle merci pericolose o le acque minerali. Altri settori, come arredamento, ortofrutta o animali vivi, se ne servono in maniera minima.

La scelta degli speditori cade sulla ferrovia in un modo molto differenziato. Oltre alla distanza ed al peso, nelle scelte differenziali degli speditori dei vari settori merceologici, entrano in gioco altri fattori:

- natura dei carichi, che richiedono imballaggi particolari e/o la possibilità di *groupage* o, al contrario, la possibilità di carico alla rinfusa;
- prestazioni del mezzo, quali, la frequenza, il breve tempo di preavviso;
- qualità del trasporto: la velocità, il rischio di ritardo, il rischio di danni o furti⁵⁴;

Inoltre la distanza di spedizione entra implicitamente nelle preferenze degli speditori distinti per settore merceologico, in quanto se osserviamo le distanze medie di spedizione per macrobranca tecnologica (Classificazione NST07) osserviamo che in molti dei casi, in cui le distanze medie di spedizione sono al disotto dei 300 km, la preferenza è ampiamente data alla strada, proprio per la difficoltà congenita della ferrovia di misurarsi con le brevi distanze.

Ciò significa che, per varie ragioni, è suscettibile di essere trasportata per ferrovia solo una parte del volume complessivo di merci prodotto e distribuito in Italia. Quindi una segmentazione per settore merceologico consentirà di far risaltare gli aspetti differenziali del trasporto ferroviario nel suo rapporto/confronto con la strada, tenendo implicitamente conto anche dei fattori di costo (e quindi di distanza).

La consistenza e la distribuzione territoriale del traffico stradale come rappresentativo della domanda complessiva

E' stato già sottolineato come il ridotto raggio di spedizione rappresenti il principale punto di debolezza della ferrovia. In ogni caso però, va messo in rilievo un altro aspetto che, in Italia, gioca contro il trasporto ferroviario e che ha carattere strutturale visto che attiene intrinsecamente alla brevità dei percorsi che entrano in gioco.

Infatti, passando al riparto dei traffici tra macroaree del paese, risulta che il traffico stradale dal Mezzogiorno al Centro-Nord Italia nel 2010, espresso in tonnellate, si aggira intorno al 5%⁵⁵ contro l'82% circa dei traffici interni alla macroarea Nord – Centro.

Il cartogramma in Figura 24 evidenzia la ridottissima consistenza dei traffici interregionali lungo la penisola. Per quanto attiene al trasporto combinato, poi, il principale punto di forza di un possibile recupero del ferro, la fig. 11-27 evidenzia come il riparto tra volumi stradali interni a ciascuna regione il traffico stradale totale sia pari al 73%, mentre il traffico interregionale > 500 km raggiunge⁵⁶ – oggi - solo il 3 %. Considerando inoltre la limitata estensione delle Regioni italiane,

⁵⁴ Questo fattore, secondo Danielis e Marcucci – ibidem – è quello ritenuto di massima importanza.

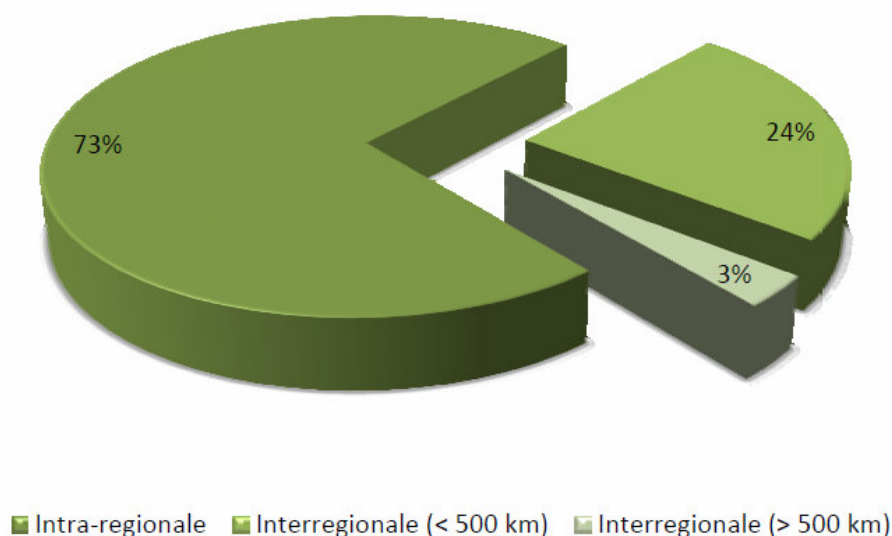
⁵⁵ Da una elaborazione della Fondazione su dati ISTAT

⁵⁶ Anche se si tratta del solito riparto in volumi utilizzato dal MIT, molto inferiore ai conteggi effettuati in T-km.

che raramente supera i 250 - 300 km, se la minima distanza operativa efficace resta intorno ai 500 km il traffico intra-regionale può essere appannaggio del trasporto ferroviario solo per alcune relazioni eccezionalmente ben servite o in cui vi sia una forte presenza di poli merceologici (ad es. quelli metallurgici) con forte vocazione ferroviaria o di porti di primo livello con forte presenza di carichi concentrati.

Fra l'altro, considerando che il traffico interno a Nord degli Appennini – il traffico merci infrapadano - rappresenta oltre il 60% del totale nazionale, ancora una volta i 500 km come punto di pareggio, lasciano poco spazio⁵⁷ alla ferrovia.

Figura 11-26 Riparto del traffico stradale merci - Anno 2007



fonte: MIT analisi strutturale del trasporto combinato 2007

Dunque, solo quote molto ridotte della movimentazione costituirebbero il mercato naturale del trasporto ferroviario merci, anche se il punto di pareggio a 500 km appare troppo cautelativo, visto che esistono comunque stabili relazioni già servite convenientemente da trasporto combinato che si aggirano intorno ai 150 - 200 Km (ad es. il combinato dal Porto di Genova a Milano). Anche prendendo in esame il limite dei 300 km del Libro Bianco, resta il fatto che, per aggredire la quota più significativa del trasporto merci - il traffico intraregionale - è un obiettivo estremamente difficile.

Un altro elemento da sottolineare, restando in tema di classi di distanza, è quello del rapporto tra traffico interno ed estero che nella ferrovia ha un'incidenza molto significativa, visto che le relazioni con l'estero hanno un peso rilevante sul totale e sono sempre di lunghezza tale da risultare più favorevoli al trasporto ferroviario che, sulle lunghe distanze è più competitivo⁵⁸; peraltro, considerando che l'origine delle relazioni merci con l'estero è prevalentemente concentrata nel

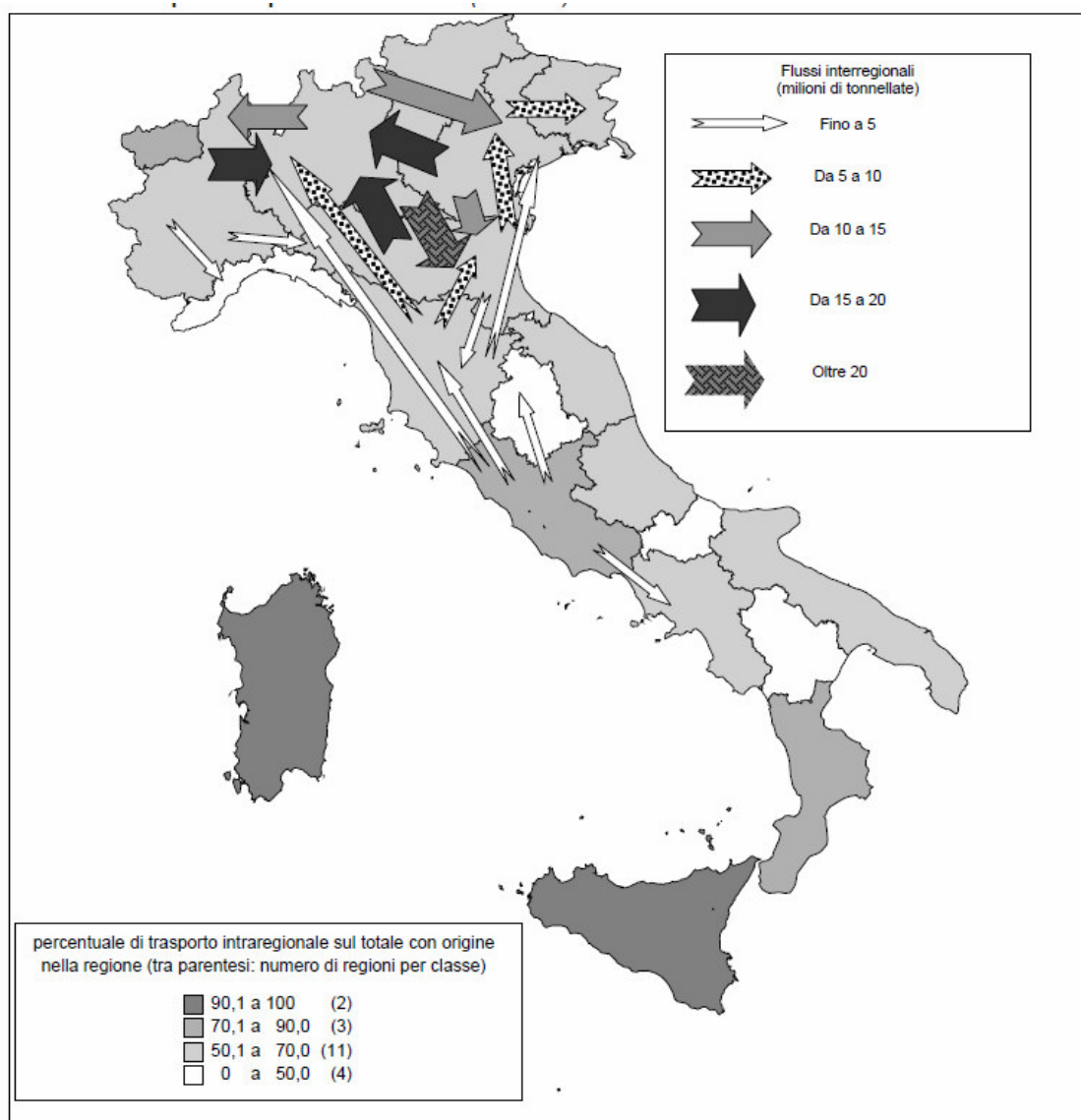
⁵⁷ La distanza stradale tra Genova e Venezia - sbarra superiore della T dei trasporti nazionali - è ad es. intorno ai 400 km.

⁵⁸ Fra l'altro l'attrattività del trasporto ferroviario nelle relazioni con l'estero, gode anche della maggiore efficienza del trasporto ferroviario per le tratte compiute oltre i confini nazionali.

Centro e nel Nord Italia, le percorrenze nazionali delle tratte Italia – Estero sono considerevolmente ridotte, anche inferiori a 100 - 150 km.

Ma anche la merceologia dei carichi su ferrovia riflette, oltre che di un'accentuata dispersione territoriale degli impianti produttivi che comporta l'esiguità dei carichi movimentati, anche la loro sbilanciata distribuzione Nord-Sud, con problemi di ritorno a vuoto, tanto più complessi per la ferrovia, ma anche con possibili occasioni favorevoli. Ad es. per i minerali ferrosi, prodotti metallurgici, minerali grezzi, materiali da costruzione etc ⁵⁹ si registrano spedizioni che rappresentano un quarto delle merci spedite sopra i 500 km tra Piemonte e Lombardia verso Puglia e Campania, verso un numero di destinazioni limitato (grandi stabilimenti industriali e

Figura 11-27 Flussi di trasporto interregionali in volume Ton sul trasporto complessivo e incidenza del trasporto intraregionale Anno 2001



fonte: ISTAT

⁵⁹ Macrobranca 3

materiali di grande peso specifico), quindi con una marcata vocazione ferroviaria tutta da sfruttare.

E' stato già sottolineata la differente distanza media di spedizione per le varie macrobranche tecnologiche: anche in questo caso, la riduzione della distanza operativa efficace potrebbe garantire l'acquisizione di nuovo traffico per il ferro per quelle branche merceologiche e per quelle distanze che oggi utilizzano la strada.

A conclusione di questo punto, va detto che, data la preponderanza della strada, e immaginando che non vi siano ulteriori perdite di mercato da parte della ferrovia, la presa in conto del traffico stradale risulta fortemente rappresentativa della domanda complessiva merci, delle tendenze in atto, nonché della distribuzione territoriale delle relazioni.

Dunque, ai fini del calcolo del potenziale *Shift* dalla strada alla ferrovia sarà preso in esame il solo traffico stradale.

I fattori su cui agire per una possibile ripresa

Con riferimento alle note introduttive, l'elenco che segue classifica i fattori su cui agire nonché le ipotizzabili misure di miglioramento dei fattori:

Fattori di produzione

Rendimento delle tracce Aumentare la redditività delle tracce attualmente disponibili aumentando il carico utile dei treni con vari possibili provvedimenti⁶⁰, ricorrendo a tutte le possibili misure incentivanti il pieno utilizzo di ciascun treno, riorganizzando il servizio cargo, razionalizzandolo attraverso una migliore distribuzione nel territorio di centri intermodali⁶¹ e rendendone più economica la funzione, razionalizzare il regime di raccordo sino a portarlo al livello distrettuale, individuando itinerari in cui le merci abbiano l'assoluta priorità o del tutto riservati al traffico merci, iniziando dalle linee afferenti ai porti; migliorare l'efficienza della rete anticipando i programmati interventi pesanti sulle linee e sui nodi.

Miglioramenti tecnologici ipotizzabili e misure organizzative impiego di materiale rotabile innovativo, in particolare per quanto riguarda gli aspetti afferenti all'aumento del carico utile, a quello della facilitazione delle manovre mediante l'uso di ganci automatici, alla movimentazione in orizzontale anche sotto tensione nelle stazioni e quindi alla possibilità di utilizzare per le manovre di trasbordo al passaggio e agli incroci le stazioni esistenti oltre agli altri miglioramenti ipotizzati in letteratura per il miglioramento e il potenziamento del trasporto ferroviario. Organizzazione unitaria degli aspetti trasportistici e logistici, che si faccia carico di tutte le fasi del trasporto, dalla presa dei carichi alla loro resa, puntando essenzialmente sull'uso del trasporto combinato. Diversa organizzazione del funzionamento dei porti, con precedenza al trasporto ferroviario, comunque evitando la promiscuità tra traffici camionali e traffici ferroviari nelle stesse aree portuali, per ridurre i costi complessivi e quelli dei tiri per la ferrovia.

⁶⁰ Dalla doppia trazione, al potenziamento dei ganci, all'aumento della potenza elettrica, al potenziamento del modulo di stazione a intervalli opportuni lungo il percorso.

⁶¹ In realtà gli attuali "centri intermodali" ricoprono anche la funzione di interporto. Si precisa qui che l'intermodalità cui si fa riferimento in questo studio è esclusivamente limitata alla pura funzione di scambio o trasbordo, cioè all'intermodalità in senso stretto, per la quale, con poche opportune modifiche potranno essere utilizzate molte delle stazioni esistenti, anche di rango minore.

Tempi di resa, affidabilità, sicurezza I principali rilievi che vengono mossi alla qualità del servizio ferroviario merci, attengono al tempo di percorrenza ed all'elevata possibilità di ritardo e dunque alla carente affidabilità, al lungo tempo di preavviso, nonché alla carente sicurezza che si manifesta con furti o danneggiamenti alla merce trasportata. Si tratta di fattori che inducono diffidenza o distacco nei confronti dell'uso della ferrovia, al di là di qualsiasi convenienza generata da riduzioni dei costi di spedizione e che potranno essere superati solo nel quadro di un generale miglioramento del servizio, così come ottenibile attraverso il miglioramento dell'insieme di fattori sopra considerati. Si tratta degli aspetti il cui miglioramento, da solo, potrebbe aumentare la vocazione ferroviaria per quelle branche merceologiche oggi tutte vocate alla strada.

Fattori d'infrastruttura e territoriali

Potenziamento delle linee Potenziare le linee in tutte quelle situazioni in cui vi siano già oggi evidenti vincoli di capacità, sulla base di un coordinato programma nazionale di interventi in cui coinvolgere anche capitali privati, gemellando per quanto possibile nuovi interventi stradali con quelli ferroviari; equilibrare le priorità tra trasporto passeggeri e trasporto merci, adeguando nodi, linee e mezzi nella quantità necessaria a soddisfare la domanda potenzialmente acquisibile.

Riorganizzazione territoriale della logistica Riorganizzare profondamente l'intera distribuzione spaziale della produzione, della distribuzione, e, dunque, della logistica, potenziando l'organizzazione della produzione in distretti omogenei, nel quadro di piani e programmi che integrino l'organizzazione dello spazio con quella dell'accessibilità ferroviaria, attraverso processi concentrativi in piattaforme logistiche ed interporti collocati nei nodi della rete ferroviaria. E' bene ripetere che l'aspetto "localizzativo e territoriale", del tutto esogeno rispetto alla tecnica dei trasporti, è invece assolutamente decisivo per il rilancio del modo ferroviario.

Fattori che influenzano la domanda

Distanza operativa efficace rendere più conveniente e quindi più attrattivo il trasporto ferroviario su distanze minori di quelle (500km circa) che attualmente si ritengono rappresentare condizioni di pari convenienza tra le due modalità, portandole gradualmente a valori intorno ai 150 - 200 km almeno in tutte quelle situazioni - principalmente i porti - in cui il primo requisito di redditività per il traffico merci e cioè la concentrazione dei carichi è intrinsecamente realizzato, potenziando la parte ferroviaria del combinato continuando l'unico processo positivo sin qui innescato; tutto ciò ricorrendo sia ad una profonda riorganizzazione del servizio, introducendo meccanismi incentivanti di varia natura, puntando anche al riequilibrio dei carichi sulle direttrici principali per abbattere il notevole peso dei ritorni a vuoto; sono anche auspicabili provvedimenti di "internalizzazione" dei costi esterni del trasporto con un riequilibrio dei prezzi del trasporto stradale e di quello ferroviario. Peraltro, l'abbassamento del *break-even* strada - ferro non potrà che essere graduale, passando per diverse fasi e, in ogni caso, più riconducibile agli obiettivi 2030 che a quelli 2020;

Concentrazione dei carichi Allo stato dei fatti, in tutte le situazioni in cui si generano flussi deboli e non regolari nel tempo, gli speditori preferiscono il trasporto stradale. Una differente organizzazione ferroviaria, ad es. più basata sul combinato, potrebbe consentire di acquisire alla ferrovia anche questo tipo di flussi, concentrando i carichi (di invio o di resa) mediante il trasporto stradale da e verso stazioni intermodali. E' quindi ipotizzabile, sempre nel quadro di un generale

potenziamento del modo, di aumentare la capacità di concentrare i carichi anche per le situazioni in cui vengono movimentati esigui quantitativi di merce.

Composizione merceologica dei carichi rendere più conveniente ed attrattivo lo spostamento sul mezzo ferroviario – anche in questo caso più sul combinato che sul tradizionale - di categorie di merci che attualmente propendono per il trasporto stradale, attraverso l'introduzione di nuove forme di servizio, nuove tecnologie di trasporto in particolare per la filiera dell'ortofrutta, despecializzazione dei carri e delle UTI per rendere possibile il riequilibrio andata – ritorno anche con merci di natura diversa, e, soprattutto, meccanismi incentivanti atti a produrre il miglioramento di attributi quali prezzi, procedure di acquisizione della merce, rapidità, puntualità, affidabilità delle consegne. Come già detto, i fattori che potranno incrementare l'uso della ferrovia per determinate branche merceologiche, comportano implicitamente anche la riduzione della distanza operativa efficace.

Suscettibilità di diversione modale da autotrasporto a ferrovia e metodologia seguita per il calcolo

Da quanto esposto sin qui appare evidente che solo una parte traffico totale di merci oggi trasportato su strada è suscettibile di essere trasferito su ferro.

I fattori di esclusione essendo principalmente:

- Il ridotto raggio di spedizione;
- La presenza di prodotti merceologici oggi scarsamente vocati al trasporto su ferro;
- La qualità del servizio come frequenza, affidabilità, sicurezza

Identificazione del benchmark, segmentazione ed allineamento

Per quanto riguarda le merci, diversamente da quanto operato nel segmento della mobilità urbana, non è possibile individuare ambiti territoriali nazionali tra cui operare confronti ed allineamenti. Non gli ambiti regionali, visto che il trasporto merci su ferrovia ha raggi pressoché sempre superiori a quelli medi regionali, non eventuali macroregioni, vista la notevole differenza nella diffusione dei traffici a Nord ed a Sud degli Appennini, differenza correlabile a fattori che risultano esogeni al trasporto merci, che ne sono, semmai, la conseguenza.

E' possibile invece immaginare un *benchmarking* a livello europeo e la scelta del *benchmark* è caduta sulla Germania, come quella che fa segnare oggi la migliore *performance* e prendendo come riferimento per l'Italia del 2030 il riparto modale tedesco 2009. Un allineamento al 2030 alla Germania del 2009 è stato operato tenendo conto di altri due aspetti.

- Le ferrovie tedesche, analogamente a quelle italiane, hanno conosciuto una fase di declino nel trasporto merci, cui è seguita però una consistente ripresa, basata su fattori di varia natura – tra cui quelli già elencati – che qui si pensano riproducibili nella situazione italiana;
- la densità abitativa, la vocazione manifatturiera, le merci movimentate per ab. rendono verosimile un confronto tra le due nazioni nel settore del trasporto , soprattutto se proiettato al 2030;

La definizione dello *Shift* potenziale dalla strada alla ferrovia sul segmento stradale considerato è stata basata sull' allineamento alla migliore situazione europea attuale immaginando che sia possibile agire sui fattori di potenziamento sopra indicati volti all'aumento della vocazione ferroviaria per il trasporto merci, attraverso la serie di misure di potenziamento già programmate ed

altre tese ad aumentare la vocazione ferroviaria dei vari settori produttivi, ipotizzando che l'intenzione di spostare traffico dalla strada alla rotaia si traduca in ulteriori provvedimenti di varia natura che consentano di raggiungere l'obiettivo di allineamento.

L'allineamento al 2030 non è stato condotto attraverso una semplice proiezione dell'attuale share modale tedesco alla situazione italiana ma, entrando più nel dettaglio ed utilizzando la segmentazione per le diverse merceologie resa disponibile da Eurostat per Italia, Germania, Francia, Regno Unito ed allineando l'attuale share italiano per le varie macrobranche merceologiche a quello tedesco attuale in tutti quei casi in cui lo share attuale è più alto nel caso tedesco e lasciandolo invariato nei casi in cui lo share italiano risulta oggi migliore.

L'allineamento effettuato, pur applicato alla maggior parte delle macrobranche merceologiche dove i valori tedeschi sono maggiori (4 su 16⁶²) è stato solo parziale.

Individuato poi lo *Share* auto/treno per ciascuna branca merceologica, si applica ai quantitativi di merce movimentati rispettivamente per strada e ferrovia tratti da Eurostat, ricavandone poi i valori della riduzione di CO₂, tenuto conto anche dell'incremento della domanda previsto dallo scenario BAU per le due fasi temporali 2020 e 2030.

In conclusione, si ottengono i seguenti valori:

- Il Δ share è 17,4% (calcolato solo per i trasporti terrestri su strada e su ferro);
- Al 2020 una riduzione di 5.981 milioni di tkm per un guadagno carbonico di 0,3 mio t CO₂;
- Al 2030 una riduzione di 25.274 milioni di tkm per un guadagno carbonico di 1,24 mio t CO₂.

Va ricordato che questi valori sono stati ottenuti utilizzando le variazioni dello share relativo alla sola componente merceologica dei carichi, che, implicitamente, tengono conto delle diverse distanze medie di spedizione.

Per esplicitare meglio questo decisivo fattore si è proceduto, in sede di commento sul risultato, ad una verifica dell'attendibilità del dato così ottenuto riconducendolo alla variazione dei principali fattori di potenziamento dell'offerta e di captazione della domanda prima elencati.

Revisione e commento del risultato

La verifica di quanto ottenuto attraverso *l'allineamento alla situazione tedesca*, è stata operata attraverso la simulazione dei risultati di un *progetto d'offerta* che ipotizzi una serie di successivi passi di graduale aumento di tutti i parametri espressivi dei fattori di potenziamento, articolati sul territorio nazionale, fino a raggiungere e misurare quali valori essi assumano nel caso del raggiungimento della attuale situazione tedesca.

Va anche sottolineato, sia pur ripetendo un concetto qui più volte affermato, che l'allineamento di risultato alla situazione tedesca ha come presupposti anche un allineamento alle dotazioni di linee e mezzi, alla diffusione e funzionalità dei centri-intermodali, nonché di razionalizzazione e riconcentrazione della logistica conseguente al recupero di produttività e di attrattività del trasporto ferroviario merci etc

⁶² 16 e non 20 in quanto 4 voci non sono confrontabili

Per simulare i risultati di un *progetto d'offerta* che intervenga in termini migliorativi su ciascuno dei fattori di acquisizione della domanda e di produzione corrispondenti a quelli sintetizzati ai punti precedenti si è utilizzato il modello MLMP, che fornisce il valore di tutti gli spostamenti stradali superiori alle 3,5 t tra i vari SLL del paese⁶³ e che ha *filtrato* gli spostamenti secondo i criteri appresso indicati.

E' stato ipotizzato un *modello d'esercizio* pensato esclusivamente per l'intermodalità strada - ferrovia⁶⁴, con *stazioni nodali*, contraddistinte dal numero 1, ciascuna circondata da una *corona* di stazioni satelliti corrispondenti ad altrettanti SLL e contraddistinte dal numero 2 . Sono state inoltre contrassegnati con il numero 0 i SLL e le relative stazioni corrispondenti ad alcuni porti⁶⁵, in cui la distanza operativa efficace può essere ulteriormente ridotta. Tra le stazioni nodali 1 si realizzano nuovi traffici, sottratti alla strada, in ragione di ipotizzate riduzioni della *Distanza Operativa Efficace*, al di sotto 500 km⁶⁶. Si è ritenuto opportuno inoltre riconoscere alle spedizioni in partenza o in arrivo dai porti un'ulteriore riduzione della distanza operativa efficace. L'assetto territoriale complessivo del modello semplificato strada - rotaia è risultato essere quello in figura, con le stazioni (1) e relativi SLL rossi che completano la rete dei centri intermodali (indicati in verde e comunque classificati come 1) e l'insieme delle stazioni - SLL satelliti (2) colorate in blu.

Una volta definito l'assetto delle stazioni nodali delle stazioni - porto e delle corone, sono stati individuati i seguenti tipi di scambi reciproci e simmetrizzati: 0-1, 0-2, 1-1, 1-2, 2-2

Dal modello stradale MLMP si ottengono i valori dei parametri compatibili con una variazione dello *share* del tipo di quella ottenuta attraverso l'allineamento.

Il Δ share italiano ottenuto simulando il *progetto d'offerta*, è del 15% cioè pari ad uno *share* in assoluto del 26,1% confrontabile con il 29% ottenuto con l'allineamento ai valori tedeschi degli share merceologici.

Desumendoli dal progetto d'offerta la *distanza operativa efficace* in km per le coppie sopra indicate diviene:

- Porti – Stazioni nodali 200
- Porti – Stazioni satelliti 300
- Stazioni Nodali – Stazioni nodali 200
- Stazioni Nodali – Stazioni satelliti 300
- Stazioni satelliti –stazioni satelliti 300

Ed inoltre:

- Il carico utile massimo dei treni merci deve raggiungere le 900 t

⁶³ Nel modello TECTRA sono anche stati inserite le percentuali di ritorno a vuoto del traffico stradale.

⁶⁴ Oltre alla presa e resa dei carichi in sede, anche ipotizzando un forte miglioramento del regime di raccordo, una concentrazione delle strutture logistiche etc .

⁶⁵ Savona, Genova, La Spezia, Livorno, Trieste, Venezia - Marghera, Ravenna, Ancona, Napoli, Civitavecchia

⁶⁶ Ritenuto oggi punto di pareggio del prezzo strada/ferro, come già precedentemente accennato.

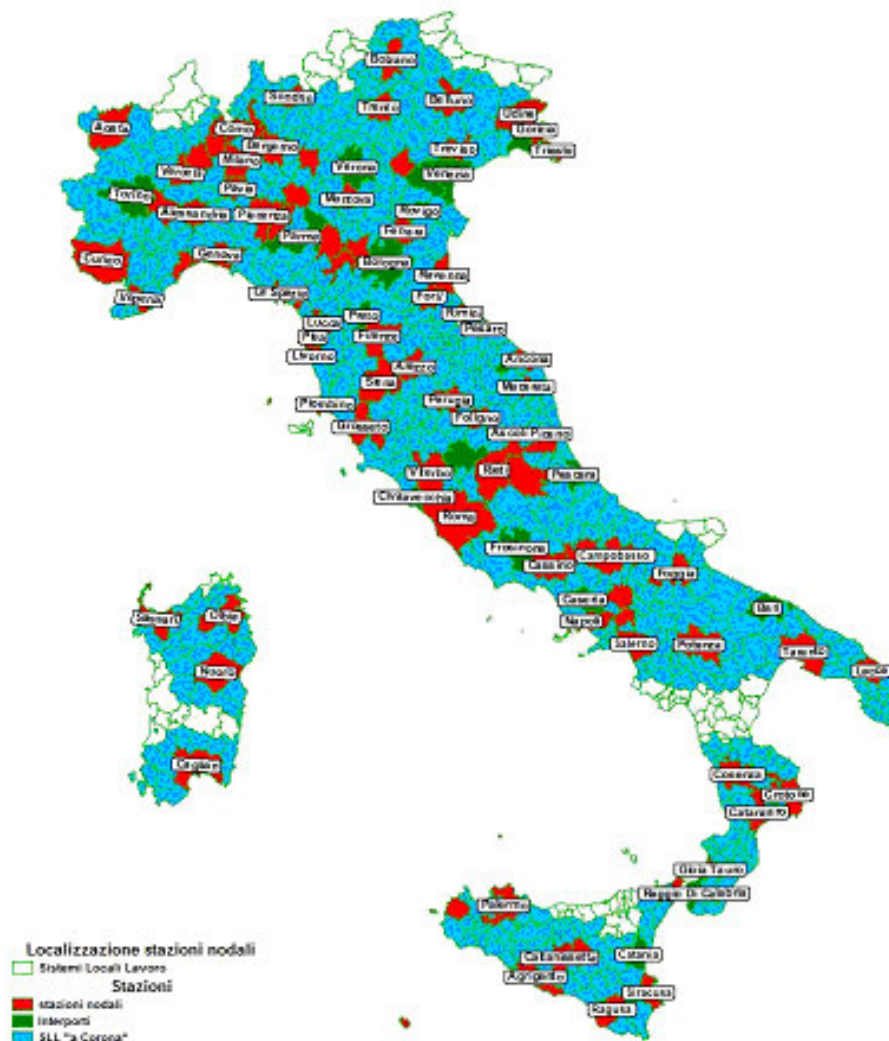
- Devono essere concentrati sulle stazioni satelliti anche carichi per un totale non superiore ad un volume minimo di a 100 t/giorno.

Inoltre sono state simulati i minori flussi stradali sulle direttrici principali e, di conseguenza gli incrementi espressi in treni/g sulle stesse direttrici ferroviarie ottenendo i seguenti valori:

<i>Direttrice A1 - Dorsale centrale</i>	37
<i>Direttrice A12 - Tirrenica</i>	41
<i>Direttrice A4 - Padana</i>	29
<i>Direttrice A14 -Adriatica</i>	13

E' bene constatare subito che i valori che emergono implicano un forte potenziamento delle tratte considerate, probabilmente superiore a quanto oggi programmato, anche perché nel modello di assegnazione utilizzato non è stato possibile distribuire territorialmente gli aumenti aggregati previsti al 2030 per il traffico globale.

Figura 11-28 L'assetto simulato nodi-corona



Quadro 11-VI Stima dello shift tra aereo e treno ad alta velocità

Aereo		Segmentazione Aereo		
Dati generali		Segmento di mobilità Pax	Pkm	%
Passeggeri	25.886.954	Spostamenti Totali 2010	15.725.000.000	100
Percorrenze (pkm)	15.725.000.000	Spost. tra cui c'è concorrenza		
Raggio medio (Km)	607	aereo - AV	6.483.994.244	41,23

Benchmark				
tempo percorrenza	1h	2h	3h	4h
Share Treno AV / aereo	90%	45%	30%	10%

Potenzialità Modal Shift per relazioni					
Relazione	2020		2030		
	pkm BAU	pkm potenziali AV	pkm BAU	pkm potenziali AV	
rete AV esistente	Napoli – Roma	60.977.030	54.879.327	65.966.060	59.369.454
	Firenze – Roma	59.435.643	41.604.950	64.298.560	45.008.992
	Bologna – Roma	76.617.423	34.477.840	82.886.122	37.298.755
	Verona – Roma	155.781.780	46.734.534	168.527.562	50.558.269
	Milano – Roma	1.171.256.219	234.251.244	1.267.086.273	253.417.255
	Torino – Roma	514.439.169	77.165.875	556.529.647	83.479.447
	Milano – Napoli	1.017.696.660	101.769.666	1.100.962.751	110.096.275
	Torino – Napoli	247.385.338	24.738.534	267.625.957	26.762.596
sviluppo AV 2020	Venezia – Roma	358.997.239	71.799.448	388.369.740	77.673.948
	Roma – Treviso		0		0
	Bergamo – Roma	226.029.466	45.205.893	244.522.786	48.904.557
	Trieste – Roma	155.926.100	23.388.915	168.683.690	25.302.554
	Napoli – Verona	97.640.979	14.646.147	105.629.786	15.844.468
sviluppo AV 2030	Napoli – Venezia	193.336.701	19.333.670	209.155.158	20.915.516
	Bari – Roma			214.964.865	75.237.703
	Brindisi – Roma			253.894.349	50.778.870
	Lamezia terme - Rona			343.003.780	68.600.756
	Napoli – Catania			70.842.630	14.168.526
	Bologna – Bari			94.592.079	14.188.812
	Reggio Calabria - Roma			161.745.643	24.261.846
	Napoli – Palermo			48.455.167	4.845.517
	Bologna – Brindisi				0
	Catania – Roma			1.101.776.896	110.177.690
Milano – Bari			736.433.649	73.643.365	
TOTALE	4.335.519.748	789.996.044	7.715.953.150	1.290.535.168	

Potenzialità Modal Shift			
		2020	2030
BAU	Aumento della domanda di trasporto	10,0%	19,00%
	Domanda di trasporto (pkm)	4 335 519 748	7 715 953 150
Potenzialità	Domanda di trasporto (pkm)	3 545 523 704	6 425 417 982
	Riduzione (pkm)	789 996 044	1 290 535 168
	Riduzione CO2 (mio t)	- 0,08	-0,11

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, ENAC

Quadro 11-VII Stima dello shift tra auto e treno media e lunga percorrenza

Treno Media / Lunga percorrenza	
Dati generali	
Passeggeri	65.204.000
Percorrenze (pkm)	20.637.000.000
Offerta (Posti km)	40.567.000.000
Raggio medio (km)	316

Segmentazione Auto			
Segmento di mobilità	%	pkm (Mio)	%
Percorrenze Totali 2010		698 390 000 000	100,0
Percorrenze > 75 km		265 801 446 172	38,1
Quota della popolazione residente in aree servite dalla ferrovia M/L	45,0	119 610 650 778	17,1

Share auto / treno su segmenti analizzati					
Regioni	Totale	Auto	%	Ferrovia	%
Share auto/Treno ML	140.247.650.778	119.610.650.778	85,3	20.637.000.000	14,7

Benchmark					
		% Auto	% Ferrovia	% TTR	% Frequenze
Modal Share	2010	85,3	14,7		
	2020	81,7	18,3	3,0	0,6
	2030	71,9	28,1	11,2	2,2

Potenzialità Modal Shift			
		2020	2030
BAU	Aumento della domanda di trasporto	10,0%	19,00%
	Domanda di trasporto (pkm)	131.571.715.855	142.336.674.425
	Domanda di trasporto (pkm)	126.801.826.675	123.361.823.180
Potenzialità	Riduzione (pkm)	- 4.769.889.181	-18.974.851.245
	Riduzione CO2 (mio t)	- 0,2	-0,7

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT ed Audimob

Quadro 11-VIII Stima dello shift tra trasporto merci su strada e trasporto merci su ferrovia

Merci su strada con mezzi > 3,5 t				
Dati generali				fonte
Tot. merci settore trasporti (Mio tKm)	216.787			MIT/CNIT 2010
Tot. merci autotrasporto (Mio tKm)	149.244			EUROSTAT 2010
Tot. merci autotrasporto > 50 km (Mio tKm)	134.261			MIT/CNIT 2010
Share trasporto gomma/totale	69%			
Share trasporto gomma > 50 km/totale	62%			

Share ferro / gomma gruppi merceologici nst 07 anno 2009				
gruppi merceologici	Germania	Francia	Regno unito	Italia
0	18,6%	50%	-	4,7%
1	82,5%	41%	80%	0,7%
2	33,3%	18%	1%	5,5%
3	2,2%	9%	4%	5,3%
4	-	-	-	0,4%
5	21,0%	11%	-	7,9%
6	61,1%	30%	19%	7,6%
7	28,8%	29%	-	8,1%
8	12,0%	8%	12%	1,0%
9	38,7%	42%	19%	14,8%
10	4,6%	1%	-	2,4%
11	25,6%	22%	-	29,7%
12	12,1%	-	9%	0,3%
13	13,1%	11%	10%	5,2%
14	-	-	-	-
15	12,2%	10%	-	17,2%
16	1,8%	-	-	0,0%
17	100,0%	4%	-	1,9%
18	56,6%	85%	8%	78,8%
19	-	98%	-	0,0%
TOTALE	29%	19%	13%	10%

	Benchmark																			
	Gruppi merceologici																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2010	4,7	0,7	5,5	5,3	0,4	7,9	7,6	8,1	1,0	14,8	2,4	29,7	0,3	5,2	-	17,2	0,0	1,9	78,8	0,0
2020	8,6	16,3	13,4	5,3	0,4	11,5	20,4	14,3	3,7	21,9	3,4	29,7	3,4	6,7	-	17,2	1,0	1,9	78,8	0,0
2030	18,6	82,5	33,3	5,3	0,4	21,0	61,1	28,8	12,0	38,7	4,6	29,7	12,1	13,1	-	17,2	1,8	1,9	78,8	0,0

Potenzialità Modal Shift			2020	2030
BAU	Aumento della domanda di trasporto merci		16,0%	30,0%
	Domanda di trasporto tKm (Mio)		173 123	194 017
	Modal share ferro/gomma		10,0%	10,0%
Potenzialità	Domanda di trasporto tKm (Mio)		167 142	168 743
	Riduzione tKm (Mio)		- 5 981	-25 274
	Riduzione CO2 (Mio t)		- 0,3	-1,24

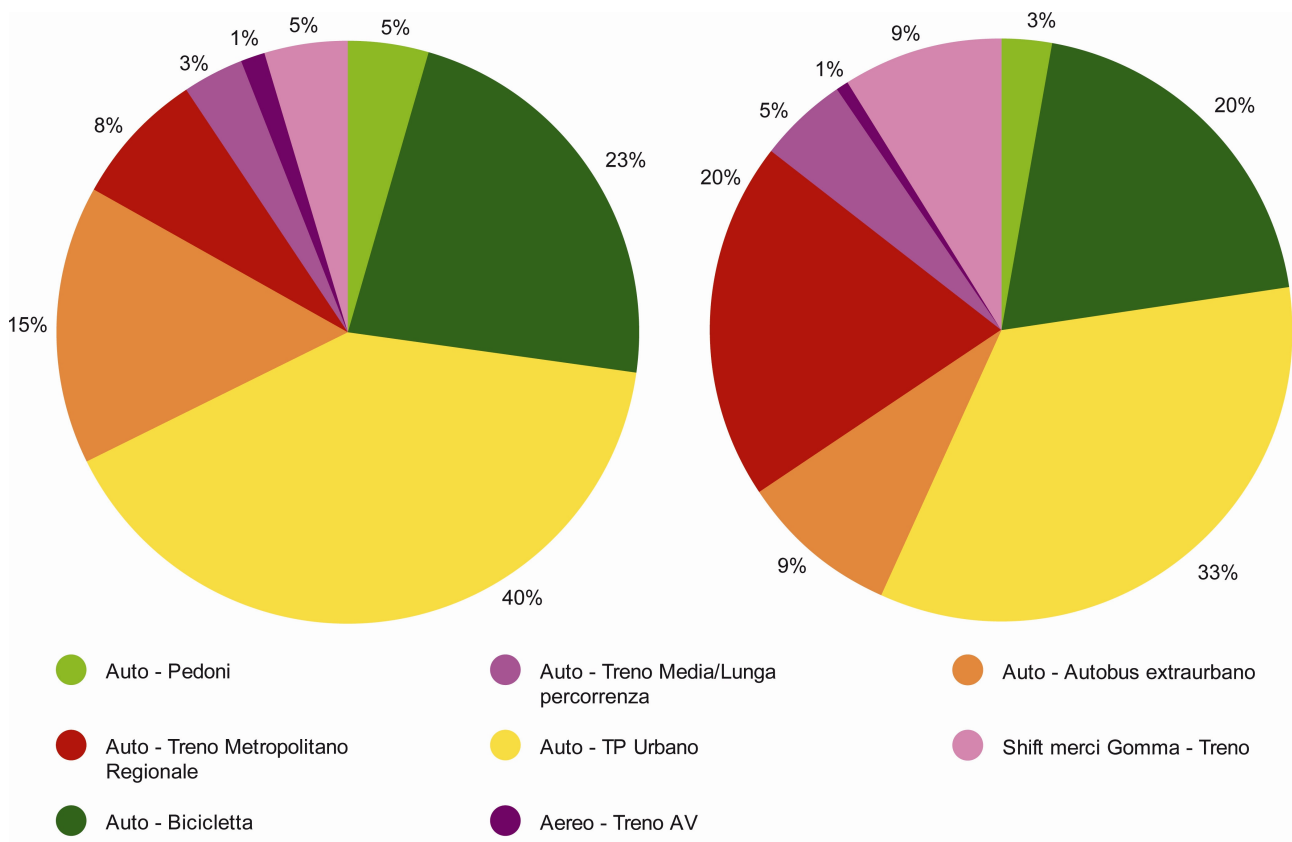
fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, ISTAT ed Eurostat

11.4. Vantaggio carbonico conseguibile con le politiche di Shift: un riscontro positivo

I valori nella tabella di sintesi evidenziano la netta prevalenza delle riduzioni conseguibili con politiche, azioni ed interventi in ambito urbano. Del resto è nelle città che si addensa il massimo della domanda di mobilità e dove di conseguenza tendono a concentrarsi le sorgenti emissive.

La Città è il *luogo degli spostamenti quotidiani* ma anche il luogo dove il deficit di opzioni di trasporto alternative all'auto è più consistente. Ciò significa che nelle città è possibile realizzare il maggior potenziale di cambiamento.

Figura 11-29 Sintesi delle riduzioni di CO2 modal shift al 2020 e 2030



- Auto - Pedoni
- Auto - Treno Media/Lunga percorrenza
- Auto - Autobus extraurbano
- Auto - Treno Metropolitan Regionale
- Auto - TP Urbano
- Shift merci Gomma - Treno
- Auto - Bicicletta
- Aereo - Treno AV

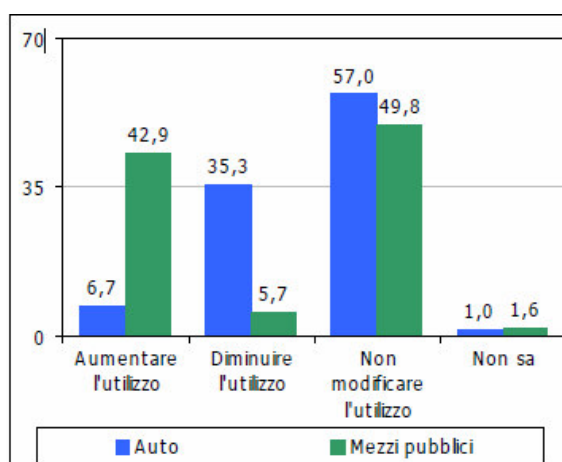
Modal Shift	2020		2030	
	Riduzione CO2 (mio t)	%	Riduzione CO2 (mio t)	%
Auto - Pedoni	-0,30	4,6%	-0,41	2,9%
Auto - Bicicletta	-1,44	22,5%	-2,80	19,7%
Auto - TP Urbano	-2,59	40,5%	-4,84	34,1%
Auto - Autobus Extraurbano	-0,99	15,5%	-1,26	8,9%
Auto - Treno Metropolitan Regionale	-0,49	7,6%	-2,83	19,9%
Auto - Treno Media/Lunga percorrenza	-0,22	3,4%	-0,71	5,0%
Aereo - Treno AV	-0,08	1,2%	-0,11	0,8%
Shift merci Gomma - Treno	-0,30	4,6%	-1,24	8,7%
TOTALE	-6,40	100%	-14,18	100%

Tutte le tipologie di trasferimento modale analizzate sono potenzialmente integrabili e possono intrattenere un rapporto sinergico tra loro. Come più volte accennato, un miglioramento dell'offerta urbana di trasporto pubblico, piste ciclabili e buone condizioni per la pedonalità si integrano perfettamente con il trasporto suburbano e regionale in accesso alle città, ma anche su quello di media e lunga percorrenza. Ciò significa che in via teorica esiste un potenziale vantaggio carbonico globale pari alla somma dei singoli impatti potenziali.

Nel caso dei passeggeri in ambito urbano, si pongono dei limiti quantitativi complessivi dei provvedimenti che interessano la domanda e le sue scelte. Ad es. un trasferimento modale dall'auto alla bicicletta potrebbe ridurre quello nei confronti del trasporto pubblico e così via. Inoltre non sono stati considerati gli effetti rimbalzo che possono essere negativi, come quando la riduzione della congestione conseguente ad un trasferimento significativo sul trasporto pubblico alimenta in seguito l'uso del mezzo individuale.

Nel quadro sopra tracciato, si rende particolarmente utile verificare la propensione al cambiamento modale testata in varie indagini, tra cui il dato rilevato da ISFORT⁶⁷ che riguarda le propensioni allo *Shift* (da auto a qualsiasi altro mezzo) di un campione rappresentativo dei cittadini, da cui risulta che esiste una notevole e diffusa propensione al cambio modale.

Figura 11-30 - Grafico della propensione al cambio modale⁶⁷ (% - anno 2010)



fonte: Isfort⁶⁸

Dal grafico ISFORT risulta che una media del 25,8% dei cittadini (un cittadino su quattro), si dichiara disponibile a ridurre l'utilizzo individuale dell'auto in favore di un altro modo di trasporto collettivo.

Un valore che è superiore a quello qui esposto come potenziale tecnico, da cui si evince che nel 2030, avuto riguardo al previsto incremento della domanda, l'utilizzo dell'auto si ridurrebbe secondo le stime di un valore minore, il 12,5%. Ciò induce a ritenere che i potenziali tecnici dei

⁶⁷ L'indagine si è svolta facendo la seguente domanda: "In prospettiva, Lei per i suoi spostamenti vorrebbe aumentare, diminuire o lasciare invariato l'utilizzo dell'automobile/mezzi pubblici rispetto ad oggi?"

⁶⁸ ISFORT:Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani, Roma, 2010

trasferimenti modali analizzati emissivi siano sommabili tra loro e che tengano conto anche di effetti rimbalzo.

La quota di riduzione delle emissioni di CO₂ riferita al trasferimento modale nell'ambito della lunga percorrenza è modesto, pari a circa il 10 % del totale. Rispetto però alle analisi condotte, non c'è mai sovrapposizione nei segmenti analizzati, per cui l'ipotesi della sommabilità degli effetti appare in questo caso ancora più giustificata.

A questo proposito va anche ricordato che un'analisi sul trasferimento modale merci su cabotaggio non è stata condotta proprio perché, data la metodologia di stima adottata, il segmento di domanda merci aggredibile dalle *autostrade del mare* si sarebbe sovrapposto a quello della ferrovia merci.

Quelli analizzati in questo studio sono potenziali tecnici, intendendo con questo termine una valutazione che, pur tenendo conto della praticabilità delle proposte e non solo della fattibilità tecnica in senso stretto, non ha affrontato il tema della stima degli impatti economici necessari per la loro attuazione. Questi impatti possono essere tanto costi quanto benefici.

I grandi investimenti nel campo della rete trans europea TEN sia per le merci che per i passeggeri, analizzati in un'ottica di competitività economica, di innalzamento complessivo degli standard infrastrutturali del paese, di integrazione politica ed economica europea potrebbero fornire una diversa visione della realtà.

In conclusione vanno sottolineati ancora due aspetti. In questa sezione dello studio il *driver* del trasferimento modale è stata la riduzione delle emissioni climalteranti. Ma tutte le azioni qui preconizzate hanno anche altri benefici a valere su altri impatti quali:

- consumo di fonti energetiche;
- inquinamento atmosferico;
- inquinamento acustico;
- Incidentalità;
- congestione.

Tutte le misure capaci di pervenire ad una profonda modificazione del riparto modale, oltre alla riduzione della CO₂ hanno l'effetto di guidare una transizione del modello di mobilità attuale verso la piena sostenibilità sociale, economica ed ambientale.

