

Info ed approfondimenti su <http://www.guardabassi.it>



**SINTESI DELLO STUDIO**  
COMMISSIONATO DALLA COMUNITA' MONTANA BASSA VALLE  
DI SUSÀ E VAL CENISCHIA

**LA VALLE DI SUSÀ NEL CONTESTO DEL  
TRAFFICO MERCI ALPINO  
IL PROGETTO ALPETUNNEL E LE SUE PROSPETTIVE**

Realizzato dal **Professor Andrea De Bernardi** e dall'Ing. **Giorgio Dahò**, la raccolta dati è stata curata dall'Ing: **Luca Studer**, esperti della della società **Polinomia srl - Milano**

**Questa sintesi contiene unicamente parti originali dello studio**

La necessità di sintesi è dovuta all'enorme quantità di dati contenuti nello studio, che, per evidenti ragioni è difficilmente assimilabile da persone non esperte del settore.

Il nostro obiettivo è quello di permettere a tutti, anche ai meno esperti la visione complessiva, che per forza di cose è valutabile prima di tutto tecnicamente ed economicamente. Ci auguriamo che questa sintesi stimoli la lettura integrale del rapporto e per questa ragione, vicino al titolo di ogni documento troverete il numero di pagina del rapporto originale. **I dati riportati ed i giudizi dei relatori che ci sono sembrati più indicativi sono stati evidenziati, mentre le nostre note e spiegazioni scritte in blu sono state fatte per inquadrare meglio l'argomento di cui si parla in ogni documento ed evidenziare i nostri dubbi.**

Questa sintesi è composta dalle schede riassuntive che concludono i capitoli dello studio originale, in più sono state inserite alcune tabelle, dati e capitoli che abbiamo ritenuto necessari per una migliore comprensione del documento.

Naturalmente tutti i dati ed i calcoli contenuti nelle schede trovano giustificazione e possono essere verificate consultando lo studio originale che a richiesta Vi possiamo inviare via e-mail.

Questa sintesi è stata realizzata su richiesta delle Associazioni Valsusine: Legambiente Circolo Valle di Susa, Pro Natura Valle Susa, Associazione Habitat, Gruppo Pace Valsusa, Comitato popolare contro il TAV e di molti semplici cittadini che vogliono saperne di più.

**I dati utilizzati nello studio Alpetunnel sono reali?****LE ESPORTAZIONI DI DERRATE ALIMENTARI DALL'ITALIA VERSO LA FRANCIA  
(pag 25 originale)**

L'analisi dei movimenti di esportazione dall'Italia verso la Francia (dato di evidente importanza nel quadro del presente studio) ha presentato alcune difficoltà, legate alle incongruenze fra le statistiche disponibili. Il dato ISTAT, riportato nel Conto Nazionale dei Trasporti, evidenzia nella seconda metà degli anni Novanta una forte crescita di tale aggregato, che passa dai circa 10 milioni di t del 1995, ai 15,06 del 1996, ai 18,46 del 1997, ai 17,41 del 1998. Le statistiche riportate nello studio SETEC-Économie, invece, si attestano su un valore di 11,51 milioni di t per il 1997, con una differenza di circa 7 milioni di t rispetto al dato ISTAT.

Se si analizza il dato per capitoli NST/R, emerge che tale differenza si concentra essenzialmente nel solo capitolo 1: in altri termini, dalle statistiche ISTAT emergerebbe che nel corso degli ultimi anni, le esportazioni di derrate agricole dall'Italia verso la Francia sono passate da circa 1 ad oltre 7 milioni di t/anno. Le esportazioni complessive dell'Italia, afferenti al capitolo NST/R 1, sarebbero invece passate da 9,49 a 16,20 milioni di t nel breve volgere di un biennio (1995-97).

Con riferimento al modo di trasporto, l'incremento sembra riversarsi quasi totalmente sugli "altri modi", che passano da 0,02 a 6,24 milioni di t nel medesimo periodo.

**In breve: dal dato ISTAT risulterebbe che, nel periodo 1995-97, le esportazioni di generi alimentari dall'Italia verso la Francia abbiano subito un boom repentino, riversandosi peraltro né sulla navigazione marittima, né sulla ferrovia, né sulla strada, bensì sulla navigazione aerea o su altri modi di trasporto.**

L'incoerenza con il dato SETEC appare in questo caso pregevole di significato. Al fine di definire l'affidabilità dei due dati disponibili, è stata effettuata una verifica attraverso le statistiche e gli studi di settore pubblicati dall'ICE (Istituto del Commercio Estero)\*. Da tali pubblicazioni risulta, in particolare, che:

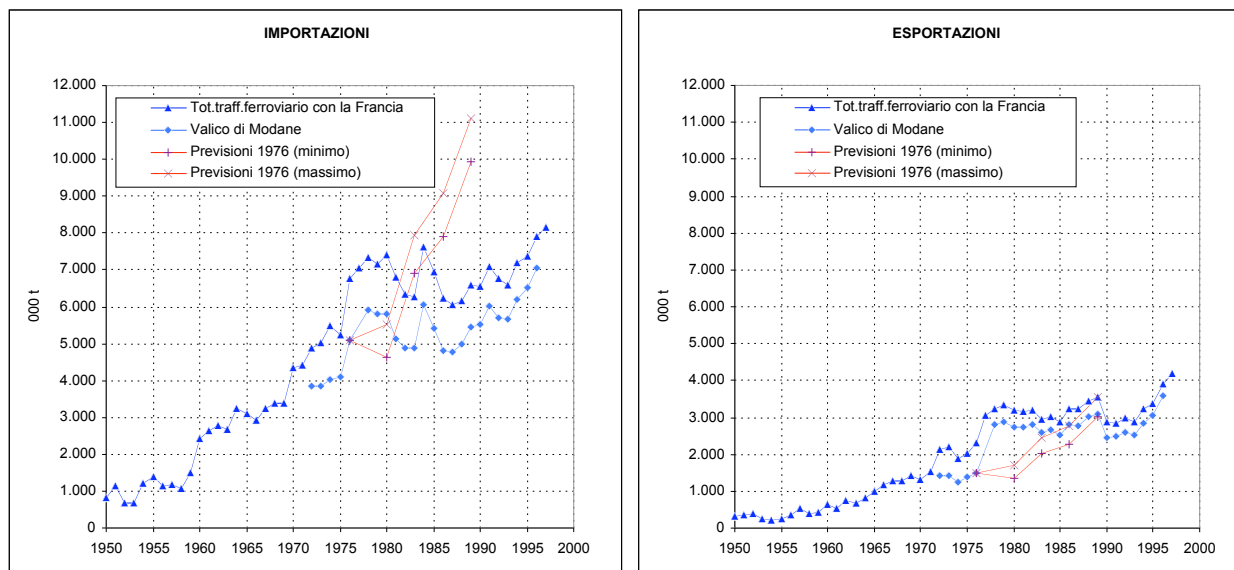
- i generi alimentari non compaiono tra le principali voci di esportazione dall'Italia verso la Francia (che includono invece apparecchi elettrici di precisione, autoveicoli, prodotti chimici e fibre sintetiche artificiali, metalli e prodotti in metallo);
- le esportazioni di prodotti alimentari, bevande e tabacco, espresse in valore (milioni di dollari), fanno registrare un decremento nel periodo 1995-98;
- il bilancio agro-alimentare fra Italia e Francia è nettamente favorevole alla Francia (con saldi dell'ordine dei 15 miliardi di franchi/anno negli anni 1995, 1996 e 1997);
- il flusso registrato nel 1997 dall'Italia alla Francia dei principali prodotti agro-alimentari in esame (pasta, riso ed olio d'oliva, conserve e preparati, frutta e derivati, ortaggi, carni e derivati, prodotti lattiero-caseari, prodotti dolciari, prodotti ittici) assommava a circa 868.000 t (cui si debbono aggiungere 3.135 hl di vini e bevande, per un valore approssimativo di 250.000÷300.000 t).

Sulla base di questi dati, si è preferito adottare il valore utilizzato da SETEC-Économie, in luogo di quello presente nelle statistiche ISTAT.

\* In particolare, si è consultato lo studio "Francia: la bilancia agro-alimentare ed un'analisi per comparti – la distribuzione alimentare", ICE, ottobre 1998; 87 pp. Sono inoltre stati consultati altre statistiche disponibili sul sito internet <http://www.ice.it>.

**Prima di cominciare, diamo uno sguardo a cosa è già successo:**

## LE PREVISIONI DEL PASSATO: UNO SGUARDO RETROSPETTIVO (rapp orig pag 84)



Un elemento che può rivestire un interesse tutto sommato non trascurabile, nell'attuale dibattito relativo allo sviluppo del trasporto ferroviario al valico di Modane, è costituito dalle previsioni di traffico sviluppate venticinque anni or sono, a supporto degli interventi di potenziamento (raddoppio) della linea tra Bussoleno e Salbertrand\*. Come si osserva nelle due figure, tali interventi erano stati motivati con previsioni di crescita del traffico che implicavano sostanzialmente un raddoppio sia delle importazioni (da 5 a 10÷11 milioni di t/anno) che delle esportazioni (da 1,5 a 3÷3,5 milioni di t/anno) entro il 1989. All'inizio degli anni Novanta, dunque, il valico avrebbe dovuto servire un traffico di 13÷15 milioni di t/anno, contro un valore effettivo, rilevato nel 1990, di 7,2 milioni di t (erano 6,6 nel 1976, anno-base della previsione).

Tale divergenza è dovuta soprattutto alla stabilizzazione dei flussi in entrata, a sua volta associata alla modesta dinamica degli scambi commerciali complessivi dalla Francia verso l'Italia. La previsione è invece risultata sostanzialmente corretta con riferimento alle esportazioni che tuttavia, oltre a risultare quantitativamente meno incisive, danno comunque a loro volta segni di stabilizzazione negli anni successivi al 1990.

Fonte: FS, Regione Piemonte

**E' doveroso fornire alcuni dati essenziali per comprendere quali siano le basi di calcolo da assumere per verificare più avanti l'economicità e l'utilità dell'opera che interesserebbe tutta la Bassa valle di Susa.**

**Ci pare interessante ora capire il modo di trasporto (assegnazione modale) e quale percorso ( o direttrice) seguirebbero i traffici: lo studio successivo effettuato dalla Setec, società francese, ha questo scopo. Pare evidente che i traffici seguiranno certe strade o ferrovie, oppure viaggeranno via mare a seconda dei tempi di percorrenza, dei costi e della sicurezza che ogni tipo di trasporto e percorso permetterà.**

**ASSEGNAZIONE DEL TRAFFICO SETEC: ASPETTI TECNICI (RAPP OGIG PAG 114)**

Lo ripartizione del traffico merci per modo e direttrice di trasporto, contenuta nello studio SETEC-Économie, è stata sviluppata sulla base di un modello multimodale, utilizzato per una assegnazione stocastica senza vincoli di capacità. La stima della ripartizione modale è avvenuta sulla base di un modello di utilità, calibrato attraverso un'indagine stated preferences effettuata dalla MVA su un campione di 50 imprese che effettuano spedizioni con l'Italia (1.150 osservazioni). I parametri utilizzati sono il prezzo, il tempo di percorrenza (porta a porta), l'affidabilità (ritardo massimo garantito nel 90% dei casi), la sicurezza (numero di incidenti per 1.000 spedizioni), l'informazione.

Il grafo della rete stradale include le principali arterie di grande traffico, per un totale di circa 3.000 archi. I valori dei costi di trasporto sono tratti dalle stime del Comité National Routier francese, riferite al complesso trattore+semirimorchio da 40 t (0,338 euro/km + 31,57 euro/ora), cui vengono aggiunti gli eventuali pedaggi autostradali. I tempi di percorrenza sono stimati a partire da una velocità media di 70 km/h per le autostrade, 60 km/h per le superstrade (2x2 carreggiate), 40 km/h per le strade ordinarie. Per gli archi montani sono state applicate specifiche riduzioni.

Tali valori risultano sostanzialmente congrui con i normali parametri in uso. In particolare, i costi chilometrici del trasporto stradale risultano essere i seguenti:

- su autostrada (70 km/h):  $0,338+31,57/70 = 0,789$  euro/km = 1.528 lire/km (esclusi pedaggi)
- su superstrada (60 km/h):  $0,338+31,57/60 = 0,864$  euro/km = 1.673 lire/km
- su strada ordinaria (40 km/h):  $0,338+31,57/40 = 1,127$  euro/km = 2.183 lire/km

Assumendo un autoarticolato con carico medio pari a 16 t, tali valori corrispondono rispettivamente a 96, 105 e 136 lire/tonnellate-km.

Si ipotizza inoltre l'introduzione di una tassa sui transiti alpini stradali, fissata indicativamente in 100 euro/veicolo (circa 200.000 lire/veicolo).

Il grafo della rete ferroviaria tiene conto dei corridoi definiti dal programma TEN (*Trans European Network*), per un totale di circa 450 archi. Esso include in particolare alcune linee ferroviarie in fase di realizzazione, o programmate, fra cui il TGV Méditerranée (Lione-Marsiglia), il TGV Est (Parigi-Strasburgo), il TGV Rhin-Rhône (Lione-Strasburgo), il sistema Alta Velocità/Alta Capacità italiano (linee Torino-Milano-Bologna-Firenze). Non include invece alcune linee esistenti, ritenute inadatte al trasporto merci. Tali linee riguardano, specificamente, gli itinerari franco-svizzeri Digione-Losanna (via Vallorbe) e Parigi-Basilea (via Belfort), sulle quali sono peraltro previsti interventi di miglioramento (elettrificazione della linea di Belfort ed adeguamento dell'itinerario attraverso il Giura). Sembrano non essere incluse nemmeno la linea Mâcon-Ginevra, nonché gli interventi di potenziamento (raddoppio) della linea Savona-Ventimiglia.

**L'insieme di tali ipotesi determina una forte concentrazione dei flussi sul valico di Modane, con riferimento ad almeno tre itinerari fondamentali:**

- dalla Spagna per Montpellier-Valence-Grenoble-Montmélian;
- dalla Francia settentrionale (Eurotunnel-Lilla-Parigi) per Digione-Amberieu-Montmélian;
- dal Benelux e dalla Germania meridionale per Strasburgo-Besançon-Amberieu.

Tale concentrazione tende a ridurre i carichi sui valichi di Ventimiglia (i flussi ferroviari dalla Spagna non vengono stradati via Nizza) e del Sempione (i flussi provenienti dall'Europa nord-occidentale non vengono stradati via Losanna-Sion e Basilea-Lötschberg).

I tempi di percorrenza ferroviaria sono stati stimati a partire da dati forniti da Alpetunnel. I costi del trasporto ferroviario sono stati assunti pari a quelli del costo stradale per distanze inferiori a 1.000 km, al 90% del medesimo costo per distanze superiori. Quest'ultima assunzione andrebbe meglio definita, in quanto tende a far dipendere i costi ferroviari dalla qualità della rete stradale (se un corridoio è servito da un'autostrada, diventa più attrattivo anche l'itinerario ferroviario). Inoltre, i livelli di costo unitari conseguenti, variano fra un minimo di

$$96 \text{ lire/tkm} \cdot 450 \text{ t/treno} = 43.200 \text{ lire / treno-km}$$

ed un massimo di

$$136 \text{ lire/tkm} \cdot 450 \text{ t/treno} = 61.200 \text{ lire / treno-km}$$

valori che appaiono un po' limitati rispetto ai livelli medi di costo sulla rete FS.

Va osservato inoltre che una assegnazione dei flussi ferroviari sulla base dei tempi di percorrenza può essere assunta soltanto in termini di larga massima. Sarebbe opportuno, a tale riguardo, sviluppare delle ipotesi di esercizio relativamente alle quali definire gli istradamenti dei diversi convogli. I limiti dell'assegnazione ferroviaria sono peraltro evidenziati dalla stessa Commissione intergovernativa, laddove afferma che "... la terza fase di assegnazione dei traffici per itinerario ha evidenziato la necessità di introdurre delle costanti di calibrazione per tener conto dei parametri non modellizzati direttamente e poter ritrovare mediante il modello la ripartizione per punto di passaggio osservata nel 1997.

**le variabili che non sono state prese in considerazione per l'assegnazione per itinerario ferroviario meriterebbero quindi di essere approfondite, tanto più che in termini di distanza esiste una grande concorrenza tra l'itinerario per Modane e quello attraverso la Svizzera ..."** (Rapporto CIG-gruppo economia e finanza, p.95).

Nello scenario di riferimento, si introduce inoltre l'ipotesi di un consistente miglioramento della qualità dei servizi ferroviari, in termini di affidabilità, puntualità, informazione e sicurezza.

## PROIEZIONI SETEC: RIPARTIZIONE MODALE AL 2015

SETEC-Economie  
PREVISIONI DELLA RIPARTIZIONE MODALE AL 2015

Modo di trasporto	000 t		
	1997	scenari 2015	
		tendenziale	riferimento
Strada	47.690	96.971	88.723
Ferrovia	29.397	48.019	56.268
<b>Totale</b>	<b>77.087</b>	<b>144.990</b>	<b>144.990</b>
Quota ferrovia	38,1%	33,1%	38,8%

Come si è potuto osservare nel paragrafo precedente, le proiezioni SETEC, relative alla domanda di trasporto associata all'insieme degli scambi commerciali fra l'Italia e gli otto paesi dell'Europa centro-occidentale, indicano che essa dovrebbe crescere dai 115,9 milioni di t del 1997, ai 204,2 milioni di t del 2015 (tutti i modi). A tale valore va poi aggiunta la quota dei traffici in transito (solo terrestri), pari a 5,3 milioni di t nel 1997, ed a 10,5 milioni di t nel 2015.

La tabella sopra riportata indica i risultati dell'assegnazione dei flussi terrestri nello scenario tendenziale ed in quello di riferimento. Dal confronto fra i due risultati si desume che la quota-parte dei traffici assegnati ad altri modi (navigazione marittima, navigazione aerea e condotte) è pari a:

- $115,9+5,3-77,1 = 44,1$  milioni di t (36% del totale) nel 1997;
- $204,2+10,5-145,0 = 69,7$  milioni di t (32% del totale) nel 2015;

con un incremento del 58% in valore assoluto, ma una riduzione di circa quattro punti percentuali in termini di quota modale.

La ripartizione modale del flusso terrestre stimato al 2015 (145,0 milioni di t) è differenziata a seconda che venga preso in esame lo scenario tendenziale o quello di riferimento (caratterizzato dalla realizzazione di numerosi interventi infrastrutturali, dal miglioramento qualitativo del trasporto ferroviario, e dall'introduzione dell'ecotassa sul trasporto stradale). Il risultato è il seguente:

- il trasporto stradale passa dai 47,7 milioni di t del 1997 ai 97,0 dello scenario tendenziale (+103%) od agli 88,7 dello scenario di riferimento (+86%);
- il trasporto ferroviario passa dai 29,4 milioni di t del 1997 ai 48,0 dello scenario tendenziale (+62%), od ai 56,3 dello scenario di riferimento (+92%);
- la quota modale della ferrovia passa dal 38% circa del 1997 al 33% circa dello scenario tendenziale, al 39% circa dello scenario di riferimento.

L'insieme degli impegnativi interventi che differenziano lo scenario di riferimento da quello tendenziale appare dunque in grado di trasferire dalla strada alla ferrovia un flusso valutabile in circa 8,3 milioni di t/anno (all'orizzonte 2015), producendo una leggera inversione di tendenza sul versante del riparto modale.

### PROIEZIONI SETEC: TRAFFICO FERROVIARIO PER VALICO (Rapp orig pag 117)

SETEC-Economie		
PREVISIONI DEL TRAFFICO FERROVIARIO AL 2015		
	000 t	
	1996	2015 Riferimento
<b>Valico</b>		
Ventimiglia	1.164	2.085
Limone	0	0
Modane	10.639	16.864
<b>Valichi Francia</b>	<b>11.803</b>	<b>18.949</b>
Sempione	4.543	7.856
Luino	5.540	13.497
Chiasso	7.767	15.965
Tirano	0	0
<b>Valichi Svizzera</b>	<b>17.850</b>	<b>37.318</b>
<b>Totale</b>	<b>29.653</b>	<b>56.267</b>
quota valichi Francia	39,8%	33,7%

In parte differente è la situazione del traffico ferroviario, per il quale si prevedono incrementi del 121÷108%, rispettivamente nello scenario di riferimento ed in quello di progetto, al San Gottardo (Luino+Chiasso), del 73÷67% al Sempione-Lötschberg, del 59÷89% a Modane. Scarso rilievo continuerebbe ad assumere il valico di Ventimiglia.

Fonte: SETEC-Économie

**N.B. l'assunto per questi studi è che ad ogni miglioramento dell'economia i trasporti si espandano proporzionalmente.**

**Ma cosa comportano i dati precedenti per la Valle di Susa?**

### 3.4. Il corridoio valsusino (rapp orig pag 118)

Se si focalizza l'attenzione sul solo corridoio della Valsusa, è possibile osservare che, nello scenario di riferimento SETEC, i flussi complessivi in transito passano dai circa 25,1 milioni di t del 1997, ai circa 40,8 milioni del 2015 (+63%) – collocandosi con ciò di poco al di sopra dei livelli già provvisoriamente raggiunti tra il 1999 ed il 2001 (circa 35 milioni di t/anno). Il traffico stradale totale (Fréjus+Monginevro) passa dai 14,4 milioni di t del 1997 ai 23,9 milioni di t del 2015 (+66%) raggiungendo a questa data livelli già toccati nel 1999. Il trasporto ferroviario, dal canto suo, passa dai 10,6 milioni di t del 1997 ai 16,9 milioni di t del 2015 (+59%).

Non vi sono dubbi che tali livelli di traffico possano essere sostenuti dalle infrastrutture esistenti, una volta realizzati gli adeguamenti in corso. Per quanto concerne il trasporto stradale, i livelli ipotizzati sono di fatto correntemente raggiunti sino alla riapertura del traforo del Monte Bianco (si tenga conto anche del fatto che l'effetto della realizzazione dell'autostrada della Maurienne non è stato ancora completamente assorbito). Per quanto concerne il trasporto ferroviario, si osserva che il livello di 16,9 milioni di t corrisponde, a parametri attuali, ad un traffico di:

$$16,6 \text{ milioni di t/anno} : 313 \text{ giorni/anno} : 450 \text{ t/treno} = 118 \text{ treni/giorno}$$

con un incremento di 56 treni/giorno rispetto ai valori 1996 (62 treni/giorno). Tale incremento condurrebbe ad un impegno di linea pari a 174 treni/giorno, valore compatibile con l'attuale capacità della linea (stimata in 180÷190 treni/giorno a seguito dell'introduzione del blocco automatico).

Appare dunque sostanzialmente valida, almeno per quanto concerne il corridoio valsusino, l'ipotesi, contenuta nello studio SETEC, di assenza di vincoli di capacità. Ed appaiono anche poco comprensibili alcune notizie di stampa, riprese anche da organi di informazione specializzati<sup>1</sup>, secondo le quali la linea ferroviaria Torino-Modane rischia una rapida saturazione.

**Tutte queste considerazioni debbono poi essere collocate nello scenario del potenziamento della linea esistente, che include fra l'altro l'adeguamento delle gallerie (già avviato sul versante francese nel quadro della modernizzazione dell'itinerario Digione-Modane-Bussoleno-Torino<sup>2</sup>, e da completarsi sul versante italiano entro il 2006-2007). Gli interventi in corso dovrebbero portare ad una capacità pari a 220 treni/giorno all'orizzonte 2008<sup>3</sup>. (vedi nota 20)**

#### VALSUSA: SCENARIO DI RIFERIMENTO (rapp origin pag 119)

SETEC-Economie		
PREVISIONI DEL TRAFFICO FERROVIARIO AL 2015		
Valico/modo	000 t	
	1997	2015 riferimento
Monginevro/strada	1.603	2.714
Fréjus/strada	12.865	21.238
Modane/ferrovia	10.639	16.864
<b>Totale Valsusa</b>	<b>25.107</b>	<b>40.816</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>77.310</b>	<b>144.964</b>
% Valsusa su totale	32,5%	28,2%

<sup>1</sup> Intervista all'ing. M. Moretti, direttore della divisione infrastrutture FS, pubblicata su "La Stampa" del 13 settembre 2000, e ripresa da "Ingegneria ferroviaria", n.11/2000. Secondo tale intervista, le proiezioni di traffico indicano infatti un incremento da 90 a 250 treni merci/giorno, da 16 a 32 treni internazionali, e da 40 ad 80 treni regionali. La saturazione procederà a partire da valle, ovvero dalla tratta Torino-Bussoleno (a partire dal 2013), per raggiungere poi (dal 2018) la tratta sino a Modane.

<sup>2</sup> Tali interventi sono oggetto di tre studi, redatti dalla SNCF, dalla RFF e dalle FS e consegnati, rispettivamente, nel settembre 1998, nel gennaio 1999 e nel marzo 2000.

<sup>3</sup> Per tali interventi è già disponibile un finanziamento di 600 miliardi di lire, che consente interventi sui mezzi di trazione (160÷190 miliardi per locomotori bitensione), il potenziamento della linea e delle stazioni (250 miliardi, di cui 30 per la mitigazione degli impatti ambientali nei tratti più delicati), l'adeguamento degli impianti di trazione (100 miliardi) e le dotazioni di sicurezza (43 miliardi).

La tabella sopra riportata riassume i valori ottenuti dalle proiezioni SETEC (scenario di riferimento) per il corridoio Valsusa/Maurienne.

Come si osserva:

- il flusso in transito complessivo dovrebbe passare dai 25,1 milioni di t del 1997 ai 40,8 milioni di t del 2015 (+63% in diciotto anni, con un tasso medio annuo pari al +2,7%) – un valore di poco superiore a quello già raggiunto nel 1999 (35 milioni di t), a seguito della chiusura del traforo del Monte Bianco;
- risultando tale andamento inferiore alla media degli altri valichi, l'incidenza del corridoio sul totale dell'arco alpino centro-occidentale decresce dal 32,5% (1997) al 28,2% (2015);
- il trasporto stradale (Frèjus+Monginevro) passa dai 14,4 milioni di t del 1997 ai 23,9 milioni di t del 2015 (+66%, +2,8% annuo), raggiungendo al 2015 i valori già toccati provvisoriamente nel 1999;
- il trasporto ferroviario (Modane) passa dai 10,6 milioni di t del 1997 ai 16,9 milioni di t del 2015 (+59%, +2,6% annuo).

Fonte: SETEC-Économie

**Potrebbero sorgere spontanee alcune domande: è possibile che nel 2015 si trasportino così tante merci? Ed una simile quantità di merci in passaggio in una valle alpina è compatibile con la vita dei residenti?**

**Cerchiamo adesso di comprendere cos'è il progetto Alpetunnel, perché e come è stato proposto e cosa comporterebbe per la valle ed i suoi residenti un simile progetto:**

## 4. IL PROGETTO ALPETUNNEL (RAPP ORIG PAG 120)

### 4.1. Il quadro degli obiettivi strategici

La genesi del progetto *Alpetunnel* è piuttosto complessa ed articolata, anche in ragione dei tempi lunghi che l'hanno caratterizzata (ormai circa 15 anni). Ne è conseguita una certa confusione tra gli aspetti che, rientrando nelle risoluzioni governative, hanno costituito l'oggetto proprio della decisione di avviarne la realizzazione, ed altri aspetti che, presi in esame in altre sedi od in diverse occasioni, non sono stati inseriti nel quadro degli obiettivi "strategici" della commissione inter-governativa.

In estrema sintesi, è possibile fare risalire le origini del progetto alle grandi suggestioni dell'Alta velocità ferroviaria, mutate dall'esperienza francese e recepite secondo le note vicende nella programmazione di settore italiana. Tuttavia, se l'iniziale promozione del progetto guardava soprattutto al traffico passeggeri, già con gli studi avviati dalle singole reti ferroviarie (1988) l'attenzione tendeva a spostarsi sulle problematiche del traffico merci.



La proposta di collegamento transalpino Torino-Lione trovò una prima consacrazione all'interno dello "Schema direttore della rete europea ad alta velocità", approvato dal Consiglio dei Ministri dell'UE nel 1990, e quindi nell'elenco delle grandi opere di interesse transeuropeo<sup>4</sup>. Su questa base avvenne l'avvio degli studi di fattibilità, affidati, a partire dal 1994, al GEIE *Alpetunnel*.

Il successivo mutamento degli orientamenti di programmazione nazionale, che trasformarono il progetto di "alta velocità" in "alta capacità ferroviaria"<sup>5</sup>, accentuò l'importanza dei traffici merci all'interno del progetto del nuovo collegamento Torino-Lione. A questo proposito, venne avanzata l'argomentazione "strategica", secondo la quale la forte perdita di quote del traffico merci alpino da parte della ferrovia, verificatasi a partire dal 1970, era da imputare prevalentemente ai vincoli di capacità e di funzionalità esistenti ai valichi alpini<sup>6</sup>.

Tali argomentazioni (sulla cui congruità si tornerà nel capitolo 5) sono poi state riprese dalla stessa Commissione intergovernativa italo-francese (CIG), che ha approvato la proposta di realizzare il nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione sulla base dell'obiettivo strategico così espresso<sup>7</sup>:

*porre in atto tutte le misure per ottenere un trasferimento del traffico dalla strada alla ferrovia in modo da raggiungere nei prossimi dieci anni i 20 milioni di tonnellate e da quadruplicare nel lungo periodo la quota di traffico merci su ferro*

Riassumendo, la decisione di realizzare la nuova linea Torino-Lione è motivata dalla volontà di riequilibrare il riparto modale del traffico alpino (terrestre), e dalla contestuale argomentazione secondo la quale la realizzazione della nuova linea rappresenta una condizione quanto meno necessaria (se non anche sufficiente<sup>8</sup>) per garantire tale riequilibrio.

Il percorso decisionale, tuttavia, è meno lineare di quanto non appaia a prima vista. A parte alcuni dubbi, di carattere puramente logico, circa la congruità dell'obiettivo indicato dalla Commissione intergovernativa (che significato può avere *quadruplicare una quota* oggi pari al 36%?), vale la pena di segnalare alcuni passaggi impliciti:

- l'obiettivo di quadruplicare nel lungo periodo la quota di traffico ferroviario viene comunemente interpretato come obiettivo di quadruplicare il volume assoluto di tale traffico (da 10 a 40 milioni di tonnellate/anno);
- **tale passaggio trasforma l'obiettivo da relativo ad assoluto (i 40 milioni di tonnellate valgono qualunque sia il livello del traffico stradale) affievolendo in questo modo il suo significato sul versante della sostenibilità ambientale<sup>9</sup>;**
- **l'indicazione di un obiettivo valido per il solo corridoio valsusino tradisce l'opzione per una strategia di concentrazione dei traffici merci ferroviari su un**

<sup>4</sup> E' forse il caso di ricordare come, nella sua impostazione originale, tale programma era inteso come completamento della rete di trasporto europea, attraverso la realizzazione degli "anelli mancanti" (*missing links*) fra le singole reti nazionali, spesso sviluppatesi senza riferimento principale al territorio europeo nel suo complesso.

<sup>5</sup> Mutamento verbale, la cui incidenza sui progetti originari resta, in effetti, tutta da dimostrare.

<sup>6</sup> Secondo i promotori del progetto, infatti, "... nei dati 1984 e 1994 (di fonte Alpinfo) si rileva una schiacciante predominanza del modo stradale la cui quota di mercato raggiunge quasi l'80%. Il ristagno del modo ferroviario si spiega con l'*handicap* rappresentato dall'attuale infrastruttura via Modane che impone una limitazione del tonnellaggio dei treni e un incremento della trazione, e che si traduce un costi ingenti ed in una carente qualità del servizio ..." (cfr.F.Del vecchio; "Il progetto Alpetunnel"; *FerMerci*, marzo-aprile 1996; pp.38-40).

<sup>7</sup> Comunicato conclusivo dell'incontro di Modane (15 maggio 2000); citato nel Rapporto CIG – gruppo di lavoro economia e finanza (p.6).

<sup>8</sup> Se infatti l'opera è giudicata normalmente necessaria, e solo raramente sufficiente, la polarizzazione del dibattito sul solo progetto Alpetunnel, senza riferimenti alle politiche di contorno a loro volta necessarie per raggiungere l'obiettivo indicato, fa ritenere che la si giudichi quanto meno "quasi sufficiente", a fronte di interventi di supporto secondari, che potranno essere discussi anche negli anni a venire.

<sup>9</sup> Infatti, partendo dall'attuale valore dei traffici che insistono sul corridoio della Valsusa (circa 36 milioni di tonnellate dopo la chiusura del traforo del Monte Bianco) è molto diverso sapere che i 40 milioni di tonnellate su ferrovia si sommeranno ad un traffico stradale ulteriormente cresciuto rispetto ad oggi, ovvero che essi contribuiranno alla stabilizzazione, se non alla riduzione, degli attuali transiti veicolari.



**numero limitato di direttrici (mai discussa in quanto tale), mettendo in secondo piano le problematiche più generali della ripartizione dei traffici su tutto l'arco alpino.**

Lo scopo di questo capitolo è quello di esaminare le caratteristiche progettuali e funzionali salienti della nuova linea Torino-Lione, così come possono essere desunte da una ricomposizione del quadro a partire da diversi documenti, quali:

- il rapporto della Commissione intergovernativa italo-francese (gruppi di lavoro “tunnel”, “economia e finanza”, “ambiente”);
- lo studio di traffico elaborato da SETEC-Économie;
- uno studio sulle problematiche relative ai collegamenti tra Lione ed il tunnel, realizzato per conto della Regione Rhône-Alpes<sup>10</sup>;
- notizie di stampa di varia fonte;

Va evidenziato che tale ricomposizione evidenzia livelli di avanzamento assai differenziati, tali da rendere difficile una completa analisi delle problematiche inerenti alla realizzazione della linea, considerata nella sua interezza (da Lione/Ambérieu-Montmélian-St.Jean a Bussoleno-Torino). Per tale motivo, molti elementi di giudizio sono basati su ipotesi od interpretazioni che dovranno essere sottoposti a verifica, alla luce di elementi progettuali più definiti.

---

<sup>10</sup> Vedi: Region Rhône-Alpes; Direction des Transports et des Communications; “Expretise sur le projet de liaison ferroviaire transalpine voyageurs et marchandises Lyon-Turin”; a cura di Jonction, Acer Campestre-Liedermann, Bernard Reverdy Consultants; Aix en Provence-Villeurbanne-Grenoble, settembre 1997.

## 4.2. Le ipotesi di intervento infrastrutturale

La nuova linea internazionale Torino-Lione è costituita da tre sezioni

- sezione francese Montmélian-St.Jean de Maurienne (a sua volta parte di un complesso insieme di collegamenti tra Lione, Grenoble, Chambéry, Ginevra e l'Italia);
- sezione internazionale St.Jean de Maurienne-Bussoleno;
- sezione italiana Bussoleno-Torino (a sua volta connessa con il nodo ferroviario di Torino).

Lo sviluppo delle proposte d'intervento relative alle tre sezioni è avvenuto in sedi separate, essendo la tratta internazionale di competenza del GEIE Alpetunnel, le singole tratte nazionali delle SNCF e delle FS. Come già notato nel paragrafo precedente, il quadro informativo si caratterizza pertanto per livelli di avanzamento differenziati, ed in alcuni casi per lacune di rilievo. Nondimeno, l'opera rappresenta un intervento funzionalmente unitario, che deve essere preso in esame nella sua completezza.

### LA SEZIONE INTERNAZIONALE

La scelta del tracciato relativo alla tratta internazionale St.Jean-de-Maurienne-Bussoleno (o meglio Bruzolo, immediatamente ad Est di quest'ultimo centro) è avvenuta per ipotesi successive, che hanno infine condotto a definire tre ipotesi alternative:

- l'**ipotesi di tracciato A** presenta una pendenza massima del 12‰ ed una lunghezza di 71,7 km, di cui 52,7 relativi al tunnel di base sotto il monte d'Ambin (al centro del quale, sulla verticale di Avrieux ad Est di Modane, è prevista una stazione sotterranea) e 12,05 km relativi al tunnel di Bussoleno;
- l'**ipotesi di tracciato B** presenta una pendenza massima del 17‰ ed una lunghezza di 80,1 km, di cui 28,3 relativi alla galleria collocata tra St.Jean e Modane, 29,4 km alla galleria tra Modane e l'Italia, e 12,05 km al tunnel di Bussoleno;
- l'**ipotesi di tracciato C** presenta invece una pendenza massima del 23‰ ed una lunghezza di 73,0 km, di cui 20,7 relativi alla galleria collocata tra St.Jean e Modane, 28,4 km relativi alla galleria tra Modane e l'Italia, ed ancora 12,05 km al tunnel di Bussoleno.

La selezione dell'alternativa è avvenuta per confronti successivi, al termine dei quali è risultata vincente l'ipotesi di tracciato A, giudicata più funzionale dal punto di vista ferroviario e caratterizzata da un minore impatto sull'ambiente. In particolare, l'alternativa A presenta i vantaggi che seguono:

- una maggiore capacità ("in quanto la forte pendenza dell'itinerario C ne riduce la competitività");
- un minore fabbisogno di unità di trazione (la variante C richiederebbe un parco locomotive più importante del 50% per compensare la forte pendenza del tracciato);
- costi di investimento quasi identici a quelli dell'alternativa C;
- costi di esercizio inferiori del 13% circa (sempre in relazione al profilo più accentuato dell'alternativa C).

Il costo dell'alternativa A è stato stimato in 5.900 milioni di Euro (IVA esclusa), ovvero in circa 11.800 miliardi di Lire, con un costo unitario dell'ordine dei 165 miliardi di lire/km.

E' da osservare che la selezione dell'alternativa A non sembra essere stata effettuata a seguito di una rigorosa analisi dei costi e dei benefici imputabili a ciascuna variante.

Per quanto riguarda i costi, infatti, il rapporto della CIG non indica stime specifiche, ma si limita ad affermare che i costi di investimento delle alternative A e C sono quasi identici, mentre quelli dell'alternativa B sono stati ritenuti maggiori di circa l'8% rispetto a quelli dell'alternativa C. Quest'ultimo risultato sembra esser è stato ottenuto applicando un mero principio di proporzionalità alla lunghezza della linea ( $80,1:73,0=1,09$ ), peraltro giustificabile a fronte della simile incidenza dei tunnel sull'estesa complessiva.

### LA SEZIONE FRANCESE

Le ipotesi relative alla sezione francese sono articolate in vari tronconi, che possono essere identificati come segue:

- linea internazionale Combe de Savoie (Montmélian)-St.Jean-de-Maurienne;
- linea viaggiatori Lyon-Combe de Savoie;
- linea merci Amberieu-Combe de Savoie.

La combinazione fra queste linee ha dato luogo a diverse famiglie di alternative, realizzabili per fasi. Una prima famiglia di alternative prevede la realizzazione prioritaria (al 2004) della nuova linea viaggiatori da Lyon-Combe de Savoie, quindi la realizzazione (al 2010) delle altre due linee. Le alternative (denominate A, B,C e D) includono diverse varianti di tracciato per il collegamento Montmélian-St.Jean. Riguardo a tale tratta, in tutte le alternative è prevista, a regime, la realizzazione di un traforo sotto il massiccio di Belledonne; nelle alternative A, C e D è inclusa anche la realizzazione di un raccordo merci Culoz-Aix-Bourgneuf-St.Jean attraverso la regione delle Bauges. La tabella seguente riassume le combinazioni di alternative prese in esame (il numero si riferisce alla fase di attuazione):

Intervento	Alternativa				costo (000 FF)
	A	B	C	D	
Nuova linea AV Satolas-Avressieux	1	2	1	1	6.900
Tunnel AV di Dullin-L'Épine				1	2.300
Tunnel AV della Chartreuse (var.Apremont)	1		2		5.200
Tunnel AV della Chartreuse (var.Chapareillan)		1			5.900
Raddoppio tunnel AV della Chartreuse				3	4.010
Modernizzazione linea Grenoble-Montmélian		1		1	700
Modern.linea+tunnel delle Bauges (linea merci)	2		2	2	10.800
Linea merci Ambérieu-Avressieux		2			4.750
Piattaforma logistica di Ambérieu	2	2	2	2	750
Tunnel di Belledonne (Montmélian-St.Jean)	2	2	2	2	n.d.

I costi totali (attualizzati e comprensivi di investimenti accessori) variano fra i 15,3 ed i 19,4 milioni di franchi (4.500÷5.700 miliardi di lire), senza includere la realizzazione del tunnel di Belledonne, non soggetto a stima di costo (assumendo un valore indicativo di 30 miliardi di lire/km per tracciati all'aperto e di 100 miliardi di lire/km per tracciati in tunnel, si ottiene un valore dell'ordine dei 2.500÷3.500 miliardi di lire).

Una seconda famiglia di alternative prevede invece la realizzazione prioritaria (al 2010) del tunnel di base, ed il graduale adeguamento delle altre linee mano a mano che se ne presenti la necessità. I costi non sono quantificati, ma differiscono dai precedenti soltanto per elementi relativi allo scaglionamento delle fasi.

**E' da osservare che lo studio di questi interventi infrastrutturali si accompagna all'elaborazione di un'ipotesi di orario cadenzato e coordinato, esteso all'intera Regione Rhône-Alpes.**

**In Valle di Susa si cercherà di battere il primato dell'Eurotunnel? Dalle dichiarazioni dell'ing Moretti sembrerebbe proprio così, peccato che nessuno abbia ancora visto i progetti (ammesso che esistano).**

### LA SEZIONE ITALIANA

**Allo stato attuale, non risultano disponibili documenti ufficiali, relativi ai collegamenti sul versante italiano. Da notizie giornalistiche\* si apprende che il collegamento fra Bussoleno e Torino si svilupperà sulla sinistra orografica della valle, prevalentemente in galleria e con "minimo impatto ambientale" sino all'altezza di Alpignano, dove avverrà la connessione con una nuova linea di cintura merci, parallela alla tangenziale torinese, che assicurerà il collegamento con la nuova linea AV Torino-Milano all'altezza di Settimo Torinese.**

**Tale linea di cintura viene così descritta dall'ing.Moretti: "... Il progetto, di larga massima, comincia da Settimo: si stacca dalla linea storica e va in parallelo all'autostrada fino all'altezza del quartiere Vallette. Poi piega a Nord di Pianezza, fuori dall'abitato fino all'altezza di Alpignano, dove avrà un ramo di collegamento con la stazione e la vecchia linea del Fréjus ...". A questo punto, si incontrano i primi contrafforti alpini, che vengono superati con "... una dozzina di chilometri di tunnel, non un'opera secondaria (...) Poi un'uscita su Sant'Ambrogio e un altro tunnel fino a Bussoleno, dove è prevista un'altra interconnessione ...". La velocità di progetto della linea dovrebbe essere pari a 160 km/h.**

Il raccordo con la cintura ferroviaria a Nord di Torino permetterà di superare il nodo metropolitano senza interessare il Passante ferroviario, connettendosi con la direttrice per Milano in modo diretto, e con quella per Genova attraverso Chivasso, Casale Monferrato ed Alessandria.

Questa soluzione presenta però il problema della mancata connessione del terminale intermodale di Orbassano. Ad una domanda dell'intervistatore su questo tema, l'ing. Moretti risponde che "... Il punto è che dobbiamo lavorare su scala internazionale, avere peso, altrimenti non ci rilanciamo. Dobbiamo essere più forti e avere uno scalo-hub, un punto di scambio a livello internazionale. Se non c'è, continuiamo a perdere ...". Tale scalo non può tuttavia essere quello di Orbassano, in quanto "... noi facciamo una nuova linea internazionale con la più lunga serie di tunnel d'Europa. Non certo per far passare 32 treni passeggeri al giorno. Arriviamo a 300 con i merci. Non possiamo avere colli di bottiglia, né ritardi nel carico, né intasare le autostrade (...) I camion arrivano a Orbassano attraverso una tangenziale sovraccarica: la potenzialità massima di quello scalo è di 80 treni al giorno. Nel caso di un'autostrada viaggiante (camion carichi direttamente sui vagoni), a 35 autocarri per treno, significa già muovere 2.800 Tir al giorno. Cosa succederà quando potremo far circolare 300 treni? ..." Una soluzione alternativa è costituita da Settimo Torinese, dove potrebbe essere realizzato uno scalo "... modernissimo, con piattaforme di carico rapido, senza tempi di attesa e convogli cadenzati, uno all'ora. Se un treno può essere caricato in mezz'ora, e se l'autista non ha tempi morti e il tempo di consegna è certo, tutto funziona a meraviglia e non si creano disagi a nessuno ..." (è appena il caso di osservare che con una frequenza di un treno all'ora si hanno circa 40 treni/giorno, per una potenzialità dell'ordine dei 1.400 autotreni).

Non sembrano esservi per ora, nemmeno a livello ufficiale, stime dei costi. Un valore del tutto indicativo, ottenuto assumendo un costo chilometrico di 30 miliardi di lire per tracciati all'aperto (aumentati a 45 in contesto metropolitano) e di 100 miliardi di lire per tracciati in galleria, può essere ottenuto come segue:

- tracciato Bussoleno-Alpignano (28 km, di cui 8+12=20 in galleria): 2.000÷2.500 miliardi;
- cintura Nord di Torino (20 km, di cui 13 in affiancamento alla tangenziale): 700÷1.000 miliardi;
- nuovo scalo per autostrada ferroviaria: 200÷250 miliardi\*\*

\* intervista all'ing. M. Moretti, direttore della divisione infrastrutture FS ("La Stampa", ed. Torino e provincia, domenica 25 febbraio 2001)

\*\* valore analogo alla stima francese per lo scalo di Amberieu (750.000 FF)

## Ma i calcoli sui tempi di percorrenza, saranno corretti? Vediamo....

### TRE ORE DA TORINO A PARIGI? (rapp orig pag 127)

Il progetto *Alpetunnel* è oggetto di molte pubblicazioni di tipo promozionale. Ad esempio, il fascicolo di "Specchio" (inserto de "La Stampa") pubblicato in data 20 gennaio 2001, riportava le affermazioni che seguono:

*"Treni veloci-PARIGI E' VICINA: Da Torino alla capitale francese in meno di tre ore. Un sogno che può diventare realtà con una nuova linea ferroviaria attraverso le Alpi. Il cuore del progetto: un tunnel lungo 64 chilometri sotto le montagne che servirà anche a decongestionare il traffico stradale. La decisione finale: forse già nel prossimo vertice Italia-Francia di fine gennaio"*

I tempi di percorrenza futuri, garantiti dal nuovo collegamento, venivano inoltre indicati come segue:

Relazione	tempi attuali	tempi futuri
Torino-Lione	4h00'	1h30'
Torino-Parigi	5h30'	3h00'
Torino-Milano	1h50'	50'
Torino-Venezia	4h45'	2h30'
Torino-Roma	6h40'	4h00'
Torino-Napoli	9h00'	5h00'

A parte l'aspetto esilarante dell'affermazione, secondo la quale la nuova linea Torino-Lione farebbe risparmiare ai torinesi un'ora per andare a Milano, più di due ore per andare a Venezia, due ore e mezza per andare a Roma, e 4 ore per andare a Napoli (si voleva probabilmente magnificare il sistema del treno ad alta velocità nel suo complesso, ma in questo caso sarebbe stato opportuno anche evidenziarne i costi totali), dovrebbe essere chiarito che **i tempi dichiarati sulle direttrici internazionali sono lontani dal risultare realistici.**

Consideriamo infatti la relazione Milano-Torino-Parigi, ed in particolare il treno EC16, effettuato di norma con materiale *TGV-Réseau*, in partenza da Milano alle 9:15. Il servizio raggiunge Torino (Porta Susa) alle 10:42, Chambéry alle 13:08, Parigi (Gare de Lyon) alle 16:11. Il tempo di percorrenza totale è dunque pari a 6h56' tra Milano e Parigi, a 5h31' tra Torino e Parigi. I tempi di percorrenza per singola tratta sono i seguenti (si osservi che i tempi attuali fra Torino e Milano sono pari ad 1h25' e non ad 1h50' come indicato nella tabella precedente):

Tratta	Tempo	Distanza (km)	Vel. media (km/h)
Milano-Torino	1h25'	146	103
Torino-Chambéry	2h26'	200*	82
Chambéry-Parigi	3h03'	500*	167

\* valori approssimativi

La realizzazione del nuovo tunnel di base fra Bussoleno e St. Jean, nonché della connessione sul versante italiano, accorcerebbe la distanza da Torino a Chambéry di circa 20 km. I 180 km risulterebbero composti di circa 50 km di tunnel di base, e 130 km di connessioni (di cui 50 sul versante italiano ed 80 su quello francese). Per motivi di sicurezza, la

velocità dei treni nel tunnel di base sarebbe limitata a 100÷120 km/h (come già oggi avviene nel tunnel della Manica); pertanto i tempi di percorrenza nel tunnel sarebbero dell'ordine dei 30'. Fra Torino ed il tunnel la percorrenza includerebbe 14 km di linea ordinaria fra Torino ed Alpignano (tempo di percorrenza: 10') e 35 km di linea con velocità di progetto collocata a 160 km/h (tempo di percorrenza non inferiore a 13'). Fra il tunnel e Chambéry si avrebbero invece circa 70 km di piena linea e 10 km di penetrazione urbana, con tempi certamente non comprimibili al di sotto dei 40' (anche in presenza del tunnel di Belledonne, per il quale varrebbe comunque un limite di 100÷120 km/h). Il tempo complessivo sarebbe dunque pari a non meno di 1h30', come si osserva nella tabella seguente.

Tratta	Tempo	Distanza (km)	Vel.media (km/h)
Torino-tunnel	23'	55	144
tunnel	30'	52	104
tunnel -Chambéry	40'	80	120
<b>TOTALE</b>	<b>1h33'</b>	<b>189</b>	<b>122</b>

Il risparmio di tempo fra Torino e Chambéry, consentito dall'Alpetunnel, è dunque dell'ordine dei 50'. Di conseguenza i tempi di percorrenza fra Torino e Parigi potrebbero scendere dalle attuali 5h30' a qualcosa più di 4h30'.

C'è poi da tenere conto dei miglioramenti sul lato francese. Come si è potuto osservare nei paragrafi precedenti, la connessione Chambéry-Amberieu, attualmente utilizzata, non è oggetto di modernizzazione per il trasporto passeggeri. La nuova linea AV Lione-Chambéry potrebbe abbassare i tempi di percorrenza su questa relazione da 65 a 37 minuti (vedi rapporto della regione Rhône-Alpes). Il tempo di percorrenza di un TGV istradato da Chambéry a Parigi via Lione sarebbe dunque pari a 37 minuti più 2h10' (tempo Lione Part Dieu – Parigi Gare de Lyon), ovvero a 2h47', con un risparmio di 13' rispetto alla situazione attuale. Totale fra Torino e Parigi: 1h33'+2h50'=4h23'. Ipotizzando che il servizio venga istradato da Satolas direttamente verso Parigi, evitando la penetrazione su Lione (il che presenta alcune evidenti controindicazioni), si può forse ipotizzare un risparmio dell'ordine dei 40', per un tempo totale, fra Torino e Parigi, dell'ordine delle 4 ore, valore che rappresenta un limite difficilmente oltrepassabile.

## Ci sarà o no uno scalo merci in Bassa Val Susa ad occupare altre aree agricole ed edificabili? E quali sono le ragioni tecniche di una sua realizzazione proprio nella Valle?

### IL PROGETTO DI AUTOSTRADA FERROVIARIA (papp orig pag 128)

La componente del futuro esercizio ferroviario, sottoposta forse ai maggiori approfondimenti da parte dei promotori dell'intervento, è costituita dal progetto di «autostrada ferroviaria» (AF), sottoposto dal GEIE Alpetunnel ad uno studio di fattibilità tecnico-economica all'orizzonte 2010.

Tale studio riprende precedenti ipotesi sviluppate dalla SNCF, le cui caratteristiche essenziali sono elencate di seguito:

- relazioni servite: Spagna/Italia-Lyon-Dijon-Isole britanniche/Benelux/Germania
  - velocità di impostazione dei convogli: 120÷140 km/h
  - frequenza: almeno 1 treno all'ora
  - convogli costituiti da due locomotori (uno in testa ed uno in coda), vettura per autisti e 35 carri, per un totale di 750 m;
  - possibilità di raggruppare i convogli in blocchi di 2 o 3, con lunghezze sino a 2.250 m;
  - potenzialità totale: fino a 30.000 veicoli/giorno (con frequenza di un treno ogni 7')
- (cfr. "Due progetti per futuro intermodale delle SNCF"; Kineo, n.3, 1994; pp.70-73.)

Lo studio di fattibilità di GEIE Alpetunnel è sviluppato sulla base di tre ipotesi:

- **relazione lunga** Amberieu-Torino Est (300 km);
- **relazione intermedia** Avressieux-Torino Nord (190 km)
- **relazione corta** Chamousset-Torino Ovest (150 km)

Nell'ipotesi di relazione corta, il terminale utilizzato dall'AF sarebbe collocato fra Torino e Bussoleno. Una delle zone prese in esame è quella di Chianocco-Borgone, nella quale verrebbero realizzati i binari di stazionamento e le interconnessioni con la linea esistente.

Nell'ipotesi di relazione lunga, come si è visto, il terminale sarebbe collocato oltre il nodo di Torino, forse a Settimo Torinese. L'attraversamento del nodo di Torino avverrebbe sulla linea di cintura, resa indispensabile dai problemi di sagoma e dalle limitazioni al transito dei convogli che trasportano merci pericolose nel nodo di Torino.

### ALCUNE QUESTIONI DI PESO TRAINATO (rapp orig pag 129)

Nel rapporto CIG il modulo dei treni sarebbe di 750 m e 1.000 t lorde per i merci tradizionali, e 1.500 m con un peso lordo non definito per l'autostrada ferroviaria (il documento GEIE-Alpetunnel, a firma del dott.Cavagnaro parla di treni

tradizionali da 1.600 t ed AF da 2.000 t). Nei calcoli del rapporto CIG il carico medio di ogni treno sarebbe di 600 t per i tradizionali e 1.088 per l'AF; essendo dato il numero di autocarri trasportato al giorno (4.080) ed il numero di treni (60), ne consegue che ogni treno trasporterebbe 68 autoarticolati, con 16 t di carico l'uno (in effetti il documento GEIE-Alpetunnel parla di "treni standard accoppiati" da 35 camion/carri l'uno).

Il rapporto CIG parla dunque di un carico medio di 1.088 t per treno di AF, composto da due treni trainati da una coppia di locomotive da 6MW l'una. Riassumendo, le caratteristiche dei treni AF sarebbero:

<i>tara motrice camion:</i>	7 t
<i>tara rimorchio:</i>	7 t
<i>tara carro:</i>	15 t*
<i>carico</i>	16 t
<i>n° camion</i>	68
<i>n° carri</i>	102
<i>lunghezza carri:</i>	1.377 m
<i>lunghezza treno:</i>	1.457 m
<i>peso lordo carri:</i>	3.570 t
<i>peso lordo treno:</i>	4.050 t
<i>potenza richiesta</i>	24 MW
<i>velocità max:</i>	80 km/h

\* I carri SGP sono lunghi 13,5 m; occorrono quindi 3 carri ogni 2 autotreni. Utilizzando un altro tipo di carro (Talbot – 17,3 m) si scenderebbe a circa 3.300 t.

Un servizio di autostrada ferroviaria basato su un cadenzamento orario (20 treni/giorno per direzione) avrebbe dunque una capacità pari a 1.400 autocarri ed 22.400 t/giorno, corrispondenti a **circa 7,4 milioni di t/anno**. Tale servizio utilizzerebbe la linea soltanto per meno del 10% della sua capacità (stimata prudenzialmente in 240 treni/giorno). Ipotizzando invece l'impiego di 100 tracce per l'autostrada ferroviaria (2,5 treni/ora per direzione), e di altre 100 da parte di servizi merci convenzionali (al peso medio attuale di circa 450 t/treno) si ottiene una capacità annua dell'ordine dei **33,4 milioni di t/anno**, cui si deve aggiungere la capacità del valico attuale (20 milioni di t), per un totale che oltrepassa i 50 milioni di t/anno.

**Al di là delle difficoltà tecniche che possono derivare dall'esercizio di treni così pesanti, non si capisce tuttavia perché anche i treni tradizionali non possano avere le stesse prestazioni dell'autostrada ferroviaria. Un treno di 3.570 tonnellate (trainate) avrebbe infatti un carico utile di ben  $3.570 \cdot 0,5333 = 1.904$  t\*\*. Di conseguenza, con treni merci tradizionali, al massimo del peso e della lunghezza ammissibili, l'impiego di tutte le 200 tracce supposte disponibili per il traffico merci nel nuovo tunnel determinerebbe una capacità dell'ordine dei 125 milioni di t/anno, pari a circa 3 volte il traffico merci ferroviario attuale in tutti i valichi alpini.**

\*\* In prima approssimazione, si può ipotizzare un'equivalenza tra il carro UIC standard (tara 14 t, capacità 85 mc, lunghezza 10,6 m) ed un semirimorchio (tara 7 t, capacità 70 mc, lunghezza 12 m); risulta un rapporto tra carico medio e peso totale di  $16/30 = 0,533$ .

#### L'AUTOSTRADA FERROVIARIA: CONSIDERAZIONI A MARGINE (rapp orig pag 130)

La tecnica del trasporto combinato accompagnato (comunemente denominata «autostrada ferroviaria») è stata sviluppata in Svizzera ed in Austria, ovvero in tipici paesi di transito, per far fronte alle crescenti problematiche di attraversamento stradale sulle direttrici alpine Nord-Sud. In estrema sintesi, tale tecnica prevede il caricamento sul convoglio ferroviario dell'intero mezzo stradale (motrice+rimorchio) e del suo conducente. Tale soluzione risulta particolarmente onerosa da un punto di vista strettamente ferroviario, in quanto:

- comporta un incremento della sagoma (a meno di imporre limitazioni all'altezza dei mezzi stradali), e dunque l'adeguamento delle gallerie;
- determina un netto peggioramento del rapporto peso utile/peso trainato complessivo, in quanto grava sul peso trainato con la tara sia dei carri ferroviari che dei mezzi stradali (motori compresi).

Queste evidenti controindicazioni sono state tuttavia superate nell'ambito di politiche di paesi che, non controllando i traffici di estremità, non sono in grado di influenzare il sistema di trasporto stradale verso forme tecnicamente più efficienti di intermodalità (quali ad esempio le casse mobili). Di fatto, l'autostrada ferroviaria rappresenta un'escamotage che limita i danni del trasporto stradale su un itinerario di attraversamento, facendo leva su alcuni elementi tipici dell'esercizio del trasporto stradale stesso (per esempio: le pause dei conducenti). Tutto ciò scontando una grave perdita di efficienza dal punto di vista ferroviario (ed anche energetico).

Ci si può chiedere se, in un contesto nel quale si pone l'obiettivo «strategico» di un ribaltamento delle attuali tendenze al declino del trasporto ferroviario nel quadro dei traffici alpini, l'opzione per il trasporto combinato accompagnato risulti congrua ed efficace. Né l'Italia né la Francia, infatti, sono paesi di transito, cui sia precluso il controllo dei traffici di



estremità, e delle corrispondenti ripartizioni modali. L'autostrada ferroviaria potrebbe in questo caso rappresentare una soluzione «debole», che mira ad affrontare il problema dello squilibrio modale soltanto in territori marginali (le zone alpine), lasciando invariata la preminenza dei traffici stradali a livello nazionale (anche sulle lunghe distanze) ed internazionale. **Tutto ciò a costo di forti investimenti in opere infrastrutturali tendenzialmente sovradimensionate (è difficile ipotizzare la rapida saturazione di una capacità almeno quintupla rispetto agli attuali livelli di traffico) e destinate ad un impiego largamente sub-ottimale dal punto di vista strettamente ferroviario.**

Andrebbe quanto meno valutata l'alternativa di considerare l'autostrada ferroviaria nei termini di un'opzione transitoria verso lo sviluppo di un sistema di trasporto intermodale più efficiente. Ma in questo caso lo schema di esercizio dovrebbe essere calibrato, almeno inizialmente, sulle caratteristiche della linea attuale, al fine di poter essere attivato in tempi brevi (le sperimentazioni condotte a seguito della chiusura del Monte Bianco, tuttavia, non sembrano aver dato risultati soddisfacenti).

**Siamo arrivati alla questione Tunnel, all'inizio dovevano servire per far passare i passeggeri, e si parlava di tre tunnel (canne) paralleli, uno per l'andata, uno per il ritorno ed uno per eventuali soccorsi. Oggi si parla di due, ma per fasi, cioè si comincerebbe con una e poi se ..... chissà.... forse.... Ed il tutto oggi a servizio quasi esclusivo delle merci. Ma quanti merci potrebbero passare in un'unica galleria e con quali modalità? Ancora una volta quelli che leggeranno potranno avere dei dubbi...**

### LA REALIZZAZIONE PER FASI DEL TUNNEL DI BASE (rapp orig pag 140)

I risultati ottenuti mediante gli studi sulle domanda di trasporto – secondo i quali il fabbisogno di capacità ferroviaria offerta dal tunnel di base dovrebbe collocarsi soltanto nel lunghissimo termine (oltre il 2030), ha orientato i promotori dell'intervento a proporre una realizzazione per fasi "trasversali", ovvero basata sul differimento della realizzazione della seconda canna del tunnel.

(La realizzazione per fasi "longitudinali", possibile per le varianti B e C, è stata invece scartata. Alla p.96 del rapporto CIG-gruppo di lavoro Economia e Finanza – si legge infatti che "... la realizzazione per fasi longitudinale, autorizzata unicamente per le varianti B e C, avrebbe dovuto consistere nella costruzione, in prima fase, delle opere da uno dei due lati di Modane. Tuttavia, questo tipo di realizzazione per fasi non comporta un guadagno significativo di capacità come contropartita degli investimenti realizzati ma implica, da un lato o dall'altro dell'opera costruita in prima fase, l'obbligo di utilizzare una parte della linea attuale o tra Modane e Bussoleno o tra St.Jean de Maurienne e Modane. Questa realizzazione per fasi è quindi priva di interesse ...". Si tratta di un'argomentazione non pienamente comprensibile, se si considera che sulla linea storica, nel breve e medio periodo, non si porranno problemi di capacità, ma soltanto di sagoma e/o acclività. La possibilità di realizzazione per fasi "longitudinali" risulta invece accettata sul versante francese, specie per quanto concerne la costruzione del tunnel di Belledonne).

Il costo di tale soluzione è stato così calcolato dal GEIE Alpetunnel (condizioni economiche del gennaio 1998, IVA esclusa):

- 3.800 milioni di Euro (circa 7.600 miliardi di lire) per la costruzione della prima canna;
  - 2.640 milioni di Euro (circa 5.300 miliardi di lire) per la costruzione della seconda canna;
- per un totale di 6.440 milioni di Euro (circa 12.500 miliardi di lire) a tunnel completato, con un incremento di costi (non attualizzati) pari al 5,9% - valore presumibilmente ben inferiore al beneficio ottenibile in termini di differimento dell'investimento, e dunque di riduzione del costo attualizzato dell'opera.

**Secondo la CIG, questa soluzione "... permette l'immediato istradamento di volumi di traffico assai consistenti su una linea dalle caratteristiche idonee ..." (p.96 del rapporto del gruppo economia e finanza), a prezzo tuttavia di alcune limitazioni all'esercizio che possono essere fatte risalire sia alle difficoltà d'incrocio dei convogli, sia alle necessarie condizioni di sicurezza (per le quali viene esclusa la simultanea presenza di convogli merci e treni viaggiatori all'interno del tunnel).**

### ALCUNE QUESTIONI DI CAPACITA' DELLA LINEA (rapp orig pag 141)

Il modello di esercizio che secondo la CIG dà le migliori prestazioni sarebbe strutturato secondo batterie di 7 treni.

Per i calcoli di capacità si sono fatte due ipotesi, una "tradizionale" (60% della capacità teorica calcolata su 20 ore di servizio al giorno e 313 giorni di servizio all'anno) ed una "spinta" (basata su tempi di manutenzione ridotti all'osso ed altri artifici). (Un dettaglio dei calcoli di capacità dovrebbe essere riportato nell'allegato IV-3, n°1, non disponibile). Nel seguito ci si riferisce al calcolo della capacità secondo criteri "tradizionali". Non è stato possibile trovare i tempi di percorrenza previsti; secondo la relazione GEIE-Alpetunnel le batterie di treni potrebbero venire inviate ad intervalli di 60÷90'. L'intervallo fra i treni che compongono una batteria sarebbe di 2'+2'30".

La capacità è stimata in 181 "canali" (tracce) disponibili al giorno (ridotti a 109 applicando il coefficiente di riduzione UIC di 0,6). Non è dimostrato come si arrivi a definire tale valore di capacità; dal contesto sembra di capire che si tratti comunque di singole tracce per treni da 750 m. Infatti si parla di 109 treni merci al giorno da 600 t di carico. Il prodotto  $109 \text{ treni/giorno} \cdot 600 \text{ t/treno} \cdot 313 \text{ giorni/anno}$  dà infatti circa 20.000.000 t/anno.

In ogni caso, dividendo 181 per 2 (direzioni) e per 7 (numero di treni per batteria), viene circa 13 (curiosamente 181 non è un multiplo né di 7 – il numero di treni per batteria – né di 2 – le direzioni). Su un arco di servizio di 20 ore, verrebbe dunque effettuato un invio ogni 1,5 ore circa, che è anche il tempo medio occorrente per compiere l'intero tragitto. **Da ciò si deduce che i treni merci verrebbero impostati alla non certo esaltante velocità media di 60 km/h.**

Nell'ipotesi considerata dal GEIE Alpetunnel, verrebbero effettuati 60 treni AF al giorno, ovvero  $60/2/13=2,3$  treni AF per batteria. Poiché le altre tracce sarebbero utilizzate da treni tradizionali, ne consegue che alcune batterie sarebbero composte da 3 treni AF e 4 treni tradizionali. Supponendo un distanziamento di 500 m tra un treno e l'altro, per effettuare un incrocio dinamico alla velocità di 60 km/h occorrono almeno

$$(1.500+500) \cdot 3 + (750+500) \cdot 4 = 11.000 \text{ m}$$

#### ALCUNE QUESTIONI DI COESISTENZA CON SERVIZI PASSEGGERI VELOCI (RAPP ORIG PAG 142)

Relativamente all'utilizzo misto merci+passengeri, va comunque tenuto in conto il forte vincolo dato dal "ritmo" del modello di esercizio scelto, che condizionerebbe gli orari dei treni passeggeri all'utilizzo di una "finestra" che si apre ogni 90'. In altre parole, un eventuale ritardo di un treno merci blocca l'intero sistema sino a transito avvenuto, oppure comporta l'arresto del treno passeggeri sino al termine del ciclo successivo.

Si prospettano quindi due modalità di esercizio misto:

- con incrocio in galleria tra una batteria merci ed un treno passeggeri;
- con utilizzo esclusivo dell'intera tratta Bussoleno-Saint-Jean da parte di un solo treno passeggeri per volta;
- con incrocio in galleria di soli treni passeggeri (ciò comporta vincolare l'orario dei treni passeggeri tra di loro ed a quello delle batterie).

L'ipotesi a) dev'essere scartata per motivi di sicurezza. Inoltre, dato l'elevato differenziale di velocità (60 km/h contro 120 km/h) occorre che la batteria di treni merci arrivi al punto d'incrocio con un congruo anticipo. A causa del numero ridotto di cicli possibili nell'arco della giornata (13) e del numero di coppie di treni passeggeri previsti (15), questa modalità può essere utilizzata solo in casi eccezionali. Infine si costringono gli autocarri ed i relativi conducenti, che viaggiano nella stessa direzione di un treno passeggeri, ad una sosta aggiuntiva di 1,5 h, dovendo attendere il ciclo successivo.

Nell'ipotesi b) i 30 treni passeggeri occuperebbero  $20 \cdot 30 = 600$  minuti di capacità/giorno, incompatibili con gli obiettivi di traffico merci perché i cicli verrebbero ridotti a 6 o 7. L'uso della galleria da parte di un solo treno passeggeri per volta sembra dunque da riservarsi per situazioni eccezionali.

L'ipotesi c) assicura un margine di capacità superiore, riducendo l'impegno di capacità da riservare ai treni passeggeri a 450 minuti, ammesso che 10' di "cuscinetto" siano sufficienti ad assorbire i ritardi che possono essere stati accumulati da treni che sono partiti da centinaia di km di distanza (pensiamo alla relazione Milano-Parigi!), e se è compatibile prevedere una sosta di un treno passeggeri a centro galleria in attesa dell'incrocio. In questo caso, comunque, sarebbe impossibile mantenere la ritmicità dell'orario alla stazione di Torino: il tempo di percorrenza dal centro del tunnel a Torino Porta Susa sarebbe infatti dell'ordine dei  $35 \div 40'$  (15' per percorrere mezzo tunnel +  $20 \div 25'$  da Bussoleno a Torino). Ipotizzando che il primo treno da Torino parta al minuto 00, l'incrocio avverrebbe al minuto  $35 \div 40$ , ed il secondo treno raggiungerebbe Torino al minuto  $10 \div 20$  dell'ora successiva.

Comunque, nell'ipotesi c), rimarrebbero dunque disponibili 8 cicli per le navette AF ed i treni merci. Va osservato che, essendo la capacità teorica pari a  $7 \cdot 8 \cdot 2 = 112$  treni/giorno, moltiplicando per 0,6 si ottiene una capacità effettiva di 67 treni, inferiore a quella stimata dal rapporto CIG (73).

Vi è però un altro problema. Essendo il numero dei cicli merci pari ad 8, e le coppie passeggeri pari a 15, ne consegue che ad ogni ciclo merci dovrebbero seguire due cicli passeggeri, intervallati di 30'. In questo modo, non solo viene a cadere ogni ipotesi di cadenzamento su base oraria/bioraria, ma la successione delle corse passeggeri risulterebbe essere aritmica: 120', 30', 30', 120' e così via. Anche il tempo di attesa medio dei camion viene influenzato sensibilmente: passa dai 45' dell'ipotesi di 13 cicli, a ben 75' nel caso di 8 cicli.

Relativamente al problema del sincronismo dovuto all'incrocio dei treni passeggeri, va tenuto presente che, in caso di ritardo superiore ai 10', il D.O. si troverebbe a dover scegliere tra:

- far attendere l'arrivo del treno in ritardo, tenendo fermo il treno incrociante e i treni navetta AF;
- istradare il treno in ritardo sull'itinerario "storico", aumentandone il ritardo;
- dar via libera alle navette, e far attendere al treno in ritardo il ciclo successivo.

Il numero di treni passeggeri previsto risulta dunque incompatibile con il programma di esercizio ipotizzato dal rapporto CIG; sembra più plausibile un programma basato invece su 10 coppie di treni passeggeri giornaliere, alternate ad altrettanti cicli merci. In questo modo si avrebbe un cadenzamento biorario per i treni AV e le navette AF.

#### ALCUNE QUESTIONI DI TEMPI DI PERCORRENZA PER I CAMION (RAPP ORIG PAG 143)

Oggi la tratta autostradale Bussoleno-Saint-Jean-de-Maurienne, lunga 97 km, viene percorsa dagli autocarri più o meno in 1h30', alla velocità media di circa 65 km/h. Si può ottenere questo risultato ipotizzando tempi di percorrenza dell'ordine dei 45' fra Bussoleno e Bardonecchia (50 km, 65 km/h), dei 20' fra Bardonecchia e Modane (16 km, 48 km/h) e dei 25' fra Modane e Saint-Jean-de-Maurienne (31 km, 75 km/h).

**Si è visto che il tempo delle navette risulterebbe di 90'. A questi va aggiunto un tempo di attesa medio di 45' (nell'ipotesi senza treni passeggeri, supponendo una perfetta casualità negli arrivi), un perditempo di 10' necessario perché gli autisti salgano a bordo dell'automotrice e venga predisposta la batteria di treni, ed infine di altri 15' per lo scarico dei treni.**

**In totale fanno 160', cioè 70' in più di fermo autista (e camion) rispetto al percorso autostradale.**

**Nel caso di alternanza con treni passeggeri il tempo medio aumenta a 175', e la differenza rispetto al percorso autostradale ad 85'.**

Se ancora esiste qualche dubbio, magari qualcuno pensa che si risparmierebbe carburante...

#### ALCUNE QUESTIONI DI TRAZIONE

La pendenza massima di progetto è del 12‰. In prima approssimazione, lo sforzo di trazione occorrente all'avviamento di un treno da 3.570 t su tale pendenza risulta di circa 1.070 kN, mentre per la marcia ad 80 km/h occorrono circa 16 MW di potenza. Queste prestazioni possono essere assicurate da 4 locomotive del tipo E633 (4,2 MW). Il rapporto CIG prevede di utilizzare 4 locomotive da 6 MW ciascuna. E' da notare che l'utilizzo di materiale con potenza eccessiva potrebbe risultare sostanzialmente inutile, dovendo essere verificato il vincolo del massimo sforzo ammesso ai ganci, pari a 160 kN. Un eccesso di potenza risulta scarsamente influente anche ai fini di una riduzione del tempo di percorrenza. Infatti, con un'accelerazione di 0,2 m/s<sup>2</sup>, ottenibile con 16 MW, la durata dell'accelerazione per passare da 0 ad 80 km/h risulta di 110 sec; raddoppiare l'accelerazione equivale a risparmiare solamente 55" su un'ora e mezza.

La massima potenza in gioco risulta particolarmente critica al momento dell'avviamento delle batterie di treni, anche ai fini dello sbilanciamento sulla rete di distribuzione primaria di energia conseguenti all'adozione del sistema monofase. **La potenza assorbita dalla rete da parte di una batteria di 7 treni, di cui 3 con 4 locomotive e 4 con 2 locomotive, raggiungerebbe infatti un picco di 84 MW con unità da 4,2 MW, e di 120 MW nell'ipotesi di unità da 6 MW.**

**Questi valori sono da raddoppiare se l'avviamento della batteria in direzione opposta avviene contemporaneamente, anche se su una diversa fase.**

#### QUESTIONI DI CONFIGURAZIONE DEI TERMINALI (RAPP ORIG PAG 144)

Alla luce del programma di esercizio prospettato, le dotazioni dei terminali devono essere in grado di accettare almeno 6 treni da 750 metri in uscita (per comporre i 3 treni AF da 1.500 m). In realtà, poiché occorre lo spazio per accogliere la batteria corrispondente, i binari del fascio dovrebbero essere 12, a meno di prevedere un tratto a doppio binario della lunghezza di almeno 6 km per l'incrocio.

Occorre infine prevedere un fascio di binari idoneo all'accumulo dei treni merci ordinari, nonché un "serbatoio" per il distanziamento per ridistribuire i treni merci ordinari giunti con le batterie. Tali necessità potrebbero variare da un minimo di 4 ad un massimo di 10 binari con modulo 650÷750 m.

**La configurazione finale dei terminali varierebbe dunque da un minimo di 10 binari ad un massimo di 22 binari, della lunghezza di 650-750 m, in piano. Sul numero dei binari influenza la localizzazione dei siti, ed in particolare la loro distanza dalle estremità della tratta internazionale, che potrebbe essere anche di diversi km. Rispetto alle diverse ipotesi di esercizio, il problema della configurazione dei terminali rischia di divenire vincolante sia per i tempi di percorrenza della tratta internazionale (aumentando la distanza da percorrere, ovvero i tempi occorrenti alla formazione delle batterie ad all'incrocio delle medesime).**

Tra gli altri, vale la pena di citare due aspetti rilevanti da risolvere:

- il problema della salita e della discesa degli automezzi dal treno, che richiederebbe attrezzature mobili di una certa complessità per diminuire le manovre di aggancio/sgancio delle motrici, ovvero di tronchi di manovra per accogliere le motrici che si trovano sul lato di salita/discesa di camion; il problema della formazione delle triplette di super-convogli AF da 1500 metri, che richiederebbe binari o aste di manovra della lunghezza complessiva di almeno 5.000 metri.

### VALUTAZIONE DELL'INVESTIMENTO: PARAMETRI DI BASE

La valutazione finanziaria e tecnico-economica dell'investimento è riferita a due alternative:

- situazione di riferimento (senza tunnel di base)
- situazione di progetto (con tunnel di base).

Per quanto concerne la situazione di progetto, sono state prese in considerazione diverse varianti, tra cui la realizzazione per fasi "trasversali" (differimento della realizzazione di una canna) e l'attivazione del servizio di autostrada ferroviaria.

I **costi complessivi** sono stati calcolati dalla direzione tecnica del GEIE Alpetunnel, e successivamente convalidati dal gruppo tunnel della CIG. Si è ipotizzato che la costruzione dell'infrastruttura duri 7 anni, e che il periodo di esercizio sia pari a 7 anni.

I costi di investimento per infrastrutture sono posti pari a 3.472 milioni di Euro (circa 6.700 miliardi di lire) per la prima fase (tunnel monocanna). Nell'ipotesi di autostrada ferroviaria sono stati aggiunti 2,29 milioni di Euro (circa 4,4 miliardi di lire) per le piattaforme e gli investimenti ferroviari.

I costi di esercizio e di investimento per il materiale rotabile sono stati calcolati prendendo a base i valori unitari indicati dalle reti. Nel complesso, il valore non attualizzato dell'investimento è pari a 590 milioni di Euro (1.150 miliardi di lire) senza autostrada ferroviaria, a 690 milioni di Euro (1.350 miliardi di lire) con l'autostrada ferroviaria. I costi di esercizio stimati sono i seguenti:

- viaggiatori 45 milioni di Euro/anno (87 mld lire/anno) in situazione di riferimento, 58 (112) in situazione di progetto;
- merci 87 milioni di Euro/anno (168 mld lire/anno) in situazione di riferimento, 52 (101 mld lire/anno) in situazione di progetto;
- autostrada ferroviaria 28 milioni di euro all'anno (54 mld lire/anno) nella sola situazione di progetto

Ai valori ottenuti sono stati aggiunti oneri specifici per la gestione del tunnel di base, valutati in 25 milioni di Euro/anno (circa 50 miliardi di lire/anno).

Le **previsioni di traffico** al 2015 sono quelle risultanti dagli studi commissionati dal GEIE Alpetunnel al CSST ed al SETEC-Economie. Per i viaggiatori, dopo una fase di 2 anni pre-regime, si prevede nella situazione di riferimento una crescita dell'1% annuo, mentre nella situazione di progetto è prevista una crescita del 4,5% annuo per i primi cinque anni, e del 2% annuo per gli anni successivi. Per le merci, si è assunta una crescita annua del 2,35% per il traffico convenzionale e del 2,87% per il traffico combinato.

Va osservato che l'Autostrada ferroviaria è stata presa in esame per la sola situazione di progetto. Inoltre, per tale servizio, "... il traffico stimato non è il risultato di una previsione ma di una valutazione della capacità disponibile, tenuto conto dei vincoli di sicurezza legati all'esercizio di questo servizio in un lungo tunnel a binario unico. In pratica, si è ipotizzata la circolazione di un convoglio di Autostrada Ferroviaria alternato ad una batteria di treni merci nello stesso senso. tale ipotesi prevede nei due sensi un traffico di circa 540.000 autocarri/anno ..." (rapporto CIG – gruppo economia e finanza, p.104; il valore indicato corrisponde a circa 10 Mt/anno).

Va osservato anche che non è stata presa in considerazione nessuna limitazione di traffico sulle linee di accesso, "... supponendo che le stesse siano state potenziate nel quadro dei programmi nazionali francesi e italiani ..." (rapporto CIG – economia e finanza, p.104).

I **ricavi** del traffico sono stati calcolati sulla base delle unità-km prodotte, moltiplicate per i valori dei ricavi unitari indicati dalle reti (non si è tenuto conto della riduzione di percorrenza indotta dal nuovo tunnel di base). Per quanto riguarda specificamente l'autostrada ferroviaria "... in assenza di uno studio di traffico approfondito, è stata presa in considerazione una tariffa prefigurando che gli autotrasportatori siano disponibili a pagare un prezzo corrispondente alla somma del pedaggio attuale sul percorso Aiton-Torino (157 Euro) e del costo del percorso dei mezzi su questa tratta (34

Euro). In contropartita l'autotrasportatore economizzerebbe la tassa di 100 Euro per l'attraversamento stradale alpino che si presume riscosso all'orizzonte 2015 ..." (rapporto CIG – gruppo economia e finanza, p.105-106). Il risultato a pieno regime è pari a 1.676 milioni di Euro (3.250 miliardi di lire) in situazione di riferimento, a 1.856 milioni di euro (3.600 miliardi di lire) in situazione di progetto senza AF, ed a 1.753 milioni di Euro (3.400 miliardi di lire) in situazione di progetto con AF.

I **benefici** computati sono invece i seguenti:

- decongestione stradale, con conseguente risparmio di 1,2 milioni di ore/anno, ed aerea;
- riduzione dell'inquinamento atmosferico, dell'inquinamento acustico e dell'effetto serra.

E' da osservare che non sembrano essere stati considerati alcuni specifici costi esterni, quali l'incremento dell'inquinamento acustico o della congestione ai nodi, imputabile ai nuovi servizi ferroviari.

Per quanto concerne infine l'attualizzazione dei valori, si è tenuto conto di due **tassi di sconto** distinti: 5% (valore italiano) ed 8% (valore francese).

### VALUTAZIONE DELL'INVESTIMENTO: COMMENTI (RAPP ORIG. PAG 148)

La metodologia adottata per la valutazione finanziaria e tecnico-economica dell'investimento si presta ad alcune importanti riflessioni.

In primo luogo, **la valutazione non è stata condotta su più alternative, ma soltanto sulla variante di progetto A (con o senza autostrada ferroviaria)**. I risultati ottenuti non possono pertanto essere utilizzati per giustificare l'investimento a fronte di possibili impieghi alternativi delle risorse.

In secondo luogo, la valutazione è stata effettuata analizzando i saldi dei costi e dei benefici, comportati dalla situazione di progetto, rispetto alla situazione di riferimento. La **situazione di riferimento tuttavia, non rappresenta un'opzione "neutra" di base, ma include a sua volta investimenti di notevolissima entità** (oltre 5.000 miliardi). Ne risulta indebolita la capacità della valutazione di evidenziare i parametri di fattibilità "assoluta" dell'intervento. Al più, ciò che si può dedurre da essa è se la situazione di progetto rappresenti un'opzione migliore o peggiore da un ben specifico scenario di miglioramento della linea attuale.

In terzo luogo, va osservato che **la valutazione è basata sulla computazione dei soli costi relativi alla realizzazione del tunnel di prima fase (monocanna), mentre tende ad includere benefici ottenibili soltanto attraverso la realizzazione di opere complementari** (quali ad esempio le linee di adduzione), i cui costi non sono presi in esame. Da questo punto di vista, tutti i risultati ottenuti (in termini di Valore Attualizzato Netto – VAN) appaiono sovrastimati di una quota corrispondente al costo di tali opere accessorie (non meno di 2.000 miliardi di lire per la sola linea di adduzione tra Bussoleno e Torino).

### RISULTATI DELLA VALUTAZIONE FINANZIARIA (RAPP ORIG PAG 149) I FASE (tunnel monocanna) – SENZA AUTOSTRADA FERROVIARIA

La valutazione finanziaria del progetto di I fase (tunnel monocanna) senza autostrada ferroviaria, si caratterizza per un costo totale attualizzato (infrastruttura + materiale rotabile) variabile fra 5.105 e 5.561 milioni di Euro (a seconda che il tasso di sconto adottato sia il 5 o l'8%), mentre i ricavi attualizzati variano fra 2.236 e 1.536 milioni di Euro. Il valore attualizzato netto è dunque negativo, variando da -2.869 milioni di Euro (-5.500 miliardi di lire) e - 4.025 milioni di Euro (- 7.800 miliardi di lire). Il progetto presenta comunque un saldo netto positivo tra ricavi e costi di esercizio, valutabile in circa 3,0 miliardi di Euro con tasso di sconto pari al 5%, ed in circa 2,2 miliardi di Euro con tasso di sconto pari all'8%.

VALUTAZIONE FINANZIARIA						
I fase (tunnel monocanna) – senza AF						
Alternativa	Valore attualizzato netto dell'investimento					
	milioni di Euro			miliardi di lire		
	tasso di attualizzazione			tasso di attualizzazione		
	0%	5%	8%	0%	5%	8%
Investimenti in infrastrutture	4.158	4.814	5.336	8.051	9.321	10.332
Investimenti in mat.rotabile	6.572	5.212	4.915	12.725	10.092	9.517
<b>Totale investimenti</b>	<b>10.730</b>	<b>10.026</b>	<b>10.251</b>	<b>20.776</b>	<b>19.413</b>	<b>19.849</b>
Valore residuo delle infrastrutture	2.236	753	341	4.329	1.458	660
Valore residuo del mat.rotabile	1.703	486	228	3.297	941	441
<b>Totale valori residui degli investimenti</b>	<b>3.939</b>	<b>1.239</b>	<b>569</b>	<b>7.627</b>	<b>2.399</b>	<b>1.102</b>
Investimenti evitati in infrastrutture	671	547	522	1.299	1.059	1.011
Investimenti evitati in mat.rotabile	5.982	4.887	4.662	11.583	9.463	9.027
<b>Totale investimenti evitati</b>	<b>6.653</b>	<b>5.434</b>	<b>5.184</b>	<b>12.882</b>	<b>10.522</b>	<b>10.038</b>
<b>Valori residui degli investimenti evitati</b>	<b>1.783</b>	<b>525</b>	<b>248</b>	<b>3.452</b>	<b>1.017</b>	<b>480</b>
<b>Costo netto attualizzato dell'investimento</b>	<b>1.921</b>	<b>3.878</b>	<b>4.746</b>	<b>3.720</b>	<b>7.509</b>	<b>9.190</b>



Costi di esercizio attualizzati (progetto)	65.491	32.387	23.343	126.808	62.710	45.198
Costi di esercizio attualizzati (riferimento)	62.668	31.160	22.528	121.342	60.334	43.620
<b>Saldo dei costi di esercizio</b>	<b>2.823</b>	<b>1.227</b>	<b>815</b>	<b>5.466</b>	<b>2.376</b>	<b>1.578</b>
<b>TOTALE COSTI ATTUALIZZATI</b>	<b>4.744</b>	<b>5.105</b>	<b>5.561</b>	<b>9.186</b>	<b>9.885</b>	<b>10.768</b>
Ricavi attualizzati (progetto)	71.309	35.385	25.547	138.073	68.515	49.466
Ricavi attualizzati (riferimento)	66.439	33.149	24.011	128.644	64.185	46.492
<b>TOTALE RICAVI ATTUALIZZATI</b>	<b>4.870</b>	<b>2.236</b>	<b>1.536</b>	<b>9.430</b>	<b>4.329</b>	<b>2.974</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO</b>	<b>126</b>	<b>-2.869</b>	<b>-4.025</b>	<b>244</b>	<b>-5.555</b>	<b>-7.793</b>

### RISULTATI DELLA VALUTAZIONE FINANZIARIA I FASE (tunnel monocanna) – CON AUTOSTRADA FERROVIARIA

Anche in presenza del servizio di autostrada ferroviaria, gli estremi della valutazione finanziaria del progetto permangono negativi. I costi totali salgono infatti a 5.979÷6.336 milioni di Euro (11.600÷12.300 miliardi di lire), mentre i ricavi si attestano nell'intervallo 3.901÷2.790 milioni di Euro (7.500÷4.500 miliardi di lire). Il valore attualizzato netto è dunque variabile fra -2.078 e -3.546 milioni di Euro (-4.000÷ -6.900 miliardi di lire). Il saldo fra ricavi e costi di esercizio sale invece a 4,1÷3,0 miliardi di Euro (8.000÷6.000 miliardi di lire).

VALUTAZIONE FINANZIARIA I fase (tunnel monocanna) - con AF						
Alternativa	Valore attualizzato netto dell'investimento					
	milioni di Euro			miliardi di lire		
	tasso di attualizzazione			tasso di attualizzazione		
	0%	5%	8%	0%	5%	8%
Investimenti in infrastrutture	4.387	5.080	5.626	8.494	9.836	10.893
Investimenti in mat.rotabile	6.672	5.312	5.015	12.919	10.285	9.710
<b>Totale investimenti</b>	<b>11.059</b>	<b>10.392</b>	<b>10.641</b>	<b>21.413</b>	<b>20.122</b>	<b>20.604</b>
Valore residuo delle infrastrutture	2.328	789	359	4.508	1.528	695
Valore residuo del mat.rotabile	1.707	487	229	3.305	943	443
<b>Totale valori residui degli investimenti</b>	<b>4.035</b>	<b>1.276</b>	<b>588</b>	<b>7.813</b>	<b>2.471</b>	<b>1.139</b>
Investimenti evitati in infrastrutture	671	547	522	1.299	1.059	1.011
Investimenti evitati in mat.rotabile	5.982	4.887	4.662	11.583	9.463	9.027
<b>Totale investimenti evitati</b>	<b>6.653</b>	<b>5.434</b>	<b>5.184</b>	<b>12.882</b>	<b>10.522</b>	<b>10.038</b>
<b>Valori residui degli investimenti evitati</b>	<b>1.783</b>	<b>525</b>	<b>248</b>	<b>3.452</b>	<b>1.017</b>	<b>480</b>
<b>Costo netto attualizzato dell'investimento</b>	<b>2.154</b>	<b>4.207</b>	<b>5.117</b>	<b>4.171</b>	<b>8.146</b>	<b>9.908</b>
Costi di esercizio attualizzati (progetto)	66.534	32.932	23.747	128.828	63.765	45.981
Costi di esercizio attualizzati (riferimento)	62.668	31.160	22.528	121.342	60.334	43.620
<b>Saldo dei costi di esercizio</b>	<b>3.866</b>	<b>1.772</b>	<b>1.219</b>	<b>7.486</b>	<b>3.431</b>	<b>2.360</b>
<b>TOTALE COSTI ATTUALIZZATI</b>	<b>6.020</b>	<b>5.979</b>	<b>6.336</b>	<b>11.656</b>	<b>11.577</b>	<b>12.268</b>
Ricavi attualizzati (progetto)	74.403	37.050	26.801	144.064	71.739	51.894
Ricavi attualizzati (riferimento)	66.439	33.149	24.011	128.644	64.185	46.492
<b>TOTALE RICAVI ATTUALIZZATI</b>	<b>7.964</b>	<b>3.901</b>	<b>2.790</b>	<b>15.420</b>	<b>7.553</b>	<b>5.402</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO</b>	<b>1.944</b>	<b>-2.078</b>	<b>-3.546</b>	<b>3.764</b>	<b>-4.024</b>	<b>-6.866</b>

### RISULTATI DELLA VALUTAZIONE ECONOMICA I FASE (tunnel monocanna) – SENZA AUTOSTRADA FERROVIARIA

Il progetto di I fase senza autostrada ferroviaria si caratterizza per un VAN negativo anche dal punto di vista dell'analisi tecnico-economica. Anche nel caso di una stima elevata dei benefici ambientali dell'intervento, il beneficio totale attualizzato si colloca fra i 4.562 ed i 3.709 milioni di Euro (8.800÷7.200 miliardi di lire) – un valore insufficiente a compensare un costo totale attualizzato dell'ordine dei 5.000 milioni di Euro / 10.000 miliardi di lire

VALUTAZIONE TECNICO-ECONOMICA I fase (tunnel monocanna) - senza AF						
Alternativa	Valore attualizzato netto dell'investimento					
	milioni di Euro			miliardi di lire		
	tasso di attualizzazione			tasso di attualizzazione		
	0%	5%	8%	0%	5%	8%
Totale investimenti di progetto	10.730	10.026	10.251	20.776	19.413	19.849
Totale valori residui investimenti di progetto	3.939	1.239	569	7.627	2.399	1.102
Totale investimenti evitati	6.654	5.434	5.184	12.884	10.522	10.038
Totale valori residui investimenti evitati	1.783	525	248	3.452	1.017	480



<b>Costo netto attualizzato dell'investimento</b>	<b>1.920</b>	<b>3.878</b>	<b>4.746</b>	<b>3.718</b>	<b>7.509</b>	<b>9.190</b>
Differenziale del costo di esercizio ferroviario	2.824	1.226	815	5.468	2.374	1.578
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>4.744</b>	<b>5.104</b>	<b>5.561</b>	<b>9.186</b>	<b>9.883</b>	<b>10.768</b>
Risparmi sui costi stradali	1.906	916	649	3.691	1.774	1.257
Risparmio di tempo (viaggiatori)	1.721	834	593	3.332	1.615	1.148
Risparmio di tempo (merci)	154	71	50	298	137	97
Aumento affidabilità trasporto merci	1.150	619	466	2.227	1.199	902
Aumento sicurezza	149	71	50	289	137	97
Decongestione stradale	1.139	569	411	2.205	1.102	796
Decongestione aerea	328	159	113	635	308	219
<b>TOTALE BENEFICI (senza l'ambiente)</b>	<b>6.547</b>	<b>3.239</b>	<b>2.332</b>	<b>12.677</b>	<b>6.272</b>	<b>4.515</b>
Beneficio ambientale (min.)	1.166	552	388	2.258	1.069	751
Beneficio ambientale (max)	2.061	1.323	1.377	3.991	2.562	2.666
<b>TOTALE BENEFICI (min)</b>	<b>7.713</b>	<b>3.791</b>	<b>2.720</b>	<b>14.934</b>	<b>7.340</b>	<b>5.267</b>
<b>TOTALE BENEFICI (max)</b>	<b>8.608</b>	<b>4.562</b>	<b>3.709</b>	<b>16.667</b>	<b>8.833</b>	<b>7.182</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO (min)</b>	<b>2.969</b>	<b>-1.313</b>	<b>-2.841</b>	<b>5.749</b>	<b>-2.542</b>	<b>-5.501</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO (max)</b>	<b>3.864</b>	<b>-542</b>	<b>-1.852</b>	<b>7.482</b>	<b>-1.049</b>	<b>-3.586</b>

### RISULTATI DELLA VALUTAZIONE ECONOMICA I FASE (tunnel monocanna) – CON AUTOSTRADA FERROVIARIA

Il caso dell'analisi economica di I fase con autostrada ferroviaria è l'unico che conduce, sotto ben precise condizioni, ad un risultato positivo in termini di fattibilità economica. Con una valutazione elevata dei benefici ambientali, infatti, i benefici attualizzati raggiungono gli 8.856÷7.184 milioni di Euro (17.200÷13.200 miliardi di lire), compensando così costi che salgono a circa 6.000 milioni di Euro / 12.000 miliardi di lire.

Va peraltro osservato che tale risultato:

- dipende in misura determinante dalla valutazione dei benefici ambientali (nel caso di una valutazione più prudente il VAN torna ad essere negativo);
- non tiene conto dei costi esterni generati dall'opera (rumore ferroviario) e, soprattutto, dei costi infrastrutturali necessari per far sì che la rete di adduzione supporti i flussi indicati (con i relativi benefici).

<b>VALUTAZIONE TECNICO-ECONOMICA</b>						
<b>I fase (tunnel monocanna) - con AF</b>						
<b>Alternativa</b>	Valore attualizzato netto dell'investimento					
	milioni di Euro			miliardi di lire		
	tasso di attualizzazione			tasso di attualizzazione		
	0%	5%	8%	0%	5%	8%
Totale investimenti di progetto	11.059	10.391	10.642	21.413	20.120	20.606
Totale valori residui investimenti di progetto	4.035	1.277	588	7.813	2.473	1.139
Totale investimenti evitati	6.654	5.434	5.184	12.884	10.522	10.038
Totale valori residui investimenti evitati	1.783	525	248	3.452	1.017	480
<b>Costo netto attualizzato dell'investimento</b>	<b>2.153</b>	<b>4.205</b>	<b>5.118</b>	<b>4.169</b>	<b>8.142</b>	<b>9.910</b>
Differenziale del costo di esercizio ferroviario	3.867	1.772	1.219	7.488	3.431	2.360
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>6.020</b>	<b>5.977</b>	<b>6.337</b>	<b>11.656</b>	<b>11.573</b>	<b>12.270</b>
Risparmi sui costi stradali	1.906	916	649	3.691	1.774	1.257
Risparmio di tempo (viaggiatori)	1.721	834	593	3.332	1.615	1.148
Risparmio di tempo (merci)	154	71	50	298	137	97
Aumento affidabilità trasporto merci	1.150	619	466	2.227	1.199	902
Aumento sicurezza	149	71	50	289	137	97
Decongestione stradale	1.139	569	411	2.205	1.102	796
Decongestione aerea	328	159	113	635	308	219
AF - differenziale costo di esercizio stradale utenti	613	330	248	1.187	639	480
AF - beneficio in termini di sicurezza	39	20	15	76	39	29
AF - decongestione stradale	24	11	8	46	21	15
<b>TOTALE BENEFICI (senza l'ambiente)</b>	<b>7.223</b>	<b>3.600</b>	<b>2.603</b>	<b>13.986</b>	<b>6.971</b>	<b>5.040</b>
Beneficio ambientale (min.)	1.166	552	388	2.258	1.069	751
Beneficio ambientale (max)	2.061	1.323	1.377	3.991	2.562	2.666
Beneficio ambientale AF (min.)	3.120	1.644	1.225	6.041	3.183	2.372
Beneficio ambientale AF (max.)	7.350	3.933	3.204	14.232	7.615	6.204
<b>TOTALE BENEFICI (min)</b>	<b>11.509</b>	<b>5.796</b>	<b>4.216</b>	<b>22.285</b>	<b>11.223</b>	<b>8.163</b>
<b>TOTALE BENEFICI (max)</b>	<b>16.634</b>	<b>8.856</b>	<b>7.184</b>	<b>32.208</b>	<b>17.148</b>	<b>13.910</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO (min)</b>	<b>5.489</b>	<b>-181</b>	<b>-2.121</b>	<b>10.628</b>	<b>-350</b>	<b>-4.107</b>
<b>VALORE ATTUALIZZATO NETTO (max)</b>	<b>10.614</b>	<b>2.879</b>	<b>847</b>	<b>20.552</b>	<b>5.575</b>	<b>1.640</b>

**Ma se esistesse il tunnel, chi lo userebbe? A quali costi? E' vero che i prezzi dei trasporti per pareggiare i costi dell'opera dovrebbero aumentare?**

#### NOTA SULL'IMPUTAZIONE DEI COSTI INFRASTRUTTURALI AL TRAFFICO (RAPP ORIG. PAG 152)

Assumendo un costo complessivo dell'investimento (Alpetunnel+linee di adduzione+rotabili) dell'ordine dei 20.000 miliardi all'anno, una tempo di esercizio di 30 anni ed un tasso di sconto dell'ordine del 5%, si ottengono oneri annuali dell'ordine dei 1.000 miliardi di lire all'anno.

Attribuendo questo solo importo ad un traffico di 20 milioni di t/anno, si ottiene un valore di 50.000 lire/tonnellata, ovvero, assumendo una lunghezza di 170 km, circa 300 lire/tkm. Per un autocarro che trasporta 16 t di merce, questo valore si traduce in un importo di 800.000 Lire. La piena imputazione dei costi infrastrutturali al traffico comporta dunque l'adozione di tariffe dell'ordine del milione di lire ad autocarro.

I costi di percorrenza (attuali) di un autocarro sono pari a circa 340.000 lire (170 km x 2.000 lire/km), cui si devono aggiungere circa 150.000 lire di pedaggi, ed inoltre, in prospettiva, 200.000 lire (100 Euro) di tassa sui transiti stradali. Nel complesso, il costo è pari a circa 690.000 lire/autocarro.

Orientativamente, dunque, anche scontando l'introduzione di una tassa sui transiti stradali livelli tariffari che garantiscano la copertura dei costi infrastrutturali si collocano al di sopra dei costi correnti dell'autotrasporto. Livelli di questo genere risulterebbero pertanto incongrui con i valori di traffico stimati.

E' poco plausibile che le tendenze ipotizzate sul versante della domanda di trasporto possano risultare congruenti con livelli tariffari di questo genere. Inoltre, è probabile che un innalzamento delle tariffe fino a tali livelli determinerebbe quanto meno un rallentamento della crescita della domanda di trasporto (od anche una sua diversione sulla navigazione marittima). **Si parte dunque dall'assunto che il trasporti non paghino i propri costi, neppure a livello infrastrutturale.**

#### UN OBIETTIVO «EROICO» PER IL TRASPORTO MERCI FERROVIARIO TRANSALPINO (RAPP. ORIG. PAG 156)

La definizione di un obiettivo «estremo» per il traffico merci ferroviario transalpino può avvenire, con riferimento all'arco alpino centro-occidentale, per confronto con gli scenari SETEC al 2015. Le ipotesi di base assunte sono le seguenti:

- mantenimento della quota attribuita agli altri modi (29% contro l'attuale 33%);
- stabilizzazione del trasporto stradale ai livelli 1997;
- assorbimento dell'intero fabbisogno aggiuntivo da parte della ferrovia.

Come si può osservare nella tabella seguente, queste assunzioni fanno stimare il flusso totale ferroviario, all'orizzonte 2015, in circa 97 milioni di t/anno – un valore corrispondente ad un incremento del 230% circa rispetto ai traffici attuali.

Traffico merci attraverso l'arco alpino centro-occidentale (otto paesi dell'Europa occidentale)			
milioni di t/anno			
Modo di trasporto	1997	scenari SETEC 2015	
		tendenziale	progetto
		riferimento	Scenario Obiettivo

strada	47,7	97,0	88,7	88,2	47,7
ferrovia	29,4	48,0	56,3	56,8	97,3
<b>Tot.terrestre</b>	<b>77,1</b>	<b>145,0</b>	<b>145,0</b>	<b>145,0</b>	<b>145,0</b>
altri modi	38,8	59,2	59,2	59,2	59,2
<b>TOTALE</b>	<b>115,9</b>	<b>204,2</b>	<b>204,2</b>	<b>204,2</b>	<b>204,2</b>
% terrestre	67%	71%	71%	71%	71%
% ferrovia	25%	24%	28%	28%	48%

In tale scenario-obiettivo, nel 2015 gli scambi fra l'Italia ed i paesi dell'Europa centro-occidentale (del 76% superiori agli attuali) si ripartirebbero per il 48% sulla ferrovia (contro l'attuale 25%), per il 23% sulla strada (contro l'attuale 42%) e per il restante 29% sugli altri modi.

Ribaltando tale previsione sull'insieme dei transiti ferroviari attraverso le Alpi (49 milioni di t nel 1997 secondo i dati FS), si ottiene un totale di:

$$49 \text{ milioni di t/anno} \cdot 3,3 = 162 \text{ milioni di t/anno}$$

ai quali si devono aggiungere i flussi di transito (stimati dallo studio SETEC in circa 10 milioni di t/anno).

Assumendo ancora una volta un atteggiamento prudentiale dal punto di vista dell'impegno ferroviario, è dunque possibile assumere, quale valore di riferimento per un ipotetico scenario di stabilizzazione dei traffici stradali, un flusso pari a 180 milioni di t/anno.

**Eroico, possibile, ma inutile? Già dimenticavamo che per Alpetunnel ed i proponenti tutto è possibile...anche quello che potrebbe risultare inutile, sovradimensionato.... Caso mai per gli investitori sarà impossibile avere rendimenti concorrenziali oppure come nel caso dell'Eurotunnel... d'altronde l'inutile e l'esagerazione si pagano sempre.**

Assumendo, in termini ancora prudentiali, un peso medio utile di 600 t/treno (corrispondenti a 1.000=1.200 t trainate), il numero di treni/giorno necessari per raggiungere il livello di traffico ipotizzato è dunque pari a:

$$180.000.000 \text{ t/anno} : 313 \text{ giorni/anno} : 600 \text{ t/treno} = 958 \text{ treni/giorno}$$

valore che corrisponde ad un incremento del 263% rispetto al traffico internazionale registrato nel 1996 (in media 264 treni/giorno).

**POTENZIALITA' DEI VALICHI ATTUALI (RAPP ORIG PAG 159)**

Come si rapporta questo valore rispetto alla potenzialità dei valichi ferroviari? Nella tabella seguente sono riportati i valori di potenzialità ed impegno rispetto ai valichi ferroviari esistenti (si esclude per mancanza di dati il valico di Gorizia). Come si osserva, tali valichi presentano una potenzialità complessiva pari a 1.060 treni/giorno, cui corrisponde un impegno di 688 treni/giorno, di cui 264 merci (dato 1996). La potenzialità residua è dunque pari a 1.060-688=372 treni/giorno. Ipotizzando che l'intera potenzialità residua sia utilizzata per far fronte alle necessità del traffico merci, si raggiunge un valore di 372+255 = 627 treni merci/giorno, insufficienti rispetto all'obiettivo, ma pur sempre capaci di un traffico pari a

$$627 \text{ treni/giorno} \cdot 600 \text{ t/treno} \cdot 313 \text{ giorni/anno} = 118 \text{ milioni di t/anno}$$

corrispondente ad un incremento del 141% rispetto ai livelli attuali di traffico.

<b>POTENZIALITA' ED IMPEGNO DEI VALICHI FERROVIARI</b>				
<b>(Francia, Svizzera, Austria)</b>				
<b>SCENARIO ATTUALE (1996)</b>				
<b>Valico</b>	<b>Potenzialità treni/giorno</b>	<b>Impegno</b>		<b>Potenzialità residua treni/giorno</b>
		<i>treni merci</i>	<i>totale treni</i>	
Ventimiglia	90	8	74	16
<b>Modane</b>	<b>130</b>	<b>62</b>	<b>118</b>	<b>12</b>
Domodossola	140	25	89	51
Luino	70	29	63	7
Chiasso	220	51	167	53
Brennero	130	46	98	32
Tarvisio	140	34	55	85
Villa Opicina	140	9	24	116
<b>TOTALE</b>	<b>1.060</b>	<b>264</b>	<b>688</b>	<b>372</b>

Va peraltro osservato che i valori di potenzialità attuali dei valichi sono ben lunghi (con l'esclusione di Chiasso) dal rappresentare valori massimi per linee a doppio binario. Adottando per tutti i valichi un valore pari a 220 treni/giorno (inclusa la linea di Ventimiglia, attualmente in corso di raddoppio) si ottiene una potenzialità complessiva di 1.410 treni/giorno, con una disponibilità residua pari a 746 treni/giorno, che, sommati ai 255 treni merci/giorno prodotti al 1996, danno un livello di 1.001 treni merci/giorno, sufficiente a far fronte all'ambizioso obiettivo di 180 milioni di t/anno.

<b>POTENZIALITA' ED IMPEGNO DEI VALICHI FERROVIARI</b>				
<b>(Francia, Svizzera, Austria)</b>				
<b>SCENARIO POTENZIATO (senza nuovi valichi)</b>				
<b>Valico</b>	<b>Potenzialità treni/giorno</b>	<b>Impegno</b>		<b>Potenzialità residua treni/giorno</b>
		<i>treni merci</i>	<i>totale treni</i>	
Ventimiglia	220	8	74	146
Modane	220	62	118	<b>102</b>
Domodossola	220	25	89	131
Luino	90	29	63	27
Chiasso	220	51	167	53
Brennero	220	46	98	122
Tarvisio	220	34	55	165
Villa Opicina	220	9	24	196
<b>TOTALE</b>	<b>1.630</b>	<b>264</b>	<b>688</b>	<b>942</b>

### SETTE VALICHI-TIPO (RAPP ORIG PAG 163)

Il quadro dell'impegno ferroviario, necessario a far fronte all'obiettivo di 180 milioni di t/anno, può essere precisato un po' meglio, laddove si considerino i due elementi che seguono:

- l'avvio della realizzazione del traforo di base del San Gottardo, che determinerà un ulteriore incremento di potenzialità (cui sarà possibile far fronte, almeno in prima approssimazione, attraverso il raddoppio della linea di Luino);
- la necessità di operare in un quadro più definito, con riferimento al traffico passeggeri.

A quest'ultimo proposito, è possibile fare riferimento ad un valico alpino "tipo", caratterizzato dalla presenza di due diversi tipi di servizio passeggeri:

- treni internazionali, eserciti con schema di cadenzamento orario;
- treni regionali o locali, anch'essi eserciti con schemi di cadenzamento orario.

In prima approssimazione, l'esercizio di un servizio ferroviario a cadenzamento orario, con estesa copertura giornaliera (dalle 6 alle 24), comporta la produzione, per ciascuna direzione, di 16÷20 treni al giorno. Assumendo un valore di 40 treni/giorno per i servizi regionali, e di 30 treni/giorno per quelli internazionali (lontano dai poli di origine e destinazione le fasce orarie estreme non sono di interesse per questi servizi), si ha un impegno base, bidirezionale di 70 treni/giorno. Se confrontato con la massima potenzialità ottenibile (sempre su base ampiamente prudenziale) su una linea a doppio binario, si ottiene una potenzialità, disponibile per il traffico merci, di circa 150 treni/giorno (corrispondenti a 28 milioni di t/anno) per ciascun valico.

Essendo i valichi esistenti nel complesso sette, e cioè:

- Ventimiglia
- Modane
- Domodossola
- Chiasso (o Luino)
- Brennero
- Tarvisio
- Villa Opicina

si ottiene per la potenzialità disponibile un valore orientativo di  $7 \cdot 150 = 1.050$  treni/giorno (senza tener conto del traforo di base del Gottardo).

### ASSEGNAZIONE INDICATIVA DEI FLUSSI FERROVIARI (RAPP ORIG PAG 162)

L'assegnazione per direttrice del traffico ferroviario previsto nello scenario-obiettivo dipende da numerosi fattori, quali l'andamento degli scambi commerciali fra l'Italia e gli altri paesi, l'evoluzione economica delle diverse regioni italiane, la trasformazione delle merceologie, la differente vocazione («marittima» o «terrestre») dei traffici in esame. Si può tuttavia osservare che il conseguimento di livelli estremamente elevati di traffico ferroviario richiede di perseguire elevate quote modali relativamente a *tutte le merceologie* ed a *tutte le direttrici*. Tale considerazione, certamente schematica, consente di affermare che il rilancio del trasporto ferroviario dovrà riguardare:

- il trasporto dei prodotti finiti più che quello di materie prime;
- i paesi esteri che si caratterizzano per una forte dinamica degli scambi commerciali (Penisola Iberica, Isole britanniche) più che quelli rispetto ai quali il commercio estero è maggiormente consolidato (Francia, Germania);
- le regioni meridionali rispetto alle regioni settentrionali.

Una stima, da considerarsi del tutto indicativa, dei possibili traffici ferroviari conseguenti (espressi in treni merci/giorno) è contenuta nella tabella che segue. Come si osserva, secondo tale ipotesi i flussi di import-export italiano verrebbero serviti producendo circa 850 treni merci/al giorno, cui si aggiungerebbero una cinquantina di treni (corrispondenti a 100 transiti ai valichi) a servizio dei traffici di attraversamento.

	Penisola iberica	francia	isole brit.	svizzera	benelux	Germani a	paesi nordici	austria	europa nord-est	europa sud-est	TOTALE
Piemonte e VA	11,2	24,0	8,1	4,7	11,4	24,4	7,4	9,9	13,3	16,8	131,2
Liguria	0,9	2,1	0,6	0,5	1,0	2,1	0,6	0,9	1,1	1,5	11,3
Lombardia	27,3	58,2	19,7	11,4	27,8	59,2	18,0	24,0	32,2	40,7	318,5
Veneto e TAA	10,6	24,3	7,7	5,8	11,3	24,7	7,3	10,2	13,0	17,0	131,9
Friuli VG	3,9	9,0	2,8	2,3	4,2	9,2	2,7	3,8	4,8	6,3	49,0
Emilia R	7,0	15,4	5,0	3,4	7,2	15,7	4,7	6,4	8,4	10,8	84,0
Toscana e Umbria	2,6	6,1	1,9	1,5	2,8	6,2	1,8	2,6	3,2	4,2	32,9
Marche	0,7	1,6	0,5	0,3	0,7	1,6	0,5	0,7	0,9	1,1	8,5
Lazio	2,3	5,0	1,6	1,1	2,3	5,1	1,5	2,1	2,7	3,5	27,2
Abruzzo e Molise	0,9	2,1	0,7	0,5	1,0	2,1	0,6	0,9	1,1	1,5	11,4
Campania	1,3	3,1	1,0	0,8	1,4	3,1	0,9	1,3	1,6	2,2	16,8
Puglia e Basilicata	1,4	3,2	1,0	0,8	1,5	3,2	1,0	1,4	1,7	2,2	17,3
Calabria	0,2	0,5	0,2	0,1	0,3	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	2,9
Sicilia	0,5	1,3	0,4	0,4	0,6	1,4	0,4	0,6	0,7	0,9	7,2
Sardegna	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	2,4

<b>TOTALE</b>	<b>71,1</b>	<b>156,2</b>	<b>51,4</b>	<b>33,8</b>	<b>73,6</b>	<b>159,0</b>	<b>47,6</b>	<b>65,0</b>	<b>85,3</b>	<b>109,4</b>	<b>852,4</b>
transiti (50 treni/giorno)	15	15	10		10				25	25	100
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>86</b>	<b>171</b>	<b>61</b>	<b>34</b>	<b>84</b>	<b>159</b>	<b>48</b>	<b>65</b>	<b>110</b>	<b>134</b>	<b>952</b>

Una verifica della possibilità di servire tali flussi attraverso le direttrici di traffico esistenti è contenuta nella tabella seguente. Come si osserva, secondo questa ipotesi:

- il valico di Ventimiglia dovrebbe servire essenzialmente scambi con la Penisola Iberica e la Francia;
- il valico di Modane dovrebbe servire scambi con la Penisola iberica, la Francia, le Isole Britanniche ed il Benelux;
- il valico di Domodossola dovrebbe servire scambi con la Francia, le Isole Britanniche, il Benelux e la Svizzera;
- il valico del San Gottardo dovrebbe servire scambi con le Isole Britanniche, il Benelux, la Germania, i Paesi Nordici e la Svizzera;
- il valico del Brennero dovrebbe servire scambi con la Germania, i Paesi Nordici e l'Austria;
- il valico di Tarvisio dovrebbe servire scambi con l'Austria e l'Europa nord-orientale;
- il valico di Villa Opicina dovrebbe servire scambi con l'Austria, l'Europa nord-orientale e l'Europa sud-orientale.

In tal modo è possibile conseguire un sostanziale equilibrio dei flussi tra i diversi valichi (il minor carico del valico di Ventimiglia è dovuto, essenzialmente, alla forte vocazione «marittima» degli scambi con la Penisola Iberica).

	Penisola iberica	francia	isole brit.	svizzera	benelux	germania	paesi nordici	austria	europa nord-est	europa sud-est	TOTALE
Ventimiglia	75	19	0	0	0	0	0	0	0	0	93
Modane	11	104	14	0	12	0	0	0	0	0	142
Domodossola	0	48	40	0	56	0	0	0	0	0	149
Gottardo	0	0	8	29	15	86	8	0	0	0	145
Brennero	0	0	0	0	0	73	40	18	0	0	131
Tarvisio	0	0	0	0	0	0	0	44	106	0	149
Opicina	0	0	0	0	0	0	0	4	5	134	143
<b>TOTALE</b>	<b>87</b>	<b>174</b>	<b>64</b>	<b>38</b>	<b>87</b>	<b>164</b>	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>116</b>	<b>141</b>	<b>952</b>

## PROBLEMATICHE DI RETE

Le considerazioni sin qui sviluppate hanno avuto come punto di riferimento la potenzialità ferroviaria ai valichi alpini veri e propri, senza considerare le linee di adduzione ed il resto della rete ferroviaria.

Tale elemento è rilevante in quanto, se è possibile dimostrare che la potenzialità dei valichi esistenti è sufficiente a perseguire lo scenario-obiettivo di 180 milioni di t/anno, non altrettanto può dirsi per altre parti della rete.

Infatti, le ipotesi relative allo schema di esercizio del valico alpino-tipo (220 treni/giorno, di cui 70 passeggeri e 150 merci) conservano la loro validità soltanto per i tratti di linea lontani dai grandi poli metropolitani e dalle regioni più dense dell'Italia settentrionale (o del Sud-Est della Francia); tratti per i quali è ragionevole ipotizzare un esercizio passeggeri basato sul cadenzamento orario e sulla coesistenza di due soli tipi di servizi (regionale e lunga percorrenza). Mano a mano che ci si avvicina alle parti più dense della rete, sul versante del trasporto passeggeri emergono fabbisogni differenti (servizi metropolitani, regionali a cadenzamento inferiore all'ora, interregionali...), che impongono ben più rilevanti impegni alla rete. Ne risulta di norma compromessa la possibilità di garantire il rispetto del limite di 220 treni/giorno.

Queste considerazioni valgono, in particolare, per i valichi che intrattengono rapporti diretti con nodi di tipo metropolitano, quali Modane (area torinese), Ventimiglia (Genova e Nizza) od anche il Brennero (diretrice Bolzano-Trento-Verona), mentre risultano molto più sfumate per i valichi che presentano più alternative di istradamento, quali:

- Domodossola, che dispone di almeno due linee sussidiarie facenti capo al nodo di Novara;
- il San Gottardo, che dispone della linea sussidiaria di Luino;
- Villa Opicina, che dispone della linea sussidiaria di Gorizia.

Anche per il valico di Tarvisio, che pure non presenta rilevanti problematiche di tipo metropolitano alla sua estremità italiana (nodo di Udine) è possibile ipotizzare il potenziamento di una linea sussidiaria (Gemona-Sacile o Gemona-Casarsa).

Si intende qui che l'impiego di linee sussidiarie richiede in molti casi rilevanti interventi di tipo infrastrutturale, che possono spingersi sino al totale rifacimento delle linee in oggetto. Tali interventi presentano tuttavia, di norma, costi ben inferiori a quelli della realizzazione di nuovi valichi attraverso tunnel di base.

## SCHEMA DI ESERCIZIO FERROVIARIO PER LA VALLE DI SUSÀ

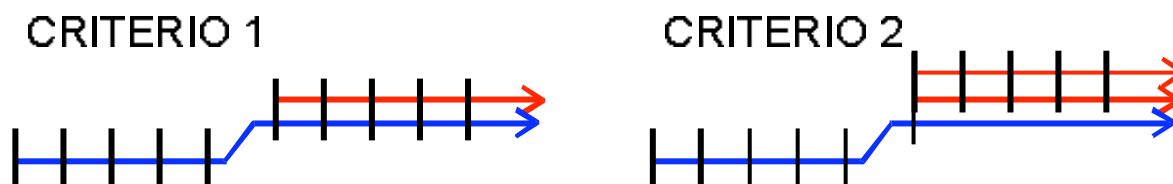
Un possibile schema, o modello di esercizio ferroviario, per la Valle di Susa, coerente con il quadro di potenziamento dei valichi sviluppato nel precedente paragrafo, può includere, in un giorno tipo ferialo, 150 treni in servizio merci (circa 28 milioni di t/anno), oltre ai seguenti servizi passeggeri:

- 30 treni internazionali, cadenzati all'ora



- 40 treni regionali dall'Alta Valle (Modane o Bardonecchia-Torino), cadenzati all'ora
  - 80 treni regionali dalla Media Valle (Susa o Bussoleno-Torino), cadenzati alla mezz'ora
  - 160 treni metropolitani dalla Bassa Valle (Avigliana-Torino), cadenzati al quarto d'ora.
- (tali considerazioni sono da intendersi come elementi di verifica per uno scenario-obiettivo "alto", e prescindono da ogni verifica di fattibilità tecnico-economica dei servizi indicati).

Tali servizi possono sommarsi tra loro, a determinare il fabbisogno complessivo in termini di tracce/giorno, secondo due criteri ben distinti. Il primo, più cautelativo dal punto di vista dell'impegno ferroviario, consiste nella sovrapposizione dei diversi servizi, con aumento di frequenza mano a mano che si procede da monte verso valle. Il secondo, più favorevole dal punto di vista dell'utenza, ma più impegnativo dal punto di vista ferroviario, prevede che ciascun servizio, una volta terminato il percorso di raccolta, prosegua come diretto sino al nodo di Torino.



Come si osserva nella tabella di seguito riportata, l'adozione del primo criterio conduce a stimare il fabbisogno ferroviario in 220 tracce/giorno nella tratta di Alta Valle (Modane-Bussoleno), 260 tracce/giorno in quella di Media Valle (Bussoleno-Avigliana), 340 tracce/giorno in quella di Bassa Valle (Avigliana-Torino).

Schema di esercizio ferroviario per la Valle di Susa					
IPOTESI 1					
Tratta	treni passeggeri			treni merci	TOTALE
	internaz.	regionali	metropolitani		
Alta Valle (Modane-Bussoleno)	30	40	0	150	220
Media Valle (Bussoleno-Avigliana)	30	80	0	150	260
Bassa Valle (Avigliana-Torino)	30	80	80	150	340

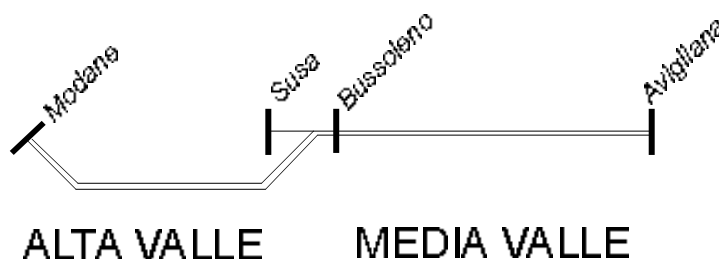
Adottando invece il secondo criterio, il fabbisogno è pari a 220 tracce in Alta Valle, 300 tracce in Media Valle e 460 tracce in Bassa Valle.

Schema di esercizio ferroviario per la Valle di Susa					
IPOTESI 2					
Tratta	treni passeggeri			treni merci	TOTALE
	internaz.	regionali	metropolitani		
Alta Valle (Modane-Bussoleno)	30	40	0	150	220
Media Valle (Bussoleno-Avigliana)	30	120	0	150	300
Bassa Valle (Avigliana-Torino)	30	120	160	150	460

Emerge, a questo proposito, la necessità di un potenziamento della linea tra Bussoleno ed Avigliana (terzo binario o linea sussidiaria), nonché della tratta di diretta adduzione al nodo di Torino.

### ALTERNATIVE DI INTERVENTO INFRASTRUTTURALE (rapp orig pag 166)

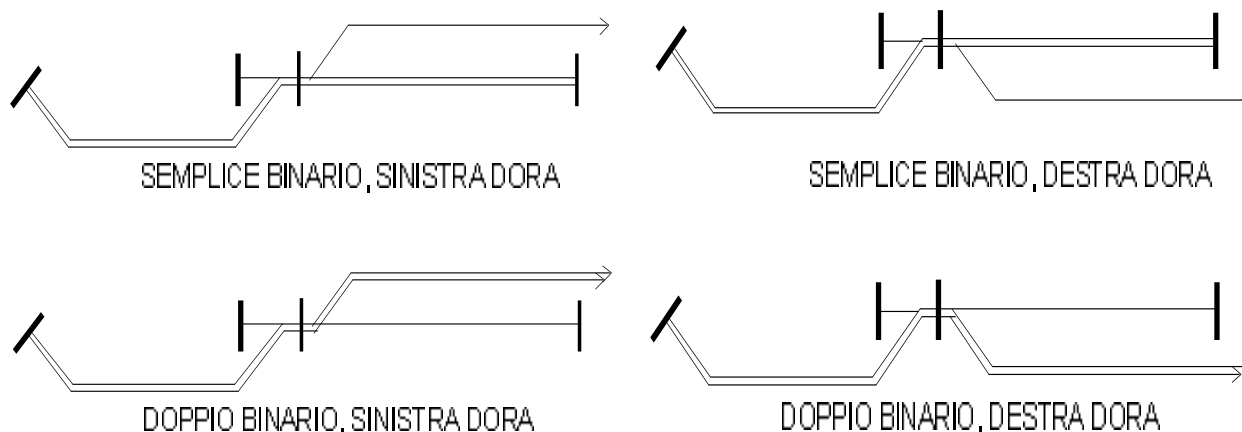
L'attuale organizzazione della linea ferroviaria Torino-Modane si caratterizza per la compresenza di situazioni molto diverse, a seconda che si prendano in considerazione i tracciati dell'Alta e della Bassa Valle di Susa. In Bassa Valle il tracciato (del 1854) non presenta particolare acclività, e si estende a doppio binario fra Torino e Bussoleno, a semplice binario da Bussoleno a Susa. In Alta Valle il tracciato (realizzato nel 1871, ma raddoppiato soltanto nel 1977), a doppio binario, presenta elevata acclività e vincoli di sagoma, ma non di potenzialità (nello scenario qui considerato).



Il modello di esercizio sviluppato con riferimento ai traffici passeggeri determina, in prospettiva, problemi di saturazione soltanto nella tratta della Bassa Valle e nel nodo di Torino. In particolare, come si è visto, fra Bussoleno ed Avigliana tale modello comporta un traffico di 260÷300 treni/giorno, che tra Avigliana e Torino diventano 340÷460 treni/giorno (nell'ipotesi di un servizio metropolitano indipendente, sovrapposto al traffico merci). Tali valori risultano incompatibili con le potenzialità di linea usualmente adottate nel nostro paese (max 220÷240 treni/giorno per linee a doppio binario), comportando dunque la necessità di un potenziamento dell'infrastruttura.

Per quanto concerne in particolare la tratta della Media Valle, i valori di traffico ipotizzati non si discostano di molto dalla potenzialità standard di una linea a doppio binario, e (tenuto conto della rilevante omotachicità ipotizzabile fra i diversi tipi di servizio) non sarebbe inopportuno uno studio specifico sull'allocazione delle tracce utilizzando i due binari esistenti. In prima approssimazione, comunque, si può assumere la necessità di un incremento di potenzialità dell'ordine degli 80 treni/giorno, conseguibile attraverso la realizzazione di un terzo binario (anche non continuo, vanno comunque valutate le possibilità di inserimento urbanistico), ovvero di una linea sussidiaria a semplice binario (soluzione simile a quella esistente in Val d'Ossola). Se si tiene poi conto del fatto che una quota non indifferente dei servizi passeggeri (da 30 a 70 treni/giorno) avrebbe caratteristiche di diretto, è possibile ipotizzare la realizzazione di una linea sussidiaria a doppio binario, sulla quale istradare tali servizi, nonché ovviamente tutti i treni merci, per un totale di 180÷220 treni/giorno. Il servizio regionale cadenzato alla mezz'ora (80 treni/giorno) potrebbe essere invece istradato sulla linea storica, della quale potrebbe essere localmente valutata la riduzione a semplice binario, in modo tale da migliorarne l'inserimento urbano nell'attraversamento dei diversi centri abitati.

Poiché la realizzazione della linea sussidiaria può avvenire sia in destra che in sinistra orografica della valle, si ottengono in definitiva le quattro configurazioni che seguono.



Per quanto concerne invece la tratta Avigliana-Torino, l'impegno di linea ipotizzato (sino a 460 treni/giorno, di cui 150 merci) può essere sostenuto attraverso un quadruplicamento della linea. Tale intervento dev'essere tuttavia commisurato alla prevista realizzazione della cintura merci di Torino, che assorbendo un traffico valutabile in circa 150 treni/giorno (inclusi i servizi diretti verso lo scalo di Orbassano) si tradurrebbe in una diminuzione dell'impegno previsto (poco più di 300 treni/giorno). La realizzazione della cintura merci deve inoltre tener conto delle possibilità di istradamento del traffico merci nazionale facente capo allo scalo di Orbassano.

## 6. Alcune questioni aperte (rapp orig pag 167)

### 6.1. Obiettivi strategici, scenari tattici

La decisione di realizzare l'*Alpetunnel* deriva da un percorso lungo e piuttosto accidentato. Nata sulla scorta delle grandi suggestioni dell'Alta Velocità Ferroviaria, l'idea di realizzare una nuova linea fra Torino e Lione è maturata presso promotori privati, che ne hanno seguito l'inserimento nell'agenda dei grandi decisori pubblici. Tale percorso è stato affiancato da specifiche operazioni promozionali, che tendevano ad attribuire alla realizzazione dell'opera grandi benefici «strategici»

(le tre ore da Torino a Parigi, la rottura di un supposto isolamento del Piemonte nel quadro delle grandi reti di trasporto europee).

Il recepimento della proposta all'interno della programmazione di settore è stato mediato dagli ambienti ferroviari italo-francesi, nel quadro di una logica di forte concentrazione dei traffici (programmi alta velocità/capacità italiani). Tale logica, implicita nell'originario orientamento al trasporto passeggeri, è stata trasferita direttamente alle problematiche del trasporto merci. Essa è stata quindi fatta propria dai decisori ultimi (i governi nazionali), che hanno approvato la realizzazione della nuova linea sulla base di un obiettivo «strategico» riferito al solo corridoio valsusino. Questo corto-circuito logico, secondo il quale, in ultima istanza, è la definizione dell'obiettivo a dipendere dal progetto, e non viceversa, rappresenta un caso tipico della «distorsione infrastrutturale» che caratterizza buona parte delle politiche relative alle grandi reti di trasporto nel nostro paese.

Tale distorsione ha condotto, di fatto, ad una ridefinizione del problema del trasporto ferroviario attraverso le Alpi, tali da far ritenere che la realizzazione del nuovo tunnel di base avrebbe costituito un'azione essenziale per il rilancio di tale modo di trasporto. L'attribuzione alle caratteristiche del solo valico di Modane del declino registrato da tale modo (almeno in termini di quota modale), ha fatto sì che gli enormi investimenti previsti per la nuova linea siano stati giustificati con la necessità di evitare un catastrofico scenario «tutto strada».

Le ambiguità implicite nella definizione del problema emergono del resto con una certa frequenza. Anche prescindendo dalla persistente presentazione del progetto nei termini di linea ad alta velocità in alcune sedi (gli organi di stampa), di linea convenzionale in altre (il confronto con gli amministratori locali), appare evidente che nel quadro delle tendenze attualmente manifestate dal traffico merci alpino (un raddoppio ogni vent'anni) l'obiettivo del quadruplicamento del traffico ferroviario corrisponde ad una sostanziale stabilizzazione del traffico stradale<sup>11</sup>. Ciò nonostante, molti promotori della nuova linea si sono contemporaneamente detti favorevoli alla realizzazione di nuovi trafori autostradali (quale ad esempio il Mercantour<sup>12</sup>). Ora, se è vero non soltanto che la politica è l'arte dell'ambiguità, ma anche che l'ambiguità è in qualche modo inevitabile quando si ragiona di scenari a lungo termine, dovrebbe anche essere chiaro che, in definitiva, la realtà non

<sup>11</sup> Infatti, attualmente, su 100 t di merci che attraversano le Alpi, circa 35 sono trasportate dalla ferrovia, e 65 dalla strada. Fra vent'anni, su 200 t di merci, circa  $35 \cdot 4 = 140$  dovrebbero essere trasportate dalla ferrovia, mentre la strada dovrebbe servire un flusso pari a  $200 - 140 = 60$  t, con un leggero decremento rispetto ai livelli attuali.

<sup>12</sup> Ad esempio, in occasione del recente blocco dell'autostrada A10 al confine di stato italo-francese di Ventimiglia (frana di Mentone nei giorni del capodanno 2000), il vicepresidente ed assessore ai trasporti della Regione Piemonte, Walter Casoni, ha ribadito la necessità di realizzare il traforo autostradale del Mercantour («E' ormai evidente la necessità di un collegamento diretto del Piemonte meridionale con la Francia. Dal governo mi attenderei una presa di posizione a favore del traforo del Mercantour»; *La Repubblica*, mercoledì 3 gennaio 2001). Queste dichiarazioni sono state riprese dal vicepresidente della Provincia di Cuneo, Franco Revelli (che è anche presidente della società pubblica che da dieci anni sta progettando il traforo), il quale, in una lettera indirizzata ai presidenti Ciampi e Chirac, sottoscritta insieme al presidente della Provincia di Imperia ed ai prefetti di Nizza e Digne, ha chiesto 500 miliardi di lire ed una somma corrispondente in franchi francesi per migliorare in tempi brevi le comunicazioni tra Italia e Francia. Una quota pari a 270 miliardi dovrebbe essere utilizzata per la nuova galleria del Colle di Tenda (alternativa al traforo del Mercantour?) e per opere di consolidamento e messa in sicurezza al Colle della Maddalena. A tali opere dovrebbe poi aggiungersi il completamento dell'elettrificazione e la revisione del tracciato della linea ferroviaria Limone-Ventimiglia, in modo da permettere «il passaggio di un treno rapido, Pendolino o TGV, fino a Nizza», il completamento del raddoppio della linea ferroviaria tra Genova e Ventimiglia e «lo sviluppo del trasporto marittimo tra Genova, Nizza, Marsiglia e Barcellona» (*La Repubblica*, giovedì 4 gennaio 2001). Tali considerazioni sono state poi fatte proprie dal Ministro dei Lavori Pubblici, Nerio Nesi, il quale a questo proposito ha dichiarato che «verrà fatto tutto quanto necessario per migliorare il traffico con la Francia, principale partner commerciale dell'Italia insieme con la Germania» ed inoltre che «il governo francese ci ha fatto intendere che prima di riaprire il traforo del Monte Bianco vuole avere certezze sul futuro della Torino-Lione. L'opera è tra quelle che i due governi considerano prioritarie e verrà realizzata»; mentre per quanto concerne il traforo del Mercantour «l'opposizione degli ambientalisti è molto forte. Ma il governo non è contrario in linea di principio» (*La Repubblica*, giovedì 4 gennaio 2001). Vale inoltre la pena di ricordare che lo stesso traforo del Mercantour (non incluso nel Piano Generale dei Trasporti) fa parte dell'elenco di infrastrutture aggiuntive, previste dal «piano decennale delle grandi opere» incluso nel programma di governo della coalizione vincitrice delle recenti elezioni politiche (*Il Sole 24 ore - edilizia e territorio*, 21-26 maggio 2001).

sarà altrettanto ambigua, e che queste contraddizioni sono destinate a rendere inefficace qualunque politica del trasporto alpino.

Ulteriori problematiche di rilievo riguardano i modelli di esercizio dell'opera, la cui descrizione non va al di là dei richiami alla realizzazione dell'autostrada ferroviaria, con caratteristiche di capacità e frequenza molto variabili a seconda della fonte presa in esame (batterie di 3+4 treni all'ora per senso di marcia nel caso del tunnel a canna unica, 300 treni al giorno, un treno all'ora...)

Non ultimo va ricordato il fatto che, secondo le stesse simulazioni sviluppate da SETEC-Économie, il traffico ferroviario nell'*Alpetunnel* ammonterà a 20 milioni di t - un livello di traffico compatibile con la capacità della linea storica e corrispondente alla metà dell'obiettivo che si sarebbe dovuto perseguire. Tale previsione fa sì che la proposta di intervento non superi le verifiche di fattibilità tecnico-economica redatte a cura della stessa Commissione intergovernativa.

Fra i promotori dell'opera, questi problemi vengono normalmente aggirati sostenendo che l'opera è «strategica», e come tale non può essere decisa sulla sola base dei «normali» canoni di valutazione tecnico-economica (peraltro imposti dalla vigente legislazione sui lavori pubblici), che dovrebbero garantire una corretta allocazione delle risorse pubbliche investite in opere di questo genere.

E' appena il caso di osservare che l'insieme delle argomentazioni di volta in volta sollevate a supporto della realizzazione della nuova linea, con finalità in parte promozionali, si discosta alquanto dal quadro emergente dalle statistiche disponibili riguardo ai traffici alpini. In particolare, come è stato a più riprese evidenziato nei capitoli precedenti, è chiaro che il problema dei traffici alpini avrà a che fare anche in futuro soprattutto con gli scambi commerciali tra l'Italia ed il resto d'Europa (che rappresentano oggi il 97% dei transiti alpini), piuttosto che con un insieme di direttrici europee (la Barcellona-Kijev...) che, nei fatti, non esistono, se non come somma di *link* mancanti fra le singole reti nazionali.

Ciò non significa, naturalmente, che il problema del ruolo da attribuire alla ferrovia nel quadro dei transiti alpini non esista, bensì che se tale problema è sufficientemente chiaro, non è ben chiaro in che termini la realizzazione dell'*Alpetunnel* ne rappresenterebbe una soluzione.

In altri termini, resta in qualche modo ancora da chiedersi quali siano i mezzi più idonei per portare a soluzione un problema tanto complesso. Occorrerebbe, in questo senso, sviluppare una adeguata diagnosi del problema, chiarendo i motivi per cui il trasporto ferroviario non riesce a mantenere le posizioni (certamente non tutti riconducibili a carenze infrastrutturali), e definendo le misure per affrontare e superare le difficoltà esistenti. Ed a tale proposito, più che mettere in discussione il carattere «strategico» del rilancio del trasporto ferroviario, vale forse la pena di soffermarsi su alcuni passaggi impliciti, che avrebbero forse potuto essere trattati in modo diverso, rispetto all'obiettivo dichiarato.

In questo senso, una definizione degli obiettivi relativi al trasporto ferroviario attraverso le Alpi, ottenuta attraverso un percorso di programmazione più lineare, avrebbe tenuto conto di una quantità di aspetti importanti, ai quali viene normalmente attribuito scarso rilievo. Ne sarebbe conseguito, probabilmente, un approccio differente, nel quale la definizione dei potenziamenti infrastrutturali sarebbe derivata dalla necessità di risolvere problematiche specifiche, definite in un quadro più integrato e coerente. Senza avere la pretesa di ricostruire nel dettaglio un approccio di questo genere, che avrebbe richiesto ben altri livelli analitici, in questo capitolo conclusivo ci si propone di enuclearne alcuni capisaldi, con la specifica finalità di evidenziare alcune questioni a tutt'oggi aperte, nonostante il carattere «strategico» delle decisioni ormai assunte.

## **6.2. Questioni di livello assoluto della domanda**

Le proiezioni del traffico merci transalpino, sulle quali è stata valutata l'attrattività del nuovo tunnel ferroviario di base, si caratterizzano all'incirca per un raddoppio fra il 1997 ed il 2015. Pur prestandosi ad alcune precisazioni, tali proiezioni derivano dall'applicazione di una metodologia che, nelle sue linee essenziali, si allinea allo stato dell'arte degli studi di domanda di trasporto merci a grande scala ed a medio-lungo periodo. Le ipotesi avanzate ed i parametri adottati appaiono di norma coerenti e giustificati; i risultati ottenuti possono essere considerati ragionevoli (seppur evidentemente dipendenti da assunzioni la cui verifica sarà possibile soltanto negli anni a venire), anche se va segnalato che i corrispondenti tassi di crescita (+3,2% annuo) si collocano ai margini superiori dell'intervallo di valori consolidato fra gli studiosi del settore (fra 1,5 e 3,5% annuo). Va inoltre segnalato che tali proiezioni comportano una crescente concentrazione verso l'Europa occidentale degli scambi internazionali dell'Italia.

Il fatto che tali proiezioni siano sostanzialmente corrette non toglie tuttavia che esse pongano importanti questioni in ordine alla sostenibilità, ambientale e territoriale, dei transiti alpini negli anni a venire. Tale considerazione è almeno implicitamente condivisa dalla Commissione intergovernativa, laddove essa propone l'introduzione di un'ecotassa pari a 100 euro sui transiti stradali. Tale sistema generalizzato di tassazione dei transiti alpini sembra rispondere all'esigenza di introdurre elementi di politiche di controllo sul versante della domanda di trasporto.

Si pone a questo proposito un problema tecnico. Le proiezioni SETEC relative alla domanda di trasporto non presentano variazioni assolute tra lo scenario tendenziale (senza ecotassa) e quelli di riferimento e di progetto (con ecotassa). Ciò appare irrealistico, in quanto l'introduzione dell'ecotassa, determinando un incremento dei costi medi del trasporto, dovrebbe condurre ad una qualche contrazione dei livelli di domanda. In termini più tecnici, lo studio SETEC assume che la domanda di trasporto, espressa in termini assoluti, risulti rigida rispetto al costo medio, laddove, in presenza di domanda elastica, l'incremento dei costi derivanti dall'ecotassa (valutabile indicativamente nel 7÷8% dei costi stradali<sup>13</sup>) la stessa avrebbe dovuto presentare un decremento di qualche punto percentuale.

Queste considerazioni appaiono ancor meno banali se si considera che gli attuali andamenti del traffico sono con una certa evidenza correlati all'elasticità della domanda di trasporto rispetto a costi tendenzialmente decrescenti. In altri termini, la crescente apertura del mercato italiano agli scambi con l'estero è in parte la conseguenza di una lunga stagione di riduzione dei costi di trasporto reali. L'introduzione dell'ecotassa determinerebbe con tutta probabilità un'inversione di tale tendenza, rendendo relativamente implausibili le proiezioni dei livelli di domanda ottenute estrapolando l'andamento manifestatosi nel corso degli ultimi vent'anni (emergono qui nuovamente le ambiguità della politica nazionale dei transiti alpini). Si pone, a questo proposito, il tema dell'integrazione macro-regionale delle regioni dell'Italia settentrionali con quelle dei paesi confinanti (Francia sud-orientale, Svizzera, Germania meridionale); ma si pone anche la questione della copertura dei costi infrastrutturali, la cui mancata imputazione agli utenti dei servizi di trasporto è una delle cause ultime della forte crescita della domanda, registrata da vent'anni a questa parte.

### **6.3. Questioni di competizione trimodale**

Un secondo ordine di questioni, in parte collegate alle problematiche evidenziate nel precedente paragrafo, riguarda il rapporto fra i transiti alpini e gli scambi commerciali effettuati attraverso altri modi di trasporto (*in primis* la navigazione marittima).

L'analisi del quadro statistico, relativo agli scambi commerciali fra l'Italia ed i paesi dell'Europa occidentale, evidenzia che circa 1/3 degli scambi viene effettuato attraverso modalità non terrestri.

---

<sup>13</sup> Ad esempio, assumendo un costo medio del trasporto stradale pari a 1.800 lire/autocarro-km (valore coerente con i parametri utilizzati da SETEC nell'assegnazione dei flussi), un viaggio di 1.500 km verrebbe a costare 2.700.000 lire, ovvero circa 1.350 euro. L'imposizione di una tassa di 100 euro sui transiti alpini determinerebbe dunque un incremento di tali costi del 7,4%.

Tale quota, inoltre, appare oggi in crescita (essenzialmente a seguito della liberalizzazione delle attività portuali a livello nazionale, e del cabotaggio a livello comunitario). Se si fa riferimento alle aree a più chiara vocazione «marittima», quali la Penisola Iberica o le Isole Britanniche, si può parlare di un chiaro rilancio di una *competizione trimodale* (strada, ferrovia, navigazione marittima). Tale argomentazione è ancora più rilevante, laddove si consideri che le aree citate sono fra quelle che esprimono le dinamiche di crescita degli scambi più intense a livello continentale.

Le proiezioni SETEC si caratterizzano per una contrazione della quota modale attribuita al trasporto non terrestre, e dunque per una implicita assunzione di crescente competitività del trasporto terrestre (ed in particolare stradale). Tale assunzione contrasta con le difficoltà incontrate dal trasporto ferroviario, e soprattutto con l'ipotesi di tassazione dei transiti stradali attraverso le Alpi. Infatti, è molto probabile che l'introduzione dell'ecotassa generi, oltre ad una riduzione dei livelli assoluti della domanda, anche un trasferimento di flussi non soltanto alla ferrovia, ma anche alla navigazione marittima, con la conseguenza di una ulteriore attenuazione dei tassi di crescita della domanda di trasporto merci attraverso le Alpi.

Dal punto di vista degli obiettivi «strategici», finalizzati alla competitività del sistema economico nazionale, ma anche alla sostenibilità ambientale dei traffici alpini, la prospettiva di un trasferimento modale a favore della navigazione marittima appare favorevole, e non si capisce perché tale opzione non debba essere presa in esame all'interno di una politica integrata dei trasporti attraverso le Alpi.

#### **6.4. Questioni di ripartizione dei traffici terrestri**

Focalizzando ora l'attenzione sui soli equilibri modali interni al comparto del trasporto terrestre, è opportuno quanto meno osservare che, nelle simulazioni SETEC, il trasferimento di flussi dalla strada alla ferrovia è legato a numerosi fattori, non tutti riconducibili ad aspetti infrastrutturali. In ordine di importanza, tali fattori riguardano:

- le variabili qualitative del trasporto ferroviario;
- le politiche di tassazione del trasporto stradale;
- la realizzazione di nuove infrastrutture ferroviarie.

Infatti, facendo riferimento ai risultati presentati dallo studio SETEC<sup>14</sup>:

- il miglioramento qualitativo del trasporto ferroviario e l'introduzione dell'ecotassa sui transiti stradali farebbero incrementare la quota modale della ferrovia dal 35,2% dello scenario tendenziale al 39,5% (con un incremento dei flussi ferroviari dell'ordine del 12% circa);
- la realizzazione dei progetti svizzeri produrrebbe un ulteriore incremento dal 39,5 al 40,4% (con un aumento dei flussi ferroviari del 2% circa);
- la realizzazione del progetto Alpetunnel determinerebbe una quota modale del 40,5% in assenza dei progetti svizzeri, e del 40,7% in loro presenza

E' da osservare inoltre che, anche in presenza della tassa sui transiti, il traffico stradale tenderebbe comunque quasi a raddoppiare, passando dai 47,7 milioni di tonnellate del 1997 ai 87,6 milioni di tonnellate del 2015 (+84%).

ale circostanza può prestarsi a diverse interpretazioni<sup>15</sup>, ma riveste certamente un significato non trascurabile. Al di là degli interrogativi inerenti a ciascuno di questi fattori<sup>16</sup>, vi sono alcuni elementi che debbono essere chiaramente evidenziati.

---

<sup>14</sup> Le piccole differenze esistenti tra i valori qui citati e quelli riportati in tabella sono presenti anche nel rapporto SETEC (cfr. figura a p.55).

<sup>15</sup> Ad esempio, gli stessi estensori dello studio asseriscono che "... la scarsa variazione tra la situazione di riferimento e la situazione di progetto si spiega con il fatto che a livello della ripartizione modale, la presa in considerazione del progetto si traduce con un miglioramento dell'offerta ferroviaria sulle OD interessate dal progetto. Ebbene, un gran numero di tali collegamenti sono ugualmente interessati dai progetti svizzeri e hanno già usufruito del miglioramento dell'offerta attraverso la presa in considerazione dei progetti svizzeri ..." (p.56).

In particolare, vi è una certa evidenza che le valutazioni tecnico-economiche dell'intervento abbiano come oggetto più il miglioramento complessivo del trasporto ferroviario o la politica del trasporto stradale, che non la specifica realizzazione dell'*Alpetunnel*. In questo senso, esse tendono a scontare il beneficio (prevalente) dei miglioramenti delle variabili qualitative del trasporto ferroviario, senza peraltro assumerne i relativi costi.

### 6.5. Questioni di concentrazione/diffusione dei flussi ferroviari

La previsione dei carichi ferroviari al valico di Modane (16/20 milioni di t nel 2015) è stata ottenuta sulla base di un modello multimodale di traffico. Le caratteristiche dell'assegnazione hanno teso a favorire una consistente concentrazione dei flussi su questo corridoio.

In particolare, la configurazione del grafo ferroviario include numerose nuove linee ad alta velocità (fra cui il TGV Rhin-Rhône, da Lione a Strasburgo), ma non gli itinerari esistenti da Digione a Losanna (via Vallorbe) e da Parigi a Basilea (via Belfort), attualmente in via di modernizzazione. Non è inoltre chiaro se esso escluda il raddoppio della linea Savona-Ventimiglia.

Il risultato di queste assunzioni è una concentrazione dei flussi sul valico di Modane, a scapito dei valichi di Ventimiglia e Domodossola. Tale risultato presenta alcune incongruenze di rilievo con il quadro degli investimenti in corso, in quanto i ridotti traffici ottenuti su questi due valichi non avrebbero certamente giustificato i complessi ed onerosi potenziamenti in corso.

Questa opzione implicita per la concentrazione del traffico ferroviario su un insieme assai limitato di direttrici (di fatto, nel quadrante alpino centro-occidentale, soltanto il Fréjus ed il San Gottardo) è probabilmente figlia delle grandi suggestioni dell'alta velocità ferroviaria, che ha necessità di porsi in relazione diretta con le grandi aree metropolitane esistenti al di qua ed al di là delle Alpi (Lione, Torino, Milano, Zurigo). Essa può porre invece rilevanti problematiche rispetto al traffico merci, specialmente laddove implica l'utilizzo di linee che non consentono istradamenti alternativi ai grandi, e congestionati, nodi ferroviari metropolitani. Emergono qui le questioni dell'adeguamento del nodo di Torino e della linea ferroviaria per Bussoleno, da ritenersi nettamente prioritarie rispetto alla realizzazione dell'*Alpetunnel*.

Emerge anche la problematica, forse non adeguatamente presa in esame, della fattibilità economica degli attuali interventi di potenziamento della linea attuale, la cui vita economica sarebbe ridotta a 10÷15 anni, in presenza di capacità disponibile su altri itinerari di valico<sup>17</sup>.

### 6.6. Questioni di esercizio ferroviario in Valle di Susa

La documentazione disponibile si caratterizza per indicazioni piuttosto scarse e frammentarie, relativamente al futuro esercizio della linea ferroviaria Torino-Lione. Per quanto concerne il trasporto merci, le indicazioni sembrano limitarsi alla realizzazione dell'autostrada ferroviaria, anche con riferimento ad una realizzazione del tunnel di base per fasi «trasversali» (prima fase ad una sola canna).

Si è già argomentato come l'autostrada ferroviaria costituisca una opzione «debole», scarsamente efficiente dal punto di vista ferroviario e fortemente onerosa sul versante infrastrutturale, la cui adozione parrebbe giustificabile soltanto in termini transitori, specie per nazioni, come la Francia e

<sup>16</sup> In particolare, l'effetto del miglioramento delle variabili qualitative del trasporto ferroviario è stimato in base ad una indagine *stated preferences* la cui significatività, messa in dubbio dalla stessa Commissione intergovernativa, dovrebbe essere adeguatamente verificata.

<sup>17</sup> A tale proposito, andrebbe valutata la possibilità di puntare soprattutto sugli investimenti in materiale di trazione, facilmente trasferibili alla nuova infrastruttura, una volta che questa sia stata realizzata.



l'Italia, in grado di avviare politiche di rilancio del trasporto ferroviario integrate e capillari, ovvero non limitate ai soli attraversamenti delle regioni alpine. La realizzazione di un servizio di questo genere comporterebbe rilevanti problematiche di localizzazione degli scali terminali, in termini sia di spazio necessario (Borgone) che di integrazione funzionale con gli scali esistenti (Orbassano). Inoltre, nel caso di realizzazione del tunnel per fasi trasversali, essa sarebbe sottoposta a pesanti vincoli di esercizio, interferendo pesantemente con l'organizzazione dei servizi passeggeri internazionali.

### **6.7. Una agenda problematica**

L'insieme delle considerazioni sin qui esposte configura un quadro certamente «strategico», ed ancor più chiaramente problematico, relativo non solo alle proposte di intervento infrastrutturale nel corridoio Valsusa/Maurienne, ma anche alla politica nazionale dei transiti alpini.

L'adozione di finalità ambiziose sul versante del recupero modale da parte della ferrovia (sino all'obiettivo «eroico» della stabilizzazione dei flussi stradali ai livelli 1997) pone importanti problematiche di tipo organizzativo, economico ed anche infrastrutturale. **Se infatti vi sono elementi per ritenere che il sistema dei valichi attuali, opportunamente potenziato, possa far fronte a fabbisogni anche imponenti, non altrettanto può dirsi per le linee di adduzione e la rete ferroviaria nel suo complesso (particolarmente problematici appaiono, in questo senso, i nodi metropolitani).**

La soluzione dei problemi infrastrutturali, peraltro, costituisce una condizione certamente necessaria per far fronte ad un forte incremento del traffico ferroviario, ma non rappresenta ancora, se non marginalmente, una misura capace di determinare un incremento di tale genere, come dimostra l'attuale stato di sottoutilizzo di molte infrastrutture di valico e non.

Pertanto, anche ammettendo che la realizzazione dell'*Alpetunnel* rappresenti, in prospettiva, una condizione necessaria allo sviluppo del traffico merci ferroviario attraverso le Alpi, esso chiaramente non rappresenta una misura sufficiente per avviare a soluzione le complesse problematiche dei transiti alpini. Si tratta dunque di mettere meglio a fuoco, in modo circostanziato, e facendo riferimento anche ad ipotesi alternative, alcuni modelli di esercizio che consentano di specificare le caratteristiche prestazionali della rete ferroviarie necessarie per far fronte ad una strategia integrata di rilancio del traffico ferroviario transalpino. **Soltanto su questa base sarà possibile valutare coerentemente le caratteristiche geometriche e funzionali, nonché gli aspetti organizzativi, economici e gestionali dei grandi progetti infrastrutturali in esame.**

**[Volutamente nell'ultimo capitolo non abbiamo più aggiunto le nostre annotazioni, chi è arrivato fin qui naturalmente avrà tratto da solo le conclusioni. Eventuali annotazioni possono essere inviate alla Comunità Montana via e-mail \[cmbvs@tin.it\]\(mailto:cmbvs@tin.it\) oppure via posta all'indirizzo: Comunità Montana Bassa valle di Susa e Val Cenischia, via C. Trattenero, 15 10053 Bussoleno \(To\)](#)**

---

**Grazie della cortese attenzione.**