

POLITECNICO DI MILANO



LABORATORIO DI POLITICA DEI TRASPORTI
TRASPOL
RESEARCH CENTER ON TRANSPORT POLICY

**Valutazione indipendente dell'Analisi Costi Benefici
ufficiale della nuova galleria di base del Brennero.
Rapporto ACB 2004**

Paolo Beria

Raffaele Grimaldi

Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

28 ottobre 2014

Sommario

1	Introduzione	3
2	Lettura dello studio	4
2.1	Approccio metodologico ed assunzioni di base	4
2.2	Proiezione dei flussi di traffico	5
2.3	Il Surplus del Consumatore.....	9
2.4	Il Surplus del Produttore.....	12
2.5	Esternalità.....	12
2.6	Il costo economico dell'investimento.....	14
3	Conclusioni	15
	Riferimenti Bibliografici	16
	Allegato: Lettera d'incarico	18

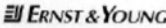
1 INTRODUZIONE

In questa nota si riportano i risultati di una **lettura indipendente** dal documento *Analisi Costi-Benefici* della nuova galleria di base del Brennero e del Corridoio Verona-Brennero, commissionato dalla società di progetto BBT S.E. alla società di consulenza Ernst & Young. Il documento è stato consegnato al committente nel 2004, ma solo l'11/10/2013, in risposta all'interpellanza urgente 2-00221, è stato reso pubblico dal Governo Italiano.

Il documento verrà analizzato e valutato rispetto a due punti di vista:

- La **solidità metodologica**, la **chiarezza** e la **completezza** dello studio effettuato, rispetto alla pratica ed alla letteratura tecnica ed economica sul tema dell'analisi costi benefici dei progetti di trasporto;
- L'**eventuale obsolescenza** dei valori introdotti, con particolare attenzione alle stime dei flussi di traffico, che maggiormente hanno risentito della congiuntura economica dal 2008 ad oggi.

Al fine di facilitare la lettura, questa nota ripercorre la struttura del documento oggetto d'analisi.

Mappe Piazzoglore		Estratti Attrezzati																																									
AUSBAU EISENBahnNACHSE MÜNCHEN - VERONA BRENNER BASISTUNNEL Phase II POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO Fase II																																											
<table border="1"> <tr> <td>01</td> <td>Trasmissione / Privatizzazione</td> <td>02</td> <td>Obiettivi</td> <td>03</td> <td>Strategie</td> <td>04</td> <td>Strategie</td> <td>05</td> <td>Strategie</td> <td>06</td> <td>Strategie</td> <td>07</td> <td>Strategie</td> <td>08</td> <td>Strategie</td> <td>09</td> <td>Strategie</td> <td>10</td> <td>Strategie</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Anforderung/Bedarf</td> <td colspan="2">Einkauf/Reaktion</td> <td colspan="2">Bauauftrag/Reaktion</td> <td colspan="2">Finanzierung/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> <td colspan="2">Inhalt/Reaktion</td> </tr> </table>				01	Trasmissione / Privatizzazione	02	Obiettivi	03	Strategie	04	Strategie	05	Strategie	06	Strategie	07	Strategie	08	Strategie	09	Strategie	10	Strategie	Anforderung/Bedarf		Einkauf/Reaktion		Bauauftrag/Reaktion		Finanzierung/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion	
01	Trasmissione / Privatizzazione	02	Obiettivi	03	Strategie	04	Strategie	05	Strategie	06	Strategie	07	Strategie	08	Strategie	09	Strategie	10	Strategie																								
Anforderung/Bedarf		Einkauf/Reaktion		Bauauftrag/Reaktion		Finanzierung/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion		Inhalt/Reaktion																									
Bereich / Settore																																											
Finanziamento-Concessione																																											
Objektstand / Oggetto																																											
Titel / Titolo																																											
Analisi Costi-Benefici																																											
Maßstab / Scala		Anforderungssprache / Lingua di partenza																																									
Italienisch / Italiano																																											
Auftraggeber / Affidatario		Fertigstellung / Firma																																									
		 Brenner Basistunnel EWIV GEB Galleria di base del Brennero Via Drusco 1, I-39100 Bolzano Gesellschaftsform / Amministrazione GdH - Ing. J. Lindnerberger / GdH - Ing. G. Scatena																																									
Datum / Data 29.10.2004		Datum / Data 29.10.2004																																									
Bereich / Settore	Vertrag-Nr. / Contratto-n.	Dok-Nr. / Doc-n.	Version / Versione																																								

2 LETTURA DELLO STUDIO

2.1 APPROCCIO METODOLOGICO ED ASSUNZIONI DI BASE

La documentazione disponibile e consultata consta di un rapporto di 51 pagine, contenente la descrizione della metodologia, i dati e i risultati dell'Analisi Costi Benefici dell'opera in oggetto. Il rapporto risulta di lettura piuttosto complessa per la sua **eccessiva sintesi e per la mancanza di molti dettagli necessari alla ricostruzione dell'intero processo utilizzato**, sia per quanto riguarda la metodologia che i dati.

Alla luce di quanto è stato possibile ricostruire, l'**approccio metodologico generale** sembra **corretto**, e si propone correttamente di misurare i costi ed i benefici sulla base della stima **delle variazioni di surplus sociale**, diviso nelle tre tradizionali sotto-componenti, tipiche dell'analisi costi benefici standard:

- il *Surplus del Consumatore*;
- il *Surplus del Produttore*;
- le *Esternalità*.

Lo studio analizza i due possibili scenari d'intervento riportati sotto.

- A. *Galleria*: tale scenario prende in considerazione i costi ed i benefici connessi alla sola realizzazione del BBT nella tratta Innsbruck-Fortezza;
- B. *Corridoio*: tale scenario prende in considerazione i costi ed i benefici connessi alla realizzazione del BBT e ai miglioramenti delle linee ferroviarie di accesso sull'intero corridoio Monaco-Verona.

Le assunzioni di base svolte sembrano in generale ragionevoli; tuttavia alcune di esse meritano qualche commento perché influenzano il risultato dell'analisi.

L'orizzonte temporale di 62 anni (di cui 50 di esercizio) è **molto lungo**, più di quanto non venga comunemente indicato dalle linee guida (per esempio, quelle europee suggeriscono 30 anni; DG Regio, 2008). E' altresì vero che, per esempio in Gran Bretagna, il paese con la più consolidata tradizione di analisi-costi benefici, viene adottato un orizzonte simile. Dato poi il saggio di sconto adottato per le stime centrali (5%), che limita molto l'entità dei benefici degli ultimi decenni d'analisi,¹ questo fattore – pur destando qualche perplessità – non dovrebbe comunque risultare determinante.

Le **tempistiche ipotizzate** nello studio (apertura del tunnel di base prevista nel 2015) sono ormai chiaramente **obsolete**.

I **parametri relativi all'esercizio** ed alle caratteristiche dei sistemi di trasporto sembrano in generale coerenti con la letteratura tecnica, anche se alcuni di essi **potrebbero cambiare all'eventuale avvicinarsi del sistema ferroviario alla soglia di capacità**, come naturale risposta degli operatori alla possibile scarsità di tracce. In particolare essi potrebbero autonomamente aumentare il carico netto medio dei treni merci e dei giorni di attività degli stessi per far fronte alla incipiente saturazione e posticiparla nel tempo.

Riteniamo che l'**approccio metodologico** sia in **generale corretto**, diversamente dalle (non molte) Analisi Costi-Benefici di progetti ferroviari rese pubbliche in Italia negli ultimi anni (alcuni esempi commentati in Ponti e Maffii, 2011; Ponti e Mapelli, 2011; Beria, Grimaldi e Laurino, 2009; Ponti e Grimaldi, 2008). Le **tempistiche** ipotizzate sono ormai **obsolete** ed **alcuni parametri** introdotti sono trattati staticamente,

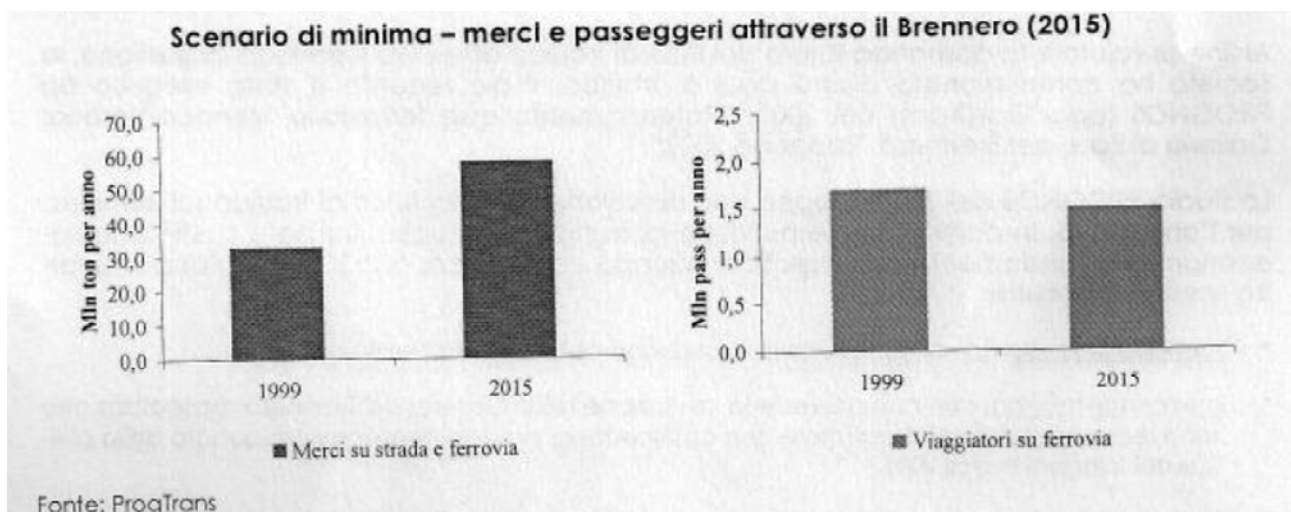
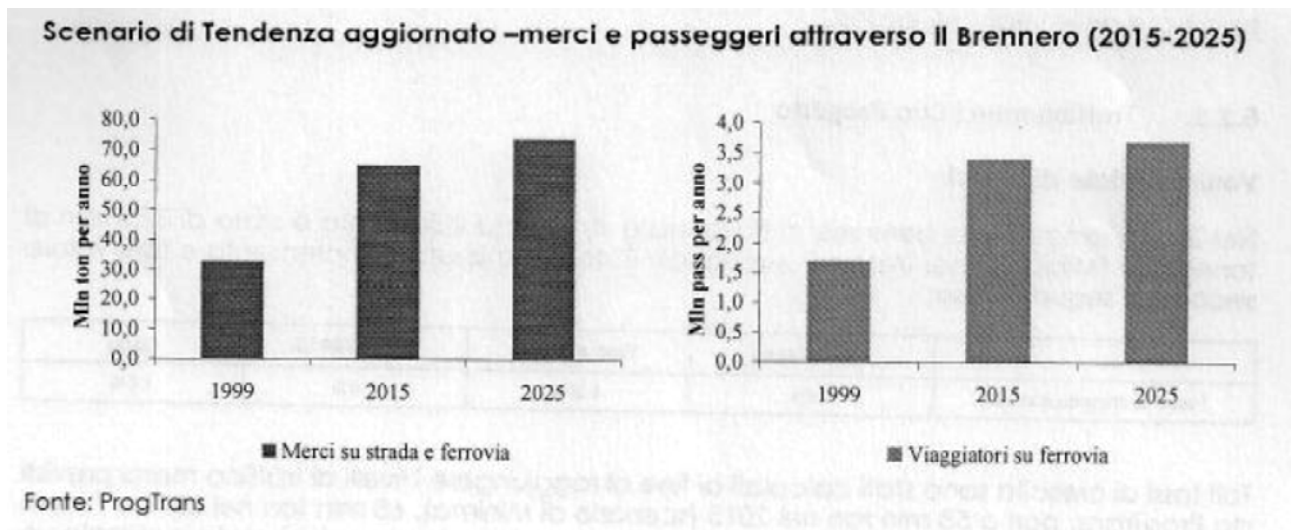
¹ Si consideri che un beneficio di 10€ tra 60 anni attualizzato al 5% vale oggi $\frac{10}{(1+0,05)^{60}} = 0,53€$.

mentre **sarebbe opportuno che si adattassero** all'eventuale avvicinarsi del sistema ferroviario alla soglia di capacità: **questo potrebbe tradursi nella sovrastima di alcuni benefici.**

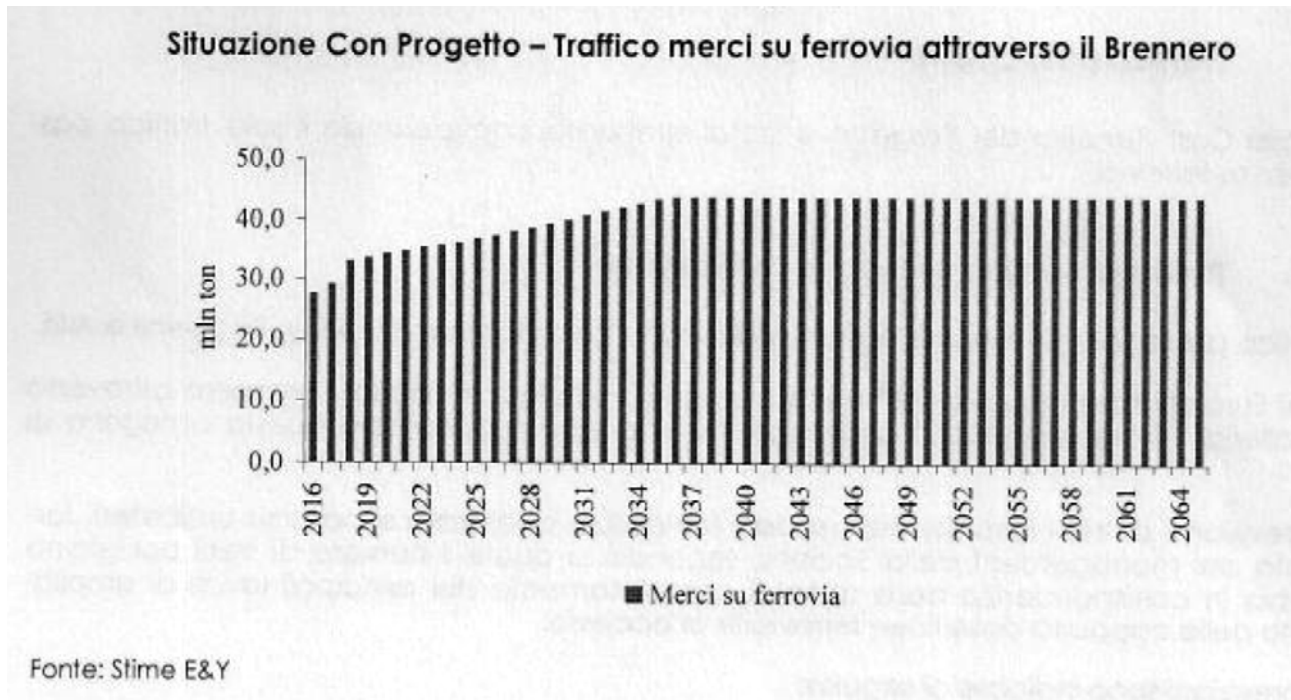
2.2 PROIEZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Benché **la stima del traffico** non sia direttamente oggetto dell'analisi costi-benefici, ne rappresenta uno degli input principali, la cui entità è **in grado di influenzarne in modo radicale i risultati**. Per questo è particolarmente importante poter ricostruire i volumi di traffico previsti sulla nuova infrastrutture e sulle esistenti.

Nelle seguenti figure si riportano i valori indicati da PROGROS per lo scenario "di Tendenza", utilizzato nell'ACB per la situazione *con Progetto*, ed allo scenario "di Minima", utilizzato nell'ACB per la situazione *senza Progetto*.



Nelle seguenti figure viene invece riportata l'estrapolazione, per il solo traffico ferroviario, effettuata da Ernst & Young per svolgere l'analisi Costi Benefici.



I **valori nei grafici** riportati in precedenza non sono accompagnati da una tabella e, soprattutto, non c'è il grafico relativo all'andamento del traffico stradale. Per questo motivo, sulla base delle indicazioni contenute nel capitolo 6 dello studio, **abbiamo proceduto a ricostruire noi stessi i valori di traffico previsto anno per anno**, con e senza il progetto.

Come si può vedere dai precedenti grafici, non sembra esserci alcuna differenza nelle stime di traffico tra lo scenario Galleria e lo scenario Corridoio: questo elemento è piuttosto sorprendente visto che ricostruendo i costi generalizzati dei due scenari (tabella a pagina 10) si osserva un maggiore risparmio nello scenario

Corridoio, nel quale ci si aspetterebbe quindi un maggiore traffico su ferrovia ed un maggiore cambiamento modale indotto. Ciò significa che, verosimilmente, i modellisti di PROGROS hanno simulato un solo scenario di intervento, non è chiaro quale.

Flussi di traffico attraverso il valico del Brennero

<i>Mton</i>	Con Progetto				Senza progetto			
	<i>2016</i>	<i>2026</i>	<i>2036</i>	<i>2046</i>	<i>2016</i>	<i>2026</i>	<i>2036</i>	<i>2046</i>
Merce su strada	39,43	39,49	43,70	43,70	42,16	43,70	43,70	43,70
Merce su ferro	29,14	39,49	43,70	43,70	17,00	17,00	17,00	17,00
Totale	68,58	78,98	87,40	87,40	59,16	60,70	60,70	60,70

La valutazione della qualità delle stime di traffico e delle relative estrapolazioni esula dalle finalità di questa analisi, tuttavia è necessario osservare come i **58 milioni di tonnellate previste** da PROGROS **per il 2015** attraverso il passo del Brennero (in assenza di nuove infrastrutture) **siano da confrontare con i 40,6 milioni di tonnellate registrate nel 2012** (AlpInfo, 2012). Il valore massimo di traffico complessivo è stato raggiunto nel 2008, quando sono transitate 48,2 milioni di tonnellate (35 su strada e 13,3 su rotaia, si vedano le figure seguenti). Il massimo traffico su ferrovia è invece stato registrato nel 2010, con 14,4 milioni di tonnellate trasportate.

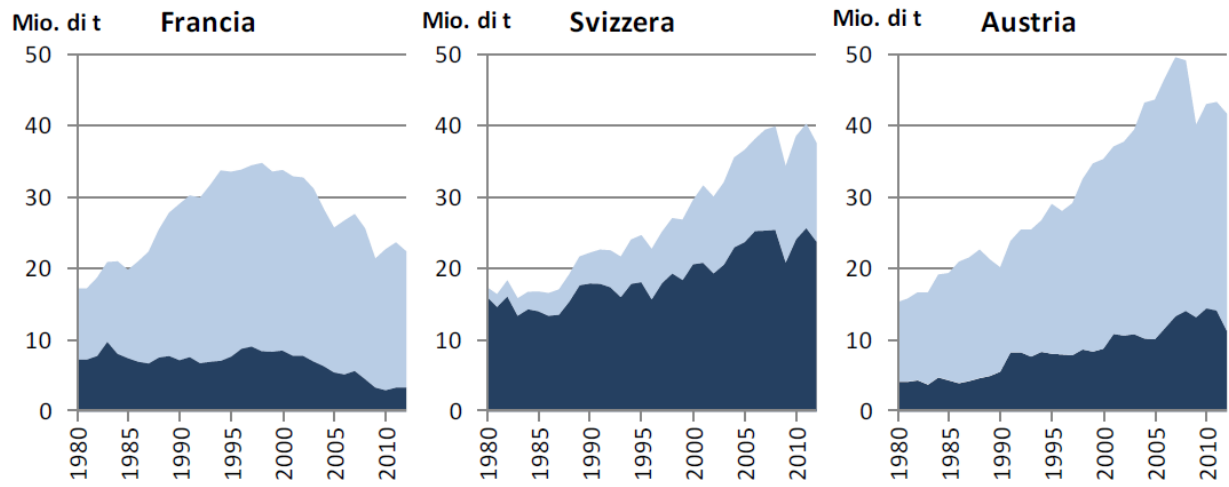
Il traffico passeggeri è stato stimato in 1,5 milioni di passeggeri nello scenario 2015 senza Intervento, un valore coerente con l'attuale offerta di 5 coppie di treni *EuroCity* ed una coppia di treni *EuroNight*.

I valori di traffico merci stimati sembrano quindi in linea con i trend registrati prima dell'inizio della crisi nel 2008, ma **difficilmente raggiungibili in futuro a partire dall'attuale contesto economico**, anche nel caso di un "rimbalzo" economico, purtroppo poco probabile.

Si riportano di seguito i valori di traffico merci rilevato dagli svizzeri di AlpInfo (2012).

Traffico merci attraverso le Alpi 1980-2012

Moncenisio/Fréjus – Brennero (arco alpino A) mio. di tonnellate/anno (nette-nette)



■ Ferrovia (incl. trasporto combinato) ■ Strada

	2012		2012		2012	
Strada	19,0 mio. t	84,9 %	13,7 mio. t	36,6 %	30,5 mio. t	73,2 %
Ferrovia	3,4 mio. t	15,1 %	23,7 mio. t	63,4 %	11,2 mio. t	26,8 %
Totale	22,4 mio. t		37,4 mio. t		41,7 mio. t	

Traffico merci attraverso le Alpi strada e ferrovia da Ventimiglia a Vienna	Totale traffico merci attraverso le Alpi (traffico interno, d'importazione, d'esportazione e di transito)																															
	2000							2005							2011							2012										
	VMP	strada	strada+ferrovia	totale	TCC	TCNA	SM	VMP	strada	strada+ferrovia	totale	TCC	TCNA	SM	VMP	strada	strada+ferrovia	totale	TCC	TCNA	SM	VMP	strada	strada+ferrovia	totale	TCC	TCNA	SM				
Francia	1061	13,7	14,0	0,8	0,8	0,0	1375	18,4	18,9	0,5	0,5	0,0	1344	17,9	18,1	0,1	0,1	0,0	1282	17,1	17,4	0,4	0,4	0,0								
Ventimiglia	119	1,4					65	0,7	0,7				48	0,5	0,5				49	0,5	0,5											
Montgenèvre																																
Mont-Cenis		8,6	8,6	8,6	5,0	3,6			5,3	5,3	3,0	2,2	0,3																			
Fréjus																																
Mont-Blanc	1527	25,2	25,2				785	11,6	11,6				735	11,0	11,0				678	10,2	10,2											
			0,0				585	8,6	8,6				606	9,2	9,2				581	8,8	8,8											
Swizzera																																
Grand-St-Bernard	52	0,4	0,4				56	0,6	0,6				58	0,7	0,7				55	0,6	0,6											
Simplon	27	0,1	0,1	3,3	3,7	3,6	0,1	73	0,8	8,8	8,0	3,0	3,6	1,4	89	0,9	12,2	11,3	2,0	6,8	1,8	85	1,0	10,5	9,8	2,9	5,8	1,4				
Gothard	1187	7,8	24,4	16,8	6,9	8,9	1,0	925	9,9	25,5	15,6	5,4	9,7	0,4	927	10,6	25,0	14,4	5,0	9,2	0,2	896	10,0	23,9	13,9	4,3	9,4	0,2				
San Bernardino	138	0,8	0,8				150	1,5	1,5				194	2,2	2,2				182	2,0	2,0											
Austria																																
Brennero	93	1,2	1,2				133	1,8	1,8				96	1,1	1,1				92	1,0	1,0											
Brennero	1560	25,4	34,1	8,7	2,8	3,3	2,7	1988	31,7	41,7	10,0	3,7	5,2	1,1	1885	28,2	42,2	14,1	2,8	6,4	4,9	1966	29,5	40,6	11,2	2,4	5,8	3,0				
Tarvisio	1270	18,2	23,0	4,8	4,4	0,4		1389	19,3	25,4	6,1	5,1	0,5	0,4	1061	16,8	23,5	6,8	4,7	1,7	0,4	962	15,1	22,2	7,1	4,2	2,6	0,4				
Folbettauern	95	0,5	0,5				91	0,9	0,9				89	0,8	0,8				88	0,8	0,8											
Tauern	940	11,6	19,3	7,7	5,7	0,5	1,5	983	13,0	20,8	7,9	6,7	0,7	0,5	1006	13,8	20,4	6,8	4,8	1,2	0,5	987	13,3	21,6	8,4	5,8	2,2	0,4				
Schoberpass	1030	9,9	15,2	5,3	5,0	0,4	0,0	1235	14,2	19,7	5,5	3,9	0,9	0,7	1322	15,5	21,1	5,7	4,7	0,4	0,5	1341	15,8	20,4	4,6	3,5	0,6	0,6				
Semmering	480	3,9	13,8	9,9	9,5	0,4		590	6,5	16,8	10,3	10,0	0,3		443	5,0	16,8	11,9	9,8	2,1		426	4,8	15,8	11,0	9,2	1,8					
Wechsel	1100	8,6	8,7	0,1	0,1	0,0		956	8,8	9,1	0,3	0,3	0,0		1119	12,0	12,3	0,3	0,2	0,1		1098	11,8	12,1	0,3	0,1	0,1					

Per chiarezza di lettura, riportiamo i valori registrati al Brennero, in milioni di tonnellate trasportate:

- Anno 2000 strada = 25,4 ferrovia = 8,7 totale = 34,1
- Anno 2005 strada = 31,7 ferrovia = 10,0 totale = 41,7
- Anno 2011 strada = 28,2 ferrovia = 14,1 totale = 42,2
- Anno 2012 strada = 29,5 ferrovia = 11,2 totale = 40,6

Occorre poi osservare come il valore di 17 milioni di tonnellate annue, indicato dai proponenti come valore massimo di merci trasportabili della ferrovia esistente, e come tale evidentemente recepito dai modellisti di PROGNOSE e dai valutatori di Ernst & Young, discendeva da stime che prevedevano che la linea esistente fosse utilizzata da 26 treni InterCityExpress (ICE), 20 EuroCity (EC) e 10 Interregionali (BBT, 2002), **un'offerta più che tripla rispetto all'attuale servizio passeggeri di medio-lunga distanza** e poco plausibile anche per il futuro. Una sovrastima nell'offerta di treni passeggeri sottrae capacità disponibile al trasporto dalle merci. **La capacità della linea in termini di tonnellate annue trasportabili dovrebbe essere dunque maggiore di quella ipotizzata e utilizzata dal modello e dalla valutazione.**²

² Inoltre un documento della Provincia Autonoma di Trento (2014) stima la capacità massima al 2015-2020 della linea ferroviaria esistente in 29 milioni di tonnellate annue, in seguito all'attivazione del raddoppio della tratta austriaca.

Riteniamo che le **stime di traffico** utilizzate, sebbene in linea con i trend riscontrati sulla relazione nello scenario **pre-crisi**, siano **oggi da riconsiderare** in favore di valori maggiormente cautelativi. Riteniamo inoltre che anche i valori di capacità in termini di **tonnellate trasportabili** dalle infrastrutture esistenti possano essere maggiori e **debbano essere** opportunamente **ricalcolati**.

2.3 IL SURPLUS DEL CONSUMATORE

La variazione di Surplus del Consumatore viene stimata misurando la **variazione di costo generalizzato di trasporto** generata dal progetto, ovvero la somma pesata di tempi e costi associati ad ogni spostamento (più propriamente, si tratta del **corrispondente economico della disutilità dello spostamento** ed include anche elementi qualitativi e psicologici non direttamente riconducibili – se non in modo indiretto – a tempi e costi di viaggio).

In primo luogo, in merito alla stima del costo generalizzato di trasporto effettuata nello studio, alcuni valori unitari introdotti sembrano allontanarsi dai valori comunemente riscontrabili in letteratura:³

- Non è esplicitato a quale unità di traffico sia riferito il **prezzo ombra del tempo** nella tabella di pagina 19, relativo ad un treno merci, di 68,2 €/ora. Come dimostreremo in seguito, questo valore sembra essere riferito al singolo treno. Questo valore è **davvero molto basso** se confrontato con i valori standard presenti in letteratura, che indicano per una tonnellata su treno valori del tempo dell'ordine di 1-2 € all'ora (si veda per esempio HEATCO, 2006, pagina S11), che per un treno di 500 tonnellate significa 500-1.000 € di valore orario del tempo;⁴
- D'altro canto, il **costo di trasporto** di 34,1 €/km e 31,9 €/km – rispettivamente con e senza progetto – sembra **molto elevato** rispetto al costo operativo di un treno merci, di solito dell'ordine dei 15 €/km.

prezzi 1999

	Shadow price del tempo	Costo del trasporto	
	€/ora	€/km	€/km
	Con/Senza Progetto	Senza Progetto	Con Progetto
Treno merci	68,2	34,1	31,9
Mezzo pesante	34,1	0,57	0,50
Viaggiatore su treno	9,15	0,085	0,1
Viaggiatore su autovettura	9,15	0,1	0,095

Fonte: Studio PROGNOŚ, 2001

Nonostante l'utilizzo di questi valori per il tempo e per il costo di trasporto piuttosto lontani da quelli comunemente riscontrabili nella letteratura, i valori di costo generalizzato totale per tonnellata trasportata da noi ricostruiti (nella seguente tabella) sulla base di questi dati sembrano ragionevoli.

³ Ernst & Young indica chiaramente che si tratta di output modellistici, cioè dei parametri ricavati dal modello di simulazione calibrato di PROGNOŚ. Questo è un fattore positivo, perché suggerisce una certa coerenza tra la valutazione ed il modello utilizzato per le previsioni di traffico, tuttavia sarebbe bene che i valori non si allontanassero così tanto dai valori riscontrabili in letteratura (e nella realtà).

⁴ Peraltro 2 €/ora a tonnellata è proprio il valore adottato per i mezzi pesanti (34,1 €/ora per un veicolo da 17 tonnellate di carico medio).

Costi generalizzati - Treno merci

€/ton	Attuale	Passo del Brennero 2016	BBT
Innsbruck - Fortezza	5.62	5.52	3.65
Monaco - Verona	31.44	29.97	26.42

Costi generalizzati - Mezzo pesante

€/ton	Passo del Brennero
Innsbruck - Fortezza	5.39
Monaco - Verona	31.07

Abbiamo quindi cercato di capire quale **metodo sia stato usato per stimare la variazione di Surplus del Consumatore**. Lo studio valuta separatamente i benefici di tempo e di costo, i cui valori unitari sono riportati nella seguente tabella, arrivando poi a stimare il valore totale di benefici riportato nella tabella successiva.

		Merci		Passeggeri	
		Galleria	Corridoio	Galleria	Corridoio
Risparmio di tempo ferrovia	<i>Minuti</i>	55	155	52	71
Risparmi nel costo di trasporto	<i>Km</i>	22	40	22	40

<i>M€</i>	Merci				Passeggeri			
	Galleria		Corridoio		Galleria		Corridoio	
	2016	2036	2016	2036	2016	2036	2016	2036
Benefici di tempo	36	86	198	491	15	16	25	27
Risparmi nel costo di trasporto	20	0	-54	-264	-1	-1	33	37
Totale	55	86	144	227	14	15	28	64

Poiché non è esplicitata la formula di calcolo del beneficio, abbiamo proceduto a ritroso, cercando di ricostruire i valori finali. Si prenda in considerazione, per esempio, il valore totale di benefici stimati dallo studio per le merci nell'anno 2016 nello scenario Galleria, pari a 36 milioni di Euro. La formula che ricostruisce perfettamente tale valore è la seguente:

Benefici di tempo per il traffico su ferrovia anche in assenza di Progetto (cioè il **traffico conservato**)

$$17 \text{ Mton} \times \left(\frac{90 \text{ min}}{60 \text{ min/ora}} \times \frac{68,2 \text{ €/ora.treno}}{500 \text{ ton/treno}} - \frac{35 \text{ min}}{60 \text{ min/ora}} \times \frac{68,2 \text{ €/ora.treno}}{500 \text{ ton/treno}} \right) \\ = 17 \text{ Mton} \times \left(0,205 \frac{\text{€}}{\text{ton}} - 0,08 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \right) = 2,13 \text{ M€}$$

Benefici di tempo per il **traffico aggiuntivo** su ferrovia con Progetto

$$(29 \text{ Mton} - 17 \text{ Mton}) \times \left(\frac{88 \text{ min}}{60 \text{ min/ora}} \times \frac{34,1 \text{ €/ora.camion}}{17 \text{ ton/camion}} - \frac{35 \text{ min}}{60 \text{ min/ora}} \times \frac{68,2 \text{ €/ora.treno}}{500 \text{ ton/treno}} \right) \\ = (29 \text{ Mton} - 17 \text{ Mton}) \times \left(2,94 \frac{\text{€}}{\text{ton}} - 0,08 \frac{\text{€}}{\text{ton}} \right) = 34,32 \text{ M€}$$

Benefici di tempo totali

$$2,13 \text{ M€} + 34,32 \text{ M€} = 36,4 \text{ M€}$$

La formula è **corretta per quanto riguarda la sola componente di traffico conservato**, mentre la valutazione dei benefici per gli utenti che cambiano modo avrebbe dovuto essere calcolata utilizzando la cosiddetta *Regola del Mezzo*, che postula di attribuire al traffico aggiuntivo la metà dei benefici attribuiti al traffico esistente (sul perché questo metodo è più corretto si rimanda a Grimaldi e Beria (2013) ed a Parolin e Maffii (2013)).

Sempre limitandosi con un esempio alla medesima componente di traffico (scenario Galleria, 2016, merci), è possibile vedere nella tabella seguente come i valori di beneficio calcolati presentino **evidenti incongruenze logiche**, dovute in primo luogo ai dati utilizzati e in secondo al non uso della *Regola del Mezzo*.

Componente: GALLERIA 2016, MERCI	Merchi conservate su ferro	Merchi aggiuntive su ferro
Risparmi di tempo [M€]	2,13	34,32
Risparmi di costo km [M€]	29,7	-13,7
Totale	31,8	21,1

Le incongruenze sono:

- I benefici di tempo delle merci già sulla linea sono irrisori, nonostante ogni treno guadagni 55 minuti;
- I benefici di tempo delle merci che prima viaggiavano su camion sono invece enormi: questo perché il beneficio unitario a loro attribuito è irrealisticamente grande e deriva dai valori sopra commentati. Infatti, alle merci su camion è stato attribuito un valore (realistico) del tempo di $34.1/17 = 2.005 \text{ €/h-ton}$ ma una volta passate su ferro un valore irrealisticamente piccolo di $68.2/500 = 0.13 \text{ €/h-ton}$.
- Al contrario, il risparmio di costi delle merci conservate è enorme mentre quello di quelle spostatesi è addirittura un aumento.

Questi numeri dimostrano che **il calcolo non è corretto, né per i dati** (i valori del tempo e costi operativi) **né per la procedura** (mancato utilizzo della Regola del Mezzo). Tuttavia, i valori totali di beneficio complessivo risultano realistici (31,8 e 21,1 M€ per conservati e aggiuntivi, rispettivamente). La nostra interpretazione è che i valori del tempo e i costi operativi, singolarmente irrealistici, sono resi coerenti dalla procedura di calibrazione del modello di traffico da cui provengono. **Dunque, il vero errore è solo quello relativo alla non applicazione della Regola del Mezzo ed è dunque una sovrastima dei benefici di circa 10.6M€** (in questo esempio, cioè per il solo scenario Galleria/2016/merci) con i valori dello studio.

Riteniamo che la valutazione del **Surplus del Consumatore** sia errata dal punto di vista metodologico, introducendo una **sovrastima dei benefici del traffico spostato dalla strada al ferro**. Inoltre, i **valori di input** (i benefici unitari di costo chilometrico e il valore del tempo) sono evidentemente errati, sebbene risultino, alla fine, internamento coerenti poiché provenienti da un modello calibrato. Occorrerebbe dunque procedere con una stima metodologicamente corretta e utilizzando valori di costo e valore del tempo da letteratura o provenienti da un modello di traffico di cui si sia meglio curata la calibrazione.

Inoltre non è chiaro, perché mai citato, quanto ed in quali termini secondo gli autori il raggiungimento della capacità delle infrastrutture (esistenti ed in progetto) possa modificare il Surplus della collettività, un beneficio a nostro avviso cruciale nel valutare la convenienza economica di queste infrastrutture.⁵

2.4 IL SURPLUS DEL PRODUTTORE

I **costi di esercizio e manutenzione** adottati nell'analisi di E&Y – pari a 16 M€ annui per lo scenario Galleria – **sembrano molto inferiori a quelli stimati per progetti simili**. Per esempio, LTF ed RFI (2010), nell'ACB della Nuova Linea Torino Lione,⁶ indicano i costi della tratta internazionale del progetto, un tunnel di base avente caratteristiche assai simili al progetto del Brennero, in:

- 26,236 M€/anno per i costi fissi di manutenzione;
- 17,495 M€/anno per i costi fissi d'esercizio;
- 33,919 M€ per il rinnovamento dei binari da eseguire ogni 700 milioni di tonnellate-km lorde trasportate.

In totale LTF ed RFI stimano dunque 77,65 M€ annui, per un'opera dal costo previsto di circa 8 miliardi di €, per un rapporto tra i due valori circa dell'1%. Questo parametro, tra l'altro, è un valore comune in letteratura (si veda anche Baumgartner, 2001). Il valore introdotto da LTF ed RFI è invece pari allo 0,35% dell'investimento, risultando dunque verosimilmente sottostimato.

Riteniamo quindi che nel calcolo del **Surplus del Produttore** i **costi di esercizio manutenzione delle nuove infrastrutture** siano **sottostimati**.

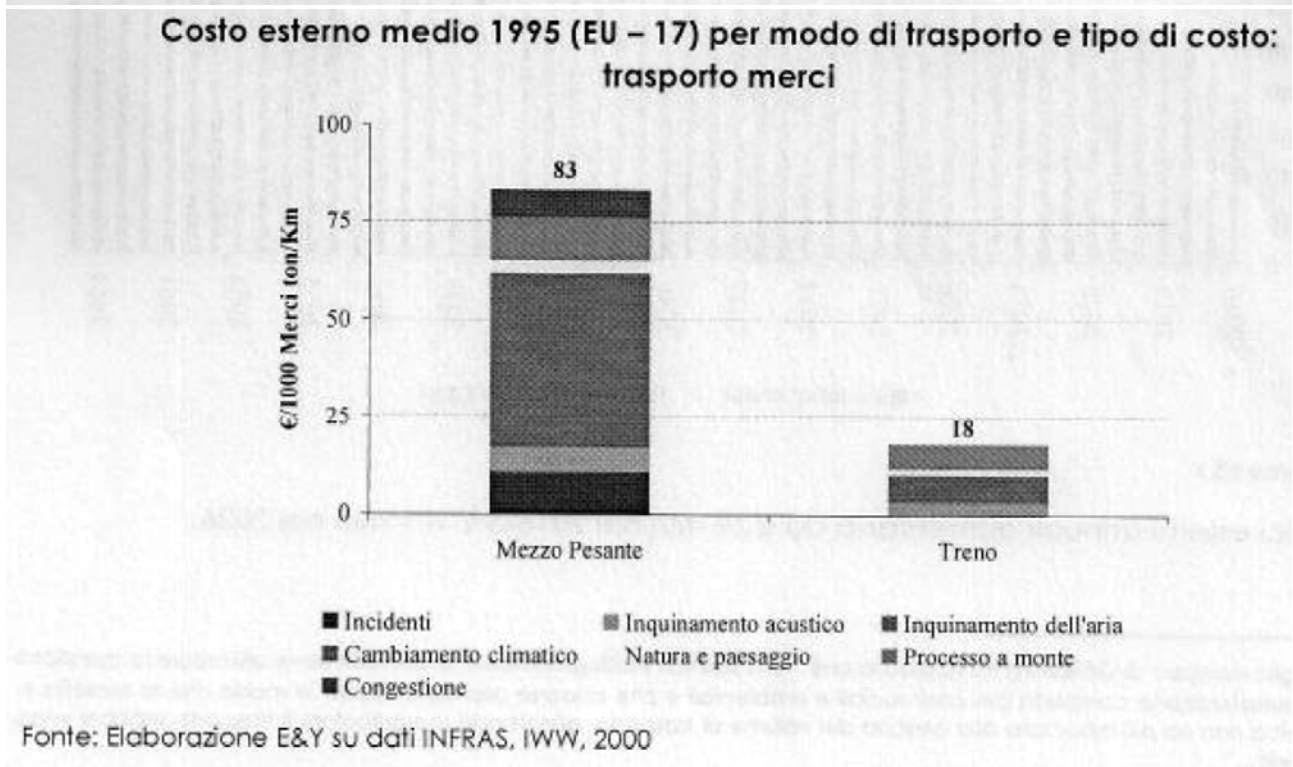
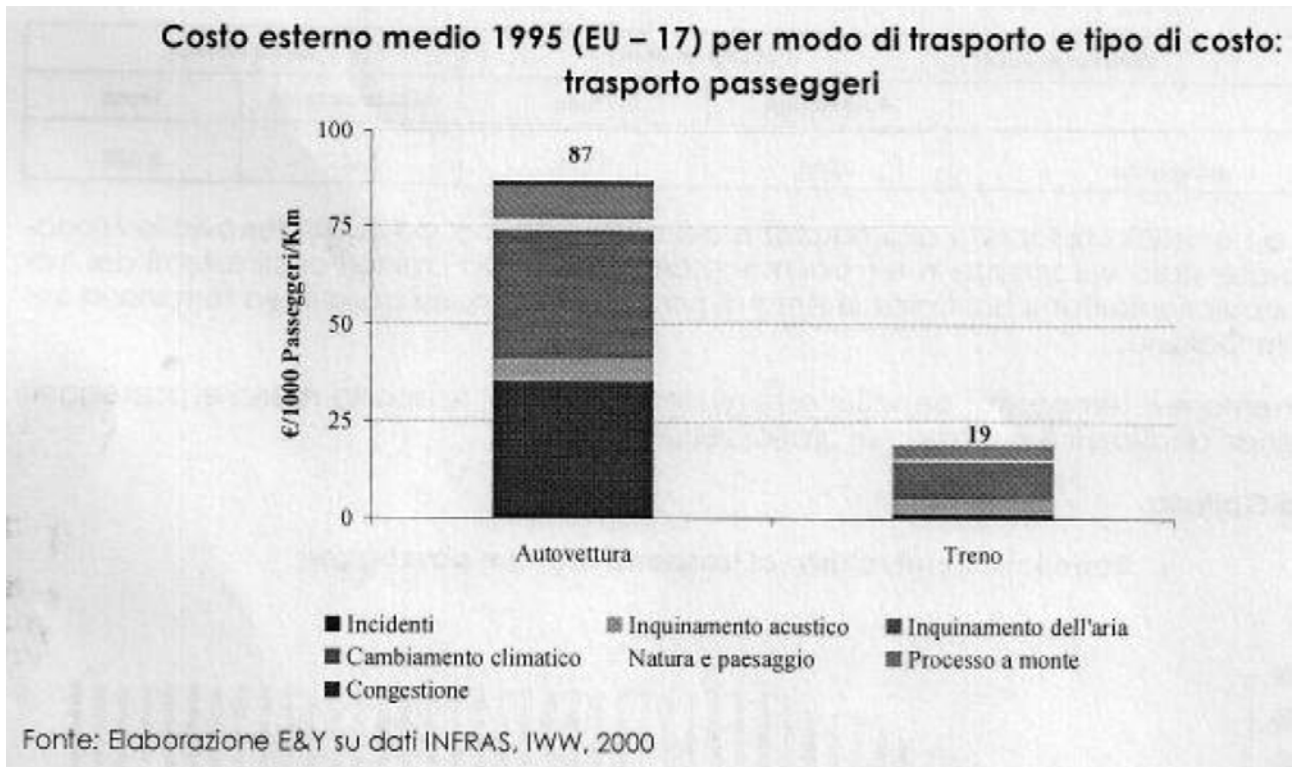
2.5 ESTERNALITÀ

La valutazione delle esternalità è stata effettuata utilizzando valori di **costo esterno medio**, ricavati dal Libro Bianco sulla politica dei trasporti europea del 2001. Tuttavia si tratta di **valori medi**, basati su valori molto eterogenei relativi a contesti metropolitani (dove i costi esterni sono in genere molto alti) e quelli relativi ai contesti rurali (dove sono in genere invece molto bassi, con eccezioni significative come proprio le valli alpine). La fonte è (era) dunque adatta alla valutazione di politiche ampie in ambito europeo, ma **si presta male alla valutazione di un progetto in un contesto particolare, quello alpino, e con effetti geograficamente ben individuabili**, che consiglierebbe invece l'**adozione di valori più specifici**. Oggi tali valori sono disponibili sul nuovo manuale della stessa Commissione Europea (Ricardo-AEA, 2014).

Occorre inoltre notare come l'evoluzione tecnologica dei veicoli stradali ha oggi ridotto notevolmente le emissioni, ed in particolare il relativo impatto sull'inquinamento locale, rispetto ai valori utilizzati nello studio. Nello studio non è stata ipotizzata alcuna riduzione dei valori stessi nell'orizzonte futuro.

⁵ La rimozione dei cosiddetti "colli di bottiglia", ovvero delle tratte in cui il traffico può saturare la capacità, può generare benefici molto rilevanti (si veda Beria e Grimaldi, 2013).

⁶ Analisi che diversi hanno indicato come soggetta a gravi criticità relative alla stima del Surplus del Consumatore e delle Esternalità (si veda Ponti e Maffii, 2011; Maffii, 2012; Debernardi e Drufuca, 2012a, 2012b, 2012c e 2012d)



Oltre alle osservazioni sui costi unitari, è necessario osservare come il montante di benefici totali stimati dagli estensori dello studio sia ottenibile solamente moltiplicando la differenza di costo esterno unitario tra camion e treno per tutto il nuovo traffico sulla ferrovia, pari per esempio nel 2016 a $29,1 - 17 = 12,1$ milioni di tonnellate annue. Tuttavia sull'autostrada del Brennero è prevista nello scenario di progetto una diminuzione di tonnellate su strada pari soltanto a $42,2 - 39 = 3,2$ milioni di tonnellate, praticamente solo un quarto del valore utilizzato. In altre parole, **sono stati calcolati benefici ambientali per 12,1 milioni di tonnellate, ma il traffico che abbandona l'autostrada del Brennero per la ferrovia è solo 3,2 milioni di tonnellate.**

E' possibile che parte del traffico aggiuntivo sulla ferrovia sia sottratto alla strada da altri itinerari concorrenti a quello del Brennero, ma:

- sembra improbabile che questo possa valere per tutto il nuovo traffico previsto sulla ferrovia nello scenario di Progetto (una parte di traffico è sempre generata *ex novo* dalla riduzione di costi generalizzati di trasporto);
- per queste unità di traffico occorrerebbe stimare l'effettiva variazione di percorrenze chilometriche, che non può coincidere con quella stimata per le unità di traffico che cambiano modo dall'autostrada del Brennero.

Sul versante delle esternalità del progetto occorre segnalare due aspetti che non sembrano essere stati affrontati:

- non è stata svolta alcuna valutazione delle **esternalità dovute alla costruzione dell'infrastruttura**, un tema raramente affrontato nelle analisi costi benefici tradizionali, ma che appare rilevante per opere di questa dimensione in un contesto sensibile come quello alpino;
- non è stato stimato alcun beneficio per la sostanziale **eliminazione dell'inquinamento acustico** del traffico ferroviario spostato dalla linea esistente a quella nuova, **in galleria**.

Se la prima è una mancanza a favore del progetto, la seconda è invece a sfavore.

Riteniamo quindi che nella valutazione delle **Esternalità i benefici siano sostanzialmente sovrastimati**, a maggior ragione se si confronta l'entità del traffico previsto rispetto ai trend attuali.

2.6 IL COSTO ECONOMICO DELL'INVESTIMENTO

Nella seguente tabella si riporta un confronto tra i costi d'investimento utilizzati nello studio E&Y del 2004, quelli attualmente riportati sul sito della società BBT (con e senza "rischi supposti, ma non quantificabili") e quelli attualmente previsti nell'*Allegato Infrastrutture* dell'ultimo *Documento di Economia e Finanza*.

Fonte	Valori	Galleria	Corridoio
E&Y (2004)	2004	4.500	16.725 per l'intera linea Monaco Verona
Sito BBT 2014	2012	7.941-8.585	
DEF 2014 – Allegato Infrastrutture	2014	9.730	16.816 per la sola Innsbruck – Verona,

Come si vede, sebbene non direttamente confrontabili a causa dei diversi anni di riferimento, **i costi oggi stimati sono già molto aumentati rispetto ai valori utilizzati nell'analisi**, e la letteratura tecnica suggerisce di essere molto prudenti nella stima dei costi di investimento, che a consuntivo tendono a rivelarsi molto spesso più elevati di quanto previsto a preventivo (*Flyvbjerg et al., 2003*).

Riteniamo che **i costi di investimento debbano essere aggiornati con le ultime stime** e che si tenga conto dell'elevata **incertezza** relativa degli stessi attraverso analisi di sensitività o di rischio.

3 CONCLUSIONI

In questa nota sono stati sintetizzati i risultati di una **lettura indipendente** dal documento *Analisi Costi-Benefici* della nuova galleria di base del Brennero e del Corridoio Verona-Brennero, commissionato dalla società di progetto BBT S.E. alla società di consulenza Ernst & Young.

L'analisi svolta mostra la **necessità di una nuova analisi**, per superare l'obsolescenza dell'attuale – svolta nel 2004 e prima della crisi economica in corso che ha modificato in modo radicale l'andamento dei flussi di traffico – e per correggere alcuni errori metodologici. Si sintetizzano nella seguente tabella i giudizi che abbiamo formulato relativamente ad alcuni aspetti dell'analisi.

Aspetto	Giudizio sintetico	Effetto sul risultato
Approccio metodologico	Corretto	/
Tempistiche	Obsolete	/
Parametri utilizzati	Coerenti con la letteratura, ma troppo statici	/
Stime di traffico	Sovrastimate, a causa della crisi economica	A favore del progetto
Surplus del Consumatore	Benefici sovrastimati (con i dati dello studio)	A favore del progetto
	Valutazione effetto saturazione assente	Non a favore del progetto
Surplus del Produttore	Costi sottostimati	A favore del progetto
Esternalità	Benefici gravemente sovrastimati	A favore del progetto
Costi di investimento	Costi sottostimati	A favore del progetto

Oltre che per correggere errori e aggiornare le stime, si ritiene inoltre **necessaria una valutazione maggiormente integrata con un modello di traffico multimodale di tutto l'arco alpino**, che consideri opportunamente anche gli **investimenti in corso su valichi concorrenti** e che sia in grado di cogliere a pieno, ed illustrare in modo trasparente, i possibili "travasi" di traffico tra i valichi stessi, soprattutto in vista dell'apertura di opere su relazioni in parte concorrenti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Baumgartner, J. P. (2001). *Prices and costs in the railway sector*. Institut des transports et de planification. Lausanne (CH).
- BBT (2002). *Previsioni di traffico, Costi Esterni*. Report 2002. Brenner Basistunnel SE.
- Beria P., Grimaldi R., & Laurino A. (2009). *Nuovo collegamento ferroviario Trieste-Divaccia: nota tecnica all'analisi economica*. DiAP – Dipartimento di Architettura e Pianificazione. Politecnico di Milano.
- Beria, P., & Grimaldi, R. (2013). *Appraising the benefits of bottleneck removal in rail transport: a simplified CBA approach*. TRASPOL Working paper. DASTU – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani. Politecnico di Milano.
- Debernardi A., & Drufluca A. (2012a). Nota sulla metodologia dell'AcB e su quanto fissato nel Quaderno 02. In: *Analisi Costi-Benefici. Analisi globale e ricadute sul territorio*. Quaderno 8. Osservatorio collegamento ferroviario Torino-Lione. Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- Debernardi A., & Drufluca A. (2012b). Nota storica e di metodo sulle previsioni di traffico utilizzate nell'AcB. In: *Analisi Costi-Benefici. Analisi globale e ricadute sul territorio*. Quaderno 8. Osservatorio collegamento ferroviario Torino-Lione. Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- Debernardi A., & Drufluca A. (2012c). AcB e analisi dei pedaggi per l'utilizzo della Nuova linea Torino-Lione. In: *Analisi Costi-Benefici. Analisi globale e ricadute sul territorio*. Quaderno 8. Osservatorio collegamento ferroviario Torino-Lione. Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- Debernardi A., & Drufluca A. (2012d). Osservazioni sulle previsioni di traffico merci sviluppate da Ltf. In: *Analisi Costi-Benefici. Analisi globale e ricadute sul territorio*. Quaderno 8. Osservatorio collegamento ferroviario Torino-Lione. Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- DG Regio (2008). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession. Directorate General Regional Policy. European Commission.
- Ernst & Young (2004). *Galleria di Base del Brennero: Analisi Costi-Benefici*. Svolto per conto di BBT – Brenner Basistunnel EWIV.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., & Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and risk: An anatomy of ambition*. Cambridge University Press.
- Grimaldi, R., & Beria, P. (2013). *Open issues in the practice of cost benefit analysis of transport projects*. Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research, Rio de Janeiro (Brasile).
- HEATCO (2006). *Proposal for Harmonised Guidelines*. Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Deliverable 5. IER, Germany.
- Maffii S. (2012). Nota critica sull'AcB della Nuova linea Torino-Lione. In: *Analisi Costi-Benefici. Analisi globale e ricadute sul territorio*. Quaderno 8. Osservatorio collegamento ferroviario Torino-Lione. Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- Parolin R., & Maffii S. (2013). *Estimating benefits for modal shifters: a methodological remark*. Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research, Rio de Janeiro (Brasile).
- Ponti M., & Maffii S. (2011). *TAV Torino-Lione: come dimostrare l'indimostrabile*. LaVoce.info – 26.17.11. Sito web: <http://www.lavoce.info/tav-torino-lione-come-dimostrare-lindimostrabile/>
- Ponti M., & Mapelli A. (2011). *Sulla linea Napoli-Bari corre la perdita*. LaVoce.info – 1.03.11. Sito web: <http://www.lavoce.info/sulla-linea-napoli-bari-corre-la-perdita/>
- Ponti M., & Grimaldi R. (2008). *E sulla Milano-Venezia i conti non tornano*. LaVoce.info – 10.12.08. Sito web: <http://www.lavoce.info/e-sulla-milano-veneziana-i-conti-non-tornano/>

Provincia Autonoma di Trento (2014). *Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona Lotto 3*. Progetto preliminare. Dipartimento Infrastrutture e Mobilità.

Ricardo-AEA (2014). *Update of the Handbook on External Costs of Transport*. Final Report. Report for the European Commission: DG MOVE.

ALLEGATO: LETTERA D'INCARICO



Roma, 8 luglio 2014

Egregio
prof. Gabriele Pasqui
Direttore del Dipartimento di Architettura e Studi
Urbani
Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci, 32
20133 Milano

e p.c. Egregio
prof. Paolo Beria
Dipartimento di Architettura e Pianificazione
Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci, 32
20133 Milano

Oggetto: Richiesta di prestazione tecnico-scientifica "**Analisi dei contenuti dell'Analisi Costi Benefici della galleria di base del Brennero – fase 2 (29/10/2004)**".

In relazione all'oggetto, a seguito di quanto discusso e concordato con il Vostro professore Paolo Beria, vi chiediamo:

- i. di effettuare un'analisi della documentazione prodotta e recentemente resa disponibile, relativamente all'Analisi Costi Benefici della galleria di base del Brennero – fase 2 (29/10/2004), valutandone in particolare in quali aspetti essa risulti insufficientemente aggiornata;
- ii. un supporto nella lettura di tale documentazione, attraverso riunioni e incontri, da concordarsi.

I risultati verranno resi tramite una relazione scritta. La prestazione terminerà alla consegna di tale relazione.

Gli accordi presi prevedono inoltre che:

- i. il gruppo del Politecnico lavori in totale indipendenza, relativamente a modi e risultati dell'analisi;
- ii. non verrà effettuata una nuova analisi, ma verrà solamente fornito un approfondimento su quella esistente;
- iii. per l'effettuazione del lavoro è previsto solo un rimborso spese pari a Euro 1000,00 + IVA. Il lavoro e gli incontri si terranno a Milano. Nel caso di riunioni a Roma, esse verranno concordate e rimborsate a parte;
- iv. il rimborso spese di cui sopra verrà versato al dipartimento, sui fondi del prof. Beria, che lo utilizzerà interamente per il finanziamento di futuri assegni di ricerca;
- v. il documento finale sarà a disposizione per la pubblicazione, in maniera indipendente, da entrambe le parti, sui canali ufficiali. La pubblicazione avverrà in forma integrale e corredata dalla presente lettera di incarico. Viene fatto salvo il divieto di citare il Politecnico a scopi promozionali.

Per la prestazione è stato definito il costo onnicomprensivo di EURO 1000 più IVA 22 % per un totale di EURO 1220 che verrà erogato alla consegna del rapporto. Il pagamento delle fatture sarà effettuato non oltre 60 gg data fattura.

La somma suddetta verrà versata a: Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani sul conto corrente n. 1850X28 presso Banca Popolare di Sondrio – Ag. 21 di via Bonardi 4 – Milano, specificando causale "ACB Brennero – prof. Beria" e dietro presentazione di regolari fatture.

In attesa di vostro riscontro, vi invio i migliori saluti.

Dep. Riccardo Fraccaro

POLITECNICO DI MILANO



LABORATORIO DI POLITICA DEI TRASPORTI
TRASPOL
RESEARCH CENTER ON TRANSPORT POLICY

**Valutazione indipendente dell'Analisi Costi Benefici
ufficiale della nuova galleria di base del Brennero.
L'Analisi Costi-Benefici del 2007**

Paolo Beria

Raffaele Grimaldi

Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

28 ottobre 2014

L'ANALISI COSTI-BENEFICI DEL 2007

Successivamente allo svolgimento della presente valutazione indipendente, è stata resa disponibile in lingua inglese una nuova versione dell'ACB, del 2007, intitolata *"Brenner Basis Tunnel Project Cost-Benefit Analysis"*. **Dal punto di vista metodologico e procedurale, l'analisi appare del tutto analoga a quella del 2004**, ma contiene alcune **importanti variazioni negli input** utilizzati. Rispetto all'analisi del 2004, inoltre, l'analisi valuta solo lo scenario *Galleria*, ovvero la sola costruzione del tunnel di base del Brennero.

La più rilevante variazione è senza dubbio **l'aumento nei costi di investimento dell'infrastruttura**, che passano per il solo tunnel di base dai 4.500 milioni di € stimati nell'analisi del 2004 a 6.000 milioni di €. ¹ Piuttosto sorprendentemente, **questo aumento assai rilevante nei costi di investimento (+33,3%) influenza in modo molto marginale i risultati dell'analisi** (per esempio, il Saggio di Rendimento Interno economico del progetto scende solo dal 5,1% al 4,73%).

Non essendovi differenze dal punto di vista metodologico e procedurale, si ritiene di poter affermare che questo avviene per via di una serie di variazioni in numerosi altri input utilizzati nell'analisi, variazione in nessun caso documentata. Si riportano nella seguente tabella le principali variazioni individuate.

In considerazione di ciò, **si ritiene che tutti gli elementi critici evidenziati rispetto all'Analisi Costi-Benefici del 2004, siano da considerare confermati e rafforzati nei confronti dell'Analisi Costi-Benefici del 2007.**

Parametro	Valore ACB 2007	Valore ACB 2004	Effetto sul risultato ²
Orizzonte d'analisi	68 (18 di costruzione, 50 d'esercizio)	62 (12 di costruzione, 50 d'esercizio)	Miglioramento
Costi d'investimento	6.000 M€	4.500 M€	Peggioramento
Costi d'esercizio e manutenzione della nuova infrastruttura	9,1 M€	9,6 M€	Miglioramento
Carico medio veicolo pesante stradale	15,9 ton/veicolo	17 ton/veicolo	Difficile valutazione
Operatività veicolo stradale	365 giorni/anno	250 giorni/anno	
Coefficiente d'occupazione automobile	2,7 passeggeri/auto	1,5 passeggeri/auto	Difficile valutazione
Traffico merci ferrovia (con progetto)	2020: 22,8 Mton 2030: 30,2 Mton	2020: 34 Mton 2030: 41,6 Mton	Peggioramento
Traffico passeggeri ferrovia (con progetto)	2020: 4,9 M passeggeri 2030: 6,3 M passeggeri	2020: 3,4 M passeggeri 2030: 3,7 M passeggeri	Miglioramento
Capacità linea ferroviaria esistente	18,5 Mton/anno	17 Mton/anno	Difficile valutazione
Valore dell'investimento economico rispetto al valore finanziario	3.435/6.000 = 57,25%	3.186/4.500 = 70,4%	Miglioramento

¹ Comunque inferiori rispetto alle ultime stime.

² Miglioramento: la variazione degli input migliora gli indicatori di valutazione del progetto; Peggioramento: la variazione degli input peggiora gli indicatori di valutazione del progetto.