

Beria P., Grimaldi R. (2016)

An ex-post cost benefit analysis of Italian High Speed train, five years after



# Una valutazione ex-post dell'Alta Velocità italiana

Paolo Beria, Raffaele Grimaldi

LABORATORI O DI POLITICA DEI TRASPORTI  
**TRASPOL**  
RESEARCH CENTER ON TRANSPORT POLICY



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI



# Introduzione

## Obiettivi

1) Rivedere ed **aggiornare** i risultati di una precedente ACB del programma AV italiano, pubblicata nel 2011.

Beria, P., & Grimaldi, R. (2011). An early evaluation of Italian high-speed rail projects. *Tema - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 4(3), 15-28.

2) Discutere se e quale sia **il contributo della competizione** nel determinare la (eventuale) fattibilità socio-economica del progetto.

Source: Beria and Grimaldi, 2011



Paolo Beria, Raffaele Grimaldi

DIAP - Politecnico di Milano, Via Bonardi 3, 20133, Milano - Italia  
e-mail: paolo.beria@polimi.it

### Introduction: the Italian High Speed project

#### History of projects

The Italian High Speed Railway (in Italian "Alta Velocità") was conceived in 1990 as a new system, substantially independent from the rest of the network, to provide fast links among the cities of Turin, Milan, Bologna, Florence, Rome and Naples (RFI 2007), along the "backbone" line of the country. Soon, the former model inspired to the well known French system, turned into something different, namely a new high performance doubling of the existing network, but completely integrated with it through numerous interconnections and despite the different voltage. In 1996, according to this new vision, the name of the planned system was changed into AV/AC (acronym of High Speed/High Capacity, in Italian "Alta Velocità/Alta Capacità"). It conceived the new lines as high capacity fast doublings, capable to host heavy freight trains thanks to low slopes, together with high speed passengers trains. This radical change was officially inspired by environmentalist stakeholders, aiming at making the rail mode attractive also to freight, thanks to higher speed and performance, and thus helping modal shift.

Works of the first phase lasted more than a decade and were recently completed in the main parts. To date, the Italian high speed network is made of the sections listed in Table 1 and represented in Figure 1. The full Turin – Salerno axis, excluding only Florence and Bologna urban sections, has been completed on December 2009.

Table 1 clearly points out one of the main differences in the current network, homogeneous only in appearance. The Florence – Rome line is much older and was essentially a fast doubling of a conventional line, still using the normal Italian voltage of 3kV DC. The rest of the line Turin – Naples is the core of the project conceived in the Nineties and

TeMA  
03.11

Ricerche

Trimestrale del Laboratorio  
Territorio Mobilità e Ambiente - TeMA

http://www.tema.unina.it  
ISSN 1120-9870  
Vol. 4 - No. 3 - settembre 2011 - pagg. 15-28

Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio  
Università degli Studi di Napoli Federico II  
© Copyright dell'autore

Una prima valutazione  
dell'Alta Velocità in Italia

L'Italia ha affrontato, negli ultimi 15 anni, un eccezionale sforzo finanziario per costruire circa 1.000 km di linee ferroviarie ad alta velocità. Ulteriori estensioni sono attualmente in costruzione o sono state pianificate, in particolare sulle principali relazioni internazionali. Questa rete è comunemente considerata fondamentale nella visione europea di un sistema di trasporto continentale. Questo articolo analizza il passato ed il futuro di questa rete, laddove possibile da un punto di vista quantitativo. La prima parte dell'articolo ripercorre la storia del progetto Alta Velocità, soffermandosi in particolare sulle questioni relative alla regolazione degli investimenti ed alle vicende finanziarie nelle prime fasi ed alle questioni attuali relative alla regolazione dei servizi ferroviari. Nella seconda parte l'analisi dell'offerta, dei guadagni di tempo permessi, della domanda e dei costi permette di sviluppare una valutazione ex post - semplificata ma indipendente - dei progetti realizzati, sottolineandone i successi e le potenzialità ancora inesprese, ma anche le significative criticità. L'ultima parte dell'articolo analizza i piani di espansione futura, confrontando i costi, la domanda esistente e quella attesa. Tale analisi permette di derivare alcune indicazioni di politica dei trasporti e strategie di riduzione dei costi, al fine di controllare la spesa pubblica in un periodo di crisi, senza abbandonare l'idea di una rete ferroviaria moderna ed efficace.

Italy has undergone, in the last 15 years, an exceptional public financial effort to build approximately 1,000 km of high speed rail lines. Further extensions are under construction or planned, especially in the most important international relations. This network is widely considered as fundamental to comply the European vision of a continental-wide transport system.

The paper analyses the past and the future of such network, where possible from a quantitative point of view. The first part of the article reviews the history of the Alta Velocità scheme, particularly focusing on the issues related to the economic regulation of the investments and the financial troubles at first and then on the present issues related to the regulation of rail services.

The analysis of the supply, the time gains, the demand and the costs allows to build a simple but independent evaluation of the past projects from an ex-post perspective, pointing out the successes, but also important critical issues.

The second part of the paper analyses the future expansion plans looking at the costs, the existing and expected demand and derives some policy indications and cost reduction strategies capable both to control public expenditure in a period of crisis and not to abandon the idea of a modern and effective rail network.

JEL classification: D61, L92, R42.

Keywords: railways, high speed train, TAV, Italy, cost benefit analysis, ex-post, evaluation, assessment, demand.



# Introduzione

## L'analisi precedente

Il nostro precedente lavoro dava risultati piuttosto netti:

(in termini di **domanda al primo anno necessaria per giustificare l'investimento**)

<i>Section</i>		<b>Turin – Milan</b>	<b>Milan – Bologna</b>	<b>Bologna – Florence</b>	<b>Rome – Naples</b>
<i>Investment cost</i>	ME	7 788	6 916	5 877	5 671
<i>Travel time 1999</i>		1h 35'	1h 42'	50'	1h 45'
<i>Travel time 2011</i>		1h 03'	1h 05'	36'	1h 10'
<i>Δt – time saving</i>	h	0.53	0.62	0.23	0.58
<i>Economic investment*</i>	ME	5 270	4 680	3 977	3 838
<i>New HS trains introduced</i>	trains/day	18	68	100	40
<i>Conventional trains cut</i>	trains/day	10	66	110	44
<i>C<sub>g</sub></i>	ME/year	7.9	43.4	27.0	26.4
<i>C<sub>t</sub></i>	ME/year	8.9	12.9	5.5	13.3
<i>C<sub>c</sub></i>	ME/year	4.9	46.8	33.0	32.2
<i>Demand to justify the investment</i>	<u>Mpax/year</u>	<b>14.2</b>	<b>8.9</b>	<b>19.4</b>	<b>7.9</b>
<i>2010 demand (our estimation ±10%)</i>	<u>Mpax</u>	<b>1.2 - 1.5</b>	<b>5.9 - 7.2</b>	<b>9.8 - 12</b>	<b>2.6 - 3.2</b>
<i>2010 demand (Trenitalia, 2007 target)</i>	<u>Mpax</u>	<b>2.1</b>	<b>8.8</b>	<b>11.5</b>	<b>4.6</b>

\* Including a residual value of 50% in the last year





## Introduzione

### Cosa è cambiato?

Dopo cinque anni, molte cose sono cambiate:

- i. La domanda è cresciuta sostanzialmente...
- ii. ... grazie sia al contributo che allo stimolo indiretto di NTV.
- iii. I dati disponibili sono molti meno.

Ora adottiamo una diversa metodologia, che tra le altre cose permette di tenere conto delle discontinuità osservate nella domanda.

Inoltre, ora riusciamo a tenere conto di molti più effetti (e benefici): Morning effect, esernalità ambientali, benefici relativi alla nuova domanda, etc.



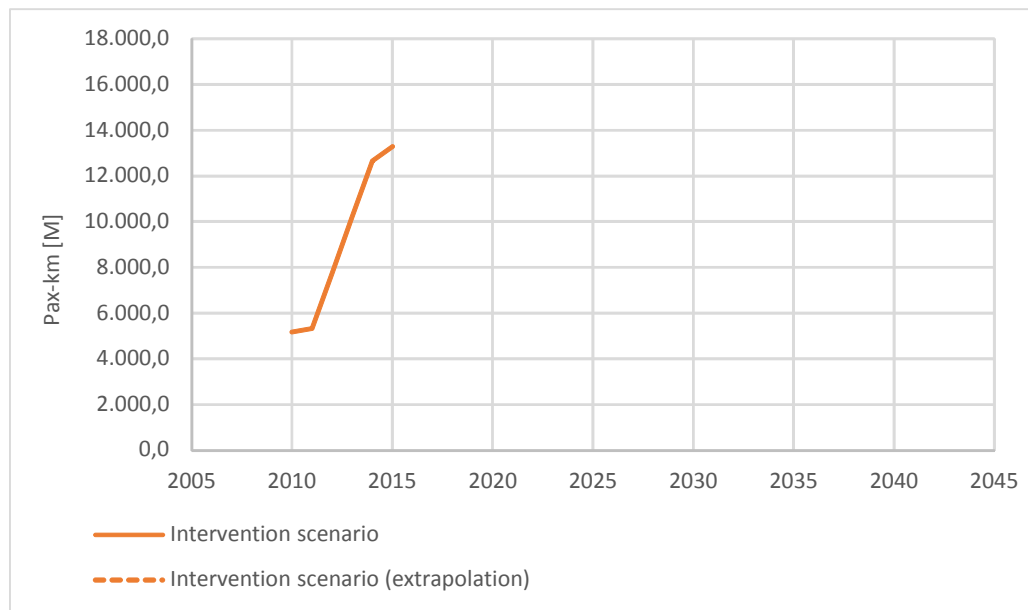
Beria P., Grimaldi R. (2016)

An ex-post cost benefit analysis of Italian High Speed train, five years after

## Scenari

### Base scenario

Il problema della domanda è duplice: dobbiamo ipotizzare un andamento futuro e, soprattutto, non conosciamo **«come sarebbe andata» senza investimento e concorrenza** (controfattuale).

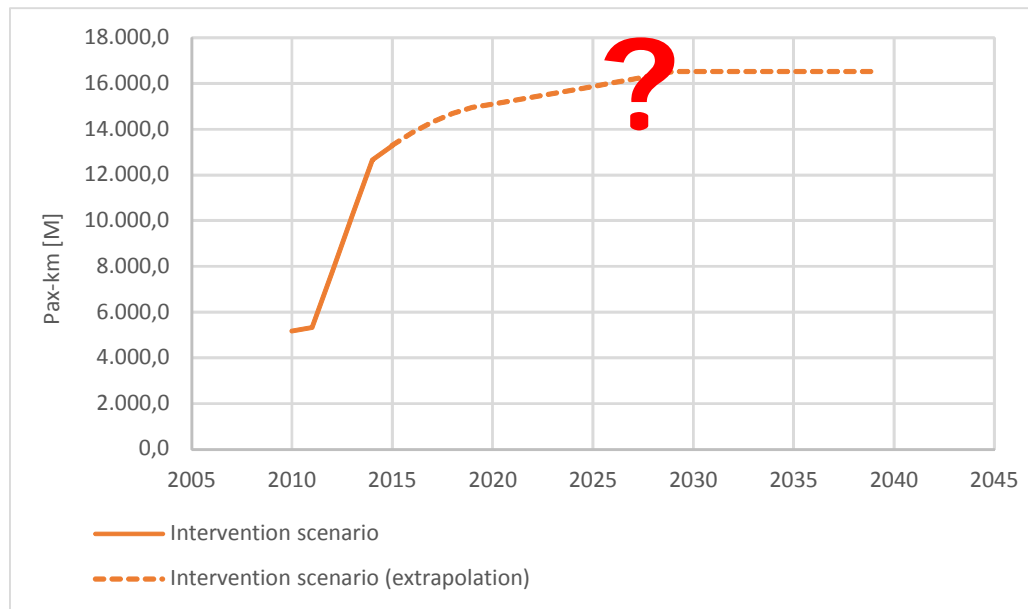




## Scenari

### Base scenario

Il problema della domanda è duplice: dobbiamo ipotizzare un andamento futuro e, soprattutto, non conosciamo **«come sarebbe andata» senza investimento e concorrenza** (controfattuale).

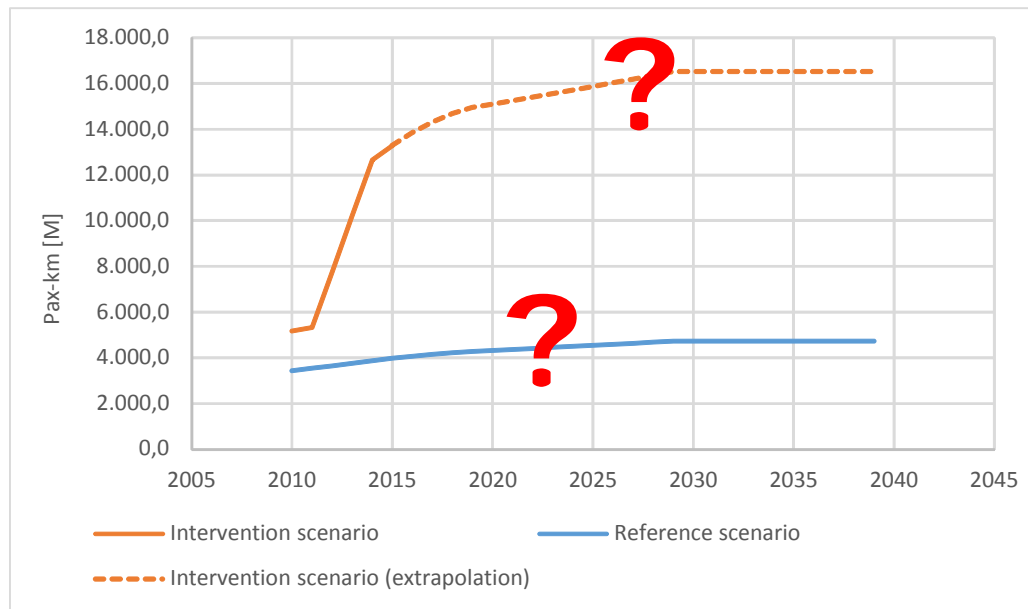




## Scenari

### Base scenario

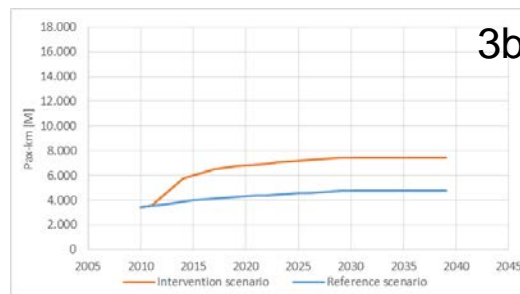
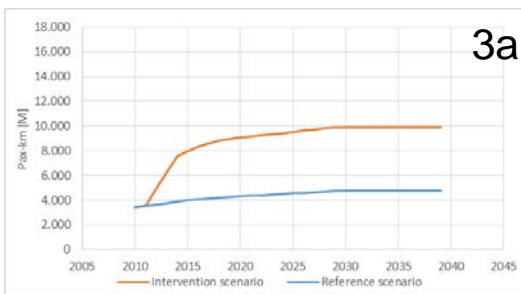
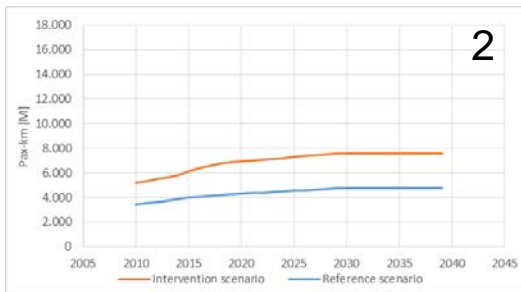
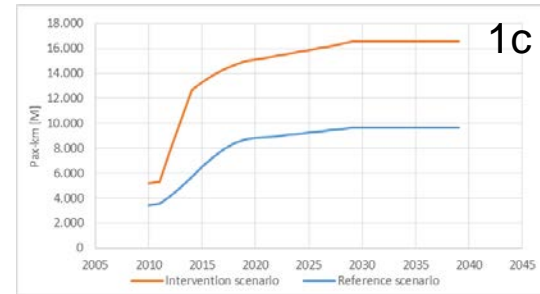
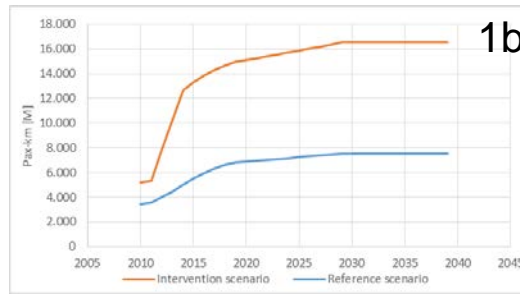
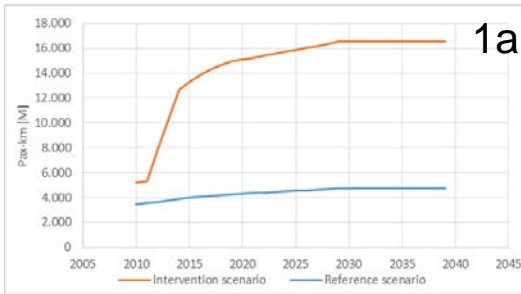
Il problema della domanda è duplice: dobbiamo ipotizzare un andamento futuro e, soprattutto, non conosciamo **«come sarebbe andata» senza investimento e concorrenza** (controfattuale).





# Scenari

→ dobbiamo ragionare per scenari, composizione di “progetto” e di “riferimento”



**1:** variants of counterfactual  
**2:** effect of the investment  
**3:** effect of the competition

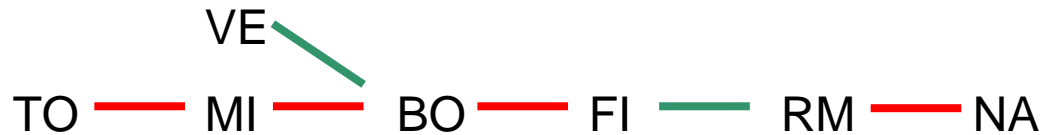
	<i>Intervention</i>	<i>Reference</i>
1.a	HS lines built Full competition	HS lines not built No competition
1.b		HS lines not built “Half” competition
1.c		HS lines not built Full competition
2	HS lines built No competition	HS lines not built No competition
3.a	HS lines not built Full competition	HS lines not built No competition
3.b	HS lines not built “Half” competition	





Abbiamo applicato una metodologia ACB standard, utilizzando dati in input riferiti all'Italia per esternalità, correzioni, etc.

In effetti, abbiamo fatto sei ACB: 4 per le sezioni nuove ( $I > 0$ ) e 2 per le sezioni non-AV ( $I = 0$ ) su cui però passano treni AV e si generano comunque benefici.



Abbiamo guardato ai risultati prima separatamente e poi insieme.



# Risultati

## Risultati generali

Lo scenario più realistico – 1.a – risulta **marginalmente positivo**: l'insieme di competizione e velocizzazione è appena efficiente. L'investimento senza competizione sarebbe stato **estremamente negativo** (scenario 2). **E' la nuova domanda a fare la differenza**, non i risparmi di tempo in sé.

Alternative	1.a	1.b	1.c	2	3.a	3.b	
<b>Intervention   HS lines</b>	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	
<b>Intervention   competition</b>	Full	Full	Full	No	Full	"Half"	
<b>Reference   HS lines</b>	No	No	No	No	No	No	
<b>Reference   competition</b>	No	"Half"	Full	No	No	No	
Investment	-27.976	-27.976	-27.976	-27.976	0	0	M€ <sub>2010</sub>
Residual value	4.256	4.256	4.256	4.256	0	0	M€ <sub>2010</sub>
Travel time benefits	8.730	9.732	10.468	5.451	0	0	M€ <sub>2010</sub>
Waiting time benefits	2.101	1.597	1.261	419	616	-169	M€ <sub>2010</sub>
Reduction in fares (due to competition)	2.635	0	0	0	1.140	601	M€ <sub>2010</sub>
New operating costs of lines and services	-11.588	-11.588	-11.588	-8.883	-8.516	-6.536	M€ <sub>2010</sub>
Saved operating costs of lines and services	7.409	9.103	10.176	7.409	7.409	7.409	M€ <sub>2010</sub>
Revenues generated by new rail users	16.309	12.713	10.165	5.639	6.885	3.632	M€ <sub>2010</sub>
Saved external costs (car)	2.787	2.190	1.751	728	1.184	624	M€ <sub>2010</sub>
Saved external costs (air)	1.101	865	691	288	467	247	M€ <sub>2010</sub>
Lost fuel taxes and motorway tolls (car)	-4.525	-3.555	-2.842	-1.182	-1.922	-1.014	M€ <sub>2010</sub>
Generated rail services external costs	-891	-891	-891	-683	-591	-454	M€ <sub>2010</sub>
Saved rail services external costs	463	569	636	463	463	463	M€ <sub>2010</sub>
<b>NPV (Benefits - Costs)</b>	<b>810</b>	<b>-2.986</b>	<b>-3.893</b>	<b>-14.072</b>	<b>7.134</b>	<b>4.804</b>	M€ <sub>2010</sub>
<b>NBIR (Net Benefits / Investment)</b>	<b>1,03</b>	<b>0,89</b>	<b>0,86</b>	<b>0,50</b>	<b>N.D.</b>	<b>N.D.</b>	
<b>BCR (Benefits / Costs)</b>	<b>1,02</b>	<b>0,93</b>	<b>0,91</b>	<b>0,64</b>	<b>1,65</b>	<b>1,59</b>	



## Risultati

### I risultati per tratta (1.a)

Tranne la Mi-Bo, **nessuna delle tratte, presa singolarmente, risulta positiva**, pur generando benefici. Solo il contributo della Ve-Bo e Fi-Rm (senza investimento) portano al pareggio → solo con l'**effetto rete** si ottiene un piccolo beneficio.

1.a: Intervention: HS lines and full competition Reference: no HS lines, no competition	TO - MI	MI - BO	BO - FI	RM - NA	Sections with HS infrastr.	VE - BO	FI - RM	Whole HS network	
Investment	-8.299	-7.370	-6.263	-6.043	-27.976	0	0	-27.976	M€ <sub>2010</sub>
Residual value	1.262	1.121	953	919	4.256	0	0	4.256	M€ <sub>2010</sub>
Travel time benefits	799	3.917	1.957	2.057	8.730	0	0	8.730	M€ <sub>2010</sub>
Waiting time benefits	700	357	235	370	1.662	218	221	2.101	M€ <sub>2010</sub>
Reduction in fares (due to competition)	140	608	371	386	1.504	181	950	2.635	M€ <sub>2010</sub>
New operating costs of lines and services	-603	-2.452	-1.533	-1.934	-6.522	-715	-4.351	-11.588	M€ <sub>2010</sub>
Saved operating costs of lines and services	149	1.549	1.097	1.062	3.857	463	3.089	7.409	M€ <sub>2010</sub>
Revenues generated by new rail users	854	3.777	2.299	2.393	9.322	1.103	5.884	16.309	M€ <sub>2010</sub>
Saved external costs (car)	146	645	393	409	1.593	189	1.005	2.787	M€ <sub>2010</sub>
Saved external costs (air)	58	255	155	161	629	75	397	1.101	M€ <sub>2010</sub>
Lost fuel taxes and motorway tolls (car)	-238	-1.047	-638	-664	-2.586	-307	-1.632	-4.525	M€ <sub>2010</sub>
Generated rail services external costs	-46	-189	-118	-149	-502	-55	-335	-891	M€ <sub>2010</sub>
Saved rail services external costs	9	97	69	66	241	29	193	463	M€ <sub>2010</sub>
<b>NPV (Benefits - Costs)</b>	<b>-5.070</b>	<b>1.268</b>	<b>-1.024</b>	<b>-966</b>	<b>-5.792</b>	<b>1.182</b>	<b>5.421</b>	<b>810</b>	M€ <sub>2010</sub>
<b>NBIR (Net Benefits / Investment)</b>	<b>0,39</b>	<b>1,17</b>	<b>0,84</b>	<b>0,84</b>	<b>0,79</b>	<b>N.D.</b>	<b>N.D.</b>	<b>1,03</b>	
<b>BCR (Benefits / Costs)</b>	<b>0,45</b>	<b>1,11</b>	<b>0,88</b>	<b>0,89</b>	<b>0,85</b>	<b>2,10</b>	<b>1,86</b>	<b>1,02</b>	



Il dibattito sui *megaprogetti* è spesso dominato dall'**ideologia**. Il ruolo della valutazione, e dell'ACB in particolare, serve a **chiarire gli effetti e i loro pesi relativi**, aiutando i decisori a prendere decisioni informate e l'opinione pubblica ad avere un'idea fondata di come vengono spesi i suoi soldi.

La nostra ACB mostra che:

1. I benefici iniziali, sia di frequenza che di velocizzazione, non sarebbero stati sufficienti a controbilanciare i costi di investimento.
2. Solo la domanda aggiuntiva portata dalla competizione ha permesso di raggiungere un **bilancio tra costi e benefici almeno marginalmente positivo**.
3. Il risultato non dovrebbe farci gioire, perché sconta il «peccato originale» dell'enorme costo di investimento, dovuti in parte non piccola a **fenomeni di overdesign**.
4. Più estendiamo la rete, più **i benefici aggiuntivi saranno marginali**, data la dimensione dei centri connessi (es. Genova, Bari), pur contribuendo a loro volta all'effetto rete.



**Beria P., Grimaldi R. (2016)**

An ex-post cost benefit analysis of  
Italian High Speed train, five years  
after

*Grazie per l'attenzione!!!*

paolo.beria@polimi.it

**Please quote as follows / Per favore, citare come segue:**

Beria P., Grimaldi R. (2016). *An ex-post cost benefit analysis of Italian High Speed train, five years after*. XVIIIth scientific meeting SIET, Genova, 4-5 July 2016.