

Strumenti per la valutazione economica dei progetti di infrastruttura. Il caso dell'alta velocità

Angela Maria Digrandi, Germano Monteleone
digrandi@istat.it, germanomonteleone@gmail.com

ABSTRACT

Un'applicazione alla valutazione economica del sistema dell'Alta Velocità inglese è alla base di un'attività di ricerca che punta alla costruzione di metodologie generalizzate di analisi costi e benefici basate su dati statistici attendibili e su modelli econometrici di facile applicazione che riescano ad inglobare nei sistemi di calcolo la contabilizzazione dei benefici intangibili.

La finalità è quella di pervenire all'utilizzo di strumenti di analisi economico-strategica idonei a discriminare fra vari modi di trasporto e fra i vari progetti per individuare la migliore alternativa in grado di massimizzare i benefici rispetto ai costi.

1. GLI OBIETTIVI DELLA RICERCA

L'obiettivo del riequilibrio modale del sistema dei trasporti rappresenta una linea condivisa dai governi europei sulla base delle indicazioni descritte nel Libro Bianco. Nell'ambito dei piani di investimento in infrastrutture di trasporto, la politica è pertanto chiamata a compiere scelte che garantiscano la sostenibilità degli investimenti che deve essere declinata in termini operativi e contabilizzata attraverso strumenti di analisi economica e finanziaria.

Il processo di elaborazione delle metodologie per la valutazione ambientale strategica (VAS) delle infrastrutture non può avvenire senza una crescita della condivisione dei saperi settoriali e senza l'apprendimento di modalità di comunicazione efficace, idonee a sviluppare un contesto di partecipazione e di consapevolezza dei rischi e delle opportunità.

Le misure delle componenti economiche e finanziarie devono essere realizzate su territori reali e devono essere restituite attraverso indicatori sintetici semplici in modo da consentire a chiunque di comprendere le caratteristiche e la quantificazione della domanda reale e potenziale, l'entità dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio, l'effettiva utilizzazione dell'infrastruttura, la definizione della popolazione effettivamente servita.

I sistemi di valutazione, se supportati da sistemi informativi opportunamente calibrati ed aggiornabili, consentono l'individuazione di target di popolazione su cui ricadono gli impatti e di realizzare politiche

efficaci di perequazione e di mitigazione fondate sulla condivisione della conoscenza,

La pianificazione strategica aveva già spostato gli obiettivi di studio e di progettazione di Area vasta su un campo assimilabile al processo di VAS, attraverso i seguenti cambiamenti di approccio:

- dagli spazi alle funzioni;
- dai volumi all'interconnessione;
- dalla domanda "storica" alla previsione trans territoriale e trans generazionale.

È questa la vision che definisce un nuovo ruolo delle infrastrutture di trasporto che dal concetto e dalla funzione letterale di unione fra punti del territorio ed elemento di base su cui si poggiano le strutture (residenziali, economiche e di servizio), diventa volano di sviluppo economico in quanto:

- lega realtà lontane e avvicinandole ne favorisce gli scambi;
- sviluppa economicamente l'intorno territoriale delle strutture di stazione e dei nodi di interscambio;
- accresce la rendita fondiaria di aree talvolta periferiche e vi attira l'allocatione di attività produttive e terziarie;
- condiziona il posizionamento delle aree di sviluppo residenziale urbano nel momento in cui configura un servizio che favorisce la mobilità, alla quale bisogna di solito far fronte con iniziative aggiuntive e costose alla pianificazione urbanistica.

Pertanto, programmare infrastrutture di trasporto diventa un valore in sé comunque e dovunque (e l'esperienza della Regione Campania ne è un evidente esempio). Proprio in tale contesto diventa "strategico" saper scegliere le infrastrutture da pianificare e per scegliere bisogna saper valutare.

L'obiettivo della ricerca, di cui si presentano i primi risultati, è quello di pervenire ad un approccio condiviso nei processi di valutazione delle opere pubbliche. Il caso di studio è incentrato sulla predisposizione di linee guida per l'armonizzazione delle tecniche di valutazione delle infrastrutture di trasporto dell'alta velocità e prende avvio da un'analisi approfondita condotta sul Channel Tunnel Rail Link (CTRL), la nuova linea ferroviaria ad AV completata nel Novembre 2007 che collega Londra con Parigi e Bruxelles, relativamente agli anni in cui l'infrastruttura viene ultimata, posta in esercizio e per i successivi 60 anni, che corrispondono all'arco temporale di vita utile di un sistema di trasporto di tale tipo. La scelta dell'Alta Velocità discende dagli obiettivi europei che sono orientati ad unire i Paesi dell'Europa con reti transnazionali, obiettivo che non può essere raggiunto da linee tradizionali. La scelta del CTRL, che interconnette tre grandi capitali, è un modello di rete utile per affrontare il problema della valutazione strategica in quanto:

- è una infrastruttura che ha già concluso tutto l'iter dell'implementazione;
- ha una dimensione che è prossima alle distanze ideali fra nodi dell'Alta Velocità;

- ha la caratteristica di interconnettere nodi urbani, rete metropolitana e rete storica.

In generale, quando ci si trova di fronte alla valutazione tra uno o più progetti sul sistema di trasporto, si possono utilizzare due diversi approcci:

- l'analisi finanziaria che riguarda la relazione tra costi e ricavi di un progetto secondo il principio della massimizzazione del profitto;

- l'analisi economica che considera la relazione tra costi e benefici, misurabili in termini monetari, con l'obiettivo di individuare la migliore alternativa, in grado di massimizzare i benefici rispetto ai costi.

2. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA BENEFICI COSTI ALLA VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE INFRASTRUTTURE

L'analisi Benefici-Costi costituisce il migliore esempio di analisi di tipo economico e tiene conto contemporaneamente di fattori tangibili e intangibili che si manifestano nel corso dei diversi anni della vita utile dell'opera, classificati come benefici e costi del progetto, espressi in riferimento ad un anno base comune secondo il loro "valore attuale" tramite l'utilizzo di un tasso di attualizzazione o di sconto r .

Il valore economico del progetto può in seguito essere riassunto utilizzando uno o più dei seguenti indicatori:

1. // *VAN* è la somma dei valori attualizzati delle differenze, anno per anno, tra i benefici prodotti dal progetto ed i costi sostenuti per la sua realizzazione e gestione. La somma è estesa dall'anno 0 di inizio della realizzazione del progetto fino al termine della vita utile dell'infrastruttura. Un progetto è economicamente valido quando il $VAN > 0$.

2. // *Rapporto Benefici Costi* mette in relazione le due voci di benefici e costi in termini di rapporto misurando quanto è il beneficio ottenibile investendo una unità di costo. Un progetto è economicamente valido quando il $RBC > 1$.

3. // *Saggio di Rendimento Interno (SRI)* è il valore del saggio di sconto r che annulla il VAN ; un progetto è economicamente conveniente se il suo valore di SRI è maggiore di un prefissato valore di r .

Tra più progetti è preferibile quello con un valore di SRI maggiore. Al contrario del VAN , che può dare indicazioni contrastanti al variare del saggio r , il SRI fornisce una indicazione univoca sulla preferenza tra progetti relativi. L' SRI può non esistere (è teoricamente infinito) se si ha costantemente una differenza costi-benefici positiva, anche nei primi anni del progetto.

Non esiste tuttavia uniformità di tecniche di valutazione economica e finanziaria in particolare poi, quando si tratta di progetti di trasporto ferroviario ad AV (*tabella 1*).

PAESE	NOME	METODO VALUTAZIONE	CRITERI DECISIONALI
SPAGNA	Alta Velocidad Española (AVE)	Analisi finanziaria Analisi economica	Analisi Benefici-Costi T = 40 r = 6%
FRANCIA	Train Grand Vitesse (TGV)	Analisi finanziaria Analisi economica	
CALIFORNIA	Acela	Analisi finanziaria Analisi economica	Confronto Full Costs (\$/Km)
ITALIA	Treno ad Alta Velocità (TAV)	Analisi finanziaria Analisi economica	Analisi Benefici Costi T = 30 r = 4 - 8%
GERMANIA	InterCity Express (ICE)	Analisi finanziaria Analisi economica	
GIAPPONE	Shinkansen	Analisi economica	Analisi impatto economico

Tabella 1 - Principali sistemi ad AV e relative tecniche di valutazione economica e finanziaria

Appare evidente che in tutti i paesi citati gli approcci non sempre si sono tradotti in analisi Benefici Costi come è prassi in Italia, Spagna, Francia e Germania (in questi ultimi due, inoltre, non essendo obbligatorie e vincolanti, non sempre vengono pubblicate). Sono utilizzate spesso tipologie di analisi differenti come le analisi "full costs" americane, basate sul confronto del costo unitario per numero di utenti e lunghezza dell'infrastruttura tra i diversi sistemi di trasporto concorrenti sulla stessa tratta, oppure come si usa in Giappone, le analisi di variazione del Pil regionale secondo diversi scenari di Progetto, Non Progetto, Intervento di ripristino ecc.

L'applicazione dell'analisi Benefici Costi al caso del CTRL (*figura 1*) segue preliminarmente le direttive del Transport Analysis Guidance del Ministero dei Trasporti inglese, insieme di regole per la valutazione di interventi su sistemi di trasporto, per cui sono stati definiti come:

1. anno base della valutazione il 2008;
2. lunghezza del periodo di valutazione 60 anni;
3. tasso di sconto il 3,5% per i primi 30 anni e il 3% per i successivi 30.

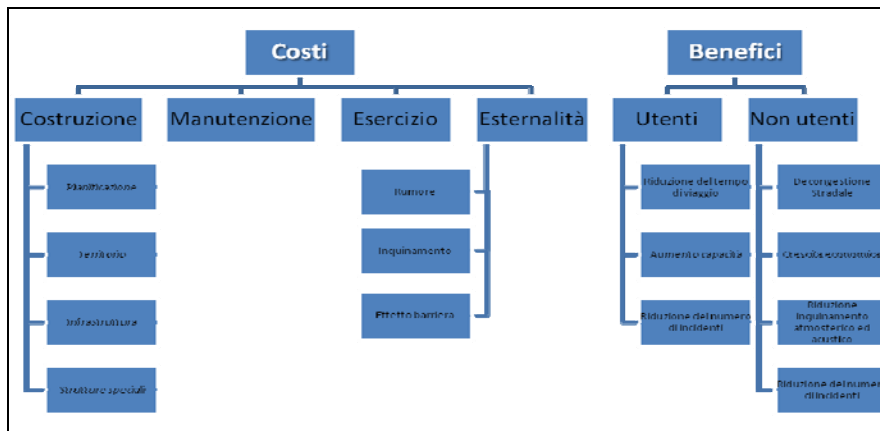


Figura 1 - Impatti economici di un investimento sull'alta velocità

L'apertura nel Novembre 2007 dell'intera linea ha incrementato i benefici in termini di riduzione del tempo di viaggio e di aumento della capacità dei treni tra Londra, Parigi e Bruxelles.

È prassi misurare tali benefici in termini di "disponibilità a pagare" per il servizio offerto. Il beneficio dell'utente, Consumer Surplus, è la differenza di quanto sarebbe disposto a pagare per il servizio, rispetto a quanto effettivamente paga.

L'introduzione di un nuovo sistema di trasporto ha come conseguenza la traslazione della curva di Domanda (figura 2) in quanto, una volta migliorato il sistema, ad uno stesso livello di prezzo corrisponderà un numero maggiore di utenti del servizio.

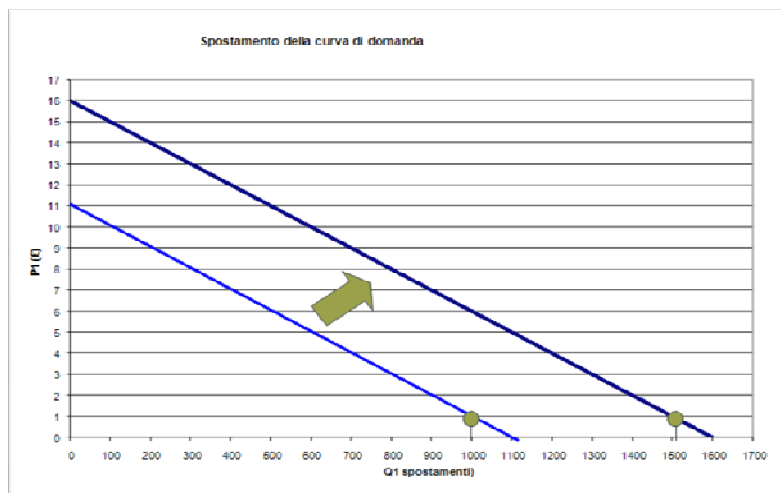


Figura 2 - Variazione della curva di domanda a seguito dell'aumento del sistema di offerta

Utilizzando un approccio iterativo, dal confronto delle diverse tipologie di funzioni è emersa, come la funzione migliore la semi-logaritmica con elasticità costante rispetto al prezzo, calibrata rispetto al prezzo medio \bar{P} .

$$-b * \bar{P} = -1,2 \quad -b = -1,2 / \bar{P}$$

La realizzazione della nuova infrastruttura ha determinato delle traslazioni della curva di domanda e di conseguenza una variazione del surplus del consumatore. Per ciascun anno di valutazione è stata pertanto calcolata la variazione del surplus del consumatore, area evidenziata in blu, e dei ricavi dalla vendita dei biglietti evidenziata invece in verde (figura 3).

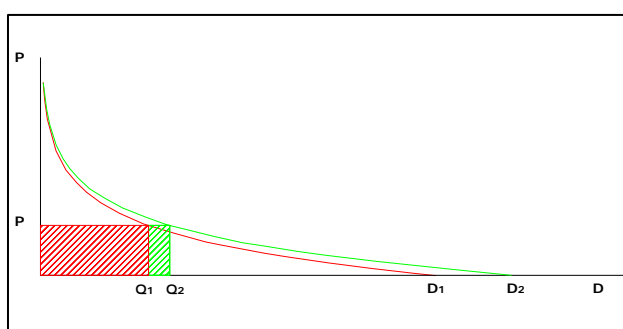


Figura 3 - Variazione del surplus del consumatore (blu) e dei ricavi da traffico(verde)

Una volta calcolati i benefici degli utenti del sistema, questi sono stati utilizzati insieme alle altre voci riportate precedentemente per il calcolo degli indici riassuntivi di validità economica (tabella 2).

	Analisi Benefici Costi [milioni sterline]	Analisi Ricavi Costi [milioni sterline]
Valore Attuale Benefici	7125,374	-
Valore Attuale Ricavi	-	5661,550
Valore Attuale Netto	1561,595	97,771
Rapporto Benefici Costi	1,281	-
Rapporto Ricavi Costi	-	1,018
Saggio di Rendimento Interno	0,038	0,040

Tabella 2 - Schema riassuntivo dei risultati dell'analisi

L'analisi dimostra che il rapporto Benefici Costi è superiore all'unità, questo risultato indica che i benefici sono superiori ai costi e che per ogni

sterlina investita nel progetto, i benefici ottenuti sono pari a 1,28 sterline con un rendimento dell'investimento di quasi il 30%.

Il Saggio di Rendimento Interno è risultato pari a 0,038 superiore, pertanto, al tasso di sconto sociale definito allo 0,03 nel Regno Unito dimostrando la convenienza nell'investire nel CTRL rispetto al rendimento che si otterrebbe attraverso l'investimento in titoli dello stato.

I risultati dell'analisi finanziaria sono nettamente inferiori rispetto a quelli ottenuti dall'analisi economica, ma confermano ugualmente la convenienza della realizzazione del progetto quindi, rispetto ad una valutazione strettamente finanziaria, l'analisi Benefici Costi fa emergere la necessità di elaborare indicatori che quantifichino i benefici degli utenti ed i benefici collettivi. I primi aumentano la soddisfazione dell'utente e determinano la crescita della domanda di trasporto contribuendo ad innalzare la posta dei ricavi del gestore dell'infrastruttura, abbassando la quota di finanziamento pubblico, necessaria per integrare i ricavi nell'obiettivo di assicurare l'efficacia del servizio pubblico e garantirlo anche a costi di gestione negativi. I secondi abbattano alcune voci di costo dei servizi collettivi alternativi e parte dei costi ambientali che attualmente sono quasi sempre scaricati sulle generazioni future.

Ovviamente la soddisfazione dell'utente aumenta se sono rispettate alcune regole di progettazione e di realizzazione delle infrastrutture. Tali regole si aggiungono a quelle strettamente tecnologiche ed attengono ai criteri di adeguatezza complessiva del sistema di trasporto alla domanda, alle caratteristiche del sistema complessivo delle stazioni e della rete storica. Su questi aspetti esistono in letteratura degli standard di efficienza enucleati dalle performance dei sistemi di AV già presenti nel mondo tesi a garantire il successo dell'investimento. La verifica fattuale di tali standard applicata al caso CTRL ne ha confermato la robustezza per cui si possono individuare criteri di preferenza che possano portare al successo dell'AV:

- elevato numero di spostamenti tra città distanti tra i 200 e gli 800 Km. L'AV offre, infatti, ridotti benefici rispetto al modo auto per gli utenti qualora le distanze di percorrenza siano inferiori ai 150-200 Km, mentre per distanze superiori agli 800 Km il primato del trasporto aereo è notevole (*figura 4*);
- l'AV può offrire elevate capacità che devono essere sfruttate a pieno, il che richiede che le stazioni collegate servano grandi centri urbani o un elevato numero di centri contenendo nel contempo i ritardi per le fermate;
- corridoi scarsamente abitati tra i poli collegati dalla linea consentono un risparmio sensibile dei costi di costruzione;
- l'esistenza di una buona rete storica consente l'uso della stessa per tratti limitati e in particolar modo nei pressi delle stazioni dove le velocità e le curve sono ridotte.

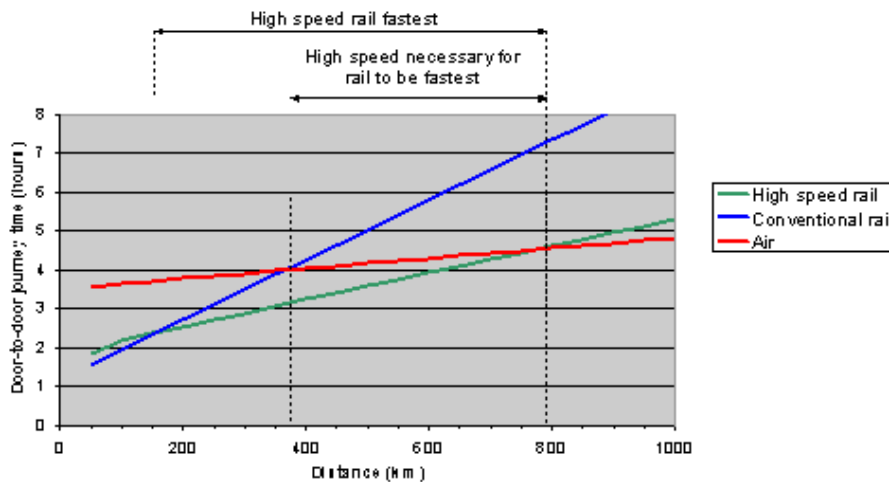


Figura 4 - Fattori chiave di successo dell'alta velocità: le distanze

Sono inoltre da tenere presenti alcuni aspetti importanti spesso sottovalutati o riportati in maniera qualitativa in tali tipi di analisi come:

- riduzione del numero di incidenti per il modal shift da auto a treno;
- riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico (da ricerche fatte da Eurostat è emerso che per ogni passeggero che viaggia tra Londra e Bruxelles in aereo vengono generati quantitativi inquinanti di circa nove volte superiori rispetto a quelli generati sulla stessa tratta in treno).

3. RIDUZIONE DEL NUMERO DI INCIDENTI STRADALI E DEGLI INQUINANTI

Nel 2007, in Italia, gli spostamenti per recarsi nel luogo di studio o di lavoro hanno interessato più di 32 milioni di persone, di cui quasi 22 milioni di occupati. La mobilità ha caratteristiche differenti per queste due tipologie di popolazione: scolari e studenti si spostano a piedi nel 26% dei casi, gli occupati fanno maggior uso dei mezzi di trasporto (87%). Tra i mezzi di trasporto privato il più utilizzato è l'automobile, sia per gli studenti come passeggeri (34%), sia per gli occupati come conducenti (68%).

La componente più rilevante dal punto di vista dei vantaggi collettivi, a seguito della diminuzione degli incidenti, è attribuita alla valutazione economica della vita umana attraverso la stima del minor numero dei morti e feriti su strada derivanti dalla diminuzione dei veicoli privati circolanti.

La valutazione economica consiste nell'imputare al valore della vita di ogni individuo, se occupato, il contributo che il singolo avrebbe apportato al valore aggiunto del Paese ed in relazione all'esito, la spesa che lo Stato ha sostenuto per curarlo distinguendo tre componenti:

- la spesa a carico del sistema ospedaliero;
- la spesa generale a carico del Sistema Sanitario Nazionale;
- la spesa per la protezione sociale che lo Stato sostiene nel caso dei non lavoratori.

Ma anche nella valutazione delle seguenti componenti:

- spese per soccorso stradale che lo Stato o gli altri Enti Locali annualmente sostengono;
- valore medio di mercato dei veicoli coinvolti;
- valore delle strutture edilizie limitrofe alle arterie stradali dell'infrastruttura danneggiata. Di norma, si stima che tali danni monetari vadano ad incrementare del 10 – 15% il danno relativo al veicolo coinvolto.

Anche i fattori di emissione dei veicoli in circolazione costituiscono un costo calcolabile attraverso i seguenti dati:

- parco circolante per categoria di veicolo ed anno di immatricolazione;
- consumi di carburante per tipo di combustibile e per categoria di veicolo;
- percorrenze totali per categoria di veicolo;
- frazioni di percorrenza a freddo per classe di velocità e per categoria di veicolo.

In termini ambientali, la differenza di CO₂ nell'atmosfera a viaggiatore/KM tra auto e treno è stimabile in 70 g.

Oltre all'inquinamento atmosferico, bisogna prendere in considerazione anche l'*inquinamento acustico*. Tra le metodologie di quantificazione monetaria vanno ricordate:

- il metodo dei prezzi edonici, vale a dire la stima della diminuzione del valore di mercato degli alloggi esposti all'inquinamento acustico (e dei loro canoni di locazione);
- il metodo dei costi di prevenzione, cioè la stima delle spese da sostenere per prevenire il rumore;
- il metodo dei costi di abbattimento, basato sugli esborsi necessari per abbattere l'incidenza del rumore sulla popolazione;
- la valutazione contingente, la stima della Disponibilità a Pagare (DaP) da parte delle persone esposte per beneficiare di un ambiente sonoro accettabile.

Anche in questo caso la tecnica dei prezzi edonici prende in considerazione:

- il deprezzamento delle abitazioni dovuto all'eccesso di rumore (misurato in dB(A), la spesa che è affrontata dalle Amministrazioni pubbliche per il costo delle barriere antirumore artificiali e per incrementare l'alberatura che ha effetti fonoassorbenti;
- i costi sanitari derivanti alla salute umana.

L'auspicio che si può desumere dai primi risultati del lavoro di ricerca avviato, è che per costruire sistemi di valutazione che garantiscano la sostenibilità degli investimenti, è indispensabile uno sforzo collettivo in cui istituzioni, Università e ed Enti di ricerca devono trovare gli spazi di

interazione affinché le innovazioni tecnologiche producano anche innovazione informativa per permettere non solo ai politici la scelta migliore, ma anche alle popolazioni di valutare l'adeguatezza dei criteri di perequazione adottati.