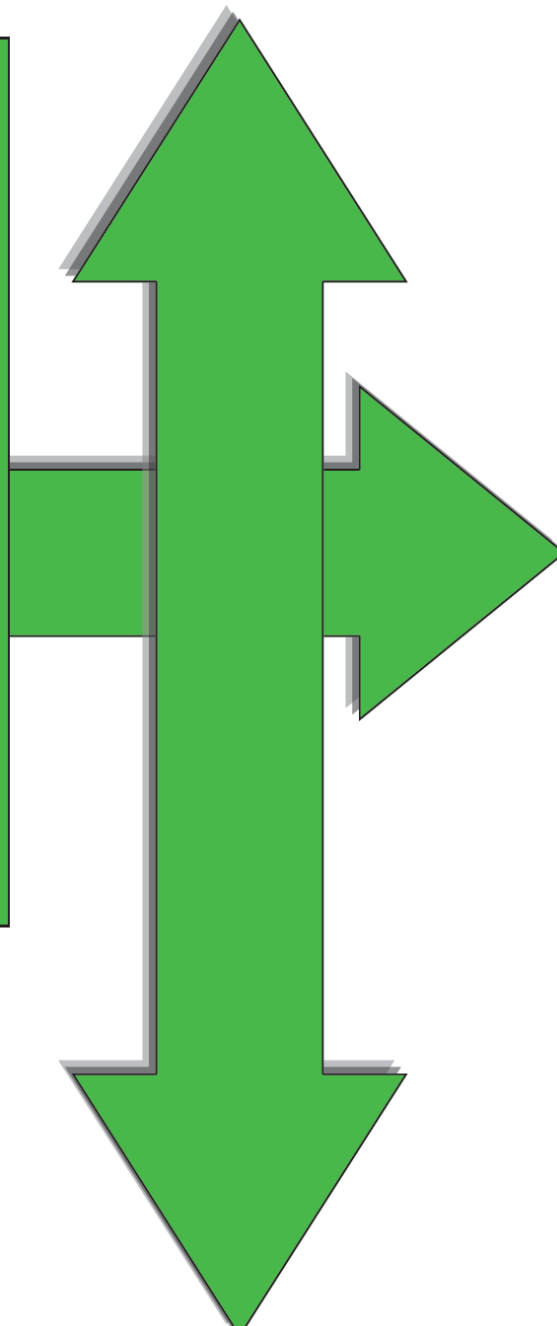


R.E.Po.T.
Rivista di
Economia e
Politica dei
Trasporti



Anno 2014, Numero 3

Rivista Scientifica della Società Italiana di
Economia dei Trasporti e della Logistica



ISSN 2282-6599



La stima dei benefici del traffico deviato

Riccardo Parolin^{1*}, Silvia Maffii¹

¹TRT Trasporti e Territorio

In alcuni paesi europei (ad esempio Italia, Francia) è prassi comune, nella valutazione dei progetti di trasporto pubblico, stimare i benefici per gli utenti che passano da un modo di trasporto all'altro come la differenza tra il costo generalizzato del modo originale e quello del nuovo modo. In questo *paper* si sottolinea che tale metodologia di stima è scorretta e si punta ad aprire un dibattito sulla questione. Dato l'uso diffuso di questa metodologia, la questione sollevata ha conseguenze significative in termini di *policy*, soprattutto perché gli investimenti in progetti di trasporto pubblico possono in realtà generare benefici per gli utenti sostanzialmente inferiori rispetto a quelli stimati, e quindi la loro giustificazione in termini di benessere può essere messa in discussione.

Parole chiave: Analisi Costi-Benefici, Surplus del consumatore, Valutazione economica.

1. Introduzione

L'analisi costi-benefici è utilizzata per valutare gli investimenti pubblici in infrastrutture di trasporto in un gran numero di paesi, anche se le tecniche adottate sono a volte differenti. Un numero significativo di studi, nell'ultimo decennio, ha recensito i metodi di valutazione in uso in diversi paesi (ad esempio, Bristow e Nellthorp, 1998. Bickel *et al.*, 2005; Odgaard, Kelly e Laird, 2005; Olsson, Økland e Halvorsen, 2012). In nessuno di essi, tuttavia, è stata messa in luce una questione cruciale nella stima dei benefici degli utenti e precisamente la modalità di stima dei benefici per coloro che cambiano modo di trasporto: i cosiddetti utenti "deviati".

In alcuni paesi (ad esempio Italia e Francia, ma anche in Giappone), la pratica comune nella valutazione dei progetti di trasporto è quella di stimare i benefici per gli utenti deviati come la differenza tra i costi generalizzati del modo di provenienza e quello di destinazione. Gli esempi italiani, più o meno recenti, di applicazione di questo metodo di stima sono numerosi: le analisi costi-benefici della linea AV Milano-Battipaglia, della linea Napoli-Bari, della Torino-Lione, della metropolitana di Napoli, delle due linee tranviarie di Firenze, della ferrovia Bari-Taranto, del raddoppio della Palermo-Messina, ecc.

Questo approccio è consigliato anche dal manuale RAILPAG, elaborato dalla Banca europea per gli investimenti e dalla Commissione europea, in riferimento alla valutazione dei progetti ferroviari.

* Autore a cui spedire la corrispondenza: Riccardo Parolin (parolin@trt.it)

Mentre considerare la differenza tra costi generalizzati prima e dopo il progetto è appropriato per la valutazione dei benefici degli utenti che già utilizzano il modo di trasporto interessato dall'investimento, questa metodologia non è corretta per misurare i benefici del traffico deviato e generato. Per il traffico generato, vale a dire per il traffico che non esisteva prima dell'investimento, l'approccio ampiamente accettato è quello di stimare il beneficio di ogni nuovo utente come la metà di quello degli utenti che rimangono su quella specifica modalità di trasporto. Lo stesso approccio dovrebbe applicarsi al traffico deviato, ma in molti casi ciò non accade.

Nel campo della ricerca la questione è stata più volte discussa in passato (per esempio, Neuberger (1971); Williams, 1976; Jara-Diaz and Farah, 1988). Tra i contributi più recenti, particolarmente rilevanti sono i contributi di Kidokoro (2004, 2006). Nel primo egli sistematizza ed estende gli studi precedenti, traducendo i risultati teorici in forme praticamente utili, nel secondo egli chiarisce il rapporto tra le assunzioni fatte in sede di modellizzazione della domanda di trasporto e metodi di stima dei benefici.

Poiché si ritiene che il tema sia importante per i professionisti che sono incaricati di valutare progetti di trasporto e che l'applicazione di una metodologia di stima errata possa comportare distorsioni gravi dei risultati delle valutazioni, in questo *paper* si riprendono le indicazioni pratiche che emergono dalla letteratura, al fine di mostrare la scorrettezza dell'approccio comunemente adottato in Italia e riproporre il metodo che consente di ottenere una rigorosa stima dei benefici degli utenti in presenza di diversione modale.

Sulla base di una sintetica *review* dei principi dell'analisi costi-benefici di progetti di infrastrutture di trasporto in contesti multimodali, si mostra che l'ipotesi di perfetta sostituibilità di diversi modi di trasporto è irrealistica, che per questo motivo ad ogni modo di trasporto deve corrispondere una specifica curva di domanda, e come ciò influisca sul calcolo del surplus del consumatore. Viene anche fornito un esempio estremamente semplificato di stima dei benefici di un progetto ferroviario.

2. I benefici per gli utenti

2.1 Principi dell'analisi costi-benefici

L'analisi costi-benefici ha una lunga tradizione nella pianificazione ed è la metodologia più applicata per valutare i progetti di investimento nel settore dei trasporti.

Nell'analisi costi-benefici, i benefici di un progetto per gli utenti dipendono dalle preferenze individuali. Gli individui scelgono tra stati diversi di consumo dei quali uno è preferito ad altri, con l'obiettivo di rendere massimo il proprio benessere o utilità. L'approccio micro-economico neoclassico mostra i legami tra utilità e domanda.

La curva di domanda nei progetti di trasporto mostra la relazione tra il numero di viaggi e il "costo generalizzato" (il prezzo) di un viaggio. Poiché i benefici dipendono dalle preferenze individuali, il prezzo è rappresentato dal costo "comportamentale o percepito", cioè dal costo che gli utenti hanno in mente quando decidono se, quando e dove fare un viaggio. Per esempio gli automobilisti nello stimare il costo di un viaggio tendono a non prendere in considerazione i costi di consumo di pneumatici o di lubrificanti o i costi di manutenzione dipendenti dalle percorrenze, ma solo i costi di tempo e di consumo di carburante.

Una curva di domanda, funzione del "costo generalizzato" per viaggi da una certa origine ad una certa destinazione, può essere tracciata come nella Figura 1.

Gli effetti di benessere sugli utenti sono misurati dalle variazioni del surplus del consumatore, che è definito come la differenza tra il prezzo che il consumatore sarebbe disposto a pagare e quello che effettivamente paga per ottenere qualcosa (per esempio un viaggio più veloce).

Allora, per una riduzione di prezzo, l'aumento di surplus è misurato dalla variazione dell'area sotto la curva di domanda e sopra la curva del costo generalizzato, che include il tempo del viaggio (stimato dalla disponibilità degli individui a pagare per risparmi di tempo) e gli altri costi "percepiti" (per esempio nel caso del trasporto su strada il costo del carburante consumato, o, nel caso dei trasporti pubblici, la tariffa).

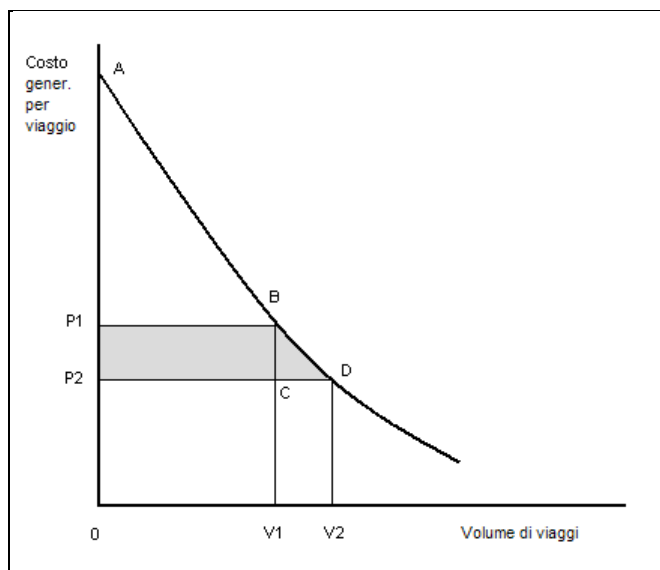


Figura 1: Benefici per gli utenti pre-esistenti e nuovi.

Normalmente quando un investimento migliora un servizio di trasporto, si ottiene una riduzione del "costo generalizzato" del viaggio da P^1 a P^2 . La riduzione del costo generalizzato induce un aumento della quantità di traffico da V^1 a V^2 .

Se la curva di domanda è approssimativamente lineare tra B e D, come nella Figura 1, la variazione di surplus del consumatore (ΔSC) è la differenza tra le aree ADP^2 e ABP^1 , cioè l'area del trapezio P^1BDP^2 :

$$\Delta SC = (V^1 + V^2) (P^1 - P^2) / 2$$

Questa approssimazione nella stima dei benefici degli utenti è conosciuta come la "regola della metà".

La "regola della metà" è la forma più usata per misurare i benefici degli utenti nei progetti di trasporto. Essa può essere facilmente compresa anche ricorrendo ad un argomento puramente intuitivo. Si possono distinguere due componenti di traffico:

- il traffico pre-esistente (V^1), cioè quello che accettava anche il costo generalizzato P^1 ;
- un traffico nuovo ($V^2 - V^1$), attratto dalla riduzione del costo generalizzato da P^1 a P^2 .

Per gli utenti esistenti V^1 è evidente che essi beneficiano dell'intera riduzione di costo P^1-P^2 . I loro benefici aggregati sono perciò misurati dal rettangolo P^1BCP^2 .

Ci sono poi V^2-V^1 nuovi utenti, alcuni dei quali sono disposti a pagare quasi l'intera riduzione di costo (P^1-P^2), ed altri che sono disposti a pagare appena qualcosa sopra il prezzo P^2 , cioè sono quasi indifferenti tra fare il viaggio o non farlo al prezzo P^2 . Assumendo la linearità della curva di domanda tra B e D, l'area BDC è approssimativamente triangolare ed eguale al numero di nuovi utenti per la riduzione media del costo generalizzato: $(V^2-V^1) \times (P^1-P^2) / 2$.

Il *framework* concettuale brevemente descritto nei precedenti paragrafi è semplice quando si tratta di un singolo collegamento tra una specifica origine e una specifica destinazione: in questo caso, non ci sono effetti su altri modi e tutta la domanda addizionale è domanda generata.

In questo caso l'uso della "regola della metà" per la stima dei benefici è largamente accettata. Per il traffico generato l'approccio del risparmio di risorse consumate (o del "risparmio di costi") non potrebbe infatti essere applicato, perché esso darebbe luogo a un risultato paradossale. La decisione di fare il viaggio da parte dei nuovi utenti implica certamente che essi ne ricavano un beneficio (altrimenti non l'avrebbero presa), ma ci sarebbe qualche costo nello scenario "con progetto" (per esempio quello di tempo e, per gli automobilisti, quello del carburante consumato), mentre nello scenario "senza il progetto" i costi sono nulli, e quindi si otterrebbero benefici negativi.

2.2 I differenti modi di trasporto come beni diversi

Una importante caratteristica che rende più difficile l'analisi economica dei progetti di trasporto è il fatto che nelle situazioni reali coesistono più modi (auto, treno, ecc.) e che essi formano una complessa rete multimodale.

Certamente, ciascun modo è un *sostituto* degli altri, ma normalmente essi non sono *perfetti* sostituti e i consumatori hanno una diversa disponibilità a pagare per ciascuno di essi, anche quando il costo generalizzato (tempo + costo monetario) è lo stesso. Alcuni modi di trasporto sono percepiti come più confortevoli o più affidabili o comunque più convenienti di altri: chi ha paura di volare molto probabilmente, a parità di costo generalizzato, sceglierà altri modi di trasporto.

Esistono cioè componenti della scelta del modo diverse dal costo generalizzato che non sono direttamente osservabili, ma che possono essere tenute in conto attraverso il comportamento dei consumatori.

In pratica, esiste per ciascun modo una specifica curva di domanda, che prende in conto le risposte comportamentali (cambi di percorso, di modo, etc.) che tipicamente avvengono su altre parti della rete multimodale in conseguenza dell'investimento.

I vari modi devono cioè essere considerati mercati differenti, anche se interrelati.

2.3 I benefici del traffico deviato nel mercato in cui si effettua l'investimento

Si immagini la più semplice delle reti multimodali: due modi che colleghino la stessa origine con la stessa destinazione, per esempio, una ferrovia - sulla quale è effettuato l'investimento - e una strada.

La scelta tra i due modi da parte degli utenti devianti è certamente indotta dalla riduzione del costo generalizzato del modo migliorato (la ferrovia) che rende accettabile un viaggio su quel modo che in precedenza era considerato troppo oneroso. Coloro che

cambiano modo ne traggono un beneficio (altrimenti non farebbero quella scelta). Come per il traffico generato, i benefici variano da consumatore a consumatore: essi saranno più o meno uguali all'intera variazione del costo generalizzato per alcuni, vicini a zero per altri.

Facendo ancora riferimento alla Figura 1, si immagini che l'investimento produca un servizio ferroviario più veloce e che nuovi utenti ($V^2 - V^1$) siano tutti divertiti dalla strada.

La disponibilità a pagare di questi nuovi utenti per il modo ferroviario è inferiore a P^1 , ma più alta di P^2 . Infatti, senza progetto (quando il costo generalizzato è P^1), questi utenti non utilizzano la ferrovia (P^1 è troppo alto per loro). Ma il fatto che la loro disponibilità a pagare per il modo ferroviario sia maggiore di P^2 è dimostrato dal fatto che essi cambiano modo quando il costo generalizzato diventa P^2 .

Per semplificare, si assume che le variazioni dei surplus individuali siano distribuite in modo lineare dal massimo (tutta la variazione del costo generalizzato) al minimo (un po' più di zero); da ciò la forma triangolare della variazione di surplus per il traffico addizionale. La differenza di surplus è uguale all'area del triangolo BDC.

Dunque, quando c'è un certo numero di modi di trasporto in concorrenza e il progetto sotto considerazione riduce il costo generalizzato di un singolo modo, il modo migliorato attrarrà nuovi utenti e i loro benefici saranno dati, non dai risparmi di tempo e di costo monetario rispetto al modo di origine, ma dalle variazioni del surplus del consumatore nel mercato in cui è effettuato l'investimento: il nuovo traffico ($V^2 - V^1$, nella Figura 1) può essere traffico "divertito" da altri modi o "generato", o più frequentemente la somma di entrambi. Nonostante il fatto che le due componenti siano differenti, il metodo di stima dei loro benefici è lo stesso per entrambe le componenti, e la variazione di surplus per questi nuovi utenti è sempre data da:

$$\frac{1}{2} (P^1 - P^2) * (V^2 - V^1),$$

dove P^1 and P^2 sono il costo generalizzato "senza" e "con" il progetto del modo di destinazione.

La "regola della metà" semplifica molto la stima dei benefici dei nuovi utenti, sia divertiti che generati, perché è solo necessario conoscere il numero totale dei nuovi utenti e la variazione del costo generalizzato per gli utenti pre-esistenti (Small, 1999).

Va osservato che la curva di domanda con la quale è misurato il surplus del consumatore è una curva di domanda di equilibrio generale, e non una normale curva di domanda Marshalliana, nella quale i costi generalizzati negli altri mercati sono tenuti costanti (Kidokoro, 2004).

Quando si stima la domanda di trasporto in pratica, si tiene conto anche delle variazioni associate ai cambiamenti prodotti dall'investimento in un certo modo di trasporto su altri modi che possono essere sostituti o complementi del modo considerato. Le preferenze "implicite" (diverse dal costo generalizzato) degli utenti per i diversi modi sono "rivelate" dal loro comportamento.

Questa catena complessa di effetti produce infine un equilibrio sulla rete multimodale. La procedura standard di stima della domanda corrisponde cioè alla derivazione della curva di domanda di equilibrio generale. Essa è il luogo degli equilibri ottenuti che implicitamente include gli effetti delle variazioni del "costo generalizzato" del modo considerato su tutti gli altri modi.

La variazione del surplus del consumatore può essere misurata lungo questa curva di equilibrio generale, con il significativo vantaggio di essere basata su una funzione di domanda che può essere osservata direttamente: i punti di equilibrio B e D della Figura 1 possono essere derivati direttamente da simulazioni modellistiche “senza e con” il progetto (Kidokoro, 2006). In tali simulazioni, l’esistenza delle “preferenze implicite” sopra menzionate sarà interpretata dalle “costanti modali” usate come parametri di calibrazione per rendere i risultati del modello di simulazione coerenti con le scelte osservate.

Jara-Diaz (1990) ha mostrato che, se il costo generalizzato ha la stessa formulazione di quella dell’utilità nel modello di simulazione, la “regola della metà” dà un risultato approssimativamente uguale a quello che si ottiene calcolando il surplus degli utenti sulla base dell’implicita funzione di domanda contenuta nel modello di traffico.

2.4 *I benefici degli utenti negli altri mercati*

I minori tempi di viaggio nel mercato in cui si è fatto l’investimento (la ferrovia, nel nostro esempio) hanno l’effetto di ridurre la domanda dei modi concorrenti (la strada).

Qui possono verificarsi due casi possibili: il costo generalizzato sulla strada, con il progetto, non varia rispetto a quello della soluzione di riferimento, oppure si riduce se, “senza” il progetto, sulla strada esistono esternalità di congestione che, con il progetto, sono ridotte dalla diversione di parte degli automobilisti alla ferrovia.

Nel primo caso (assenza di congestione sulla strada “senza” il progetto) l’investimento nella ferrovia produce solo l’effetto di una riduzione della domanda sulla strada ad un costo generalizzato invariato: non si generano cioè benefici per gli utenti che rimangono sulla strada.

Nel secondo caso (con il progetto si ottiene una riduzione della congestione), l’investimento sulla ferrovia produce la seguente sequenza di effetti: 1) si riduce la domanda su strada a causa delle migliorate caratteristiche della ferrovia; 2) la minore domanda di viaggi sulla strada riduce il tempo medio di viaggio; 3) con un costo generalizzato più basso, la domanda aumenta finché un equilibrio è raggiunto. Ciò consente di tracciare la curva di domanda di equilibrio generale e di applicare la regola della metà.

2.5 *I benefici totali degli utenti*

Il metodo generale per ottenere i benefici degli utenti è di moltiplicare la variazione di costo per ciascuna coppia origine-destinazione e **per ciascun modo di trasporto**, per la media del numero di viaggi nelle situazioni “con” e “senza” il progetto:

$$\text{Benefici degli utenti} = \frac{1}{2} \sum_{ijk} ({}_kV_{ij}^1 + {}_kV_{ij}^2) ({}_kP_{ij}^1 - {}_kP_{ij}^2)$$

dove

${}_kV_{ij}$ = viaggi dalla zona i alla zona j con il modo k ;

${}_kP_{ij}$ = costo percepito per ogni viaggio dalla zona i alla zona j con il modo k .

2.6 *Un esempio numerico*

Per chiarire ulteriormente può essere utile un esempio numerico. Immaginiamo un semplice modello a due zone, collegate da due modi, modo 1 e modo 2. Ad esempio, il modo 1 potrebbe essere una ferrovia e il modo 2 una strada. La Tavola 1 illustra gli effetti di un ipotetico investimento ferroviario. Il progetto riduce il tempo di viaggio in treno e questo produce un aumento di domanda di 20 viaggi in treno e una corrispondente riduzione di viaggi su strada. Come si può vedere, tale riduzione non comporta variazioni del costo generalizzato su strada (nella situazione “senza progetto” non c’è congestione).

Tavola 1: Esempio di quantità e costi

<i>Modi</i>	<i>Domanda senza progetto (viaggi)</i>	<i>Domanda con progetto (viaggi)</i>	<i>Costo generalizzato senza progetto (euro)</i>	<i>Costo generalizzato con progetto (euro)</i>
Ferrovia	30	50	10	7
Strada	200	180	12	12

La disponibilità a pagare per i viaggi in treno non è rilevabile ex-ante, ma, come si è visto, si deduce dal comportamento (simulato) dei consumatori.

Al margine, dove la disponibilità a pagare è pari al costo generalizzato, il costo generalizzato per un viaggio su strada è pari a 12 euro e per un viaggio in treno a 10 euro. Quando, grazie al progetto, il costo generalizzato scende a 7 euro, 20 utenti passano dalla strada al treno. Per essi la disponibilità a pagare per il viaggio in treno è almeno superiore a 7 euro (altrimenti non sarebbero passati da un modo all’altro, e come massimo appena sotto 10 euro (altrimenti avrebbero già cambiato modo nella soluzione “senza” progetto, senza attendere la riduzione di prezzo consentito dal progetto).

Applicando la regola della metà ai due modi si ottengono i seguenti benefici:

- Ferrovia, $\frac{1}{2} \times (30 + 50) \times (10 - 7) = 120$
- Strada, $\frac{1}{2} \times (200 + 180) \times (12 - 12) = 0$;
- Totale = 120.

I benefici per la ferrovia sono la somma di quelli per gli utenti ferroviari pre-esistenti:

$$30 \times (10 - 7) = 90$$

E di quelli per gli utenti ferroviari divertiti dalla strada:

$$20 \times (10 - 7) \times 0,5 = 30$$

Vediamo ora come vengono stimati i benefici con la metodologia basata sui risparmi di costo: i vantaggi per gli utenti divertiti sono misurati come differenza tra i loro costi generalizzati “senza” e “con” il progetto. I benefici sono calcolati come segue:

- per gli utenti ferroviari pre-esistenti: numero di utenti moltiplicato per la differenza di costo generalizzato su ferrovia “con” e “senza” il progetto;
- per gli utenti rimasti sulla strada: numero di utenti moltiplicato per la differenza di costo generalizzato su strada “con” e “senza” il progetto;
- per gli utenti divertiti: numero di utenti moltiplicato per la differenza tra il costo generalizzato della strada e quello della ferrovia “con” il progetto.

Utilizzando le quantità e i costi dell'esempio, i risultati che si ottengono con i due approcci sono i seguenti:

Per gli utenti ferroviari pre-esistenti la stima dei benefici è uguale e vale:

$$30 \times (10 - 7) = 90$$

Parimenti uguali sono i benefici per gli utenti che rimangono sulla strada:

$$180 \times (12 - 12) = 0$$

La divergenza tra i due metodi riguarda proprio la stima dei benefici degli utenti divertiti.

Nell'approccio "risparmio di costi" il risultato è:

$$20 \times (12 - 7) = 100$$

Mentre, come si è detto, nell'approccio corretto i benefici sono:

$$20 \times (10 - 7) \times 0,5 = 30$$

Sommando i benefici afferenti alle diverse categorie di utenti si ottiene:

- Nell'approccio "risparmio di costi": $90 + 0 + 100 = 190$
- Nell'"approccio corretto": $90 + 0 + 30 = 120$

L'approccio del "risparmio di costi" determina in questo caso una sovrastima dei benefici superiore al 50%.

L'esempio permette di evidenziare come il punto cruciale risieda nel fatto che i due modi di trasporto non sono perfetti sostituti.

Questa circostanza emerge con chiarezza nel nostro esempio osservando che, anche se già nella soluzione "senza il progetto" il costo del generalizzato del modo stradale è superiore a quello del treno, ci sono 200 consumatori che preferiscono il viaggio in auto. Non è una situazione irrealistica. Significa che per questi consumatori la disponibilità a pagare per il viaggio in auto è maggiore di quella per il viaggio in treno e che altre caratteristiche dei due modi pesano sulla scelta del modo preferito. Se non fosse così, se cioè gli utenti guardassero solo ai costi generalizzati, perché l'intera domanda del modo stradale non passa al treno? Evidentemente i due modi sono percepiti in modo diverso: non sono cioè perfetti sostituti.

Invece, misurare i benefici come differenza tra i costi generalizzati dei due modi presuppone proprio di considerare i due modi di trasporto come perfetti sostituti: solo se i due modi fossero perfetti sostituti, nella funzione di utilità sarebbe rilevante la domanda totale e non la domanda dei singoli modi (ci sarebbe cioè un'unica curva di domanda). E solo se i due modi fossero perfetti sostituti i benefici degli utenti divertiti sarebbero pari alla differenza di costi tra la soluzione di progetto e quella di riferimento perché, essendo tutte le altre caratteristiche dei due modi assunte come equivalenti, l'unico elemento a contare sarebbe il costo generalizzato "senza" e "con" il progetto.

Utilizzando i dati dell'esempio, gli elementi per il calcolo e i benefici del progetto diventerebbero quelli illustrati nella seguente Tavola 3.

Tavola 3: Quantità e costi con modi perfetti sostituiti

	<i>Domanda (viaggi)</i>	<i>Costo generalizzato (euro)</i>	<i>Costi totali (euro)</i>	<i>Benefici (euro)</i>
Senza il progetto	230	11,7	2700	
Con il progetto	230	10,9	2510	190

La domanda è aggregata (strada + treno), e il costo generalizzato è la media ponderata (con la domanda) dei costi generalizzati dei due modi.

Se si rifiuta l'assunzione di perfetta sostituibilità tra modi, dal momento che la curva di domanda di un modo rappresenta la disponibilità a pagare per le caratteristiche di quel modo, tenendo conto di tutte le caratteristiche dell'offerta di trasporto con modi alternativi (compresi i tempi di percorrenza, comfort, affidabilità, costi monetari, ecc.), il modo lasciato dagli utenti non ha più alcuna rilevanza ai fini della stima dei benefici degli utenti divertiti. Quali tariffe (o, nel caso dell'automobile, quali costi di esercizio) gli utenti pagavano sul modo di origine, se il tempo di percorrenza era inferiore (o superiore) a quello del nuovo modo e se esistono disagi che i consumatori possono soffrire dal passaggio al nuovo modo (ad esempio la riduzione della flessibilità o comfort) sono elementi già presi in considerazione dagli utenti nel momento della scelta e riflessi nelle rispettive curve di domanda.

3. Conclusioni

Si è provato a mostrare che la diffusa pratica nella valutazione di progetti di trasporto di stimare i benefici degli utenti divertiti da un modo all'altro come la differenza tra i costi generalizzati dei due modi non è corretta e che l'errore risiede fondamentalmente nell'assunto implicito di sostituibilità perfetta tra modi. Tale assunto non è coerente con la realtà osservata né con i risultati degli esercizi di simulazione modellistica che spesso vengono utilizzati per ricavare i dati usati per la valutazione. I modelli, infatti, non possono riflettere la realtà osservata senza introdurre parametri che spieghino le scelte modali con elementi "altri" rispetto al costo generalizzato.

I vari modi di trasporto devono essere trattati come servizi diversi, ognuno con una specifica curva di domanda di equilibrio generale. E il calcolo dei benefici degli utenti divertiti deve essere basato su queste specifiche funzioni di domanda.

L'uso di una metodologia scorretta può determinare importanti conseguenze sui risultati finali della valutazione, perché può produrre una rilevante sovrastima dei benefici degli utenti quando si valutano progetti di investimento che mirano a un trasferimento modale, come è il caso di investimenti nelle ferrovie e nel trasporto collettivo. Spesso in questi progetti il traffico divertito costituisce una parte assai rilevante della domanda. In questi casi, la sopravvalutazione può essere così grande da determinare distorsioni significative nei risultati e da finire per giustificare, in termini di benessere un progetto altrimenti irrealizzabile. Inoltre, quando diversi progetti sono in competizione per risorse scarse, questo approccio potrebbe alterare in modo significativo il *ranking* dei progetti a favore di quelli per i quali si prevede un rilevante impatto in termini di sostituzione modale.

Riferimenti bibliografici

- Bailey M. J. (1954), "The Marshallian Demand Curve". *The Journal of Political Economy*, Vol. 62, No. 3, pp. 255-261.
- Bickel P., Burgess A., Hunt A., Laird J., Lieb C., Lindberg G. and Odgaard T. (2005) "State-of-the-art in project assessment", HEATCO Deliverable 2.
- Bristow A. L., Nellthorp J. (2000) "Transport project appraisal in the European Union", *Transport Policy* 7, pp. 51-60.
- European Commission and European Investment Bank "Railpag - Railway Project Appraisal Guidelines".
- Jara-Diaz S. R. (1990) "Consumer's surplus and the value of travel time savings", *Transportation Research – B*, Vol. 24 B, N. 1, pp. 73-77.
- Jara-Diaz S. R. and Farah M. (1988) "Valuation of users' benefits in transport systems", *Transport Reviews*, Volume 8, Issue 3, pp. 197-218.
- Kidokoro Y. (2004) "Cost-benefit analysis for transport networks theory and application", *Journal of Transport Economics and Policy*, 38, Part 2, pp. 275-307.
- Kidokoro Y. (2006) "Benefit estimation of transport projects - a representative consumer approach", *Transportation Research Part B*, 40, pp. 521-542.
- Neuberger H. (1971) "User benefit in the evaluation of transport and land use plans", *Journal of Transport Economics and Policy* 6, pp. 52-75.
- Odgaard T., Kelly C. and Laird J. (2005) "Current practice in project appraisal in Europe", HEATCO Deliverable 1.
- Olsson N., Økland A. and Halvorsen S. (2012) "Consequences of differences in cost-benefit methodology in railway infrastructure appraisal – A comparison between selected countries", *Transport Policy* 22, pp. 29-35.
- Small K. (1999) "Project evaluation". In: Gomez-Ibanez J. A., Tye W. and Winston C. (eds.) *Transportation policy and economics: a handbook in honor of John R. Meyer* Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Williams H. C. W. L. (1976) "Travel demand models, duality relations and user benefit analysis", *Journal of Regional Science*, Volume 16, Issue 2, pp. 147-166.
- Williams, H.C.W.L. (1977) "On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit", *Environment and Planning A* 9, pp. 285-344.