

La valutazione economica del Land Bridge Tirreno – Adriatico: aspetti di metodo e prime evidenze

Paolo Delle Site^{1*}, Qing Zhang¹

¹ Università Niccolò Cusano, Roma

Una precedente analisi (Delle Site, P., Zhang, Q., 2024. Il Land Bridge Tirreno – Adriatico: analisi preliminare della domanda. Rivista di Economia e Politica dei Trasporti. Numero 2, Paper 2.) ha confermato per i traffici merci tra penisola iberica e penisola balcanica l'elevato potenziale di attrazione di percorsi RoRo che utilizzano il Land Bridge Tirreno-Adriatico. Per il traffico di merci containerizzate e general cargo, si mette a confronto lo scenario osservato al 2016, in cui si assume l'uso delle sole alternative strada, ferro e mare, con scenari in cui alle predette alternative si aggiunge il RoRo Land-Bridge. Tali scenari si differenziano per la costante specifica dell'alternativa RoRo del modello Logit utilizzato per la rappresentazione delle scelte di catena modale e percorso da parte dei caricatori (*shipper*). Si valuta l'impatto di tali scelte sul *welfare* dei caricatori mediante la formula logsum che fornisce il valore atteso della variazione compensativa. Tale formula viene estesa al caso di nuova alternativa. Il beneficio netto, ottenuto come somma dei benefici per i caricatori più la riduzione di costi delle emissioni CO₂, è strettamente positivo. Viene stimato, con riferimento al beneficio netto calcolato, l'importo massimo dell'investimento in opere infrastrutturali tale da rendere l'alternativa Land Bridge vincente. L'articolo si conclude con una discussione della metodologia di stima del beneficio netto nel settore del trasporto delle merci.

Parole Chiave: beneficio netto, emissioni, logsum, valore del tempo

1 Introduzione

L'idea di spostare i flussi di trasporto merci tra penisola iberica e penisola balcanica dai percorsi tutto strada al *Land Bridge* (LB) Tirreno-Adriatico è apparsa negli anni scorsi in documenti di pianificazione e programmazione delle regioni Abruzzo e Lazio (Regione Abruzzo 2016; Regione Lazio 2020). I percorsi tutto strada attraversano, in particolare, la pianura Padana. Da parte delle Regioni Abruzzo e Lazio, l'interesse è nel rafforzamento della posizione competitiva dei porti di Ortona e Civitavecchia.

L'analisi della domanda in Delle Site e Zhang (2024), relativa a merci non alla rinfusa, quindi container e *general cargo* (il *general cargo* comprende carichi comunque unitizzati – pallet, casse, fusti – e merce sciolta – *loose cargo*), riporta i seguenti share modali osservati riferiti alle tonnellate movimentate ed a tutte le coppie origine-destinazione tra le due pensole: strada

* Autore corrispondente: paolo.dellesite@unicusano.it

79.9%, ferrovia 1.4%, mare 18.7% (elaborazioni su dati Eurostat Comext anno 2016). Non si hanno dati sull'utilizzo attuale di percorsi LB che potrebbero insistere su Civitavecchia lato Tirreno e sui porti di Ancona e Brindisi lato Adriatico, ma le stime dei tempi e dei costi delle spedizioni farebbero ritenere tale utilizzo trascurabile.

L'analisi di previsione ha evidenziato come più promettente lo scenario in cui il LB prevede i soli collegamenti *Roll-on Roll-off* (RoRo) sul porto di Civitavecchia lato Tirreno ed i porti di Ancona ed Ortona lato Adriatico, rispetto allo scenario in cui il LB prevede anche il collegamento ferroviario tra i suddetti porti. Ciò in quanto il LB ferroviario è risultato poco attrattivo, mentre è risultato elevato il potenziale di attrazione dei flussi da parte dei collegamenti RoRo. Si veda al riguardo la Figura 3 in Delle Site e Zhang (2024).

Condizione necessaria per la realizzazione di tale potenziale è l'ulteriore sviluppo della rete di autostrade del mare con l'apertura di nuovi servizi traghetti. Desiderabile, a tal fine, appare l'allocatione, segnatamente a tali servizi, di incentivi del tipo marebonus. Sono inoltre da completare alcune opere infrastrutturali, oggi in larga parte già finanziate o cantierate. Tra queste la superstrada SS675 Orte-Viterbo-Civitavecchia, che manca della tratta tra Monte Romano, Tarquinia e il porto di Civitavecchia, la bretella Ultimo Miglio di 4 km tra autostrada A14 e porto di Ortona, il prolungamento del Molo Sud ed il dragaggio per approfondimento dei fondali a -12 m nel porto di Ortona.

L'analisi in Delle Site e Zhang (2024) ha carattere *non-survey*, è cioè basata su dati disponibili da risorse statistiche in rete senza l'effettuazione di indagini *ad-hoc*. Ciò ha reso indispensabile, per il modello Logit rappresentativo delle scelte di catena modale e percorso da parte dei caricatori (*shipper*), la considerazione di un intervallo di valori per la costante specifica di alternativa dei collegamenti LB. L'analisi ha anche quantificato la riduzione attesa di emissioni di CO₂. Si veda al riguardo la Figura 7 (*ibid.*).

La produzione di stime, a livello di coppia di paesi di origine e destinazione, degli impatti del LB sui tempi di spostamento e i prezzi delle spedizioni e degli impatti ambientali del LB sulle emissioni di CO₂ rende possibile una prima analisi costi-benefici (ACB) del LB. Per le ragioni sopra evidenziate, l'analisi che segue è limitata al LB che prevede i soli collegamenti RoRo.

La sezione 2 presenta, in forma narrativa, la metodologia utilizzata per l'ACB. La trattazione in forma matematica è in Appendice. La sezione 3 presenta un'analisi critica dei risultati dell'ACB. La sezione 4 conclude con alcune considerazioni di carattere generale relative alla stima del beneficio netto nel settore del trasporto delle merci.

2 Metodologia

Lo scenario qui riferito come scenario attuale è relativo alle osservazioni che sono state alla base della calibrazione del modello di scelta della catena modale e del percorso in Delle Site e Zhang (2024). I dati utilizzati sono quelli all'anno 2016. Le alternative del modello di scelta sono tre: tutto strada, strada e ferro, strada e mare. Si assume che nello scenario attuale non venga utilizzata l'alternativa LB. Lo scenario contro-fattuale considera quattro alternative: alle tre alternative dello scenario attuale si aggiunge l'alternativa LB RoRo nell'attraversamento appenninico. Quando si passa dallo scenario attuale al contro-fattuale, i flussi totali per ogni coppia origine-destinazione (OD) sono invariati, cambiano invece i flussi specifici di catena modale e percorso. Questi sono stimati mediante il modello Logit.

Per l'ACB, è considerato l'approccio basato sull'indicatore di valutazione beneficio netto. Nella pratica applicativa affermatasi a livello internazionale per il settore del trasporto delle persone, questo è calcolato come somma dei benefici degli utenti, valutati con riferimento al modello di domanda, meno la variazione, rispetto allo scenario attuale, dei costi esterni. Se il beneficio netto è positivo allora il LB provoca un guadagno per la collettività, se è negativo allora il LB provoca un danno. Si vedano il manuale di de Rus et al. (2023) e gli esempi applicativi in Beria et al. (2018).

La presente analisi fa riferimento al settore del trasporto delle merci. Il calcolo del beneficio netto è condizionato dalla disponibilità del modello di domanda, che è riferito alle scelte dei caricatori, e delle stime delle esternalità, che sono riferite alle sole emissioni di CO₂.

Il beneficio dei caricatori è stimato sulla base delle misure di variazione del benessere (*welfare*) che sono state proposte per i modelli di scelta discreta di utilità aleatoria (Delle Site e Salucci, 2018, ne offrono una rassegna).

La formula del beneficio medio per il Logit, chiamata comunemente formula logsum, misura la differenza, tra lo scenario con LB e lo scenario attuale, del valore atteso monetizzato dell'utilità massima totale, sistematica più termine stocastico, associata alla scelta. La formula logsum misura anche il valore atteso della variazione compensativa stocastica, come definita in McFadden (1999). L'assunzione implicita è l'assenza di influenza della variabile reddito sulla scelta.

L'utilità sistematica dei caricatori tiene conto del *trade-off* tra tempo di trasporto e prezzo delle spedizioni. Hummels e Schaur (2013) elencano le ragioni per cui il tempo di spostamento ha valore per i caricatori. Tra queste, il costo di mantenimento scorta (si tratta degli immobilizzi valutati come costo opportunità del capitale associato al valore delle scorte viaggianti), il deprezzamento di merci deperibili (cibo, fiori), la rapida obsolescenza tecnologica di prodotti elettronici, la circostanza secondo cui lunghi tempi di consegna costringono a rifornirsi di prodotti in quantità e qualità che potrebbero non corrispondere alla effettiva domanda nel caso in cui questa sia altamente incerta e variabile. Fattori diversi da tempi e prezzi che influenzano la scelta sono considerati attraverso il termine stocastico dell'utilità.

Nel caso delle misure di *welfare* in esame, occorre estendere le formule della letteratura che considerano che l'insieme delle alternative di scelta sia immutato nei due scenari. Infatti, nello scenario contro-fattuale abbiamo l'alternativa aggiuntiva costituita dal LB, rendendo i due insiemi di alternative diversi. La nuova formula da utilizzare e la relativa dimostrazione è riportata nell'appendice matematica.

La regola della metà (su questo argomento si veda la sintesi presentata in Delle Site, 2023) non è applicabile, proprio in quanto l'insieme delle alternative di scelta cambia passando dallo scenario attuale allo scenario contro-fattuale con LB. L'estensione della regola della metà al caso di nuova alternativa non è banale ed è lasciato alla ricerca futura. La regola della metà diventa peraltro superflua nel presente caso del Logit, essendo una approssimazione della formula esatta.

I calcoli dei costi delle emissioni di CO₂ sono eseguiti per un valore della CO₂ pari a 100 EUR/tonnellata, conformemente alle linee guida italiane (MIMS, 2022).

3 Risultati

Per lo scenario con LB, i risultati sono dati per i seguenti tre valori della costante specifica di alternativa (ASC, Alternative Specific Constant) dell'alternativa LB RoRo: -2, 0, +2. Il valore pari a 0 coincide con il valore dell'alternativa tutto strada.

La Figura 1 mostra i benefici dei caricatori (*shipper*) dello scenario contro-fattuale, che risultano, in tutti i casi considerati per la costante specifica di alternativa del LB RoRo, positivi. La Figura 2 evidenzia la riduzione delle emissioni di CO₂ degli scenari contro-fattuali rispetto allo scenario attuale. La Figura 3 mostra il beneficio complessivo, pure positivo, al netto degli investimenti.

Da osservare che la formula logsum fornisce valori crescenti con il numero di alternative. L'intuizione è la seguente. Il decisore sceglie l'alternativa che massimizza l'utilità totale, somma dell'utilità sistematica e del termine stocastico. Le alternative disponibili in entrambi gli scenari, attuale e contro-fattuale, sono invariate. Se aggiungiamo una nuova alternativa, non potrà comunque essere scelta un'alternativa con utilità totale inferiore a quella scelta in assenza della nuova. Quindi l'utilità massima, e di conseguenza il relativo valore atteso, sarà non inferiore.

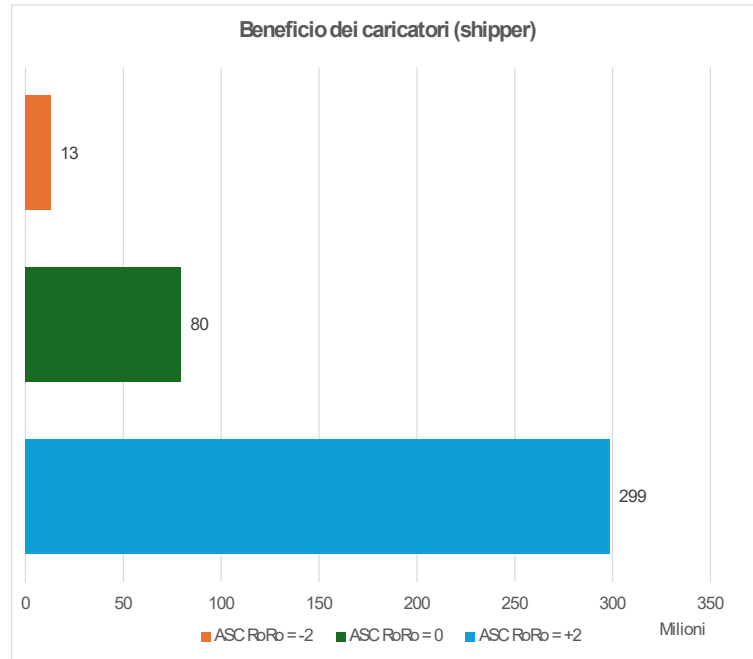


Figura 1. Beneficio dei caricatori (EUR/a)

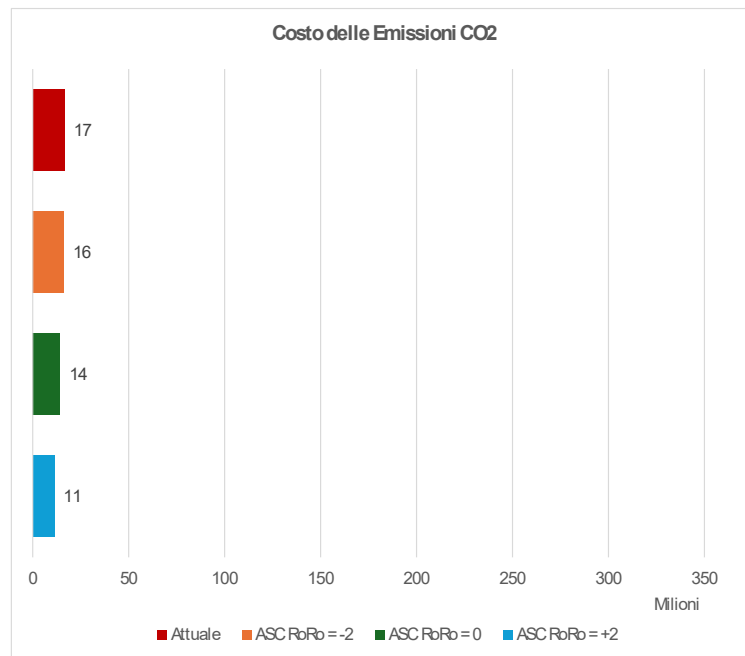


Figura 2. Costi delle emissioni di CO₂ (EUR/a)

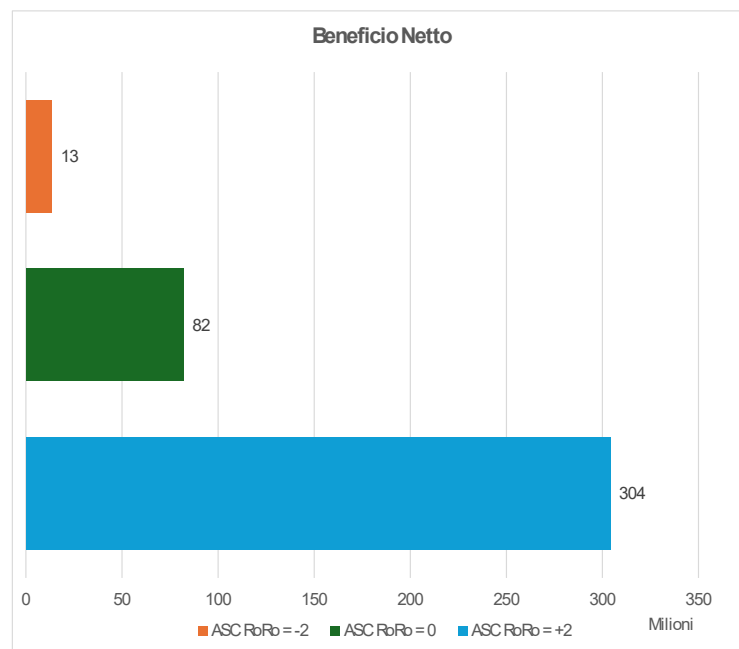


Figura 3. Beneficio netto (EUR/a)

Non è sorprendente quindi che i benefici dei caricatori siano positivi quando si passa dallo scenario attuale (tre alternative) al contro-fattuale (in cui si aggiunge l'alternativa LB RoRo).

Il risultato ottenuto LB deve considerarsi cautelativo. I benefici sono infatti maggiori, perché nell'ACB che è stata condotta sono state trascurate esternalità che si aggiungono alle emissioni di CO₂, quali le emissioni di inquinanti locali, responsabili di danni alla salute delle persone, e gli incidenti. Entrambe queste esternalità si riducono nello scenario contro-fattuale per effetto della riduzione delle percorrenze stradali. Quindi, il giudizio di convenienza sarà a maggior ragione favorevole al LB.

Per completare l'ACB occorre aggiungere gli investimenti infrastrutturali e quelli, eventuali, dei caricatori. In assenza di stime in merito, l'analisi condotta consente la stima del valore massimo dell'investimento in opere infrastrutturali che rende ancora vincente lo scenario con LB. Questo è pari all'investimento iniziale pagato da annualità costanti, in regime composto, per cui l'annualità uguaglia il beneficio netto. Consideriamo lo scenario più sfavorevole al LB, quello in cui la corrispondente costante modale è pari a -2. Il beneficio netto annuale è pari a 13.4 milioni di EUR. Su un orizzonte di vent'anni, il tasso di ammortamento del capitale (*capital recovery factor*) è .067 e il conseguente investimento massimo risulta pari a 200.4 milioni di EUR. Su un orizzonte di trent'anni, il tasso di ammortamento del capitale è .051 e il conseguente investimento massimo è pari a 263.2 milioni di EUR.

Riteniamo di interesse considerare anche i risultati che si ottengono con l'approccio basato sulla variazione, rispetto allo scenario attuale, dei costi del tempo di spostamento, più i costi associati ai prezzi delle spedizioni, più i costi delle emissioni di CO₂. Se, rispetto allo scenario attuale, la somma dei costi sopra indicati diminuisce allora il LB provoca un guadagno per la collettività, se la somma aumenta allora il LB provoca un danno. I costi risultano dalla somma dei costi relativi alle singole coppie OD e alle singole alternative di catena modale e percorso, come riportato nell'appendice matematica.

I calcoli dei costi del tempo di spostamento sono eseguiti per un valore del tempo pari a 6.43 EUR/h per tonnellata, uguale per tutte le alternative di catena modale e percorso. Tale valore è quello che risulta dal modello Logit di scelta stimato in Delle Site e Zhang (2024), pari al rapporto del coefficiente del tempo di spostamento diviso il coefficiente del prezzo della spedizione, e rientra negli intervalli riportati nella letteratura per merci non alla rinfusa (Binsuwadan *et al.*, 2022; de Jong, 2014).

La Tabella 1 mostra i costi, rispettivamente del tempo di spostamento e associati ai prezzi delle spedizioni nei diversi scenari. Rispetto allo scenario attuale, i costi del tempo di spostamento e i costi associati ai prezzi delle spedizioni nello scenario di LB aumentano. Tale impatto è motivato dai trasferimenti modali aggiuntivi che si hanno nel LB RoRo. La diminuzione dei costi delle emissioni di CO₂ non è tale da riuscire a compensare gli aumenti dei costi del tempo di spostamento e dei costi associati ai prezzi delle spedizioni. Quindi, secondo questo approccio, il risultato dell'analisi è sfavorevole al LB.

I risultati dei due approcci, beneficio netto e variazione dei costi, sono discordanti. L'approccio del beneficio netto è da preferire per due ragioni. I benefici dei caricatori sono stimati utilizzando le misure di variazione del benessere (*welfare*) della micro-economia. In altre parole, l'approccio del beneficio netto è fondato teoricamente. L'approccio della variazione dei costi non lo è. Inoltre, nell'approccio del beneficio netto, tutti i fattori che influenzano la domanda, ovvero la scelta della catena modale e del percorso, sono tenuti in considerazione, attraverso i termini stocastici delle utilità delle alternative. Invece, nell'approccio della variazione dei costi, si considerano solo i tempi di spostamento e i prezzi delle spedizioni.

Tabella 1: Costi per scenario (MEUR/a)

Scenario	Costi del tempo	Valore totale prezzi
Anno base	824	212
Controfattuale, ASC LB = -2	824	269
Controfattuale, ASC LB = 0	833	282
Controfattuale, ASC LB = +2	852	297

4 Conclusioni

Un aspetto sicuramente problematico è relativo alle modalità di valutazione degli impatti sul *welfare* degli agenti economici coinvolti nelle spedizioni delle merci. Nella presente analisi, si fa riferimento ai caricatori (*shipper*) in quanto utenti dei servizi offerti dalle imprese di trasporto. Gli *shipper*, siano questi produttori dei beni, operatori logistici o consumatori finali, decidono sui servizi di trasporto da utilizzare massimizzando una funzione di utilità, che tiene conto del *trade-off* tra tempo di trasporto e prezzo della spedizione.

Ad essere valutati sono gli impatti sul *welfare* dei caricatori, di modifiche delle scelte conseguenti alla disponibilità della nuova alternativa LB. Tale modalità valutativa è imposta dalla disponibilità di dati e modelli. La stima delle variazioni di *welfare* dei caricatori è rigorosa, in quanto fondata nel modello micro-economico di comportamento postulato per questi agenti.

Diverso l'approccio di Massiani (2005 e 2008), che propone di fare riferimento a condizioni di equilibrio in cui i produttori dei beni e i trasportatori (*carrier*) massimizzano il profitto, i consumatori finali massimizzano l'utilità. Gli agenti economici di tutte le tre categorie hanno una disponibilità a pagare per ridurre il tempo di trasporto. I produttori dei beni perché riducono gli immobilizzi. I trasportatori perché riducono i costi di produzione dei servizi di trasporto. I consumatori finali perché accrescono la loro utilità se la consegna è anticipata. Queste le motivazioni del perché i risparmi di tempo hanno valore nel trasporto delle merci. Massiani (2008) dimostra che, all'equilibrio, la disponibilità a pagare dei trasportatori include tutte le tre componenti di valore.

Certo, il fenomeno è complesso. Lo schema teorico considerato da Massiani (2008) comprende produttori, trasportatori e consumatori finali. La realtà vede una molteplicità di agenti che si estende agli operatori logistici come figure, intermedie tra produttori e trasportatori, con funzioni di organizzazione del trasporto e consolidamento. Sulla valutazione delle variazioni di *welfare*

degli agenti economici coinvolti nelle spedizioni delle merci sono auspicabili sviluppi dalla ricerca futura.

Appendice matematica

Utilizziamo la seguente notazione (simboli in ordine alfabetico):

ASC_i	costante specifica dell'alternativa i
B	beneficio netto (EUR/anno)
BU	benefici dei caricatori (<i>shipper</i>) (EUR/anno)
C^k	costi totali nello scenario k (EUR/anno)
CE^k	costi delle emissioni di CO ₂ nello scenario k (EUR/anno)
CP^k	costi associati ai prezzi delle spedizioni nello scenario k (EUR/anno)
CT^k	costi del tempo nello scenario k (EUR/anno)
D_{od}	domanda della coppia od (tonnellate/anno)
$D_{od,i}^k$	domanda della coppia od dell'alternativa i nello scenario k (tonnellate/anno)
$E_{od,i}^k$	emissioni di CO ₂ relative alla coppia od all'alternativa i nello scenario k (tonnellate/anno)
i	indice di alternativa di catena modale e percorso
J_k	insieme delle alternative di catena modale e percorso nello scenario k (J_0 dello scenario attuale con tre alternative; J_1 dello scenario contro-fattuale con quattro alternative)
k	indice di scenario (0 attuale, 1 contro-fattuale)
od	indice di coppia OD
$p_{od,i}$	prezzo della spedizione della coppia od dell'alternativa i (migliaia di EUR/tonnellata)
$t_{od,i}$	tempo di spostamento della coppia od dell'alternativa i (migliaia di minuti)
$v_{od,i}$	utilità sistematica della coppia od dell'alternativa i
VE	valore della emissione di CO ₂ (100 EUR/tonnellata)
VT	valore del tempo di spostamento (6.43 EUR/h/tonnellata)
β_t e β_p	coefficienti di stima, $\beta_t = -0.64878$ 1/(migliaia di minuti), $\beta_p = -6.0483 \cdot 10^{-6}$ 1/(migliaia di EUR/tonnellata).

Il beneficio netto è dato da:

$$B = BU - (CE^1 - CE^0)$$

I benefici dei caricatori sono valutati per ogni coppia OD con la formula che fa riferimento al modello Logit di scelta della catena modale e del percorso:

$$BU = \sum_{od} D_{od} \frac{1}{(-1000\beta_p)} \left(\log \sum_{i \in J_1} e^{v_{od,i}} - \log \sum_{i \in J_0} e^{v_{od,i}} \right)$$

dove:

$$v_{od,i} = \beta_t t_{od,i} + \beta_p p_{od,i} + ASC_i$$

Si tratta della classica formula logsum, valida quando la variabile reddito non influenza la scelta, estesa al caso di insieme delle alternative di scelta specifico di scenario, rispettivamente J_0 nello scenario attuale e J_1 nel contro-fattuale. Nella letteratura è considerato soltanto il caso di uno stesso insieme di scelta.

La formula estesa può essere ottenuta in due modi. Il primo considera direttamente i valori attesi monetizzati del massimo dell'utilità nei due scenari. Ciascun valore atteso è dato, se i termini stocastici sono indipendentemente e identicamente distribuiti secondo una Gumbel (il caso del modello Logit), dalla formula logsum per l'insieme di scelta dato (si veda Cascetta, 2009).

Il secondo fa riferimento al beneficio ottenuto come valore atteso della variazione compensativa stocastica secondo la definizione data da McFadden (1999). Si ha che la variazione compensativa stocastica cv è definita implicitamente dall'equazione (si omette l'indice di coppia OD):

$$\max_{i \in J_0} [v_i - 1000\beta_p y + \epsilon_i] = \max_{i \in J_1} [v_i - 1000\beta_p (y - cv) + \epsilon_i]$$

dove è y il reddito e ϵ_i sono i termini stocastici.

Il termine cv può essere portato fuori dall'argomento dell'operatore massimo in quanto indipendente dall'indice i . Si ottiene:

$$cv = \frac{1}{(-1000\beta_p)} \left(\max_{i \in J_1} [v_i + \epsilon_i] - \max_{i \in J_0} [v_i + \epsilon_i] \right)$$

Essendo interessati al valore atteso di cv , si applica la proprietà di linearità del valore atteso che stabilisce che il valore atteso della somma è la somma dei valori attesi, ottenendo:

$$\mathbb{E}[cv] = \frac{1}{(-1000\beta_p)} \left(\mathbb{E} \left[\max_{i \in J_1} [v_i + \epsilon_i] \right] - \mathbb{E} \left[\max_{i \in J_0} [v_i + \epsilon_i] \right] \right)$$

dove \mathbb{E} indica il valore atteso. Tenendo conto che il valore atteso del massimo di variabili indipendentemente e identicamente distribuite secondo una Gumbel è dato dalla formula logsum, si ottiene ciò che si voleva dimostrare.

I costi delle emissioni di CO₂ dello scenario k sono valutati con la espressione:

$$CE^k = \sum_{od} \sum_{i \in J_k} VE \cdot E_{od,i}^k, k = 0,1$$

I costi totali dello scenario k sono dati da:

$$C^k = CT^k + CP^k + CE^k, k = 0,1$$

dove:

$$CT^k = \sum_{od} \sum_{i \in J_k} D_{od,i}^k \cdot VT \cdot t_{od,i}, k = 0,1$$

$$CP^k = \sum_{od} \sum_{i \in J_k} D_{od,i}^k p_{od,i}, k = 0,1$$

Riferimenti bibliografici

P Beria, P., Bertolin, A., & Grimaldi, R. (2018). Integration between Transport Models and Cost-Benefit Analysis to Support Decision-Making Practices: Two Applications in Northern Italy. *Advances in Operations Research*, 2018(1), 2806062.

Binsuwadan, J., De Jong, G., Batley, R., Wheat, P. (2022). The value of travel time savings in freight transport: a meta-analysis. *Transportation*, 49(4), 1183-1209.

Cascetta, E. (2009). *Transportation Systems Analysis: Models and Applications* (Vol. 29). Springer Science & Business Media.

de Jong, G. (2014). Freight service valuation and elasticities. In: Tavasszy, L., de Jong, G. (eds) *Modelling Freight Transport*, Elsevier, 201-227.

Delle Site, P. (2023) La regola della metà per la misura del beneficio degli utenti ed il suo fondamento microeconomico. *Economia Pubblica*, fascicolo 2/2023.

Delle Site, P., & Salucci, M. V. (2018). Diversione modale e benefici degli utenti: tra intuizione e rigore. *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 2018(1), articolo 2.

Delle Site, P., Zhang, Q. (2024). Il Land Bridge Tirreno – Adriatico: analisi preliminare della domanda. *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*. 2024(2), articolo 2.

de Rus, G., Socorro, M.P., Valido, J., Campos, J. (2023) *Economic Evaluation of Transport Projects*. Springer Nature Switzerland.

Hummels, D.L., Schaur, G. (2013) Time as a trade barrier. *American Economic Review* 103(7), 2935-2959.

Massiani, J. (2005). *La valeur du temps en transport de marchandises* (Doctoral dissertation, Université Paris-Est).

Massiani, J. (2008). The welfare effects of freight travel time savings. MPRA Paper No, 8754.

McFadden, D. (1999). Computing willingness-to-pay in random utility models. In: Melvin, J.R., Moore, J.C., and Riezman, R.G. (eds) *Trade, Theory and Econometrics*, Routledge, 275-296.

MIMS (2022) *Linee Guida Operative per la Valutazione delle Opere Pubbliche: Settore Stradale*. MIMS - Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Struttura Tecnica di Missione.

Regione Abruzzo (2016) *Dossier sul Corridoio Civitavecchia - Pescara – Ortona*.

Regione Lazio (2020) *Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica. Relazione di Sintesi*.