



Analisi della scelta dell'aeroporto di partenza in un area multiaeroporto: teoria e applicazione

Eva Valeri

*Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche (DiSES),
Università di Trieste, eva.valeri@phd.units.it*

Abstract

La scelta dell'aeroporto di partenza in contesti multiaeroporto è un tema di grande interesse non solo per il mondo accademico e per gli operatori di settore (gestori aeroportuali e compagnie aeree), ma anche per le istituzioni pubbliche. Questo lavoro approfondisce gli aspetti teorici, metodologici ed applicativi più rilevanti legati all'utilizzo dei modelli a scelta discreta, in particolare del *Multinomial Logit* (MNL), per studiare la scelta dell'aeroporto di partenza in aree multiaeroporto. Alla prima parte teorica e metodologica segue la descrizione di un caso studio reale, focalizzato su un'area dell'Italia centrale (Emilia Romagna e Marche) nella quale si trovano quattro aeroporti in potenziale concorrenza tra loro. Gli obiettivi principali del caso studio sono riconducibili da un lato, all'individuazione degli attributi (e il relativo peso) che influenzano la scelta dell'aeroporto e dall'altro, alla valutazione delle possibili politiche di intervento.

JEL: C25, L93, L98, R41.

Keywords: Scelta dell'aeroporto; area multiaeroporto; aeroporti regionali; modelli a scelta discreta; *conjoint analysis*; *stated preferences*.

1 – Introduzione

Circoscritte aree territoriali e numerose aree metropolitane si caratterizzano per la presenza di una pluralità di aeroporti. Basti pensare alla San Francisco Bay Area con i suoi tre aeroporti¹, alla megalopoli londinese con quattro aeroporti², alle città italiane di Roma e Milano con ciascuna due aeroporti³ e, infine, alle diverse aree multiaeroporto che contraddistinguono la realtà italiana. Dagli anni '90 si nota come gran parte degli aeroporti localizzati in un'area multiaeroporto, tendano sempre più ad offrire servizi verso le stesse destinazioni e con le stesse compagnie aeree incrementando, quindi, il livello di concorrenza presente sul mercato⁴. Questo fenomeno è stato possibile grazie ad alcune tendenze come il notevole sviluppo delle compagnie *low cost*, che privilegiano generalmente l'utilizzo di aeroporti secondari e dei *regional jet* (Lupi, 2004). L'espansione della domanda di trasporto aereo verso segmenti di mercato più sensibili al prezzo ha generato, inoltre, lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali e la sovrapposizione delle *catchment areas* degli aeroporti (Adani, 2006; Barret, 2000). Tali forze, che promuovono e incentivano la concorrenza potenziale tra scali, hanno generato, soprattutto negli ultimi anni, sfide sempre più delicate per gli aeroporti. In particolare, sono gli aeroporti regionali a essere maggiormente incentivati a sfruttare tutte le potenzialità ed i benefici che derivano dalla competizione con gli altri operatori e/o concorrenti del settore. Tali benefici sono funzione delle specificità territoriali, della conformazione dei networks e delle peculiarità della domanda che contraddistinguono ogni aeroporto (Formica, 2007). È in questo contesto dinamico e con particolare attenzione agli aeroporti regionali che si colloca il presente lavoro.

L'Italia si caratterizza per un'elevata presenza di aeroporti sul suo territorio che creano numerose aree o regioni multiaeroporto. La Figura 1 mostra gli aeroporti localizzati nel centro-nord d'Italia. In queste circostanze gli aeroporti competono principalmente per attrarre passeggeri e/o specifiche compagnie aeree. Queste ultime così come gli utenti assumono le proprie decisioni, rispettivamente di collocazione e di acquisto di servizi di trasporto aereo, sulla base delle opportunità e della convenienza che si prospettano con la scelta di un determinato aeroporto. Studiare il modo in cui la domanda utilizza l'offerta-aeroporto permette non solo di definire le prestazioni del sistema-aeroporto, ma consente anche di valutarne il funzionamento complessivo e dei singoli aeroporti oggetto di indagine, fornendo preziose informazioni per l'elaborazione del piano di sviluppo aeroportuale (Lupi, 2004-2006). L'insufficiente e inadeguata conoscenza dei fattori che guidano la scelta, soprattutto laddove i servizi vengono offerti su un mercato caratterizzato da un'elevata concorrenza, come il caso di specie, potrebbe indurre alla promozione e realizzazione di interventi (pubblici o privati) non rispondenti alle reali esigenze del mercato.

Lo studio del processo di decisione connesso alla scelta dell'aeroporto di partenza da una regione multiaeroporto è complesso e al contempo ampiamente trattato in letteratura (Harvey, 1987; Pels, Nijkamp, Rietveld, 2001-2003; Skinner, 1976).

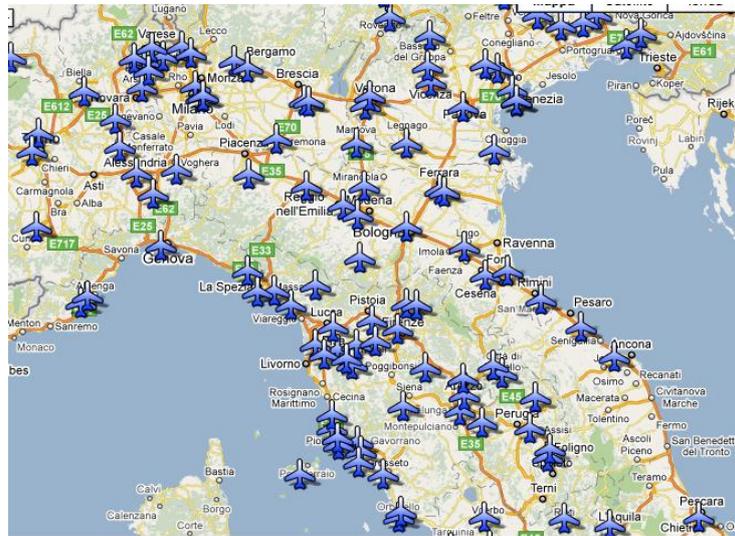
¹ Si fa riferimento agli aeroporti di Oakland, San Francisco e San Jose.

² Si fa riferimento agli aeroporti di Heathrow, Luton, Stanstead e Gatwick.

³ Si fa riferimento agli aeroporti di Ciampino e Fiumicino a Roma, Malpensa e Linate a Milano.

⁴ Per esempio, tutti gli aeroporti dell'area londinese offrono un servizio di trasporto aereo diretto a Parigi.

Figura 1 - Mappa degli aeroporti nel centro-nord d'Italia



Fonte: <http://map.new-media.it/mappa-degli-aeroporti-italiani>

Questo lavoro analizza la scelta dell'aeroporto di partenza di utenti che utilizzano aeroporti regionali in uscita (traffico *outgoing*). Le analisi sono state effettuate mediante l'applicazione di specifici modelli econometrici in grado di spiegare un fenomeno rappresentandolo in maniera semplificata. Dei diversi modelli tramite cui stimare la domanda di trasporto aereo viene privilegiata la trattazione dei *modelli a scelta discreta*, con particolare riguardo a una delle specificazioni modellistiche dell'approccio *comportamentale* (Cascetta, 1998), il *Multinomial Logit* (MNL) model. I modelli a scelta discreta consentono di comprendere e prevedere le scelte effettuate dagli individui. Il loro campo di applicazione è molto vasto; abbraccia diversi settori e discipline (marketing, economia sanitaria etc.). Nel settore dei trasporti le applicazioni riguardano principalmente la domanda di trasporto passeggeri che, per sua natura, ben si presta alla modellizzazione di contesti in cui le alternative sono numerabili e autoescludentesi. L'applicazione dei citati modelli al caso di specie permette di rispondere in maniera chiara ed esaustiva ai principali quesiti che solitamente ci si pone in contesti multiaeroporto quali, ad esempio:

- *Perché i viaggiatori scelgono l'aeroporto X piuttosto che l'aeroporto Y?*
- *Quali sono le caratteristiche (attributi) dell'aeroporto che influenzano maggiormente il viaggiatore nella scelta?*

L'obiettivo principale del presente lavoro è, sulla base di un'analisi della letteratura esistente sull'argomento, approfondire gli aspetti teorici, metodologici ed applicativi più rilevanti legati all'utilizzo dei modelli a scelta discreta per l'analisi della scelta dell'aeroporto di partenza. Quanto discusso nella parte teorica viene poi applicato ad un caso di studio.

2 – Analisi della letteratura

In questo paragrafo viene proposta una sintetica rassegna bibliografica dei principali studi sull'analisi della scelta dell'aeroporto di partenza in un'area multiaeroporto. Gli studi brevemente descritti sono stati raggruppati sulla base dell'area oggetto di studio. In particolare, sono stati evidenziati gli aspetti che chiariscono l'originalità del presente lavoro rispetto alla letteratura sull'argomento, valorizzando, inoltre, le variabili maggiormente significative individuate nei diversi studi. Sono stati considerati anche gli studi che analizzano congiuntamente la scelta dell'aeroporto assieme sia con quella della compagnia aerea, sia con la modalità di accesso all'aeroporto.

Tra le numerose aree multiaeroporto presenti in tutto il mondo, la San Francisco Bay Area (USA) è stata oggetto di molti studi anche per la grande disponibilità e accessibilità delle informazioni detenute dalla Metropolitan Transport Commission - MTC (Basar, Bhat, 2004; Cohas et al., 1995; Harvey, 1987; Hess, Polak, 2004a,b-2005a-2006; Ishii, Jun, Van Dender, 2007; Pels et al., 2001-2003). In particolare, Harvey (1987) utilizzando il modello MNL ha rilevato che “frequenza” e “tempo di accesso” sono le variabili che influenzano maggiormente sia i viaggiatori di tipo *leisure* sia *business*. Più recentemente, Pels et al. (2001) hanno utilizzato il modello Nested Logit (NL) per studiare la scelta congiunta di aeroporto e compagnia aerea, evidenziando che il viaggiatore è disposto a cambiare più facilmente la compagnia aerea utilizzata anziché l'aeroporto di partenza. Pels et al. (2003) analizzano la scelta congiunta di aeroporto e modalità di accesso utilizzando, anche in questo caso, il modello NL. I risultati mostrano un'elevata sensibilità degli intervistati verso la variabile “tempo di accesso”, soprattutto per i viaggiatori *business*. Hess e Polak (2004a), studiando la scelta dell'aeroporto di partenza, chiarendo che esistono significative diversità nei comportamenti di scelta (sia tra gruppi di popolazione, sia all'interno degli stessi), in particolare con riferimento alla variabile tempo di accesso. Successivamente, gli stessi autori (Hess, Polak, 2004b) hanno studiato la scelta dell'aeroporto congiuntamente a quella della compagnia aerea e della modalità d'accesso, rilevando la presenza di forte correlazione tra le tre diverse scelte.

Anche l'area multiaeroporto di Washington/Baltimora è stata ampiamente studiata (Cohas et al., 1995, Skinner, 1976; Windler, Dresner, 1995). In particolare, Skinner (1976) ha effettuato uno dei primi studi sulla scelta dell'aeroporto utilizzando il modello MNL. Con riferimento a queste due macro aree caratterizzate dalla presenza di aeroporti di medie-grandi dimensioni, i risultati delle rispettive analisi evidenziano che le variabili più significative sono il “tempo di accesso” all'aeroporto e la “frequenza dei voli”.

Per predire la scelta degli aeroporti in Canada, Innes e Doucet (1990) utilizzano il *Logit binario*, trovando che i viaggiatori preferiscono i *jet services* e i *turboprop services*.

Nel Regno Unito, gli studi di Ashford e Bencheman (1987), Brooke et al. (1994), Hess e Polak (2005b), Caves et al. (1991) e Thompson e Caves (1993), che considerano i più grandi e importanti aeroporti dell'area londinese, mostrano che la “frequenza dei voli” ricopre una grande importanza nell'influenzare la concorrenza tra gli aeroporti. In particolare, Ashford e Bencheman (1987) hanno utilizzato il modello MNL per studiare la scelta dell'aeroporto di partenza considerando i seguenti cinque aeroporti: Heathrow, Manchester, Birmingham, East Midlands e Luton, trovando che la “frequenza del volo”

e il “tempo di accesso” sono le variabili più significative per tutte le tipologie di viaggiatori, mentre la variabile “prezzo del biglietto” è significativa per tutti i viaggiatori tranne che per i viaggiatori *business* che effettuano voli internazionali. Anche Ndoh et al. (1990), trovano come attributo significativo il “tempo di accesso”. Più recentemente, Mason (2000) dimostra che i fattori che influenzano maggiormente i viaggiatori *business* nell’area londinese sono il “prezzo del biglietto”, il “comfort a bordo” e la “frequenza dei voli”.

In Germania, Bondzio (1996), considerando gli aeroporti di Francoforte, Monaco, Stuttgart e Nuremberg e utilizzando il modello NL ha voluto spiegare la relazione esistente tra la scelta della modalità di accesso e quella dell’aeroporto di partenza.

In Italia, Marcucci e Gatta (2007) riprendono e implementano il caso studio proposto in questo lavoro, creando un consistente database di informazioni.

In Giappone, Furuichi (1992) e Furuichi e Koppelman (1994) dimostrano che la “frequenza dei voli” è la variabile più significativa. Nell’area di Hong Kong-Perl River Delta, Loo et al. (2005) trovano che i “costi per il passeggero” (prezzo del biglietto e tasse aeroportuali) e il *round transport cost* risultano determinanti soprattutto per quei viaggiatori che devono effettuare voli internazionali; infatti, queste variabili non risultano significative per i voli domestici. Loo (2008), inoltre, ha analizzato la scelta dei passeggeri in partenza dall’aeroporto internazionale di Hong Kong e diretti in 15 diverse parti del mondo, dimostrando che il “prezzo del biglietto”, il “tempo di accesso”, la “frequenza dei voli” e il “numero di compagnie aeree” sono gli attributi più importanti e significativi.

I lavori sopra brevemente descritti studiano la scelta dell’aeroporto di partenza considerando grandi aeroporti e/o aeroporti internazionali. Nella letteratura internazionale non sono stati identificati studi che analizzano la scelta di partire esclusivamente da aeroporti di medie o piccole dimensioni. Il caso studio presentato in questo lavoro, invece, considera quattro aeroporti regionali nel centro Italia: Bologna, Forlì, Rimini e Ancona. Inoltre, l’ulteriore originalità del lavoro risiede nella relativa novità dello studio di tale argomento in Italia (Lupi 2004, Postorino 2001).

3 – Fondamenti teorici dei modelli a scelta discreta

Dopo aver evidenziato la letteratura internazionale di riferimento è opportuno puntualizzare l’importanza e l’ampio utilizzo che i modelli a scelta discreta hanno nel modellizzare i comportamenti di scelta degli individui quando l’insieme di scelta delle alternative è costituito da un numero finito di opzioni. Negli ultimi 30 anni i modelli a scelta discreta hanno ricoperto un ruolo importante nel processo di modellizzazione degli aspetti relativi al mondo dei trasporti.

I modelli a scelta discreta pongono le proprie basi nel campo della teoria microeconomica del consumatore e nel principio di massimizzazione dell’utilità aleatoria. I *Random Utility Models* (RUM) sono i modelli più utilizzati per la stima della domanda di trasporto (Cascetta, Pappola, 2001). La scelta di ogni utente si configura come “scelta discreta”, in quanto viene effettuata tra un paniere finito e numerabile di alternative di trasporto, ciascuna delle quali esclude tutte le altre (Domenich, McFadden, 1975). Anderson, de Palma e Thiesse (1992) e Louviere (et al., 2000)

evidenziano che il concetto di *utilità* è un artificio teorico conveniente che permette di associare un indice al livello di soddisfazione relativo al consumo di un determinato bene/servizio, in quanto l'attrattività di un'alternativa può essere misurata quantitativamente sulla base degli attributi che la costituiscono (Lancaster 1966). In particolare, l'utente associa, ad ogni alternativa a lui disponibile, una funzione di utilità che è in grado di tradurre il livello di soddisfazione generato dalla specifica alternativa (Cherchi, 2003). Trattandosi di utente razionale, e quindi dotato di perfetta capacità di discriminazione e illimitata capacità di elaborazione delle informazioni, sceglierà l'alternativa da cui ottiene il maggior grado di utilità (Lancaster, 1966). Domenich e McFadden (1975) precisano che l'utente giudica più desiderabile una specifica alternativa in base ai suoi gusti e relativi vincoli (di reddito e di tempo disponibile) che possono in qualche modo limitare il suo processo di scelta. Manski (1977b) e McFadden (1981), criticando la perfetta capacità di discriminazione e l'illimitata capacità di elaborazione delle informazioni introducono il concetto di *utilità casuale* per spiegare fenomeni che altrimenti potrebbero sembrare irrazionali; sostengono, infatti, che è possibile che il decisore cambi la propria scelta nel tempo o che due individui, avendo stesse caratteristiche socio-economiche, effettuino comunque scelte diverse. È più realistico, quindi, assumere che la scelta di un individuo, dato un determinato insieme di scelte di alternative, non risulti unica, ma segua una qualche distribuzione di probabilità, in quanto non è possibile conoscere e rappresentare con esattezza l'utilità percepita dal decisore. Ne consegue che l'utilità deve essere specificata non solo in funzione di una componente deterministica (che è a sua volta funzione degli attributi dell'alternativa modale e delle caratteristiche socio-economiche del decisore), ma anche in funzione di una componente di natura stocastica, che rappresenta l'insieme delle variabili incognite e/o non osservabili della funzione di utilità. Il *modello probabilistico della scelta* è ragionevolmente il più adatto a rappresentare le scelte degli individui. Manski (1977a) individua quattro differenti fonti di incertezze che sono rispettivamente riconducibili agli attributi non osservabili, alle variazioni nei gusti degli individui non osservabili, agli errori di misurazione e alle variabili strumentali (*proxy*).

Viene dedicata particolare attenzione al modello più semplice e conosciuto, ma al contempo ampiamente utilizzato, della famiglia dei modelli a scelta discreta, il *Multinomial Logit* (MNL) *model*, in quanto utilizzato per le stime nel caso studio successivamente riportato. Il MNL si basa sulle seguenti ipotesi: i) *indipendenza degli errori*: assenza di fattori inosservati comuni che incidono in modo diverso sull'utilità delle alternative; ii) *distribuzione identica degli errori*: la parte stocastica incide sull'utilità con uguale varianza tra le alternative.

Queste ipotesi generano specifici effetti: i) *omogeneità tra gli individui nella sensibilità verso gli attributi*: assenza di variabilità delle preferenze verso specifici attributi determinati per esempio da caratteristiche non osservate degli utenti; ii) *matrice varianza-covarianza*: presenta una struttura semplice (matrice identità).

Dalle ipotesi di residui *Indipendenti e Identicamente Distribuiti* (IID)⁵ deriva la proprietà del Logit di *Indipendenza delle Alternative Irrilevanti* (IIA); tale proprietà

⁵ I termini di errore nella funzione di utilità sono IID *Gumbel* distribuiti; l'utilizzo della funzione Gumbel offre l'innegabile vantaggio che la funzione di densità presenta un integrale definito e, quindi, la probabilità ha forma chiusa, rendendo molto semplice la sua trattazione computazionale (Ben-Akiva, Lerman, 1985; Louviere et al., 2000; Marcucci, 2005; Train, 2002).

implica che il rapporto tra la probabilità di scelta di due alternative è totalmente indipendente dall'utilità sistematica delle altre alternative concorrenti (Cherchi, 2003).

Per molti anni, questa proprietà è stata considerata uno dei principali vantaggi offerti dal MNL; consente, infatti, di calcolare l'effetto dell'inserimento di una nuova alternativa nel mercato, noti solo gli attributi che la definiscono e senza dover calibrare un nuovo modello. La validità di tale ipotesi, da testare empiricamente, viene spesso meno in quei casi in cui la "similarità" tra le alternative è talmente pronunciata da risultare correlate e non indipendenti.

Quando vi è il rischio che si abbia correlazione tra le alternative⁶, è consigliabile introdurre una gerarchia nel processo di scelta e, quindi, applicare un altro modello econometrico che meglio tiene conto della somiglianza tra le alternative, come il NL model. Tale modello, quindi, costituisce una prima soluzione per continuare ad utilizzare un modello in forma chiusa. Horowitz (1981) propone un'opportuna analisi delle diverse cause d'errore del MNL. In particolare, sostiene che una delle principali criticità è riconducibile al fatto che il modello presuppone coefficienti costanti, assumendo i parametri costanti per tutti gli individui. In tutti i casi in cui i parametri di preferenza variano tra gli utenti, l'ipotesi IID risulta inconsistente e non verificata, rendendo inappropriato l'utilizzo del MNL. Tutti questi aspetti vanno, comunque, sempre verificati tramite specifici test.

4 – Metodologia

Questo paragrafo descrive la metodologia utilizzata. In particolare, le linee guida metodologiche vengono specificate per il caso studio presentato nel successivo paragrafo (Tabella 1). La metodologia utilizzata per acquisire i dati relativi al caso studio si basa sulla *choice-based conjoint analysis* (CBCA), realizzando un'indagine di tipo *State Preferences* (SP). Le indagini SP si differenziano da quelle *Revealed Preferences* (RP) in quanto le preferenze vengono raccolte in contesti ipotetici di scelta, anziché derivate da comportamenti effettivi di mercato (Ortúzar, Garrido, 1994)⁷.

Per studiare le preferenze dei consumatori, negli ultimi anni, la *conjoint analysis* (CA) si è dimostrata strumento molto utile, suscitando un crescente interesse in ambito accademico e trovando ampio impiego in diverse discipline e settori (Gustafsson et al., 2001; Wittink, Cattin, 1989), come nel marketing (Aaker, Day, 1990; De Luca, 2004) e nei trasporti (Danielis, Rotaris, 2001-2003; Rotaris, 2000-2001a-2004-2005a,b). L'applicazione della CBCA a indagini SP si caratterizza dal fatto che le preferenze dei singoli individui vengono stimate a partire dai *trade off* congiunti dei livelli degli attributi che descrivono le alternative di scelta (Rotaris, 2001b; Rotaris, 2003; Marcucci, 2005).

⁶ Vedi il "paradosso dell'autobus rosso e blu" di Debreu (1960).

⁷ Negli ultimi anni, l'approccio più accreditato è quello che prevede l'utilizzo di dati misti SP/RP (Ben-Akiwa, Morikawa, 1990; Bradley, Daly, 1997; Hensher, 2008, Louviere et al., 2000) in quanto consente di sfruttare i vantaggi di entrambe le tecniche e superare i rispettivi limiti.

Tabella 1 – Sintesi linee guida metodologiche sia teoriche sia del caso studio

FASI	TEORIA	APPLICAZIONE AL CASO STUDIO
Definizione del problema da studiare:	Individuazione degli obiettivi che il progettista intende raggiungere.	Individuazione degli attributi che influenzano maggiormente la scelta dell'aeroporto; determinazione del peso di tali caratteristiche come determinanti della scelta dell'aeroporto di partenza; individuazione delle migliori politiche di intervento.
Definizione e quantificazione degli attributi e livelli:	Ogni profilo contiene un insieme di <i>attributi</i> , che possono essere sia di natura qualitativa che di natura quantitativa. A loro volta, ogni attributo è costituito da un insieme di <i>livelli</i> per i quali dovrà essere definito il <i>range</i> .	La definizione di tali elementi è stata possibile non solo grazie ad un'attenta e critica analisi della letteratura ma è stata opportunamente supportata da un <i>focus group</i> di 20 potenziali passeggeri. Per ulteriori dettagli sulla scelta degli attributi e livelli si veda la Tabella 3.
Definizione del design:	Fattoriale/frazionato, adattivo/standard, numero di profili e di esercizi di scelta	Fractional factorial; standard; 4 profili, 8 esercizi di scelta per ogni intervistato.
Campionamento:	L'individuazione della numerosità del campione dipende principalmente dal livello di accuratezza delle stime che si intendono ottenere, dal tipo di modello econometrico che si vuole utilizzare nonché dal livello di aggregazione con cui si intendono analizzare i dati.	E' stato realizzato un campionamento casuale di 110 interviste effettuate all'interno delle <i>catchment areas</i> dei quattro aeroporti.
Modalità di risposta:	<i>Choice</i> (scelta tra i profili di quello preferito); <i>Ranking</i> (ordina i profili dal miglior al peggiore); <i>Rating</i> (ordina i profili dal miglior al peggiore attribuendo un valore scalare).	E' stato chiesto agli intervistati di esprimere la propria preferenza effettuando una scelta (<i>choice</i>).
Modalità di somministrazione del test e procedura di contatto:	Determinazione della modalità di contatto dell'intervistato, predisponendo un piano di somministrazione dell'indagine. Le principali modalità sono: CAPI, CATI, CASI e IES.	Intervista CAPI (<i>Computer Assistent Personal Interview</i>).
Domande integrative:	Contestualmente alla somministrazione del questionario è opportuno effettuare ad ogni intervistato domande sulla propria situazione socio-economica, sul loro comportamento di viaggio, sull'ultimo viaggio effettuato, sul viaggio tipico etc.	Sono state richieste le seguenti informazioni: socio-economiche, viaggio tipico, ultimo viaggio effettuato, comportamento di viaggio, percezione attributi, valutazione compagnie aeree, definizione <i>cut off</i> .
Operazione di validazione interna ed esterna:	Analisi dell'efficienza statistica delle stime ottenute, sulla verifica dell'affidabilità delle previsioni tenute e sul grado di replicabilità delle osservazioni raccolte.	T-statistici; Rapporto di verosimiglianza; Test sulla bontà del modello; Test degli attributi generici; Test sulla IIA; Test sull'efficienza del design etc.

Fonte: Marcucci (2005), elaborazione dell'autore

5 – Il caso studio

In questo paragrafo viene proposta l'applicazione dei principi teorici e metodologici, evidenziati nei precedenti paragrafi, a un caso di studio in cui si analizza la scelta dell'aeroporto di partenza in un'area multiaeroporto.

5.1 - Presentazione e obiettivi del caso studio

Lo studio analizza la scelta dell'aeroporto di partenza in un'area caratterizzata dalla presenza di quattro aeroporti regionali localizzati in Emilia Romagna e nelle Marche e in particolare quelli di: Ancona, Bologna, Forlì e Rimini (Figura 2). Le interviste sono

state effettuate all'interno della *catchment area* di tutti gli aeroporti oggetto di studio. Obiettivo principale è determinare gli attributi che influenzano maggiormente la scelta dell'aeroporto di partenza, valutando per ciascuno di essi il relativo peso. L'importanza assegnata dagli intervistati ai diversi attributi ha permesso, inoltre, di individuare e formulare, mediante specifiche simulazioni in seguito sintetizzate, preziose indicazioni in termini di politiche di intervento utili sia alle imprese di gestione aeroportuale sia agli enti locali.

Figura 2 - Mappa dell'area multiaeroporto oggetto di studio



5.2 - Descrizione della base dati

Per definire la tipologia e numero di attributi che incidono maggiormente sulla scelta dell'aeroporto, dopo aver esaminato quanto proposto nella letteratura, è stato effettuato un *focus group* con 20 potenziali viaggiatori. Da questa analisi preliminare emerge quanto riportato nella Tabella 2. Gli attributi selezionati sono tutti sotto il controllo del gestore aeroportuale e in linea con quanto rilevato in letteratura.

Tabella 2 - Sintesi degli attributi e livelli considerati

ATTRIBUTI	LIVELLI
Tipologia di compagnia aerea	Tradizionale
Connettività ⁸	Low cost
	Bassa
	Media
	Alta
Tempi di coda ⁹	Bassi
	Medi
	Alti
Frequenza del volo	1 volo/gg
	2 voli/gg
	3 voli/gg
Tipologia di parcheggio	Limitato e a pagamento
	Ampio e a pagamento
	Limitato e gratuito
	Ampio e gratuito

⁸ Con l'attributo "connettività" intendiamo la probabilità di raggiungere con facilità la destinazione.

⁹ I "tempi di coda" sono riferiti sia all'imbarco sia al ritiro bagagli.

Sono state effettuate 110 interviste così come mostrate nella Tabella 3. Il 56% del campione intervistato è costituito da maschi. Relativamente alle 880 osservazioni totali, 258 sono relative all'aeroporto di Rimini, 230 a quello di Ancona, 212 a quello di Bologna e 180 a Forlì.

Tabella 3 - Distribuzione del campione in base al sesso

SESSO	NUM. INTERVISTATI	
	valore	%
Femmina	48	44
Maschio	62	56
Totale	110	100

Nella Tabella 4 sono riassunte le principali caratteristiche socio-economiche degli intervistati, con specifico riferimento all'occupazione lavorativa e al reddito mensile percepito dagli intervistati.

Tabella 4 - Sintesi delle principali caratteristiche socio-economiche degli intervistati

OCCUPAZIONE	NUM. INTERVISTATI		REDDITO MENSILE	NUM. INTERVISTATI	
	valore	%		valore	%
Dipendente	58	53	0-500 €	28	24
Autonomo	10	9	500-1000 €	15	14
Studente	22	20	1000-1500 €	40	37
Studente-lavoratore	8	7	1500-2000 €	12	11
Pensionato	2	2	2000-3000 €	13	12
Disoccupato	1	1	3000-4000 €	0	0
Casalinga	1	1	4000-5000 €	1	1
Altro	8	7	>5000 €	1	1
Totale	110	100	Totale	110	100

Dall'analisi dei dati è stato possibile tracciare il profilo medio dell'utente intervistato ed è emerso quanto segue:

- ha 38 anni (il più giovane ha 19 anni, mentre il più anziano ne ha 70);
- viaggia prevalentemente per vacanza e/o divertimento (divertimento 84, mentre chi viaggia per lavoro/studio sono solo 26);
- preferisce prenotare e acquistare il suo viaggio all'agenzia viaggi (70 preferenze, contro le 38 della prenotazione da Internet), in media 32 giorni prima (un minimo di 3 giorni prima, ad un massimo di 90 giorni);
- predilige la tipologia di compagnia aerea tradizionale (escludendo le 19 interviste di coloro che non hanno mai viaggiato in nessuno di questi quattro aeroporti, la tipologia tradizionale ottiene 51 preferenze e la *low cost* le restanti 40);
- per raggiungere l'aeroporto utilizza il mezzo privato (75 preferenze, contro 35 di quello pubblico);
- impiega 120 minuti da casa all'aeroporto (minor tempo di accesso 15 minuti, mentre il massimo è 500 minuti), spendendo quasi 29€ (il costo di accesso minimo è stato di 3€, mentre quello massimo 180€);

Durante la somministrazione del questionario è stato chiesto agli intervistati di esprimere un voto (da 1 a 10) circa le compagnie aeree di loro conoscenza. La Tabella 5 mostra una classifica di tutte le compagnie aeree che hanno ricevuto almeno 7 voti. Non si evidenziano differenze significative tra il voto medio ottenuto per le compagnie aeree *low cost* e quello rilevato per i vettori tradizionali.

Tabella 5 - Classifica delle compagnie aeree votate dagli intervistati (min. 7 voti)

COMPAGNIA AEREA LOW COST			COMPAGNIA AEREA TRADIZIONALE		
Nome compagnia aerea	n. voti ricevuti	media voti	Nome compagnia aerea	n. voti ricevuti	media voti
Air Dolomiti	9	7	AirOne	27	7
Alpieagles	7	7	Ari France	42	7
Easyjet	22	7	Alitalia	92	7
MyAir	7	6	British Airways	38	8
Ryanair	64	7	Egyptair	13	6
Wind Jet	19	7	KLM	19	8
Eurofly	11	7	Lufthansa	44	9
Meridiana	28	8	Royal Air Maroc	9	5
Totale:	167	7	Totale:	284	7

Prima di descrivere i risultati econometrici, si evidenzia come il campione intervistato percepisce i diversi attributi considerati specificandoli per singolo aeroporto (Tabella 6).

Tabella 6 - Sintesi delle percezioni degli intervistati sugli attributi oggetto di indagine

AEROPORTO									
ATTRIBUTI		Ancona		Bologna		Forlì		Rimini	
		valore	%	valore	%	valore	%	valore	%
Frequenza:									
1 volo/gg.		48	44	4	4	66	60	59	54
2 volo/gg.		52	47	34	31	38	34	43	39
3 volo/gg.		10	9	72	65	6	6	8	7
Totale:		110	100	110	100	110	100	110	100
Connettività:									
Bassa		11	10	7	6	29	27	8	7
Media		73	66	33	30	62	56	61	56
Alta		26	24	70	64	19	17	41	37
Totale:		110	100	110	100	110	100	110	100
Tempi di coda:									
Bassi		57	52	29	26	56	51	46	42
Medi		49	44	61	56	51	46	60	54
Alti		4	4	20	18	3	3	4	4
Totale:		110	100	110	100	110	100	110	100
Tipologia di parcheggio:									
Limitato e pagamento		45	41	16	14	65	59	62	56
Ampio e pagamento		34	31	89	81	22	20	21	20
Limitato e gratuito		19	17	1	1	17	15	17	15
Ampio e gratuito		12	11	4	4	6	6	10	9
Totale:		110	100	110	100	110	100	110	100

5.3 - Risultati econometrici

La Tabella 7 riporta i risultati econometrici del primo modello studiato; tale modello evidenzia come il campione intervistato considera, valuta e sceglie l'aeroporto preferito tra le quattro alternative disponibili, senza entrare nello specifico di ogni singolo aeroporto (forma aggregata con variabili generiche). In allegato la descrizione delle variabili utilizzate nei modelli econometrici successivamente riportati.

L'analisi degli indicatori sintetici di bontà del modello ne evidenzia una discreta capacità esplicativa. L'R-sqrd (no coeff.) risultante pari a 0.10337 e, corrispondente a un Rsqadj (no coeff.) di 0.09927, è un output discreto che indica, quindi, un'accettabile livello della bontà di adattamento del modello ottenuto ai dati. Un altro fondamentale indicatore è il valore del logaritmo della verosimiglianza (LL) che fornisce una misura della capacità predittiva del modello; questo valore (*Log-likelihood function*) è pari a -1093.838. Successivamente tale valore verrà confrontato con quello risultante dal secondo modello. Per quanto riguarda il commento dei coefficienti delle variabili (segno e valore) del primo modello si puntualizza che sono diversi gli attributi con segno in linea con le aspettative *a priori* e statisticamente significativi. Inoltre, è possibile confrontare i differenti coefficienti β riportati nella Tabella 8 in quanto tutte le variabili sono categoriche. Gli intervistati sono sensibili principalmente ai seguenti attributi: LOWCOST (tipologia compagnia aerea), TC_A (tempi di coda alti), FREQUENZ (frequenza voli), CONN_A (connettività alta), PARC_AG (parcheggio ampio e gratuito) e RIM (aeroporto di Rimini).

Tabella 7 - MNL base con variabili generiche

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St. Er.	P[Z >z]
LOWCOST	.39042923	.07189999	5.430	.0000
CONN_M	.04107623	.05167998	.795	.4267
CONN_A	.28921487	.05014731	5.767	.0000
TC_M	.15762236	.05123230	3.077	.0021
TC_A	-.51966817	.05911198	-8.791	.0000
PARC_AP	-.02896407	.06194345	-.468	.6401
PARC_LG	.09597659	.06035228	1.590	.1118
PARC_AG	.25999680	.05797913	4.484	.0000
FREQUENZ	.30782495	.04549524	6.766	.0000
BOL	-.10782852	.09978211	-1.081	.2799
FOR	-.31171055	.10442645	-2.985	.0028
RIM	.11234400	.09574267	1.173	.2406
Log-likelihood -1093.838				
R-sqrd .10337				
Rsquadj .09927				

Queste variabili avendo segno¹⁰ in linea con le aspettative generano un effetto positivo sull'utilità, ad eccezione dei TC_A (tempi di coda alti). In particolare si

¹⁰ Il segno dei coefficienti indica la relazione tra la variabile dipendente da quella indipendente, ovvero la probabilità di scelta.

evidenzia che tale variabile ha un impatto negativo sulle scelte mentre i TC_M (tempi di coda medi) generano un impatto positivo sull'utilità.

Il secondo modello stimato (Tabella 8) descrive le preferenze degli intervistati riferendole ai singoli aeroporti, rendendo pertanto possibile, grazie a esercizi di scelta *labeled*, la verifica dell'entità dell'impatto di ogni attributo sullo specifico aeroporto. Infatti, sono state inserite tutte le variabili considerate nel primo modello ma procedendo a specificarle per singolo aeroporto.

Anche questo modello è risultato essere nel complesso significativo. In particolare, si evidenzia il miglioramento dei valori di R-sqrd (no coeff.) e di Rsqadj (no coeff.), rispettivamente di 0.11757 e 0.10434, se raffrontati con i valori ottenuti nel modello con variabili generiche. Inoltre, anche il valore di LL pari a -1076.515 se confrontato con i valori di LL ottenuti nel modello precedente mostra un lieve miglioramento.

È opportuno evidenziare che dal confronto delle differenze tra LL dei due modelli, tenendo conto del considerevole incremento del numero di variabili (ottenuto passando dal primo al secondo modello), si ravvisa un miglioramento della capacità esplicativa del modello.

L'output del secondo modello mostra anche le variabili statisticamente non significative ottenute dalle stime per sottolineare la significativa e particolare variabilità dei β (in termini di segno e valore) ottenuti tra i differenti livelli degli attributi che possiedono un elevato livello di articolazione e complessità (Connettività: alta, media, bassa; Tempi di coda: alti, medi, bassi; Parcheggio: ampio e gratuito, limitato e gratuito, ampio e a pagamento, ampio e gratuito). In particolare, questi attributi mostrano, tra i differenti aeroporti, similarità di comportamento e segno per le seguenti specifiche combinazioni di attributo-livello: connettività alta e media, tempi di coda alti e medi e parcheggio ampio e gratuito e gli altri suoi livelli¹¹. Gli sviluppi futuri di questo lavoro, quindi, saranno volti ad indagare nello specifico le dinamiche esistenti tra i differenti livelli di ciascuno di questi attributi, con particolare riferimento alla variabile "tipologia di parcheggio".

Con riferimento al commento delle variabili, la LOWCOST (tipologia di compagnia aerea *low cost*) è significativa e ha segno positivo per tutti gli aeroporti considerati, ad eccezione dell'aeroporto di Bologna il cui valore è pari a 0.0214 con una statistica t pari a 0.127. Le considerazioni sulla variabile RIM (aeroporto di Rimini) effettuate per il precedente modello possono essere replicate anche per il secondo modello.

Per quanto riguarda la variabile TC (tempi di coda) è opportuno puntualizzare che la TC_A (tempi di coda alti) ha, per tutti gli aeroporti, segno corretto e valore significativo. In particolare, l'incremento di tale variabile, che si traduce in tempi di attesa più lunghi per il passeggero in aeroporto, genera un effetto negativo sull'utilità facendola così diminuire.

Come nel precedente modello la variabile TC_M (tempi di coda medi) ha per tutti gli aeroporti un impatto positivo sull'utilità ed è statisticamente significativa ad eccezione del solo aeroporto di Forlì. Anche la variabile FREQ (frequenza del volo) ha segno corretto e valore significativo per tutti gli aeroporti considerati, come risulta anche nella maggior parte degli studi rilevati in letteratura.

Relativamente alla variabile CONN (connettività), si precisa che la variabile CONN_A (connettività alta) ha un valore significativo e un segno, per tutti gli aeroporti,

¹¹ Ad eccezione dell'aeroporto di Forlì.

in linea con gli *a priori*, al contrario della variabile CONN_M (connettività media), che conferma quanto ottenuto nel primo modello. In particolare, un incremento della variabile CONN_A, che si traduce in una maggior facilità per il passeggero di raggiungere l'aeroporto, genera un effetto positivo sull'utilità incrementando così il suo valore.

Infine, per le tipologie di parcheggio contraddistinte dalle variabili PARC_AP (parcheggio ampio e gratuito), PARC_LG (parcheggio limitato e gratuito), PARC_AG (parcheggio ampio e gratuito) si rimanda, per le considerazioni del caso, ad una dettagliata visione dei risultati del modello econometrico.

Tabella 8 - MNL con variabili specifiche per aeroporto

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St. Er.	P[Z >z]
LOWCOST1	.68166258	.16908970	4.031	.0001
CONN_M1	-.03924260	.11880020	-.330	.7412
CONN_A1	.16578622	.11449673	1.448	.1476
TC_M1	.17797221	.11532897	1.543	.1228
TC_A1	-.61216907	.12980117	-4.716	.0000
PARC_AP1	-.09339317	.14655499	-.637	.5240
PARC_LG1	.15921517	.14116456	1.128	.2594
PARC_AG1	.32712819	.13964669	2.343	.0192
FREQ1	.21562343	.10118961	2.131	.0331
BOL	.04296073	.36891439	.116	.9073
LOWCOST2	.02139943	.16899783	.127	.8992
CONN_M2	.05563720	.11816853	.471	.6378
CONN_A2	.23387215	.11670802	2.004	.0451
TC_M2	.19090516	.11785808	1.620	.1053
TC_A2	-.62774454	.13420425	-4.678	.0000
PARC_AP2	-.04282530	.14513126	-.295	.7679
PARC_LG2	.19387161	.14295330	1.356	.1750
PARC_AG2	.13684358	.14498833	.944	.3453
FREQ2	.31735289	.10457327	3.035	.0024
FOR	-.83433470	.39437899	-2.116	.0344
LOWCOST3	.62849327	.18324402	3.430	.0006
CONN_M3	.07649389	.12913896	.592	.5536
CONN_A3	.47332785	.12231374	3.870	.0001
TC_M3	.07202432	.12835620	.561	.5747
TC_A3	-.38883153	.13913893	-2.795	.0052
PARC_AP3	.29437913	.15522167	1.897	.0579
PARC_LG3	-.00119411	.15694616	-.008	.9939
PARC_AG3	-.03482353	.15024221	-.232	.8167
FREQ3	.47810742	.11409554	4.190	.0000
RIM	.20034787	.35136703	.570	.5685
LOWCOST4	.27905237	.16111194	1.732	.0833
CONN_M4	.11728984	.11092681	1.057	.2903
CONN_A4	.29961243	.11156718	2.685	.0072
TC_M4	.19501912	.11228984	1.737	.0824
TC_A4	-.42195928	.12044971	-3.503	.0005
PARC_AP4	-.18241288	.14068551	-1.297	.1948
PARC_LG4	-.00343828	.13759538	-.025	.9801
PARC_AG4	.52158754	.13398870	3.893	.0001
FREQ4	.28694978	.09856608	2.911	.0036
Log-likelihood -1076.515 R-sqrd .11757 Rsqadj .10434				

5.4 - Implicazioni di policy

Dopo aver ottenuto le percezioni degli intervistati sulle caratteristiche degli aeroporti (espresse in termini di attributi) rispetto allo *status quo* è stato possibile circoscrivere gli effetti delle variabili esogene sulle probabilità di scelta di ciascun aeroporto anche se, essendo tale analisi basata su dati SP, non possono essere considerate quote di mercato. A seguito del computo della probabilità di scelta di ogni intervistato è stata calcolata la media dei valori ottenuti. I risultati, riportati nella Tabella 9, evidenziano che la probabilità di scelta dell'aeroporto di Ancona è pari a 20%, quella di Bologna è pari a 30%, quella di Forlì è pari a 23% e, infine, quella di Rimini è pari al 27%. Successivamente, sono stati ipotizzati alcuni cambiamenti nelle politiche degli aeroporti, ipotizzando variazioni negli attributi considerati nello studio. In particolare, è stato riscontrato come le probabilità di scelta degli aeroporti si modificano al variare di uno o più attributi. La definizione degli scenari ottimali ipotizzabili grazie alle suddette variazioni ha permesso di ottenere, con specifico riferimento ad ogni singolo aeroporto, preziose indicazioni sui possibili orientamenti di *policy* che l'impresa di gestione aeroportuale, in un'ottica di concorrenza, sarebbe opportuno che perseguisse.

In particolare, si evidenzia come le variabili PARCH e CONN siano per tutti gli aeroporti (ad eccezione rispettivamente di Forlì e di Rimini) le politiche di intervento da adottare con impatti positivi più rilevanti in termini di acquisizione di domanda di trasporto, seguiti da Tempo di coda e Frequenza. Per ulteriori commenti si rimanda alla Tabella 9.

Tabella 9 - Sintesi delle probabilità di scelta degli aeroporti e possibili simulazioni

AEROPORTO				
	Ancona	Bologna	Forlì	Rimini
SCENARIO BASE:				
Probabilità di scelta	20%	30%	23%	27%
SIMULAZIONI:				
1st best	Parcheggio +7,2%	Parcheggio +5,8%	Freq. volo +7,8%	Parcheggio +12,2%
2nd best	Connettività +3,8%	Connettività +2,6%	Connettività 4,5%	Freq. volo +7,9%
3rd best	Tempi di coda +2,0%	Low-cost +1,8%	Parcheggio +3,9%	Tempi di coda +3,5%
4th best	Freq. volo +2,9%	Tempi di coda +2,4%	Tempi di coda +4,5%	Connettività +3,5%

5.5 - Aspetti inesplorati e problemi non risolti

L'argomento trattato può essere ulteriormente approfondito e implementato ampliando il campione (non solo in termini numerici ma anche geografici), utilizzando altre modalità di somministrazione del questionario (postale, internet, etc.), nonché fondendo, opportunamente, dati SP con quelli RP.

6 – Considerazioni conclusive

Il lavoro ha trattato l'analisi della scelta dell'aeroporto di origine in un'area caratterizzata dalla presenza di una pluralità di aeroporti. Dopo aver approfondito l'analisi della letteratura esistente sull'argomento, che da conto di un consolidato filone internazionale, le parti successive dell'elaborato, prettamente teoriche e metodologiche, forniscono gli strumenti indispensabili per perseguire gli obiettivi precisati nell'introduzione.

Il caso studio dimostra l'efficacia della metodologia proposta. In particolare, la *FREQ*, la *LOWCOST* e i *TC_A* sono gli attributi che influenzano maggiormente la scelta degli intervistati dell'aeroporto da cui partire. Questi attributi risultano essere del tutto in linea con la letteratura ricostruita nel secondo capitolo. I risultati ottenuti e le simulazioni di possibili politiche di intervento costituiscono preziosi strumenti, per la gestione aeroportuale, per le compagnie aeree e per gli enti territoriali. In particolare, le informazioni derivanti da queste simulazioni saranno particolarmente utili per l'impresa di gestione aeroportuale affinché possa rispondere nel migliore dei modi alle crescenti pressioni concorrenziali tipiche dei contesti multiaeroporto.

I futuri sviluppi di questo lavoro riguarderanno gli aspetti sopra precisati, in particolare si procederà ad acquisire informazioni direttamente dagli aeroporti per verificare la coerenza delle politiche di sviluppo e di marketing attuate dagli stessi.

Ringraziamenti

Ringrazio il Prof. Edoardo Marcucci per le sue preziose indicazioni.

Allegato

Allegato 1 – Legenda variabili (*effect coding*) utilizzate nei modelli

NOME:	DESCRIZIONE
LOWCOST:	Tipologia di compagnia aerea <i>low cost</i>
CONN_M	Connettività media
CONN_A	Connettività alta
TC_M	Tempi di coda medi
TC_A	Tempi di coda alti
PARC_AP	Parcheggio ampio e a pagamento
PARC_LG	Parcheggio limitato e gratuito
PARC_AG	Parcheggio ampio e gratuito
FREQUENZ	Frequenza del volo
BOL	Aeroporto di Bologna
FOR	Aeroporto di Forlì
RIM	Aeroporto di Rimini

Riferimenti bibliografici

- Aaker D. A., Day G. S., (1990), *Marketing Research*, Wiley, New York, IV edition;
- Adani M., (2006), *Il livello di concorrenza e di apertura nel mercato della gestione aeroportuale*, relazione al Convegno GRIF su “Aeroporti e crescita economica: infrastrutture, mercato ed implicazioni per lo sviluppo del Paese”, Università LUISS Guido Carli, Roma;
- Anderson S., De Palma A., Thiesse J.F., (1992), *Discrete Choice Theory of Product Differentiation*, MIT Press, Cambridge;
- Ashford N., Bencheman M., (1987), “Passengers’ Choice of Airport: An Application of the Multinomial Logit Model”, *Transportation Research Record* 1147, National Research Council, Washington, DC;
- Basar G., Bhat C.R., (2004), “A parameterized consideration set model for airport choice: an application to the San Francisco Bay area”, *Transportation Research B*, 38, pp. 889–904;
- Barret S. D., (2000), “Airport competition in the deregulated European aviation market”, *Journal of Air Transport Management*, n. 6 (1), 1, January, pp. 13-27;
- Ben-Akiva M., Lerman S. R., (1985), *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, Cambridge;
- Ben-Akiva M., Morikawa T., (1990), “Estimation of switching models from revealed preferences and stated intentions”, *Transportation Research*, vol. 24A pp.485-495.
- Bondzio L., (1996), “Modelle fuer den Fugang von Passagieren zu Flughafen (Models for passegners’ acces to airports)”, Ph. D. thesis, Ruhr-University, Bochum, Germania;
- Bradley M. A., Daly A. J., (1997), Estimation of logit choice models using mixed stated preference and revealed preference information. In Stopher P. R., Lee-Gosselin M. (Eds.), *Understanding travel behaviour in an era of change* (pp. 209–232). Oxford: Pergamon.
- Brooke A. S., Caves R. E., Pitfield D. E., (1994), “Methodology for predicting European short-haul air transport demand from regional airports”, *Journal of Air Transportation Management*, 1 (1), pp. 37-46;
- Cascetta E., (1998), *Teoria e metodi dell’ingegneria dei sistemi di trasporto*, UTET, Torino;
- Cascetta E., Pappola A., (2001), “Random utility models with implicit availability/perception of choice alternatives for the simulation of travel demand”, *Transportation Research*, 9C, pp. 249-263;
- Caves R. E., Ndoh N. N., Pitfield D. E., (1991), “Route choice modeling applied to the choice between mature airports and emergent airports in their shadow”, 31st RSA European Congress, Lisbon;
- Cherchi E., (2003), *Il valore del tempo nella valutazione dei sistemi di trasporto*, FrancoAngeli, Milano;
- Cohas F. J. et al., (1995), “Competitive fare and frequency effects in airport market share modelling”, *Journal of Air Traffic Management*, 2 (1), 33-45;
- Danielis R., Rotaris L., (2001) “Characteristics of Freight Transport Demand in the Friuli Venezia Giulia Region: a Summary”, in Danielis R. (a cura di), *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate - Freight transport demand and Stated Preferences Experiments*, Franco Angeli, Milano;
- Danielis R., Rotaris L. (2003), “Le preferenze degli utenti del servizio di trasporto merci: i risultati di un esperimento di conjoint analysis condotto in Friuli Venezia Giulia”, in Borruso G. e Polidori G. (a cura

- di), Trasporto merci, logistica e scelta modale, Franco Angeli, Milano;
- Debreu G., (1960), *Topological methods in cardinal utility theory*, in Arrow, K. (Ed.), *Mathematical Methods in the Social Sciences*, 1959, Stanford University Press, pp. 16–26;
- De Luca A., (2004), *Programmazione ed analisi degli esperimenti nel marketing. Applicazione dei metodi statistici*, Franco Angeli, Milano;
- Domenich T., McFadden D., (1975), *Urban Travel Demand – A Behavioural Analysis*, North Holland, Amsterdam;
- Formica G., (2007), “L’industria aeroportuale italiana tra incertezze del passato e sfide del futuro”, *Mercato, Concorrenza, Regole*, IX, n. 2, agosto;
- Furujchi M., (1992), “Departure airport and destination choice behaviour in a multiple airport system”, Ms thesis, Northwestern University, Evanston;
- Furuichi M., Koppelman F.S., (1994), “An analysis of air traveler’s departure airport and destination choice behaviour”, *Transportation Research A*, 28, pp. 187–195;
- Gustafsson O. et al., (2001), *Conjoint measurement: methods and applications*, Springer, Berlin;
- Harvey G., (1987), “Airport Choice in a Multiple Airport Region”, *Transportation Research A*, 21 (6), pp. 439-449;
- Hensher D.A., (2008), “Empirical approaches to combining revealed and stated preference data: Some recent developments with reference to urban mode choice”, *Research in Transportation Economics* 23, pp. 23–29;
- Hess S., Polak J. W., (2004a), “Mixed logit modelling of airport choice in multi-airport regions”, *Journal of Air Transport Management*, 11 (2), pp. 59-68;
- Hess S., Polak J.W., (2004b), “Accounting for random taste heterogeneity in airport-choice modelling”, paper submitted for the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington DC, January 2005;
- Hess S., Polak J. W., (2005a), “Accounting for random taste heterogeneity in airport-choice modelling”, *Transportation Research Record*, 1975, pp. 36-43;
- Hess S., Polak J. W., (2005b), “Exploring the potential for cross-nesting structures in airport-choice analysis: a case study of the Greater London area”, *Transportation Research E*, 42 (2), pp. 63-81;
- Hess S., Polak J. W., (2006), “Airport, airline and access mode choice in the San Francisco Bay area”, *Regional Science*, 85 (4), pp. 543-567;
- Horowitz J., (1981), “Identification and diagnosis of specification errors in the multinomial logit model”, *Transportation Research B*, 5, pp. 345-360;
- Innes J.D., Doucet D.H., (1990), “Effects of access distance and level of service on airport choice”, *Journal of Transportation Engineering*, 116, pp. 507–516;
- Ishii J., Jun S., Van Dender K., (2007), “Assessing the Role of Airlines and Airports in the Multi-airport Markets”, *Advances in Airline Economics*, vol. 2, Darin Lee;
- Lancaster K., (1966), “A new approach to Consumer Theory”, *Journal Pol. Economics*, 74, pp. 321-157;

- Loo B. P. Y., (2008), "Passengers' airport choice within multi-airport regions (MARs): some insights from a stated preferences survey at Hong Kong International Airport", *Journal of Transport Geography*, 16, pp. 117-125;
- Loo et al., (2005), "An application of the continuous equilibrium modelling approach in understanding the geography of air passengers flows in a multi-airport region", *Applied Geography*, 25 (2), pp. 169-199;
- Louviere et al., (2000), *Stated Choice Models: Analysis and Application*, Cambridge University Press, Cambridge;
- Lupi M., (2004), *Linee guida per la programmazione dello sviluppo degli aeroporti regionali*, PRIN, Collana Trasporti, Franco Angeli, Milano;
- Lupi M., (2006), *Metodi e Modelli per la simulazione e verifica di un sistema di trasporto aereo: uno Stato dell'Arte*, Collana Trasporti, Franco Angeli, Milano;
- Manski F., (1977a), "The Structure of Random Utility Models", *Theory and Decision*, 8 pp. 228-254;
- Manski F., (1977b), *The Analysis of Qualitative Choice*, Department of Economics, MIT, Cambridge, Mass;
- Marcucci E., (a cura di), (2005), *I modelli a scelta discreta – Teoria, metodi e applicazioni*, Carocci, Roma;
- Marcucci E., Gatta V. (2007), "Origin airport choice in a multi-airport region", *Rivista Internazionale di Economia e Territorio*, 2, dicembre;
- Mason K. S., (2000), "The propensity of business travellers to use low cost airline", *Journal of Transport Geography*, 8, pp. 107-119;
- McFadden D., (1981), *Econometrics Models of Probabilistic Choice*, Structural Analysis of Discrete Data, MIT Press, Cambridge, Mass;
- Ndoh N. N., Pitfield D.E., Caves, R. R., (1990), *Air transportation passenger route choice: a nested multinomial logit analysis*, In: Fisher, M.M., Nijkamp, P., Papageorgiou, Y.Y. (Eds.), *Spatial Choices and Processes*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam;
- Ortúzar J. De D., Garrido R., (1994), "A Practical Assessment of State Preferences Methods", *Transportation*, vol. XXI, n. 3, pp. 289-305;
- Pels E., Nijkamp P., Rietveld P., (2001), "Airport and Airline Choice in a Multiple Airport Region: An Empirical Analysis for the San Francisco Bay Area", *Regional Studies*, 35 (1), pp. 1-9;
- Pels E., Nijkamp P., Rietveld P., (2003), "Access to and competition between airports: a case study for the San Francisco Bay area", *Transportation Research A*, 37, pp. 71-83;
- Postorino M.N., (2001), "Caratteristiche della domanda di trasporto aereo", in *Metodi e Tecnologie dell'Ingegneria dei trasporti - Seminario 2000*, Franco Angeli;
- Rotaris L., (2000), "Analisi della domanda di trasporto merci con il metodo delle preferenze dichiarate: definizione del un programma di ricerca", VI Incontro Scientifico del Dottorato in "Trasporti, Traffico e Ambiente", Università degli Studi di Trieste, 11 Marzo;
- Rotaris L., (2001a), "La stima degli attributi della domanda di trasporto merci con il software ACA: limiti e potenzialità", Working Paper n. 73, Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche, Facoltà di Economia, Università degli Studi di Trieste;

- Rotaris L., (2001b), La stima della domanda di trasporto merci attraverso la tecnica delle Stated Preferences: aspetti teorici, in Danielis, R. (a cura di), *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate*, Franco Angeli, Milano;
- Rotaris L., (2003), “Indagini CA: fondamenti teorici e valenza descrittiva”, in Borruso, G. e Polidori, G. (a cura di), *Trasporto merci, logistica e scelta modale*, Franco Angeli, Milano;
- Rotaris L., (2004), *Metodi e modelli di scelta nei trasporti*, Ed. Goliardiche, Trieste;
- Rotaris, L., (2005a), “La valutazione degli effetti delle politiche dei trasporti. Problemi di progettazione delle indagini basate sulle preferenze dichiarate”, VI Riunione scientifica annuale di Economia dei trasporti, Palermo, 13-14 Novembre;
- Rotaris L., (2005b), “L’eterogeneità delle preferenze per il trasporto merci: un’analisi empirica”, in Gorla, G. e Percoco, M. (a cura di), *Politica ambientale reti e territorio*, Egea, Milano;
- Skinner R. E., (1976), “Airport Choice: An empirical study”, *Transportation Engineering Journal*, 102, pp. 871-883;
- Thompson A., Caves R., (1993), “The projected market share for a new small airport in the south of England”, *Regional Studies*, 27, pp. 137-147;
- Train K. E., (2002), *Discrete choice methods with simulations*, Cambridge University Press;
- Windler Y. Y., Dresner M. R., (1995), “Airport choice in a multi-airport regions”, *Transportation Engineering*, 121, pp. 332-337;
- Wittink D. R., Cattin P., (1989), “Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update”, *Journal of Marketing*, 53, pp. 91-96.