

Un'applicazione dei test di permutazione alla Conjoint Analysis per la valutazione di un nuovo servizio poliambulatoriale

Rosa Arboretti Giancristofaro¹, Livio Corain², Luigi Salmaso³

¹*Dipartimento di Economia, istituzioni e territorio, Università di Ferrara*

²*Dipartimento di Scienze Statistiche, Università di Padova*

³*Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali, Università di Padova*

E-mail: r.arboretti@economia.unife.it, livio.corain@unipd.it, salmaso@gest.unipd.it

Summary: Questo lavoro illustra l'applicazione dei test di permutazione nel contesto di uno studio di Conjoint Analysis (CA) che ha come obiettivo quello di supportare la progettazione di una nuova struttura di assistenza sanitaria. In generale, le tecniche di CA possono fornire ai manager dell'informazione attendibile sulle reali preferenze degli utenti in relazione a varie alternative multi-attributo. La CA agevola i decisori aziendali nel progettare servizi ottimali che inglobino le aspettative dei propri clienti. In questo modo la soddisfazione del cliente è massimizzata in quanto i servizi incorporano le richieste dell'utente in maniera appropriata fin dalle fasi iniziali di progettazione del servizio. Studi recenti hanno argomentato che per il modello lineare sottostante uno studio di CA con preferenze espresse su scala metrica, una alternativa robusta rispetto al tradizionale test parametrico F è fornita dai test di permutazione condizionati alle osservazioni (Arboretti *et al.*, 2006). Tali test presentano una potenza paragonabile al test parametrico F in caso di normalità ma si comportano meglio in caso di distribuzioni a code pesanti.

Keywords: Conjoint Analysis, Customer Satisfaction, Permutation tests.

1. Introduzione

Nel corso degli ultimi anni la necessità di affrontare al meglio mercati sempre più concorrenziali e competitivi ha indotto le aziende di servizi, sia pubbliche che private, ad una crescente attenzione alla qualità. In particolare, si è assistito ad un interesse verso le strategie in

grado di massimizzare il soddisfacimento degli utenti, ponendo al centro il tema della rilevazione della *Customer Satisfaction* e delle pratiche ad essa connesse capaci di incorporarne le conseguenti indicazioni nei processi di gestione e di fornitura dei servizi.

Sempre nell'ambito dell'ottica della soddisfazione dell'utente, per il conseguimento dell'obiettivo strategico della qualità si è ampiamente imposta e consolidata l'idea di concentrare espressamente l'attenzione alle fasi iniziali del processo di definizione e sviluppo del nuovo servizio (Crawford e Di Benedetto, 2000). Una strategia di sviluppo dei nuovi servizi fortemente orientata alla soddisfazione del cliente può essere realizzata anche grazie all'utilizzo di adeguati strumenti di supporto, quali la *Conjoint Analysis*, che consentano di valutare anticipatamente le preferenze dei diversi gruppi di utenti (Green *et al.*, 2001).

Nel paragrafo che segue descriveremo brevemente i concetti di *Service Quality*, *Customer Satisfaction* e *Patient Satisfaction* dando particolare rilievo all'importanza della partecipazione dell'utente nella fase di progettazione di un nuovo servizio.

Successivamente, esporremo una delle tecniche più diffuse per l'analisi delle informazioni ottenute dagli utenti in fase di progettazione di un nuovo servizio: la *Conjoint Analysis*, di cui riporteremo un'applicazione nell'ambito sanitario, adottando la metodologia inferenziale dei test di permutazione.

2. *Service Quality, Customer Satisfaction e Patient Satisfaction*

Le ricerche sulla Qualità del Servizio (*Service Quality*) partono da alcuni lavori concettuali europei degli anni ottanta e dalla teoria della *Customer Satisfaction* sviluppata nel Nord America.

La definizione più comune di *Service Quality* descrive la qualità del servizio come il risultato della comparazione effettuata dall'utente, tra le aspettative sul servizio e le percezioni sorte durante la sua erogazione. Riferendosi più specificatamente ad una azienda privata di servizi, per poter ottenere un servizio di qualità e quindi avere un miglioramento dei profitti, un aumento delle quote di riacquisto e la possibilità di attrarre

nuovi clienti, l'azienda deve prestare attenzione a due dimensioni fondamentali della qualità:

- la qualità interna del servizio, cioè una progettazione adeguata del posto di lavoro, delle mansioni, l'utilizzo di tecnologie appropriate, un'ideale gestione del personale, del suo reclutamento e del suo sviluppo professionale. In questo modo si ottiene la soddisfazione del personale e come conseguenza un adeguato servizio al cliente.
- Il servizio in se stesso per essere percepito di qualità dal cliente, deve prima di tutto incontrare i bisogni e le necessità del cliente e combaciare con il servizio progettato. In questo modo si genera la Customer Satisfaction che ha come conseguenza l'aumento della fedeltà dei clienti e quindi l'aumento dei profitti.

La soddisfazione dei clienti è quindi un fattore fondamentale da gestire perché è legata alla possibilità di riacquisto, ad un positivo passaparola e alla fedeltà dei consumatori. Inoltre le regole del marketing affermano che i profitti derivano dalla soddisfazione dei bisogni e dei voleri dei clienti. I comportamenti dell'utenza nei confronti dell'azienda sono infatti conseguenza del suo grado di soddisfazione.

La soddisfazione del cliente può essere descritta come la valutazione della qualità del servizio basata sulla comparazione tra le aspettative dell'utente e le percezioni avvertite durante l'utilizzo del servizio. Se queste ultime superano le aspettative, il cliente valuterà il servizio in maniera positiva e quindi si riterrà soddisfatto.

Le aspettative sono delle opinioni che il cliente ha, a priori, sul servizio e con cui immagina il servizio ideale in grado di soddisfare tutti i suoi bisogni, ma anche il servizio che egli ritiene gli verrà offerto.

Per quanto riguarda la prima idea di servizio, essa rimane stabile nel tempo e cambia solo quando cambiano le necessità dell'utente, mentre la seconda viene modificata a seconda degli stimoli esterni a cui la persona è esposta, come la pubblicità, i passa-parola di altri clienti, le esperienze precedenti.

Le percezioni vengono definite come la valutazione da parte del cliente dell'eccellenza del servizio. Esse dipendono dalla convergenza di aspettative e performance del servizio. Le percezioni possono essere

influenzate da come viene erogato il servizio ma anche da preconcetti (ad esempio se una persona ha un preconcetto negativo, si lascerà influenzare maggiormente da qualsiasi particolare che possa confermare tale idea).

Queste due dimensioni, aspettative e percezioni, possono essere influenzate cercando di adeguare le une al servizio erogato e di modellare le altre durante l'erogazione. Tutto questo rende la Customer Satisfaction un elemento gestibile da parte dell'azienda.

Negli ultimi anni anche nel settore pubblico si è sentita l'esigenza di ristrutturare e ri-orientare i servizi tanto da cercare di trasporre in questo settore le pratiche gestionali utilizzate nel settore privato. Infatti anche gli utenti dei servizi pubblici possono essere considerati dei clienti.

Questa concezione è stata introdotta nell'ambito del servizio sanitario con una serie di cambiamenti nella modalità di offerta e di erogazione del servizio. In questo caso, la valutazione della qualità da parte dell'utente va sotto il nome di *Patient Satisfaction*.

La soddisfazione del paziente viene utilizzata come valutazione delle strutture ospedaliere, delle competenze del personale, dell'adeguatezza dei reparti. Tuttavia sorgono dei dubbi sull'utilizzo della soddisfazione dei pazienti come valutazione dell'appropriatezza e dell'efficacia delle cure. Infatti ogni persona reagisce in maniera diversa alla cura a cui è sottoposta, sia per quanto riguarda il fisico che per gli aspetti emotivi e caratteriali. Inoltre si deve tener conto della diversa valutazione dei servizi erogati da parte di persone ammalate o di persone sane. Queste due categorie di persone tengono conto di aspetti diversi nella valutazione del servizio.

Un altro aspetto importante è il diverso obiettivo che caratterizza le aziende di servizi private e le aziende pubbliche sanitarie. Le aziende private rivolgono la loro attenzione alla Customer Satisfaction per poter aumentare i propri profitti e rimanere competitive sul mercato mentre l'attenzione del servizio sanitario è rivolta al mantenimento della salute delle persone. Quindi gli sforzi sono indirizzati all'aumento della qualità nella fornitura dei trattamenti medici, alla riduzione del dolore e al miglioramento delle funzioni fisiche del paziente ed è possibile che non sempre ciò corrisponda effettivamente ad una soddisfazione piena del paziente.

Abbiamo visto che la qualità passa soprattutto attraverso i giudizi e le valutazioni di chi usufruisce del prodotto o servizio: il cliente. Le informazioni che si possono ricavare da un contatto diretto con i propri utenti non servono soltanto a modificare servizi già erogati, quanto anche a far valutare anticipatamente dalla propria utenza un servizio del tutto nuovo che l'azienda ha deciso di fornire nel prossimo futuro. Le aziende hanno capito che per fornire servizi apprezzati ed efficaci devono proporli fin da subito in modo che l'utente li ritenga di qualità, rispondendo immediatamente alle sue reali necessità. Si evita in questo modo la necessità di costose ridefinizioni del servizio e si abbreviano i tempi di messa a punto finale del servizio stesso. Per questo le aziende, sia pubbliche che private, sempre di più investono nella fase di progettazione del servizio, per capire in via anticipata cosa davvero desidera il proprio utente.

Risulta quindi fondamentale conoscere i meccanismi che determinano le preferenze degli utenti e, per poter raggiungere questo obiettivo, è necessario studiare gli orientamenti degli utenti attraverso indagini su campo ed analizzarne i risultati impiegando metodi statistici.

Negli ultimi anni la metodologia della *Conjoint Analysis* si è rivelata uno degli strumenti più utili per lo studio delle preferenze dei consumatori e in modo particolare, molto efficace come tecnica statistica di supporto allo sviluppo dei nuovi prodotti e servizi (Green *et al.*, 2001).

3. La Conjoint Analysis

Con il termine *Conjoint Analysis* (CA) si indica un insieme di metodologie, a contenuto in prevalenza statistico, finalizzate allo studio dei modelli di scelta dei consumatori, a partire da giudizi di preferenza espressi da questi ultimi relativamente a diversi profili di prodotti/servizi (Gustafsson *et al.*, 2001). Essa si basa sulla premessa che i consumatori valutano il valore, o utilità, di un prodotto/servizio (reale o ipotetico) combinando le utilità che essi associano ad ogni singola caratteristica del prodotto o servizio.

Riferendosi più specificatamente ai servizi piuttosto che ai prodotti, una volta identificate le caratteristiche più rilevanti del servizio e stabilite per ciascuna caratteristica le rispettive modalità di interesse, la tecnica di Conjoint Analysis consiste nel sottoporre ad un campione di utenti un questionario contenente una serie di schede, ciascuna relativa ad una descrizione o rappresentazione di alcune profili del servizio in esame. Ogni descrizione rappresenta quindi un profilo, cioè una versione alternativa che si ottiene combinando le modalità del servizio stesso. Al campione di utenti viene chiesto di esprimere un giudizio di valutazione globale sui vari profili presentati ed elaborando opportunamente questi giudizi si può giungere a stimare l'importanza delle singole caratteristiche del prodotto esaminato.

In base al tipo di scala di valutazione prescelta nell'indagine di Conjoint Analysis, corrispondono opportuni modelli statistici e relativi metodi di stima dei parametri. Storicamente il primo approccio nasce a metà degli '60 e utilizza scale basate sul semplice ordinamento di preferenza dei profili (cosiddetta Conjoint Analysis non metrica,). Scale di tipo intervallo o rapporto portano invece alla Conjoint Analysis metrica ed infine la scelta del servizio preferito, tra un certo sottoinsieme di profili, si rifà ai modelli di scelta discreta (McFadden, 1986).

Per completare la panoramica dei approcci che si sono sviluppati in seno alla Conjoint Analysis, menzioniamo infine i cosiddetti metodi ibridi, tra i quali il più noto è l'*Adaptive Conjoint Analysis* (Johnson, 1991). Questi metodi prevedono l'utilizzo simultaneo di più metriche e talvolta la diretta valutazione degli attributi e dei loro livelli con la comparazione a coppie dei profili studiati. Inoltre i profili proposti possono essere descritti in maniera parziale, cioè non vengono specificati tutti gli attributi e sono scelti in base alle risposte date in precedenza (da cui il termine *adaptive*). Si noti come questi accorgimenti, se da una parte hanno il vantaggio di rendere più agevole il compito all'intervistato, dall'altra risultano sia privi di un solido modello statistico di riferimento sia vanno a snaturare il principio cardine ispiratore della Conjoint Analysis che prevede che le valutazioni di preferenza del servizio siano espresse considerando congiuntamente

tutti i suoi aspetti più rilevanti (da cui il termine “Conjoint”) piuttosto che valutandone separatamente i suoi aspetti.

Tornando alla Conjoint Analysis metrica, talvolta detta anche *Traditional Conjoint Analysis*, essa si è sviluppata a partire dagli anni '70 rifacendosi alla teoria dei disegni o piani fattoriali. Infatti le singole caratteristiche dei prodotti possono essere interpretate come i fattori con vari livelli del disegno fattoriale dove un trattamento, cioè una combinazione dei livelli dei fattori, determina nel caso della Conjoint Analysis un profilo di servizio.

L'impiego di un metro di valutazione basato su una scala ad intervallo, ad esempio un punteggio 1-10 o 0-100, si fonda sull'idea che, una volta formulato un processo mentale di “quantificazione”, la preferenza dell'utente può opportunamente essere rappresentata da una misura che è ragionevolmente approssimabile ad una variabile continua. Si noti che questa modalità di giudizio se da una parte è considerata preferibile se comparata alla scala di semplice ordinamento in quanto esprime l'intensità della preferenza (Gustafsson *et al.*, 2001), d'altra parte alcuni studi hanno dimostrato che usando le due diverse scale, quella a punteggio e quella ad ordinamento, i risultati che si ottengono non differiscono significativamente tra loro (Huber *et al.*, 2001). Infine, si può osservare che il vasto interesse in ambito accademico da parte di studiosi di varie discipline ed il gran numero di applicazioni di Conjoint Analysis che hanno fatto uso della scala metrica sia da parte delle aziende stesse che degli istituti di ricerche di mercato, testimonia la validità empirica di questo tipo di metrica (Wittink e Cattin, 1989).

Nel caso della Conjoint Analysis metrica quindi, la risposta di un esperimento basato su un disegno fattoriale può essere espressa attraverso un modello di analisi della varianza, che può essere il classico modello lineare con effetti fissi additivi, dove i parametri indicano perciò l'importanza o la utilità associata ai singoli livelli del fattore, una volta che si è assunto che per desumere l'utilità totale di un servizio l'utente fa implicitamente la somma delle utilità parziali degli attributi che lo compongono. Da questi parametri si può ricavare infine anche l'importanza relativa (cioè rispetto a tutti gli altri) dei singoli fattori.

Anche nel caso della *Traditional Conjoint Analysis*, il disegno fattoriale può essere talvolta espresso da un piano frazionato, cioè un

piano che non comprenda tutte le possibili combinazioni dei livelli dei fattori. Il vantaggio che si ottiene è quello di alleggerire il compito richiesto agli intervistati. Infatti, al crescere dei livelli dei fattori e del numero dei fattori, crescerebbe anche il numero di possibili combinazioni e quindi nel caso di un piano fattoriale completo sarebbe impensabile chiedere ad un individuo un giudizio su tutte le combinazioni, quando il numero di profili va oltre la soglia dei 15-20. Oltre a richiedere più tempo e disponibilità da parte del rispondente per completare l'intervista, sorgono problemi sull'attendibilità delle risposte, ad esempio per il calo dell'attenzione del rispondente o per l'incapacità di gestire tutte le informazioni sui vari profili.

Si ricorda che l'utilizzo del piano frazionato, se da una parte ha il vantaggio di non appesantire l'intervista, dall'altro ha lo svantaggio di non essere in grado di stimare l'effetto dell'interazione tra fattori. Nel piano completo invece, è possibile stimare anche questo effetto.

Si è detto che nella Conjoint Analysis metrica si raccolgono tanti insiemi di giudizi quanti sono i rispondenti arruolati nell'indagine, riferendosi ad un piano fattoriale. Questo significa che in linea di principio per ogni rispondente potrebbe essere ipotizzato un modello lineare distinto, del quale potrebbero essere stimati i parametri. Si noti che in questo caso il piano fattoriale di riferimento sarebbe di tipo non replicato e distinto per ogni soggetto. Si ricorda che se da una parte la stima dei parametri è possibile anche per il piano non replicato, l'inferenza risulta problematica e limitata ad alcune proposte di letteratura per il solo caso dei piani 2^k (Basso e Salmaso, 2005). Avere le stime dei parametri per ogni singolo individuo può essere importante ma ai fini pratici degli obiettivi aziendali di comprensione di quali attributi siano più importanti rispetto alla generalità della propria utenza in modo da poter definire dei servizi ottimali, è necessario ottenere delle stime dei parametri associati all'intero campione di utenti. Per ottenere queste stime complessive si ricorre alla applicazione della stima ai minimi quadrati applicata alla totalità dei giudizi raccolti nell'indagine, il che equivale a calcolare la media della stima dei parametri che si otterrebbero dai piani non replicati relativi ai singoli individui, cioè unendo assieme in un unico disegno fattoriale bilanciato tutti i rispondenti. Tuttavia questa soluzione può essere talvolta piuttosto

imprecisa. Infatti, in generale individui diversi avranno sistemi di valutazione differenti e quindi set di parametri del modello lineare che ne modellizzano i giudizi potenzialmente molto diversi tra loro. Ad esempio, una persona anziana avrà un metro di giudizio, e quindi valori dei parametri, diverso da quello di un giovane e, come abbiamo visto nel caso di valutazione delle cure ricevute, una persona malata valuterà in maniera diversa da una persona sana. È importante quindi, prima di applicare la procedura di stima ad una collettività di soggetti, segmentare opportunamente il campione per individuare sub-campioni di soggetti con valutazioni omogenee, su cui calcolare le stime dei parametri. In questo modo i soggetti appartenenti allo stesso segmento possono essere considerati delle repliche sperimentali, con un evidente beneficio sia in termini di precisione della stima che nella possibilità di ricorrere alle tecniche di inferenza.

In questo caso, oltre ad avere informazioni riguardo all'eventualità che possano essere preferiti da parte di gruppi distinti di utenza profili anche molto diversi, le aziende possono decidere altresì di differenziare l'offerta, associandola a target molteplici ai quali si può pensare ad una opportuna strategia di comunicazione e marketing.

Qui di seguito approfondiamo alcuni aspetti metodologici relativi alla Conjoint Analysis metrica, essendo uno dei metodi più utilizzati nella pratica aziendale, ed in particolare anche quello applicato anche nel successivo caso studio sulla valutazione di un nuovo servizio poliambulatoriale.

Il metodo della Traditional Conjoint Analysis prevede di chiedere al rispondente di esprimere la propria preferenza su tutte o alcune combinazioni di attributi (piano fattoriale completo o frazionato) descritti mediante il cosiddetto metodo *full-profile*, cioè attraverso la descrizione di tutte le caratteristiche del profilo. Nella pratica dell'intervista, la procedura consiste nel presentare al rispondente dei placards, cioè dei cartellini che descrivono un unico profilo, e chiedere di valutarli. Una volta raccolte le risposte degli intervistati, esse devono essere analizzate. Si ricorda che il metodo più comune di stima, quando la variabile risposta è su scala metrica e il modello che esprime la preferenza è quello lineare con effetti fissi additivi, è quello dei minimi quadrati (De Luca, 2002). I livelli dei fattori vengono inseriti nel

modello lineare attraverso delle variabili dummy (binarie) e in questo modo vengono individuati i parametri per i singoli livelli dei fattori. Infatti lo scopo è quello di ottenere delle stime di questi parametri, detti anche utilità parziali, associate ai singoli livelli dei fattori per poi anche stimare l'importanza dei singoli fattore. Sulla base della stima dell'importanza dei fattori e dei loro livelli, è possibile ricavare il profili preferiti dal rispondente. Come abbiamo sottolineato precedentemente è auspicabile trovare anche un metodo di aggregazione dei risultati che tenga conto delle diversità dei rispondenti. È suggerito, quindi, acquisire anche delle informazioni di carattere socio-demografico sugli intervistati per poter valutare se esse siano variabili in grado di discriminare dei gruppi di soggetti omogenei nelle preferenze.

Tradizionalmente, la Conjoint Analysis metrica non affronta invece in maniera organica l'aspetto della verifica d'ipotesi sui fattori, cioè la valutazione inferenziale sull'eventuale effetto significativo di un fattore nel suo complesso. Questa verifica d'ipotesi si può condurre, nei limiti sopra citati, per piani fattoriali non replicati cioè quelli che si ottengono dalle risposte di un singolo rispondente, sia più agevolmente per i piani fattoriali replicati come quelli che si ottengono dal raggruppamento di unità tra loro omogenee. Se supponiamo che ogni rispondente valuti tutti i possibili profili otteniamo dei piani fattoriali completi e bilanciati, perché per ogni profilo ci sono tante valutazioni quanti sono i rispondenti nel gruppo, che vengono quindi considerati come vere e proprie repliche sperimentali. Gli approcci inferenziali per i piani replicati possono essere quello tradizionale del test parametrico F, basato sull'assunto di normalità del termine di errore, oppure ci si può riferire a metodi non parametrici, come quelli ispirati ai test di permutazione, come verrà illustrato nel seguito del lavoro.

4. Il Progetto per il Centro Salute dell'ULSS n. 4-Alto Vicentino

Nel giugno 2004 l'ULSS n.4- Alto Vicentino ha avviato un progetto sperimentale sulla formazione di un'Unità Territoriale di Assistenza Primaria (UTAP). Con l'avvio della nuova UTAP, a cui è stato dato il nome di "Centro Salute", l'Azienda si propone di raggiungere alcuni

obiettivi: (i) accentramento delle attività territoriali in un'unica struttura, (ii) anteposizione di un filtro all'accesso all'Ospedale per diminuire i ricoveri impropri e le liste d'attesa, (iii) promozione di comportamenti uniformi nella gestione dei pazienti, (iv) trasferimento di alcune attività di tipo infermieristico e specialistico nel territorio.

Per sviluppare un servizio di qualità l'azienda deve comprendere come i cambiamenti in atto si potrebbero ripercuotere sugli utenti. A questo proposito uno strumento di supporto ad una appropriata definizione e sviluppo del nuovo Centro Salute può essere il cosiddetto sviluppo del "concetto" di servizio (Dolan, 1993) ovvero la traduzione dell'idea che l'azienda ha prefigurato del proprio servizio nei termini concretamente percepibili dell'utente. Schematizzando, si può scomporre il servizio nei quattro elementi fondamentali: *unicità* della struttura e *ampliamento* dell'offerta dei servizi di tipo medico e amministrativo; spiccata *facilità d'accesso* ai servizi disponibili; *elevata integrazione* sia all'interno della struttura sia con le funzioni esterne; *disponibilità oraria* ampliata rispetto alla situazione odierna.

Con l'obiettivo di studiare quali sono le aspettative e la predisposizione dell'utenza in relazione al nuovo Centro Salute e per testare se il concetto di servizio elaborato dall'Azienda è in sintonia con le percezioni degli utenti, sono stati realizzati due distinti e complementari studi di Conjoint Analysis, seguendo la proposta di approccio integrato alla Conjoint Analysis (Corain e Salmaso, 2005). Il primo studio si focalizza sulle caratteristiche generali del servizio, ed è basato su uno schema Traditional Full Profile Conjoint Analysis, mentre il secondo analizza le caratteristiche più specifiche utilizzando il metodo Choice Based Conjoint Analysis.

Per esigenze di sintesi, in questa sede verranno presentati i dettagli della prima indagine, ovvero quella basata sulla scala di preferenza metrica. Quindi, nel seguito approfondiremo la prima parte dell'indagine che utilizza un disegno fattoriale 3×3 completo, applicando la metodologia dei test di permutazione.

4.1 I risultati dell'indagine

Ad un campione casuale di 180 utenti, estratto da una popolazione di assistiti pari a 16110 unità, è stato somministrato, tramite un'intervista eseguita nelle sale d'aspetto degli ambulatori dei medici, un questionario in cui si è chiesto di valutare in una scala di preferenza tra 0 e 10 un insieme di 9 ipotetici profili di servizio.

I 9 profili di servizio sanitario sono stati definiti da un piano fattoriale completo 3×3 , ottenuto combinando i due attributi A : "luogo della visita del medico di fiducia" e B : "motivo della visita nel nuovo Centro Salute (presso un medico di turno)". I due attributi sono definiti ciascuno su tre livelli:

A - Luogo:

- a_1 : solo nell'ambulatorio personale del medico
- a_2 : solo nel Centro Salute
- a_3 : sia nell'ambulatorio personale che nel Centro Salute

B - Motivo:

- b_1 : in nessun caso
- b_2 : solo in caso d'urgenza
- b_3 : per qualsiasi tipo di bisogno (inteso come esigenze non urgenti)

Si consideri di disporre di un campione casuale di n soggetti appartenenti allo stesso target o segmento di utenza. Supponiamo quindi che questo gruppo di utenti abbia un orientamento sulla preferenza ai servizi sanitari che sia modellizzabile dallo stesso set di parametri ed inoltre che i giudizi tra un soggetto e l'altro possano variare solo per una componente di errore casuale. Dal momento che nell'indagine viene utilizzata una scala di preferenza di tipo metrico, possiamo considerare valido come riferimento l'usuale modello lineare ad effetti fissi, nello specifico ci riferiamo al modello del disegno del piano fattoriale completo 3×3 :

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad i=1,2,3, j=1, 2,3 \text{ e } k=1, \dots, n, \quad (1)$$

dove Y_{ijk} è la preferenza (o l'utilità) espressa sull' ij -esimo profilo di servizio dal k -esimo soggetto, μ è la media generale, a_i and b_j

rappresentano gli effetti principali, $(ab)_{ij}$ sono gli effetti di interazione e ε_{ijk} sono errori sperimentali indipendenti ed identicamente distribuiti con media zero e varianza costante σ^2 . Per esigenze di identificazione gli effetti devono soddisfare le usuali condizioni:

$$\sum_i a_i = \sum_j b_j = 0; \sum_i (ab)_{ij} = 0 \quad \forall j; \sum_j (ab)_{ij} = 0 \quad \forall i.$$

Come consueto, l'interesse principale è stimare gli effetti, applicando il metodo dei minimi quadrati, e quindi condurre una verifica di ipotesi per testare separatamente la significatività degli effetti principali e dell'interazione.

Per quanto riguarda la stima degli effetti principali, i risultati ottenuti per l'intero campione di soggetti ed elaborati mediante il software SPSS Conjoint 13.0, sono rappresentati in Figura 1.

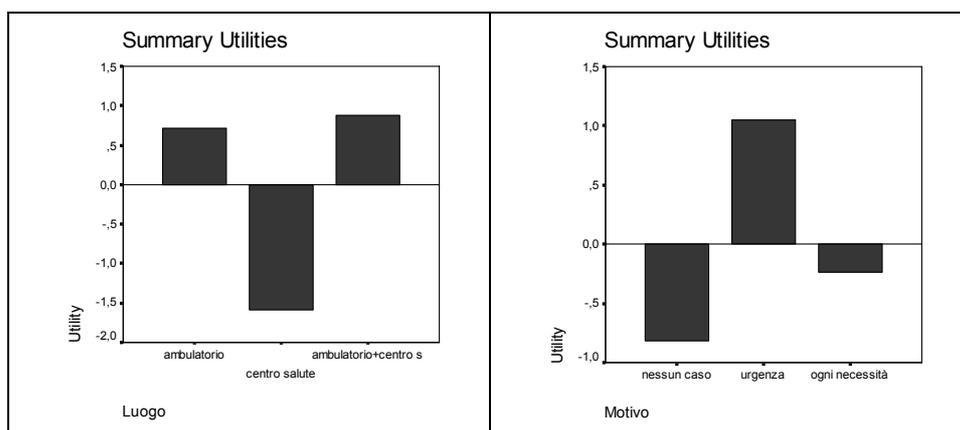


Figura 1. Stima degli effetti, per i due fattori principali "Luogo" e "Motivo" della visita, per i 180 intervistati.

Come si può vedere dalle analisi condotte, il campione di intervistati esprime una netta contrarietà ad un servizio di assistenza che li obblighi a recarsi per la visita del proprio medico di fiducia esclusivamente presso il nuovo Centro Salute (utilità parziale pari a -1.6). Tuttavia se viene offerta la possibilità di incontrare il proprio medico oltre che in ambulatorio anche presso il nuovo Centro Salute, la preferenza diventa

positiva (utilità parziale pari a 0.9) e leggermente superiore all'esclusivo servizio tradizionale dove il luogo della visita rimane l'usuale ambulatorio (utilità parziale pari a 0.7). Questi risultati mettono in risalto l'elevato grado di fidelizzazione al luogo di assistenza tradizionale, se esso va in diretta competizione con il nuovo Centro Salute, ma d'altra parte però si evidenzia una buona propensione ad usufruire del nuovo Centro Salute se esso non va a pregiudicare la tradizionale forma di assistenza.

Per quanto riguarda il motivo della visita presso un medico di turno nel nuovo Centro Salute, la preferenza va per un'esigenza di assistenza di tipo urgente (utilità parziale 1.0), mentre l'utilità negativa (utilità parziale pari a -0.8) per il motivo della visita sul livello "nessun caso" va in realtà implicitamente a indicare un valutazione positiva sulla nuova struttura di assistenza, prevalentemente in qualità di nuova forma di assistenza per motivi di urgenza. Da notare che la motivazione "per ogni necessità" non ha riscontrato alcun effetto di rilievo sull'utilità dell'attributo motivo della visita (utilità parziale pari a -0.2).

Confrontando tra loro i due attributi mediante l'indice di importanza relativa (De Luca, 2002) si deduce, come evidenziato dalla Tabella 1, che essi rivestono sostanzialmente una uguale importanza nel motivare le preferenze degli intervistati, con una leggera prevalenza del luogo rispetto al motivo.

Tabella 1. Importanza media relativa degli attributi Luogo e Motivo

Attributo	Indice di importanza relativa
<i>Luogo</i>	53.6%
<i>Motivo</i>	46.4%

Prima di procedere ulteriormente con l'analisi dei dati, bisogna tuttavia ricordare la sopra citata peculiarità dell'esperimento di CA: il piano fattoriale che modella il disegno sperimentale potrebbe essere riferito direttamente al singolo soggetto, cosicché si avrebbe a che fare con un piano fattoriale non replicato dove individui distinti potrebbero essere trattati come repliche sperimentali, come espresso nel modello (1), solo se essi fossero contraddistinti dalla stesso set di parametri, detto in termini meno formali se condividessero lo stesso sistema di

preferenze, ovvero se avessero lo stesso punto di vista, stessi criteri di valutazione, e così via. Questo concetto conduce ad uno dei più critici aspetti in tutti gli studi ed applicazioni della CA cioè tenere in debita considerazione una opportuna segmentazione del campione arruolato nell'indagine (DeSarbo *et al.*, 2001; Wedel e DeSarbo, 2002). Infatti, anche se in teoria può essere condotta una analisi completamente separata per ciascun soggetto, per i fini pratici di progettazione del nuovo servizio è generalmente auspicabile aggregare comunque le scelte individuali per ottenere una efficace sintesi su di un numero limitato di alternative di servizi, ognuna possibilmente soddisfacente un preciso ed identificabile target di utenti.

La soluzione a questo problema può considerare l'utilizzo due fonti di informazione: *ex ante* oppure *ex post*. Nel primo caso si considerano delle variabili socio-demografiche che potrebbero identificare gruppi di soggetti omogenei, mentre nel secondo caso si considera la similarità delle preferenze espresse utilizzando una qualche tecnica riconducibile ai metodi di cluster analysis (Myers, 1996). Entrambi gli approcci presentano vantaggi e svantaggi come messo in luce da Cohen (2003).

Nell'ottica di cercare di segmentare il campione di utenti in base a delle informazioni *ex ante*, una prima idea può essere fornita da un grafico che metta in relazione le stime degli effetti dei due attributi per ciascun livello delle variabili socio-demografiche disponibili. In questa ottica, di particolare rilievo sembra essere la fascia di età dell'assistito. Infatti, come evidenziato in Figura 2, le stime sembrano considerevolmente cambiare in funzione dell'età dell'assistito ed in particolare è possibile osservare che all'aumentare dell'età;

- aumenta la preferenza per il luogo della visita del medico di fiducia presso l'ambulatorio e cresce la contrarietà al Centro Salute come sostituto dell'ambulatorio del proprio medico;
- Si accresce la preferenza alla visita presso il Centro Salute a motivo di urgenza, mentre i più giovani sono ben disposti a recarsi al Centro Salute anche in caso di altre necessità.

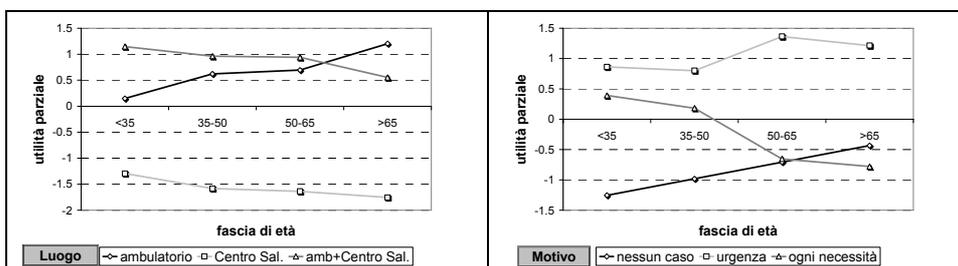


Figura 2. Valore medio delle utilità stimate, sia del luogo sia del motivo della visita, per fascia di età dell'assistito.

Oltre all'età, nessuna altra caratteristica o aspetto dei soggetti, quali comune di residenza, professione, sesso e possesso di esenzioni, si è evidenziata essere in relazione con le preferenze espresse.

Si noti che l'andamento mostrato in Figura 2 ha un significato puramente descrittivo e deve perciò essere confermato da una analisi statistica inferenziale. A questo scopo proponiamo l'applicazione della metodologia NPC Test, ovvero della combinazione non parametrica di test di permutazione dipendenti (Pesarin, 2001), con l'obiettivo di condurre una verifica di ipotesi a sostegno dell'idea che le preferenze degli utenti possano variare in funzione della loro età. L'applicazione del metodo NPC Test, nella fattispecie di questo contesto, offre il vantaggio di poter condurre una verifica di ipotesi multivariata che si riferisce all'insieme dei 9 giudizi espressi, potendosi in questo modo ricollegare a quello che è stato chiamato "sistema di preferenze" degli utenti. In generale, la metodologia NPC Test libera il ricercatore dagli stringenti e spesso non realistiche assunzioni dei tradizionali metodi parametrici multivariati (quali la normalità multivariata e la linearità delle relazioni di regressione tra variabili) e permette una analisi più flessibile sia in termini della specificazione delle ipotesi multivariate sia in termini della tipologia delle variabili coinvolte nell'analisi (Corain e Salmaso, 2004). Uno degli aspetti più rilevanti dell'NPC Test è che non necessita della modellizzazione della struttura di dipendenza tra le variabili. Nel caso specifico non è perciò necessario né supporre la normalità della distribuzione univariata e multivariata dei punteggi, così come neppure ipotizzare la natura della dipendenza che lega tra loro i punteggi dei nove profili di servizio.

Consideriamo il problema di verifica di ipotesi relativo al caso studio in oggetto dove si vuole analizzare eventuali differenze significative espresse sui 9 profili di servizio tra gruppi di soggetti definiti in base alla fascia di età. La soluzione NPC Test è processata in due fasi: inizialmente, si definisce un opportuno insieme di 9 test di permutazione unidimensionali chiamati *test parziali*, ciascuno dei quali esamina il contributo marginale di ogni singola variabile risposta nel confronto tra gruppi. La seconda fase consiste nella combinazione non parametrica dei test di permutazione ottenuti nella prima fase in un test combinato del secondo ordine detto *test globale*, il quale è adeguato a testare possibili differenze tra le distribuzioni multivariate dei gruppi a confronto.

Supposto che all'interno delle fasce di età di ampiezza 15 anni (così come rappresentato in Figura 2) i punteggi siano approssimativamente costanti, la soluzione NPC Test è stata realizzata in due passaggi, dei quali per motivi di sintesi si riporta il dettaglio dell'ultima fase. Inizialmente si sono confrontate tra loro tutte e quattro le classi di età (<35, 35-50, 50-65, >65) mediante un cosiddetto "test a C campioni", seguito dai confronti a coppie tra classi di età. Il risultato di questa analisi (non riportato per esigenze di sintesi) ha suggerito l'ipotesi che si distinguessero sostanzialmente due soli gruppi di utenza, con il cut-off di età più plausibile posto sulla soglia dei 50 anni. Questa nuova ipotesi, una volta ridefiniti i due gruppi di utenti "fino a 50 anni" e "oltre 50 anni", è stata quindi sottomessa a nuova verifica di ipotesi NPC Test, i cui risultati sono riportati in Tabella 2. I valori dei p -value suggeriscono di rigettare, a livello di significatività α dell'1%, l'ipotesi nulla globale relativa alla uguaglianza complessiva dei 9 giudizi di preferenza dei due gruppi, ed analizzando i singoli test parziali, si evince che il profilo 9 è quello per il quale si è evidenziata la differenza più rilevante nel punteggio di preferenza.

Quindi, l'applicazione della metodologia NPC Test, riferita alla comparazione dei giudizi di preferenza espressi da gruppi di utenti di diverse fasce di età, ha consentito di ottenere due segmenti significativi di utenza: utenti fino a 50 anni ed utenti oltre 50 anni.

Tabella 2. *P-value globale e parziali, dell'analisi NPC Test per la validazione dei due segmenti di utenti in base all'età (cut off 50 anni)*

Profilo di servizio									globale
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.017	.045	.489	.824	.861	.012	.804	.214	.001	.005

 = significativo a livello $\alpha=0.05$
 = significativo a livello $\alpha=0.01$

Si procede quindi nell'analisi dei dati calcolando le stime ai minimi quadrati degli effetti principali e dell'interazione, per segmento di età dell'utenza (Tabella 3).

Tabella 3. *Stime ai minimi quadrati degli effetti principali e dell'interazione per fascia di età dell'utenza*

ATTRIBUTO - livello	Fascia d'età		ATTRIBUTO - livello	Fascia d'età	
	≤50	>50		≤50	>50
LUOGO			MOTIVO		
a_1 : ambulatorio	0.43	0.99	b_1 : nessun caso	-1.06	-0.55
a_2 : Centro Salute	-1.44	-1.70	b_2 : solo urgenze	0.81	1.28
a_3 : ambulatorio e Centro Salute	1.01	0.72	b_3 : per qualsiasi necessità	0.26	-0.73
LUOGO × MOTIVO			$(ab)_{22}$	-0.49	-0.56
$(ab)_{11}$	-0.08	0.06	$(ab)_{23}$	0.28	0.43
$(ab)_{12}$	0.44	0.14	$(ab)_{31}$	-0.14	-0.19
$(ab)_{13}$	-0.37	-0.20	$(ab)_{32}$	0.05	0.42
$(ab)_{21}$	0.21	0.12	$(ab)_{33}$	0.09	-0.23

Come ci si poteva aspettare dai risultati ottenuti dalla precedente analisi NPC Test, le stime degli effetti appaiono cambiare sensibilmente rispetto al segmento di utenti. In particolare il livello b_3 (Motivo: “per qualsiasi necessità”) risulta essere l'aspetto più critico come fattore discriminante tra i segmenti.

Sempre in riferimento al modello lineare (1), dopo aver ottenuto le stime dei parametri, si ritiene infine opportuno validare la eventuale significatività degli effetti degli attributi sulle preferenze degli utenti

con una specifica verifica di ipotesi associata ai due fattori e alla loro interazione.

A questo scopo è importante sottolineare che nell'usuale modello di analisi della varianza (1), se le componenti di errore non sono distribuite normalmente, l'applicazione dei tradizionali metodi parametrici può non essere appropriata. Infatti, è stato dimostrato che il test parametrico F non è robusto se applicato in condizioni di distribuzioni fortemente asimmetriche e/o a code pesanti (Mansouri e Chang, 1995). In queste situazioni una soluzione non parametrica dovrebbe essere preferita. La Figura 3 rappresenta l'istogramma di frequenza relativa del punteggio assegnato al profilo di servizio 9, per segmento di utenti. Risulta facilmente riconoscibile un andamento decisamente non normale, cosicché la normalità si configura come una assunzione difficilmente sostenibile, come spesso accade negli studi empirici delle scienze sociali e psicologiche.

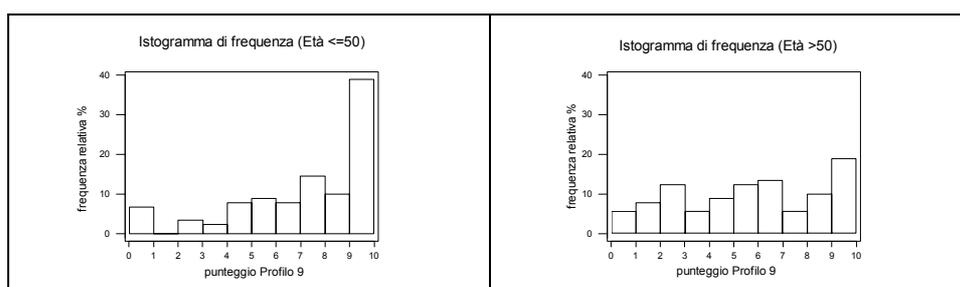


Figura 3. Istogramma di frequenza delle preferenze espresse per il profilo di servizio 9, per segmento di età dell'utente.

Studi recenti hanno evidenziato che per l'Anova a due vie una buona alternativa rispetto al tradizionale test F parametrico è fornita dai test di permutazione (Arboretti *et al.*, 2006). Queste proposte si basano su una strategia di permutazione delle osservazioni tra livelli dei fattori non sotto ipotesi ed in riferimento a diverse statistiche test. Una statistica costruita a partire dai confronti a coppie tra livelli è alla base del test delle permutazioni sincronizzate – CSP (Constrained Synchronized Permutations) di Pesarin (Salmaso, 2003) oppure altre proposte si ispirano alla statistica tradizionale F, come i test proposti da Sprent

(1998), Edginton (1995), i quali non consentono tuttavia il test per l'interazione, ed infine il test di Manly (1997). Tali test presentano una potenza paragonabile al test parametrico F in caso di normalità ma si comportano decisamente meglio in caso di distribuzioni a code pesanti. Per questa ragione, allo scopo di evidenziare l'eventuale significatività dei fattori principali e dell'interazione, abbiamo deciso di adottare in questo studio i test di permutazione, i cui risultati sono riportati in Tabella 4.

Tabella 4. P-value della verifica di ipotesi per i fattori principali e per l'interazione, ottenuti con i test di permutazione e confronto con il test parametrico F

Fascia d'età FATTORE	Test di permutazione				F-test parametrico
	CSP	Sprent	Edginton.	Manly	
≤50					
LUOGO	.000	.000	.000	.000	.000
MOTIVO	.000	.000	.000	.000	.000
LUOGO × MOTIVO	.016	-	-	.090	.096
>50					
LUOGO	.000	.000	.000	.000	.000
MOTIVO	.000	.000	.000	.000	.000
LUOGO × MOTIVO	.018	-	-	.069	.072

Si noti che i p -value dei test di permutazione condizionati alle osservazioni sono sempre più piccoli di quello del test parametrico F, in particolare quest'ultimo non avrebbe indicato un effetto significativo dell'interazione, mentre il test di permutazione CSP a livello di significatività $\alpha=0.05$ ci consente di rigettare l'ipotesi nulla anche per l'effetto dell'interazione.

Adottando come riferimento proprio l'esito fornito dal test CSP, i risultati sulla verifica di ipotesi sui fattori, suggeriscono che è quindi possibile concludere che "Luogo", "Motivo", così come la loro interazione, sono attributi del servizio sanitario che influenzano in maniera significativa il giudizio di preferenza per entrambi i segmenti di utenza.

Come ultima procedura di analisi dei dati, si suggerisce di costruire una graduatoria dei profili di servizio per segmento di utenti (Tabella 5) sulla base degli effetti complessivi stimati di preferenza, seguendo il modello lineare (1).

I risultati della Tabella 5 confermano le conclusioni che si possono evincere dalle precedenti analisi sui livelli favoriti per ciascun attributo del servizio. Infatti, il profilo di servizio numero 8 (cioè “ambulatorio e Centro Salute” come luogo della visita e “solo urgenze” come motivo della visita presso il Centro Salute) è la configurazione di servizio maggiormente favorita. Per quanto riguarda le differenze rilevanti tra i due segmenti, il profilo di servizio numero 9 (cioè “ambulatorio e Centro Salute” come luogo della visita e “per qualsiasi necessità” come motivo della visita presso il Centro Salute) sottolinea ancora una volta che l’attitudine riguardo i differenti servizi offerti dal Centro Salute è funzione dell’età dell’utente.

Tabella 5. Stima della preferenza (utilità) per profilo di servizio e graduatoria rispetto all’insieme dei 9 profili di servizio

PROFILO SERVIZIO	LUOGO			MOTIVO			Stima utilità		Graduatoria	
	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	≤ 50	> 50	≤ 50	> 50
1	x			x			-0.71	0.50	6	3
2	x				x		1.68	2.40	2	2
3	x					x	0.32	0.06	4	4
4		x		x			-2.29	-2.13	9	9
5		x			x		-1.12	-0.99	8	7
6		x				x	-0.90	-2.00	7	8
7			x	x			-0.19	-0.02	5	5
8			x		x		1.87	2.41	1	1
9			x			x	1.35	-0.24	3	6

5. Conclusioni

Questo lavoro ha presentato una applicazione dei test di permutazione, metodo particolarmente robusto in quanto non presuppone ipotesi distributive sulle variabili oggetto di analisi, ad un caso studio relativo ad un progetto di sviluppo di un nuovo servizio

offerto da una Azienda Sanitaria. Questo studio si è realizzato mediante uno studio supportato da tecniche di Conjoint Analysis. Questa metodologia mira a valutare anticipatamente la Customer Satisfaction ed a predisporre di conseguenza le modalità di fornitura di un nuovo servizio poliambulatoriale.

Come si dimostra dall'analisi dei risultati ottenuti, l'utilizzo di una attenta ed approfondita applicazione di opportuni metodi statistici si è dimostrata utile a misurare il sistema di preferenze degli utenti coinvolti nella fruizione di questo nuovo servizio sanitario, fornendo delle importanti indicazioni sulle modalità di definizione e di fornitura del servizio del nuovo poliambulatorio.

Riferimenti bibliografici

Arboretti Giancristofaro R., Corain L., Salmaso L. (2006), Studio comparativo sui test di permutazione condizionati alle osservazioni per l'ANOVA a due vie, *Quaderni di Statistica*, 8, 1-15.

Basso D., Salmaso L. (2005), A discussion of permutation tests conditional to observed responses in unreplicated 2^M full factorial designs, *Communication in Statistics – Theory and Methods*, 35, 1, 83-97.

Cohen S.H. (2003), Maximum Difference Scaling: Improved Measures of Importance and Preference for Segmentation, *Proceedings of Sawtooth Software Conference*, San Antonio, TX.

Corain L., Salmaso L. (2004), Multivariate and Multistrata Nonparametric Tests: the NPC method, *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 3, 2, 443-461.

Corain L., Salmaso L. (2005), Una proposta di approccio integrato alla Conjoint Analysis. In corso di pubblicazione su *Statistica Applicata - Italian Journal of Applied Statistics*.

De Luca A. (2002), *Le applicazioni dei metodi statistici alle analisi di mercato. Manuale di marketing quantitativo*, Franco Angeli Editore, Milano.

DeSarbo W.S., Jedidi K., Sinha I. (2001), Customer value analysis in a heterogeneous market, *Strategic Management Journal*, 22(9), 845-857.

Crawford C.M., Di Benedetto C.A. (2000), *New products management*, Irwin/McGraw-Hill, Boston.

Dolan R.J. (1993), *Managing the new product development process: cases and notes*, Addison-Wesley, Reading, Mass.

Edgington E.S. (1995), *Randomization tests* (3rd edn), Marcel Dekker, New York.

Gustafsson A., Herrmann A., Huber F. (2001), Conjoint Analysis as an Instrument of Market Research Practice, in Gustafsson A., Herrmann A., Huber F. (eds), *Conjoint measurement: methods and applications*, Springer, Berlin.

Green P.E., A.M. Krieger, Wind Y. (2001). Thirty years of conjoint analysis: Reflections and prospects, *Interfaces*, 31(3), S56-S73.

Huber F., Herrmann A., Gustafsson A. (2001), On the influence of the Evaluation Methods in Conjoint Design – Some Empirical Results, in Gustafsson A., Herrmann A., Huber F. (eds), *Conjoint measurement: methods and applications*, Springer, Berlin.

Johnson R. (1991), Comment on Adaptive Conjoint Analysis: Some Caveats and Suggestions, *Journal of Marketing Research*, 28, 223-225.

Manly B.F.J. (1997), *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology* (2nd edn), Chapman & Hall, London.

Mansouri H., Chang G.H. (1995), A comparative study of some rank tests for interaction, *Computational Statistics and Data Analysis*, 19, 85-96.

Myers J.H. (1996), *Segmentation and positioning for strategic marketing decisions*, American Marketing Association, Chicago.

McFadden D. (1986), The Choice Theory Approach to Marketing Research, *Marketing Science*, 5, 275-297.

Pesarin F. (2001), *Multivariate Permutation Tests: With Applications in Biostatistics*, Wiley, Chichester.

Salmaso L. (2003), Synchronized Permutation Tests in 2k Factorial Designs, *Communications in Statistics. Theory and Methods*, 32, 1419-1437.

Sprent P. (1998), *Data Driven Statistical Methods*, Chapman & Hall, London.

Wedel M., Desarbo W.S. (2002), Market segment derivation and profiling via a finite mixture model framework, *Marketing Letters*, 13(1), 17-25.

Wittink D., Cattin P. (1989), Commercial use of conjoint analysis: an update, *Journal of Marketing*, 53, 91-96.