

LA COSTRUZIONE DI INDICATORI AFFIDABILI NEI MODELLI CFI DI CUSTOMER SATISFACTION: IL CASO MET.RO

Giovanni Monaco, Fabio Marotta
CFI Group

1. Introduzione

Il sistema CFI di misurazione della Customer Satisfaction è adottato dal National Quality Center dell'Università del Michigan e dall'American Society for Quality per calcolare l'American Customer Satisfaction Index¹.

La metodologia CFI prevede l'utilizzo di modelli multivariati basati sulla costruzione di Variabili Latenti e sul calcolo di Impatti stimati con la tecnica di Regressione PLS (Partial Least Square) utilizzando un sistema di equazioni strutturali che permette di ridurre l'effetto della multicollinearità. I modelli sono causali e predittivi: le Variabili Latenti sono create per massimizzare la predittività sulla Soddisfazione.

La metodologia CFI misura la Soddisfazione non solo per rilevare il risultato di un'esperienza di consumo o di fruizione, ma in ottica dinamica e revisionale dei comportamenti futuri. Siamo di fronte, quindi, ad un sistema di causa-effetto nel quale le qualità percepite, le aspettative del cliente ed il valore percepito dei prodotti e/o dei servizi sono le cause che determinano la Soddisfazione nei confronti del fornitore (Johnson, Anderson, Fornell, 1995) e la soddisfazione stessa costituisce la valutazione all'origine della scelta di fedeltà del cliente.

Attraverso questo sistema è possibile stimare quali potranno essere i comportamenti dei clienti in funzione di variazioni dell'Indice di Soddisfazione e, allo stesso tempo, a ritroso, individuare quali valutazioni dei clienti in termini di aspettative, valore e qualità percepiti determinano la variazione della soddisfazione stessa.

La scala su cui sono assegnati i giudizi dei clienti alle singole domande è di tipo numerico a 10 livelli, allo scopo di consentire agli intervistati una migliore graduazione dei giudizi rispetto alle scale semantiche a 4 o 5 passi ed alle scale numeriche a 7. Nella scala è assegnato un valore semantico solo all'estremo inferiore 1, che significa "Pessimo/ Per Niente Soddisfatto" e a quello superiore 10, che significa "Ottimo/ completamente soddisfatto".

2. Il Costrutto Latente

La metodologia CFI si basa sul principio che, per ridurre la probabilità di errore statistico e aumentare la precisione della rilevazione, le valutazioni dei clienti su aspettative, qualità, valore, soddisfazione e comportamenti futuri non possono essere misurate attraverso le singole domande dirette rivolte agli intervistati, ma calcolando Variabili Latenti che "spiegano" la varianza in comune di più indicatori singoli afferenti allo stesso fenomeno.

¹ L'ACSI è un sistema che, dal 1994, calcola con un indice omogeneo di soddisfazione dei clienti di 7 settori economici, circa 40 comparti industriali, oltre 200 imprese e le principali agenzie governative locali e federali (Fornell, 1996).

Le domande cui l'intervistato assegna i suoi giudizi su scala 1-10 sono chiamate Variabili Manifeste o di misurazione o attributi, mentre le variabili di calcolo degli indici sono appunto chiamate Variabili Latenti.

Le Variabili Manifeste rientrano nel calcolo dello stesso indice (Variabile Latente) quando risultano più correlate con le altre variabili dell'indice che con altre variabili misurate. Ciò significa che le Manifeste hanno una parte rilevante di "varianza in comune" e che l'indice risultante è unidimensionale. In questo modo si conferma che la Variabile Latente costituisce un indicatore multiplo sufficientemente valido nello spiegare concetti complessi e non direttamente misurabili con singole domande².

Nella costruzione di Variabili Latenti basate sulle variabili di misurazione, i voti assegnati dagli intervistati su scala 1-10 vengono trasformati in punteggio 0-100.

In questo modo vengono costruite misure affidabili relativamente a tutti gli atteggiamenti e i giudizi che rientrano nella valutazione di un fenomeno complesso come l'esperienza di utilizzo di un determinato servizio.

2.1 Come costruire una Variabile Latente stabile

Per testare la bontà del costrutto Latente, prima, e di un modello di Customer Satisfaction nel suo complesso, dopo; CFI Group utilizza dei parametri statistici molto precisi in base ai quali si può decidere quali modifiche strutturali apportare al modello in esame. In questo modo il modello finalizzato, sarà statisticamente il più corretto e di conseguenza più stabile nel tempo. La stabilità del modello è fondamentale soprattutto nel caso monitoraggi che si ripetono a distanza di pochi mesi, e presuppongono quindi un'elevata precisione ed affidabilità delle misurazioni.

La costruzione delle Variabili Latenti avviene, in prima istanza, a seguito di indagini qualitative, ma viene poi validata con i test statistici che vedremo di seguito.

Fondamentale, per l'ottenimento di stabili modelli predittivi, diventa il concetto di validità del costrutto Latente. Una condizione necessaria, ma non sufficiente, per la validità di misure è che queste siano *sicure, affidabili* (J. Paul Peter 1979).

La cosiddetta *reliability* è il grado con cui le misure sono libere da errori in modo da produrre risultati consistenti e coerenti. Nella ricerca, il termine *reliability* indica, infatti, "ripetibilità". Una misura è considerata affidabile quando ci dà lo stesso risultato più e più volte (assumendo che ciò che stiamo misurando non sta cambiando).

Come accennato in precedenza la metodologia CFI permette di capire se una Variabile Latente è stata costruita in modo sicuro ed affidabile. Questo è solo il primo passo per giungere ad avere un modello ben strutturato e stabile, è un momento, quindi, fondamentale. Gli statistici hanno, quindi, a disposizione una serie di parametri inconfutabili per validare le Variabili Latenti in esame e passare agli step successivi.

La valutazione del modello di misurazione è attuata mediante la verifica dell'esistenza dei criteri di *convergent validity* e *discriminant validity*. In altre parole, con l'utilizzo di scale multi-item per la misurazione di variabili (costrutti), la validità della scala di misurazione (*construct validity*) può essere considerata alta qualora si riscontri un'elevata correlazione fra gli item associati alla misura di un costrutto (*convergent validity*) e, nel contempo, una debole correlazione fra gli item e quelli utilizzati per esprimere una differente variabile (*discriminant validity*).

² I valori delle Variabili Latenti sono calcolati come "media ponderata" dei punteggi assegnati dai clienti intervistati alle Variabili Manifeste. La metodologia CFI usa il PLS come algoritmo di calcolo dei pesi.

In estrema sintesi, le Variabili Latenti saranno costruite in modo corretto se esprimeranno al loro interno uno ed un solo concetto (unidimensionalità) e, se riusciranno a spiegare una variabile dipendente senza che i loro concetti si sovrappongano (riduzione della multicollinearità).

I primi parametri che saranno presi in esame per testare la convergent validity sono la *communality* e/o i *loadings*. I loadings sono una misura della solidità delle relazioni tra ogni Variabile Manifesta e le Sue Latenti. La communality rappresenta la parte di varianza delle Variabili Manifeste spiegata dalle loro Variabili Latenti. Affinché una Variabile Latente soddisfi la convergent validity, bisogna verificare che i valori delle communalities di ogni Manifesta siano superiori alla soglia minima di .5.

Un secondo indice di valutazione è l' α di Cronbach:

$$\frac{N}{N-1} \left(\frac{\sigma_X^2 - \sum_{i=1}^N \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

dove N è il numero di componenti, σ_X^2 è la varianza totale, and $\sigma_{Y_i}^2$ è la varianza della componente i .

Questo indice oscilla da 0 a 1: sarà 0 quando le Manifeste sono incorrelate, e 1 quando sono perfettamente correlate. L' α di Cronbach, quindi, aumenta quando aumenta la correlazione tra le Variabili Manifeste e quindi quando sarà espresso un solo concetto. Le componenti possono avere differenti significati e differenti varianze, ma le loro covarianze devono essere uguali, ciò significa che hanno un fattore comune in un'analisi fattoriale.

Le Variabili Manifeste contribuiscono ad una Latente affidabile se questo indice è maggiore di 0.7 (Nunnally J.C., 1978).

Un terzo parametro da osservare sono gli *autovalori* della Latente. Gli autovalori sono le varianze delle componenti principali estratte dalle Manifeste. La somma degli autovalori coincide con l'ammontare totale delle varianze da spiegare, quindi delle Manifeste. Si avranno tanti autovalori quante sono le Manifeste della Latente e, se una Latente esprime uno ed un solo concetto, questa avrà solo il primo autovalore maggiore di 1, mentre dal secondo in poi saranno inferiori a 0.6.

Per concludere, per essere davvero certi della bontà del costruito non bisogna dimenticare di verificare le numerosità e le deviazioni standard delle Manifeste che lo compongono.

Le numerosità degli attributi dovranno essere omogenee. E' sconsigliato costruire Variabili Latenti con Manifeste di diverse numerosità dato che si andrebbero a considerare intervistati che hanno intrapreso percorsi diversi all'interno del questionario avendo avuto esperienze diverse.

La deviazione standard, invece, non deve essere superiore a 25 (si ricordi che stiamo esaminando variabili in scala 0-100) altrimenti il pericolo sarebbe quello di inserire nel costruito variabili bi-modali.

3. Un esempio concreto: *Il Modello Met.ro*

Per poter comprendere al meglio quanto spiegato in precedenza poniamo l'attenzione su di un esempio concreto. A questo proposito si prenda in considerazione il modello studiato da CFI Group per Met.ro. a novembre 2006. In particolare ci soffermeremo sul modello riguardante la Linea Roma-Pantano.

Per spiegare la soddisfazione della linea si è pensato di inserire nel modello otto Variabili Latenti:

- 1) Stazioni (STAZ),
- 2) Personale (PERS),
- 3) Servizio (SERVI),
- 4) Vetture (VIVI),
- 5) Sicurezza (SICU),
- 6) Comfort (COMF),
- 7) Informazioni (INFO),
- 8) Titoli di Viaggio (TITO).

Ci si concentrerà ora su tre di queste: Stazioni, Vetture e Informazioni.

Nel modello finalizzato la Latente Stazioni è composta da 3 manifeste:

- 1) La pulizia delle stazioni/fermate (STAZ1);
- 2) Il funzionamento delle strutture a terra (illuminazione, panchine, display) (STAZ2);
- 3) Il Comfort nell'attesa dei treni (sedili, temperatura, rumore) (STAZ3).

Anche la Latente Vetture è composta da 3 manifeste:

- 1) La pulizia (interna/esterna) delle vetture (VETT2);
- 2) Temperatura all'interno delle vetture (VETT3);
- 3) Silenziosità delle vetture (VETT4).

Infine l'ultima variabile in esame, Informazioni è composta da 4 Variabili Manifeste:

- 1) Le informazioni disponibili nelle stazioni su orari, itinerari e tariffe (INFO1);
- 2) Le informazioni disponibili nelle vetture su itinerari e coincidenze (INFO2);
- 3) Tempestività delle informazioni in caso di emergenze o disservizi (INFO3);
- 4) Facilità di contattare Met.Ro. per informazioni o reclami (INFO4).

Utilizzando le Manifeste così ripartite gli indici in esame non rilevano nessuna anomalia. Le tre Latenti risultano soddisfare in pieno il criterio di convergent validity. Esprimono infatti uno ed un solo concetto risultando per questo stabili e ben costruite.

La communalità³ sarà:

STAZ	.8112
STAZ1	.7964
STAZ2	.8364
STAZ3	.8009

³ I valori riferiti alle Variabili Manifeste per non creare nessun problema al costruito Latente dovranno essere superiori a 0.5.

VIVI	.7235
VETT2	.7097
VETT3	.7794
VETT4	.6815

INFO	.8171
INFO1	.8762
INFO2	.8392
INFO3	.7211
INFO4	.8318

L' α di Cronbach⁴ sarà, invece:

STAZ	.8838
STAZ1	.8552
STAZ2	.8187
STAZ3	.8314

VIVI	.8089
VETT2	.7605
VETT3	.6903
VETT4	.7615

INFO	.9250
INFO1	.8845
INFO2	.8972
INFO3	.9328
INFO4	.8930

Anche questo indice ha tutti i valori superiori a 0.7.

Infine gli autovalori saranno i seguenti:

STAZ	2.4345	.3144	.2511	
VIVI	2.1120	.4729	.3558	
INFO	3.2704	.3749	.2079	.1468

Anche in questo caso la condizione di avere un unico autovalore maggiore di 1 è verificata.

Se volessimo apportare delle modifiche al modello finalizzato spostando la Manifesta INFO1 nella Latente Stazioni e la Manifesta INFO2 nella Latente Vetture si potranno osservare dei cambiamenti significativi negli indici analizzati in precedenza.

Nelle Tab.4 si può constatare il "crollo" della communality:

⁴ L' α della Variabile Latente è indicata nella prima riga (.8838; .8089; .9250) e dovrà essere superiore a 0.77, mentre i valori riferiti alle Variabili Manifeste per non creare nessun problema al costruito Latente dovranno essere inferiori al valore riferito alla Latente. I valori delle Manifeste indicano il valore che assumerebbe l' α nel caso si eliminasse quella Manifesta.

STAZ	.6652
STAZ1	.7400
STAZ2	.7859
STAZ3	.7593
INFO1	.3757

VIVI	.6044
VETT2	.6501
VETT3	.7581
VETT4	.6386
INFO2	.3709

Le Manifeste INFO1 e INFO2 sarebbero, infatti, ampiamente sotto la soglia minima di 0.5. Anche l' α di Cronbach subirebbe una diminuzione e assumerebbe valori molto vicini alla soglia minima:

STAZ	.8233
STAZ1	.7463
STAZ2	.7253
STAZ3	.7284
INFO1	.8838

VIVI	.7752
VETT2	.7083
VETT3	.6487
VETT4	.7006
INFO2	.8089

Si può osservare come in entrambi i casi togliendo le variabili INFO1 e INFO2 questo indice migliorerebbe raggiungendo un livello superiore alla soglia. Infine anche dagli autovalori si potrà capire come queste nuove Latenti avrebbero dei problemi strutturali:

STAZ	2.6667	.7686	.3136	.2511
VIVI	2.4185	.7636	.4718	.3460

Solo il solo primo autovalore è maggiore di 1 , ma il secondo, in entrambe le variabili, risulta troppo vicino all'unità e quindi si rischierebbe di utilizzare una Variabile Latente molto vicina ad esprimere più di un concetto.

Queste due modifiche potevano sembrare logicamente corrette dato che la INFO1 poteva rientrare, per il suo significato, nel concetto di Stazioni (“Le informazioni disponibili *nelle stazioni* su orari, itinerari e tariffe”) e la INFO2, sempre per lo stesso motivo (“Le informazioni disponibili *nelle vetture* su itinerari e coincidenze”), poteva tranquillamente contribuire alla Latente Vetture.

La statistica, invece, ha smontato questa possibilità dal momento che si sono ottenuti due costrutti bi-dimensionali, che non soddisfano il criterio di convergent validity.

Una modifica di questo tipo porterà anche instabilità al modello di Customer Satisfaction aumentando la collinearità. Apportando queste modifiche la matrice di correlazione tra le 3

Latenti in esame con la Soddifazione cambia riscontrando un aumento della correlazione di STAZ e VIVI più con INFO che con la Soddifazione. Così facendo avremmo un aumento della collinearità che causerà un modello instabile con impatti non statisticamente significativi e non sarebbe soddisfatto il criterio di discriminant validity. Ciò potrebbe comportare risultati inspiegabilmente diversi in caso di trend e monitoraggi.

Bibliografia

Cronbach, L. J. (1951), "Coefficient alpha and the internal structure of tests" *Psychometrika*, 16, 297-334.

Fornell C. et alii, 1996, "The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose and Findings", *Journal of Marketing* Ottobre.

Fornell C. and Cha J., 1994 "Partial Least Square", *Richard Bagozzi (Ed.), Advanced Methods of Marketing*, pp.52-78.

Fornell C. and Larcker D.F., (1982) "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurements Errors", *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, n.2, pp. 39-50.

Johnson M.D., Anderson E.W., Fornell C., 1995, "Rational and Adaptive Performance Expectations in a Customer Satisfaction Framework", *Journal of Consumer Research*, Marzo.

Nunnally J.C. (1978), "Psychometric Theory" II ed., *New York, NY: McGraw-Hill*.

J. Paul Peter (1979), "Reliability: A Review of Psychometric Basics and Recent Marketing Practices" *Journal of Marketing Research*, Vol.XVI pp.6-17.

J. Paul Peter (1981), "Construct Validity: A Review of Basic Issues and Marketing Practices" *Journal of Marketing Research*, Vol.XVIII pp.133-145.

Roger J.L (1999), "Reliability and Validity: Meaning and Measurement" *Annual Meeting of the Society for Academic Emergency Medicine (SAEM)*, Boston, Massachusetts.