

## NOTA METODOLOGICA INDICI SINTETICI PER CONFRONTI TEMPORALI: UN INDICE STATICO E UNO DINAMICO

Uno dei principali problemi nella costruzione di indici sintetici riguarda la scelta di metodi che consentano di realizzare, agevolmente, confronti temporali. Si propone, pertanto, un'applicazione dell'indice di Jevons a un insieme di indicatori di competitività, rilevati a livello Italia, per settori economici. La metodologia adottata consente di costruire, per ciascun settore economico, sia un indice "statico" per i confronti settoriali, sia un indice "dinamico" per i confronti temporali, in un'ottica non compensativa. I due indici sono coerenti tra loro e, grazie alle proprietà dei numeri indici, è possibile passare da uno all'altro mediante una semplice formula (Mazziotta e Pareto 2012a). I valori ottenuti consentono di classificare i settori economici in base al loro livello di competitività nell'anno di interesse (superiore o inferiore alla media) e alla variazione rispetto all'anno base (crescente o decrescente). Lo strumento proposto può costituire un valido ausilio per la misura della competitività settoriale e del suo sviluppo nel tempo.

Com'è noto, la media geometrica è una delle tecniche più usate nella sintesi degli indicatori in quanto rappresenta una soluzione intermedia tra metodi compensativi, come la media aritmetica, e metodi non-compensativi, come l'analisi *multicriteria* (OECD 2008). In particolare, quando si calcola una media geometrica semplice di rapporti, come l'indice di Jevons, i risultati godono di molte proprietà desiderabili dal punto di vista assiomatico (Diewert 1995).

Per illustrare il calcolo degli indici proposti, indichiamo con  $x_{ij}^t$  il valore del  $j$ -mo indicatore di competitività per il settore economico  $i$  al tempo  $t$  ( $j=1, \dots, m; i=1, \dots, n; t=t_0, t_1$ ).

L'indice "statico" di competitività (*Static Composite Index*) può essere definito nel seguente modo (Mazziotta e Pareto 2012b):

$$SCI_i^t = \prod_{j=1}^m \left( \frac{x_{ij}^t}{x_{rj}^t} 100 \right)^{\frac{1}{m}}$$

dove  $x_{rj}^t$  è il valore base o di riferimento, per esempio, la media nazionale. In tal modo, gli indicatori elementari sono trasformati in numeri indici (standardizzazione), e valori di SCI superiori a 100 indicano settori con un livello complessivo di competitività superiore alla media, mentre valori minori di 100 indicano settori con un livello di competitività inferiore.

Per confrontare sinteticamente l'andamento degli indicatori di ciascun settore dal tempo  $t_0$  al tempo  $t_1$ , è possibile costruire un indice "dinamico" di competitività (*Dynamic Composite Index*) mediante la seguente formula:

$$DCI_i^{t_1/t_0} = \prod_{j=1}^m \left( \frac{x_{ij}^{t_1}}{x_{ij}^{t_0}} 100 \right)^{\frac{1}{m}}$$

Per la proprietà di “circolarità” o “transitività” della teoria dei numeri indici, SCI e DCI sono legati dalla seguente relazione (Mazziotta e Pareto 2012b):

$$DCI_i^{t_1/t_0} = \left( \frac{SCI_i^{t_1}}{SCI_i^{t_0}} \right) DCI_r^{t_1/t_0} .$$

Si noti che l'uso della media geometrica consente di “penalizzare” implicitamente le distribuzioni con valori sbilanciati dei termini.<sup>1</sup> Tale approccio, pertanto, non ammette compensazione tra i diversi valori, in quanto assume che ciascuna componente della competitività non sia sostituibile, o lo sia solo in parte, con le altre componenti.

<sup>1</sup> In generale, la media geometrica è minore o uguale alla media aritmetica. La media geometrica e la media aritmetica coincidono se tutti i valori sono uguali, mentre assumono valori diversi tanto più i valori differiscono tra di loro.

## NOTA METODOLOGICA PERFORMANCE E STRATEGIE: UN MODELLO LOGIT MULTINOMIALE

Le stime presentate nel capitolo 2 sono effettuate raggruppando le imprese del campione in quattro differenti insiemi (“Vincenti”, “Crescenti all’estero”, “Crescenti in Italia”, “In ripiegamento”). Questi ultimi sono ottenuti a partire dalle performance delle unità produttive osservate sui due principali mercati di destinazione (estero e domestico) per il periodo 2011-2013.

L’appartenenza di ciascuna unità statistica alle singole tipologie è espressa attraverso una variabile qualitativa che presenta un numero finito di modalità tra cui non esiste un ordinamento (variabile polinomica nominale). I modelli per variabili nominali possono essere interpretati come una diretta estensione dei modelli ad *outcome* binario in cui la variabile dipendente presenta più di due categorie non ordinabili ( $j=1,2,\dots,J$ ). Tali casi sono analizzati empiricamente attraverso una estensione della metodologia *logit* e prendono il nome di modelli *logit* multinomiali (MNL).

Il modello consente di stimare l’effetto delle variabili esplicative di interesse ( $x$ ) sulla probabilità di osservare ciascun *outcome*,  $P(y=j|x)$ ,  $j=1,2,\dots,J$ . Poiché la somma delle probabilità è unitaria, ne segue che  $P(y=1|x)$  è nota, date le probabilità per le restanti modalità ( $j=2,\dots,J-1$ ). La probabilità di osservare la modalità  $j=i$  è data da (ponendo  $j=1$  come categoria di riferimento):

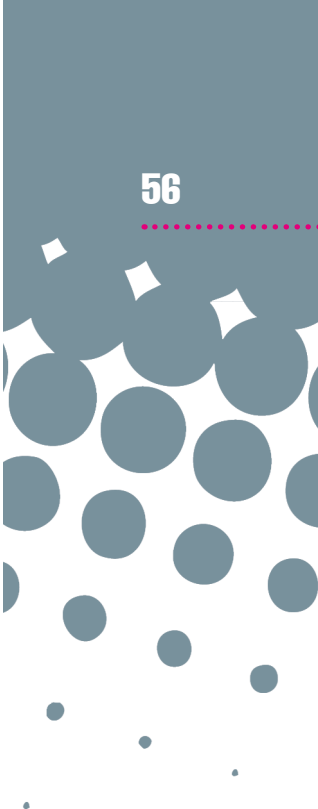
$$\Pr(y = j | x) = \frac{\exp(x\beta_j)}{1 + \sum_{m=2}^J \exp(x\beta_m)}, \quad j > 1$$

dove  $x$  è un vettore di variabili esplicative e  $\beta_m$  è il vettore di parametri per la tipologia  $m$  ( $m=2,\dots,J$ ). Per un’interpretazione più intuitiva dell’effetto marginale di una variabile  $x_k$  sulla probabilità condizionata della scelta  $j$ -ma, conviene considerare l’espressione della probabilità relativa per  $y=j$  rispetto alla modalità di riferimento:

$$\frac{\Pr(y_j = j)}{\Pr(y_j = 1)} = \exp(x\beta_j)$$

Una variazione di questo rapporto (nel caso di  $x_k$  continua) è approssimativamente pari a  $\beta_{jk} \exp(x\beta_j) \Delta_{x_k}$ . La trasformazione ai logaritmi fornisce il risultato in termini lineari nella  $x$  ( $x\beta_j$ ; *log odds-ratio*). Analogamente, la variazione della probabilità relativa della realizzazione  $j$  rispetto alla realizzazione  $h$ ,  $\exp(x\beta_j)/\exp(x\beta_h)$ , può scriversi come  $x(\beta_j - \beta_h)$ . Ne segue che per una variazione unitaria di  $x_k$ , il *log-odds ratio* varia di un fattore pari a  $\log(\beta_j/\beta_h)$ .

Nell’esercizio empirico, l’insieme di variabili esplicative è rappresentato da informazioni individuali (rilevate nel 2011) relative a scelte strategiche dell’impresa che si presume influenzino significativamente la performance aziendale nel periodo 2011-2013. La scelta del modello multinomiale è supportata da evidenze empiriche per l’ipotesi di regressioni parallele (Indipendenza dalle alternative irrilevanti – IIA). La proprietà IIA è verificata dai dati. Il test è effettuato nella forma di un test di specifica-



zione di Hausman tra un modello non ristretto (che include le alternative irrilevanti) e un modello ristretto che le esclude. Ne segue che le stime del modello, ottenute includendo o escludendo le “alternative irrilevanti”, non forniscono risultati significativamente diversi riguardo i parametri delle alternative rimanenti. Inoltre, il test di Wald consente di rifiutare l’ipotesi nulla di non significatività congiunta dei parametri associati a ciascuna variabile esplicativa. Infine, il test su combinazioni di modalità della variabile dipendente rifiuta l’ipotesi nulla circa l’esistenza di coppie di categorie non significativamente diverse rispetto alle covariate del modello.

## NOTA METODOLOGICA L'INDICATORE SINTETICO DI CONNETTIVITÀ

Le informazioni ricavate dal 9° Censimento dell'industria e dei servizi, in particolare quelle relative alla capacità delle imprese di attivare relazioni con altre aziende o istituzioni, consentono di calcolare per ogni impresa una misura dell'intensità dei rapporti di cooperazione produttiva intrattenuti con altri soggetti.

Occorre in primo luogo considerare la natura multidimensionale del fenomeno: sulla base delle informazioni raccolte, infatti, è possibile ricondurre la "connettività" di un'unità produttiva ad almeno tre dimensioni: a) la varietà dell'insieme di strumenti utilizzati nell'attivazione delle relazioni; b) l'ampiezza della rete di soggetti coinvolti; c) l'estensione geografica coperta dalle relazioni.

Per tali dimensioni si sono pertanto ricavati tre indici elementari. Il primo, relativo alla varietà degli strumenti, è dato dal numero di diverse tipologie di relazioni che l'impresa ha dichiarato di intrattenere nel 2011. Si tratta di otto tipologie, che comprendono rapporti "di filiera" (Commessa e subfornitura), accordi formali (quali consorzio, rete, *franchising*, *joint ventures* eccetera) e accordi informali. L'indicatore, pertanto, varia tra 0 e 8.

Il secondo indicatore elementare, riguarda l'ampiezza della rete di connessioni. Alle imprese è stato chiesto, per ciascuna delle otto tipologie di relazione, con quante controparti intrattenessero relazioni. L'indice elementare somma i soggetti indicati per tutte le tipologie di accordo (1 soggetto, 2-4, 5-9, 10 soggetti e oltre), attribuendo alla classe il suo valore mediano e un valore pari a 12 all'ultima classe. Di conseguenza, l'indicatore può variare tra 0 e 96.

L'ultimo indicatore riguarda l'estensione geografica delle relazioni, con specifico riferimento all'eventuale presenza di controparti estere. Alle imprese è stato infatti chiesto di indicare l'area di localizzazione dei propri interlocutori per le relazioni di commessa, di subfornitura e per l'insieme delle altre tipologie di accordo intrattenute. In ciascuno dei tre casi è stato attribuito un valore pari a 1 se l'impresa ha dichiarato di avere interlocutori all'estero, e 0 altrimenti. Pertanto il valore dell'indicatore assume valori tra 0 e 3.

Gli indicatori elementari sono stati, successivamente standardizzati attraverso la metodologia  $[(x_i - \min) / (\text{Max} - \min)] * 100$ , dove  $x_i$  è il valore dell'indicatore elementare relativo all'impresa *i-esima*, mentre min e Max rappresentano il minimo e il massimo "teorici" assunti dall'indicatore. Ogni indicatore elementare standardizzato può assumere valori compresi tra 1 (assenza di relazioni e dunque di controparti) e 100 (massima numero di relazioni e di controparti).

La media geometrica dei tre indicatori elementari standardizzati precedentemente descritti fornisce un "indicatore sintetico di connettività" (ICO) che misura l'intensità delle relazioni intrattenute da ciascuna impresa. Anche questo indicatore assume valori compresi tra 1 e 100 a seconda, rispettivamente, che l'impresa presenti una connettività nulla o massima connettività.