

## Relazioni intersettoriali ed efficienza tecnica: stima di un modello di autoregressione spaziale

L'efficienza produttiva delle imprese è determinata sulla base della valutazione del livello di valore aggiunto che, data la dotazione di fattori produttivi, esse riescono a produrre ed è stimata a partire da un modello di frontiera di produzione stocastica (Aigner, Lovell e Schmidt, 1977; Meeusen e Van den Broeck, 1977). Il modello di frontiera di produzione stocastica consente di definire l'(in)efficienza tecnica delle imprese sulla base del confronto fra l'output potenziale e quello effettivamente ottenuto dall'utilizzo di un dato insieme di fattori di produzione.

In particolare, data la seguente formulazione della funzione di produzione:

$$y_i = f(x_i; \beta) \exp(v_i) TE_i,$$

l'inefficienza tecnica può essere definita come la quota di produzione potenziale eccedente quella effettivamente ottenuta:

$$TE_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta) \exp(v_i)}$$

In termini di stima, il modello in equazione [1] diviene:

$$y_i = \alpha + x_i\beta + \varepsilon_i,$$

dove il termine di errore è scomponibile in una componente erratica  $v_i$  ed in una componente  $u_i$  di inefficienza tecnica, stimata separatamente.

A partire da tale stima, componendo gli errori sulla base del metodo di Battese e Coelli (Coelli, Rao e Battese, 1998; Kumbhakar e Lovell, 2000), è possibile arrivare a un confronto tra l'output potenziale dell'impresa e quello da essa effettivamente ottenuto sulla base della propria dotazione di fattori produttivi e, dunque, determinarne l'efficienza produttiva.<sup>1</sup>

La relazione fra efficienza tecnica e struttura dei rapporti intersettoriali è stata a sua volta stimata attraverso un modello di Auto-Regression Spaziale (SAR). Questa classe di modelli stima l'esistenza di una autocorrelazione spaziale fra una variabile dipendente e una matrice di distanze che definisce l'intensità della relazione che lega le osservazioni. In questo caso, per ogni branca di attività economica considerata, la variabile dipendente è rappresentata dalla mediana della distanza dell'efficienza tecnica per ogni impresa dalla media complessiva, mentre le diverse trasformazioni della matrice input-output definiscono le diverse matrici dei pesi. Le relazioni intersettoriali contenute nelle tavole input-output sono state utilizzate per definire tre diverse matrici dei pesi. Nella prima, ciascuna relazione viene definita sulla base della somma fra le transazioni in entrata e quelle in uscita per ogni coppia di osservazioni, in modo tale da ottenere, per ogni cella, una misura di intensità pari al totale dell'ammontare scambiato, indipendentemente dalla direzionalità. Nella seconda, ciascuna relazione viene definita sulla base dell'ammontare in uscita, così da tenere in considerazione, per ogni coppia di osservazioni, solo l'intensità delle transazioni da fornitore a cliente. Nella terza, infine, si determina il caso inverso, in cui l'intensità delle relazioni viene misurata sulla base delle transazioni in entrata.

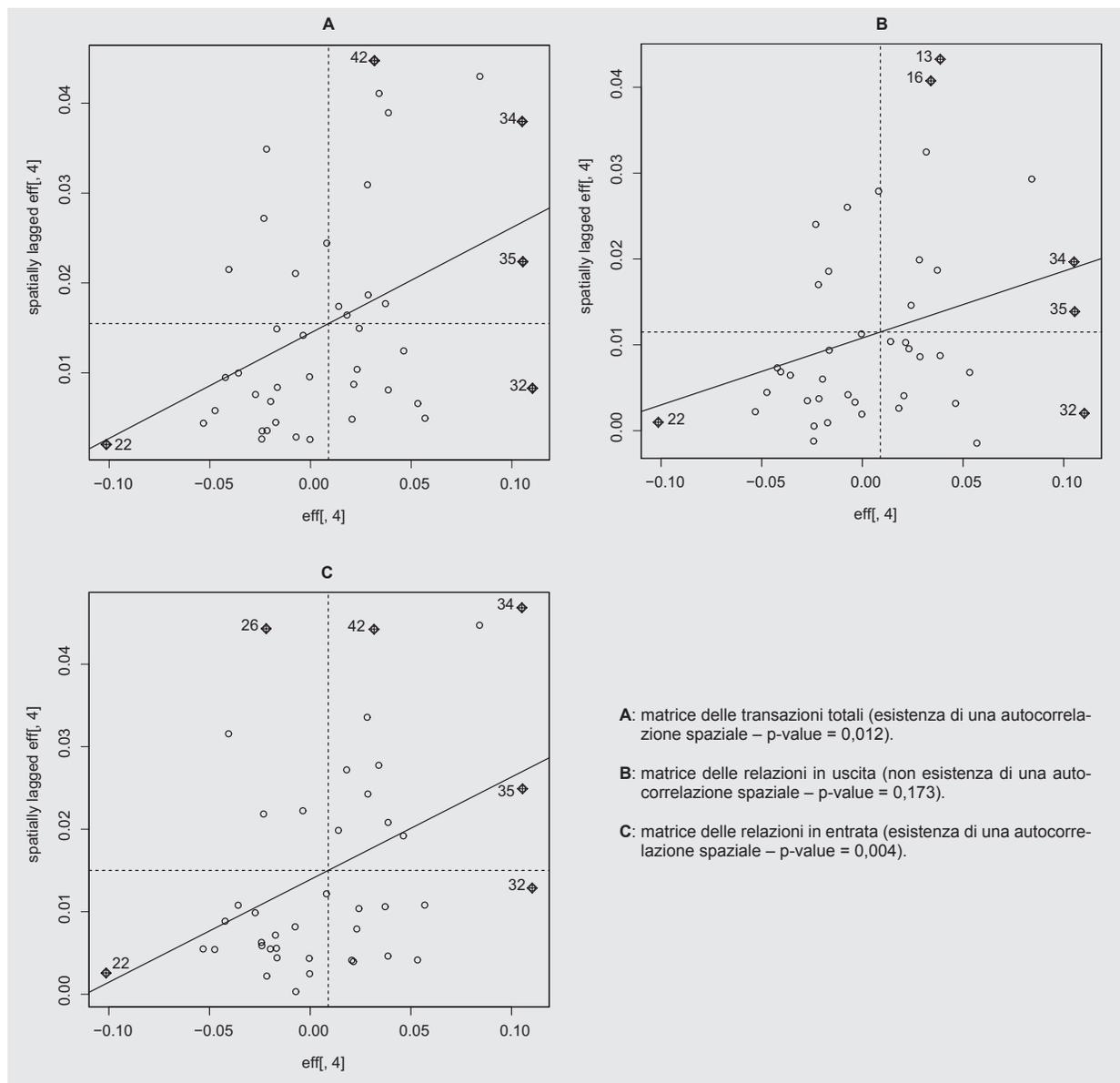
<sup>1</sup> La base di dati di partenza utilizzata nel Rapporto annuale è costituita dall'insieme delle imprese contenute nel sistema informativo Frame-Sbs del 2013. Al fine di garantire la coerenza fra le osservazioni utilizzate ed il tipo di analisi effettuata, sono state mantenute solo le imprese aventi le seguenti caratteristiche: fatturato superiore a 30 mila euro; ammortamenti positivi; valore aggiunto positivo. La prima condizione serve per garantire la rilevanza economica delle osservazioni tenute in considerazione. Le altre sono necessarie alla definizione del modello. In conseguenza di tali condizioni, l'analisi è effettuata su circa 2,2 milioni di imprese sulle 4,4 milioni appartenenti all'universo di riferimento.

Preliminarmente alla stima del modello, che ha la seguente forma funzionale:

$$y = \alpha + \rho W y + \beta x + \varepsilon,$$

l'esistenza di autocorrelazione spaziale fra la variabile dipendente e la struttura delle distanze può essere verificata sulla base del test di Moran.

Figura 1 - Test di Moran



2

La stima di massima verosimiglianza (che include, quali variabili di controllo, l'intensità di capitale e di lavoro calcolata per ogni branca di attività economica) ha confermato i risultati del test di Moran, mettendo in luce una relazione positiva e significativa fra variabile dipendente e struttura delle distanze nei casi A e C (Tavola 1).

Tavola 1 - Risultati delle stime

Variabile dipendente	Efficienza tecnica		Variabile dipendente	Efficienza tecnica		Variabile dipendente	Efficienza tecnica	
	Totale degli scambi			Scambi in uscita			Scambi in entrata	
Matrice dei pesi	Massima verosimiglianza		Matrice dei pesi	Massima verosimiglianza		Matrice dei pesi	Massima verosimiglianza	
Metodo di stima	Valore	P-Value	Metodo di stima	Valore	P-Value	Metodo di stima	Valore	P-Value
Intercetta	0,012	0,071	Intercetta	0,017	0,017	Intercetta	0,012	0,069
Rho	0,637	0,062	Rho	0,511	0,179	Rho	0,637	0,058
Intensità di capitale	-0,394	0,003	Intensità di capitale	-0,408	0,003	Intensità di capitale	-0,388	0,004
Intensità di lavoro	-0,163	0,243	Intensità di lavoro	-0,178	0,214	Intensità di lavoro	-0,165	0,238
LR test	3,474		LR test	1,800		LR test	3,596	
LM test	0,765		LM test	0,160		LM test	1,282	
Wald test	7,106		Wald test	3,022		Wald test	6,973	
BP test	0,586		BP test	0,545		BP test	0,587	

## Per saperne di più

Coelli T.J., D.S.P. Rao e G.E. Battese (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishing. Boston.

Kumbhakar S.C. e C.A.K. Lovell (2000). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge University Press. Cambridge.