

Modello tobit a effetti casuali: metodi di stima basati su simulazione

Laura Magazzini* Giorgio Calzolari†

Abstract

I metodi di stima basati su simulazione si sono dimostrati utili nel processo di inferenza, applicati in anni recenti per la stima di modelli in cui la funzione obiettivo contiene integrali che non ammettono forma chiusa. Detti integrali possono apparire, ad esempio, a causa della trasformazione di un modello latente in un modello per la descrizione delle osservazioni, oppure a causa di dati mancanti o in modelli in cui sono presenti coefficienti casuali o fattori di eterogeneità.

Particolarmente nell'ambito di insiemi panel di dati, ovvero osservazioni ripetute nel tempo su una stessa unità, qualora la variabile dipendente sia osservata con censura, un problema molto comune nel caso di dati microeconomici, la funzione di verosimiglianza coinvolge integrali non esprimibili in forma chiusa, a meno che non si impongano ipotesi restrittive sulla struttura del modello.

In questo lavoro si concentra l'attenzione sulla stima del modello tobit per dati panel a effetti casuali. La distribuzione dei dati risulta essere una mistura di distribuzioni discrete e continue, non facilmente calcolabili perchè coinvolgono integrali multipli che non hanno forma chiusa, approssimazioni accurate o soluzione numerica rapida (Hajassiviliou e Ruud, 1994). La performance dei metodi di stima basati su simulazione è valutata prendendo come *benchmark* di riferimento l'approssimazione basata su quadratura gaussiana, attualmente implementata in STATA.

Saranno implementate le procedure per la stima del modello attraverso il metodo dell'inferenza indiretta (Gouriéroux, Monfort, Renault, 1993; Smith, 1993; Gallant, Tauchen, 1996) e della massima verosimiglianza simulata (Lerman, Manski, 1981; Pakes, 1986).

Il metodo della massima verosimiglianza simulata risolve il problema della non trattabilità dell'integrale, sostituendo la funzione di verosimiglianza con una sua approssimazione ottenuta attraverso l'uso di simulazioni: si ottengono così

*Dipartimento di Scienze Economiche, Università degli Studi di Verona, laura.magazzini@univr.it

†Dipartimento di Statistica, Università degli Studi di Firenze

funzioni obiettivo trattabili da un punto di vista computazionale, che possono essere utilizzate per la stima dei parametri.

L'idea alla base del metodo dell'inferenza indiretta è invece quella di "correggere" il parametro di interesse allo scopo di ottenere proprietà simili per le variabili endogene osservate e per i valori ottenuti simulando il processo generatore dei dati in corrispondenza di diversi valori del parametro.

In un lavoro precedente (Calzolari, Magazzini, Mealli, 2001), si sono evidenziate le *performance* dei metodi di stima basati su simulazione applicati a modelli tobit per dati panel, ma la *performance* dei metodi rispetto al metodo basato su quadratura gaussiana non è stata valutata.

Principali riferimenti

Calzolari G, Magazzini L, Mealli F (2001): Simulation-Based Estimation of Tobit Model with Random Effects, in Friedmann R, Knüppel L, Lütkepohl H (eds.), *Econometric Studies - A Festschrift in Honour of Joachim Frohn*, Münster: LIT, 349-369

Gallant R, Tauchen G (1996): "Which Moments To Match?", *Econometric Theory*, 12, 657-681

Gouriéroux C, Monfort A, Renault E, (1993): "Indirect Inference", *Journal of Applied Econometrics*, 8, S85-S118

Hajassiviliou VA, Ruud PA (1994): "Classical Estimation Methods for LDV Models Using Simulation", in Engle RF, McFadden D (eds.), *Handbook of Econometrics*, IV, Amsterdam, North-Holland, 2383-2441

Lerman, Manski (1981): "On the Use of Simulated Frequencies to Approximate Choice Probabilities", in Manski CF, McFadden D (eds.), *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, MIT Press, Cambridge, Mass, 305-319

Pakes A (1986): "Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks", *Econometrica*, 54, 755-784

Smith jr AA (1993): "Estimating Nonlinear Time Series Models Using Simulated Vector Autoregression", *Journal of Applied Econometrics*, 8, S63-S84