

Prefazione

Questa quarta edizione di *Principi di econometria* rappresenta un volume introduttivo adatto a studenti di corsi di laurea triennali in economia e finanza e a studenti di corsi di laurea magistrale in economia, finanza, discipline aziendali, marketing, scienze politiche, sociologia e giurisprudenza. Il testo assume che il lettore abbia familiarità con i principali concetti dello studio dell'economia e con i metodi statistici di base. Non viene utilizzata l'algebra matriciale e gli strumenti di analisi matematica utilizzati nell'esposizione vengono introdotti e sviluppati nell'appendice.

Il titolo di questo volume merita una breve spiegazione. Quest'opera è una revisione della terza edizione di *Principles of Econometrics* di Hill, Griffiths e Lim (Wiley, 2008), a sua volta una revisione della seconda edizione di *Undergraduate Econometrics* di Hill, Griffiths e Judge (Wiley, 2001). Il titolo originario era stato scelto per distinguere chiaramente il testo da altri volumi di livello più avanzato scritti dagli stessi autori. Il nuovo titolo è dovuto al fatto che riteniamo quest'opera adatta non solo a studenti di corsi triennali, ma anche a quelli al primo anno di una laurea magistrale in diversi argomenti, così come a studenti iscritti a programmi di MBA. Abbiamo scelto il titolo *Principi di econometria* anche per sottolineare che a nostro avviso l'econometria dovrebbe fare parte di un programma di studi economici, esattamente come l'introduzione allo studio della microeconomia e della macroeconomia. Chi ha studiato e insegnato l'econometria a lungo quanto noi ricorderà che *Principles of Econometrics* era il titolo scelto da Henri Theil per il suo classico volume del 1971, anch'esso pubblicato da John Wiley and Sons. La scelta dello stesso titolo non intende accostare i due testi per livello o contenuti; l'opera di Theil era, e rimane, un trattato fondamentale di econometria avanzata adatto ai programmi di livello *graduate*. Questo volume rappresenta invece un libro di testo di econometria di livello introduttivo.

Obiettivi del volume

Principi di econometria è stato strutturato in modo da persuadere gli studenti dell'importanza dell'econometria e per consentire loro di padroneggiare gli aspetti operativi delle tecniche econometriche di base. In questo modo lo studente:

- può applicare queste tecniche per modellare, stimare, fare inferenza e previsioni nel contesto di problemi economici reali;
- può valutare criticamente i risultati e le conclusioni riportate da altri e derivate dall'applicazione delle stesse tecniche econometriche di base;
- può porre le basi solide e ben acquisite necessarie per proseguire gli studi econometrici;
- può intuire l'importanza e la generalità dei metodi più sofisticati esistenti, oggetto di corsi econometrici più avanzati.

Questo testo *non* è un elenco di ricette econometriche pronte all'uso e non è neppure organizzato attorno a una sequenza di teoremi e dimostrazioni. L'enfasi è ovunque posta sulla motivazione, sulla comprensione e sull'applicazione di ogni risultato. La motivazione viene introdotta presentando modelli economici molto semplici e ponendo quesiti economici ai quali lo studente può rispondere. La comprensione delle tecniche è resa possibile da una spiegazione chiara, un'interpretazione esauriente e da alcune applicazioni coerenti con quanto illustrato. L'apprendimento è rafforzato dall'esercizio pratico, basato su numerosi esempi discussi approfonditamente nel testo e sugli esercizi presentati alla fine di ciascun capitolo.

Presentazione dei contenuti

Questa quarta edizione mantiene lo spirito e la struttura di base della terza. Il capitolo 1 introduce l'econometria, illustra alcune linee guida generali utili nella stesura di una ricerca empirica ed elenca le principali fonti di dati economici. Il Piccolo manuale di probabilità, che precede il capitolo 2, riassume alcune proprietà fondamentali delle variabili casuali e delle loro distribuzioni di probabilità, e introduce la notazione utilizzata per le sommatorie. Il modello di regressione lineare semplice è presentato nei capitoli 2-4, mentre quello di regressione multipla è argomento dei capitoli 5-7. I capitoli 8 e 9 introducono rispettivamente alcuni problemi econometrici tipici dei campioni in cross-section (eteroschedasticità) e in serie storica (modelli dinamici). I capitoli 10 e 11 trattano il caso di regressori stocastici, l'inadeguatezza dei minimi quadrati quando un regressore è endogeno e la stima delle variabili strumentali, inizialmente nel caso generale e successivamente nel modello a equazioni simultanee. Nel capitolo 12 si approfondisce l'analisi dei dati in serie storica illustrando la non stazionarietà e la cointegrazione. Il capitolo 13 introduce alcuni problemi econometrici caratteristici di due particolari modelli in serie storica: il modello multivariato a correzione dell'errore e i modelli autoregressivi vettoriali, mentre il capitolo 14 considera l'analisi della volatilità nei dati e il modello ARCH. Nei capitoli 15 e 16 introduciamo modelli microeconomici per dati di panel e per variabili dipendenti qualitative e limitate. Le appendici A, B e C, disponibili online, presentano gli strumenti di matematica, probabilità e inferenza statistica usati in tutto il volume.

Riepilogo delle modifiche e del nuovo materiale

Questa edizione contiene una grande quantità di nuovo materiale, compresi nuovi esempi ed esercizi basati su dati reali, nonché una significativa riorganizzazione dell'esposizione. L'elenco seguente sottolinea alcune delle principali novità.

- Il capitolo 1 include una discussione dei diversi tipi di campioni e presenta le fonti di dati economici esistenti su Internet. Vengono inoltre illustrati da subito alcuni suggerimenti sulla scrittura di un lavoro empirico, in modo che gli studenti possano sviluppare e approfondire idee personali per svolgere una ricerca durante il corso.
- Il Piccolo manuale di probabilità precede il capitolo 2. Questo capitolo richiama il concetto di variabile casuale e di come sono calcolate le probabilità sulla base di funzioni di densità di probabilità. Vengono illustrati il valore atteso e le sue proprietà nel caso di variabili casuali discrete. Queste regole sono immediatamente applicate allo sviluppo dei concetti di varianza e covarianza. Infine viene illustrato il calcolo di probabilità usando la distribuzione normale.
- Il capitolo 2 è stato ampliato includendo una breve introduzione alle relazioni non lineari e al concetto di variabile indicatrice (o dummy). È stata inserita una nuova sezione dedicata all'interpretazione di uno standard error. Il capitolo comprende anche una nuova appendice sulla simulazione Monte Carlo, usata per illustrare le proprietà campionarie dello stimatore dei minimi quadrati.
- Questa edizione include nel capitolo 3 la stima e la verifica d'ipotesi su combinazioni lineari dei parametri. È stata aggiunta un'appendice che, usando la simulazione Monte Carlo, illustra le proprietà delle stime intervallari e dei test d'ipotesi. Il capitolo 4 discute in dettaglio relazioni non lineari come i modelli log-log, log-lineari, lineari-log e polinomiali. Viene discussa l'interpretazione del modello e sono forniti diversi esempi, assieme a un'introduzione all'analisi dei residui.
- Il capitolo 5 di questa edizione, che introduce la regressione multipla, comprende una discussione degli standard error di funzioni sia lineari sia non lineari dei coefficienti e di come sia possibile utilizzarli per costruire stime intervallari e verificare ipotesi. Viene estesa l'analisi dei modelli polinomiali e log-lineari illustrati nel capitolo 4 al caso del modello di regressione lineare multipla; sono descritte inoltre le variabili di interazione e gli effetti marginali. Abbiamo infine aggiunto anche un'appendice sulle proprietà degli stimatori in grandi campioni.
- Il capitolo 6 contiene un nuovo paragrafo sui criteri di selezione del modello e una riorganizzazione del materiale sul test F di ipotesi nulle congiunte.
- Il capitolo 7 tratta ora esclusivamente delle variabili indicatrici. Oltre al materiale più tradizionale,

illustriamo anche il modello di probabilità lineare e i modelli per l'analisi degli effetti di trattamento, compresi gli stimatori basati sulle differenze e sulle differenze di differenze.

- Il capitolo 8 è stato riorganizzato e in questa edizione i test di eteroschedasticità precedono la stima in presenza di errori eteroschedastici. È stato anche incluso un paragrafo sull'eteroschedasticità nel modello di probabilità lineare.
- Il capitolo 9 sulla regressione con dati temporali stazionari è stato ristrutturato per porre maggiore enfasi sui modelli autoregressivi a ritardi distribuiti e sui loro casi particolari: i modelli a ritardi distribuiti finiti e quello con errori AR(1). Anche in questo capitolo la verifica della presenza di correlazione seriale usando il correlogramma e i test dei moltiplicatori di Lagrange precedono la stima in presenza di questo fenomeno. Due nuovi esempi di carattere macroeconomico, la legge di Okun e la curva di Phillips, vengono utilizzati per illustrare i diversi modelli. Sono stati aggiunti alcuni paragrafi sull'interpolazione esponenziale e sui criteri di selezione del modello, ed è stato ampliato il paragrafo sull'analisi dei moltiplicatori.
- Il capitolo 10 sui problemi di endogenità è stato alleggerito, inserendo nella discussione alcuni esempi basati su dati reali come utili illustrazioni. È stato aggiunto del nuovo materiale relativo alla valutazione della forza degli strumenti. Un'appendice dedicata alla verifica dell'ipotesi di strumenti deboli introduce i valori critici di Stock e Yogo per il test F di Cragg e Donald. È stato anche inserito un esperimento Monte Carlo per illustrare le proprietà degli stimatori delle variabili strumentali.
- Il capitolo 11 include un'appendice che descrive due alternative ai minimi quadrati a due stadi: gli stimatori di massima verosimiglianza a informazione limitata (MVIL) e di classe k . Sono forniti anche i valori critici di Stock e Yogo per questi due stimatori. Alcuni risultati Monte Carlo illustrano le proprietà degli stimatori MVIL e di classe k .
- Il capitolo 12 contiene un paragrafo sulla derivazione del modello di correzione dell'errore di breve periodo.
- Il capitolo 13 contiene un esempio e un esercizio basati su dati relativi alla recente crisi finanziaria globale.
- L'introduzione al modello ARCH del capitolo 14 è stata riorganizzata.
- Il capitolo 15 è stato ristrutturato in modo da attribuire maggiore importanza ai modelli a effetti fissi e a effetti casuali. Sono stati aggiunti alcuni nuovi paragrafi sugli standard error robusti nel caso di osservazioni raggruppate e sullo stimatore di Hausman e Taylor.
- Il capitolo 16 discute più approfonditamente l'analisi di bontà della specificazione nel caso di modelli di scelta discreta. Viene inoltre utilizzato il "metodo delta" per calcolare gli standard error di stime degli effetti marginali e di previsioni di quantità ignote. Un'appendice fornisce alcuni dettagli algebrici sul "metodo delta".
- Le appendici al volume si trovano online all'indirizzo: online.universita.zanichelli.it/hillecon
- L'appendice A illustra i concetti di derivata e integrale. Questa appendice discute le principali proprietà delle derivate e illustra l'approssimazione in serie di Taylor. Sia le derivate sia gli integrali sono spiegati intuitivamente ricorrendo in paragrafi distinti a strumenti sia grafici sia algebrici.
- L'appendice B contiene una presentazione delle proprietà delle variabili casuali, sia discrete sia continue. Vengono forniti numerosi esempi illustrativi dei diversi risultati, comprese le tecniche di integrazione per variabili casuali continue. L'appendice discute inoltre la tecnica del cambiamento di variabile utilizzata per derivare la densità di probabilità di una funzione di una variabile casuale continua. Infine, viene illustrato il metodo di inversione per generare numeri casuali e sono descritti anche i generatori congruenti lineari.
- L'appendice C contiene un nuovo paragrafo sulla stima di una funzione di densità con il metodo del kernel.
- Tutti i file di dati usati nel testo, così come brevi risposte ad alcuni problemi posti alla fine dei diversi capitoli, sono disponibili all'interno della pagina web del libro all'indirizzo:

online.universita.zanichelli.it/hillecon

Risorse per studenti

Sia la pagina web online.universita.zanichelli.it/hillecon collegata a *Principi di econometria* sia il sito degli autori, principlesofeconometrics.com, contengono:

- file di dati;
- le risposte ad alcuni degli esercizi proposti nel testo;
- le appendici.

File di dati

I file contenenti i dati usati in questo volume possono essere scaricati in formati diversi. I formati disponibili sono i seguenti:

- ASCII (*.dat): file di testo contenenti esclusivamente i dati;
- file di definizione (*.def): file di testo che descrivono il contenuto dei file di dati, elencando i nomi delle variabili, le loro definizioni e alcune statistiche descrittive;
- EViews (*.wfl);
- Excel 2007 (*.xlsx), compresi i nomi delle variabili nella prima riga;
- Stata (*.dta);
- SAS (*.sas7bdat);
- GRETLM (*.gdt).

Sito web degli autori

Il sito web degli autori – principlesofeconometrics.com – contiene:

- tutti i file di dati, in tutti i formati precedenti, scaricabili individualmente o mediante file compressi (*.zip) distinti per formato;
- errata corrige dell'edizione americana del volume;
- collegamenti ad altri siti web di interesse, compresi alcuni contenenti programmi e procedure pronte per l'utilizzo dei software RATS o SHAZAM, e suggerimenti sulla stesura di una ricerca empirica;
- le risposte ad alcuni degli esercizi proposti nel testo;
- suggerimenti e strumenti per la redazione di un testo di argomento econometrico.

Ringraziamenti

Numerosi colleghi ci hanno aiutato a rendere migliore questo volume. Dobbiamo un ringraziamento particolare a Genevieve Briand e Gawon Soon, che hanno fornito commenti utili e dettagliati su tutte le parti del testo. Abbiamo inoltre potuto beneficiare dei commenti di Christian Kleiber, Daniel Case, Eric Hillebrand, Silvia Golem, Leandro M. Magnusson, Tom Means, Tong Zeng, Michael Rabbitt, Chris Skeels, Robert Dixon, Robert Brooks, Shuang Zhu, Jill Wright e di molti lettori che ci hanno fatto avere le loro opinioni e suggerimenti nel corso degli anni. Le persone che hanno segnalato errori di qualche tipo sono elencate nell'errata corrige disponibile in principlesofeconometrics.com.

Gli autori Hill e Griffiths, infine, desiderano ringraziare il loro mentore, amico e collega George Judge per i doni ricevuti negli ultimi 40 anni. Né questo volume, né gli altri testi scritti in collaborazione con lui sarebbero stati possibili senza la sua visione e la sua ispirazione.

R. Carter Hill, William E. Griffiths, Guay C. Lim