

## **CORSO: Panel Data**

DOCENTE: Federico Belotti (Ph.D, 2011)  
EMAIL: [federico.belotti@uniroma2.it](mailto:federico.belotti@uniroma2.it)  
PAGINA WEB: <https://fbelotti.github.io>

### **DESCRIZIONE DEL CORSO**

Esiste un consenso ormai diffuso sul fatto che un set di dati longitudinale rappresenti la tipologia ideale di dato non sperimentale per condurre inferenza di tipo causale. Infatti, un set di dati longitudinale, o *panel*, consente di seguire un campione di unità statistiche nel tempo, fornendo quindi osservazioni ripetute per ciascuna unità nel campione. Rispetto ai dati sezionali o alle serie temporali, i dati *panel* consentono di modellare ipotesi comportamentali più realistiche e studiare relazioni “dinamiche” tra le variabili di interesse. Inoltre, consentono di controllare l’impatto di variabili omesse (eterogeneità individuale e temporale) e di produrre un’inferenza più accurata dei parametri di interesse. Per questi motivi, e grazie alla crescente disponibilità di dati longitudinali, l’econometria dei dati *panel* rappresenta oggi un *tool* essenziale per l’analisi empirica. L’obiettivo del corso è quello di fornire una trattazione dettagliata di modelli lineari e non lineari statici e dinamici per dati longitudinali, dando particolare enfasi all’applicazione pratica di tali metodi attraverso esempi e casi di studio tratti prevalentemente dalla letteratura economica.

### **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO**

- ✓ Comprendere modelli statici e dinamici per dati panel.
- ✓ Capacità di applicare modelli statici e dinamici indipendentemente dalla natura della variabile dipendente.
- ✓ Capacità di stimare modelli statici e dinamici e interpretarne i risultati.

### **METODOLOGIA**

Lezioni teoriche intervallate da esercitazioni pratiche ed esercizi. Tutte le tecniche discusse verranno trattate sia da un punto di vista teorico che pratico, con una forte enfasi sull’implementazione e l’interpretazione. L’intero corso sarà basato sul software *R*.

### **VALUTAZIONE**

L’esame sarà scritto e verterà su aspetti sia teorici (assunzioni e proprietà) che pratici (specificazione e interpretazione) delle tecniche discusse. Alcuni esercizi richiederanno l’interpretazione di output ottenuto tramite il software *R*.

## PROGRAMMA

- Panel Data Models
  1. Models and assumptions
  2. Panel data as a system of equations
  3. Unobserved heterogeneity
  
- Estimation of short-T linear static panel data models
  1. Pooling
  2. Fixed-effects
  3. Random-effects
  4. Correlated-effects
  5. Unbalanced panels
  6. Tests of hypotheses with panel data (exogeneity of errors or unobserved heterogeneity)
  
- Difference-in-Differences
  1. Basic model
  2. Relaxing assumptions on treatment assignment and timing
  3. Relaxing the parallel trends assumption
  4. Testing for pre-existing trends
  5. Other topics: sequential exchangeability and marginal structural models
  
- Estimation of Short-T Linear Static Panel Data Models: further extensions
  1. Endogenous regressors
  2. Hausman and Taylor-type models
  3. Random trend and models with unit-specific slopes
  4. Detrending
  
- Estimation of Short-T Linear Dynamic Panel Data Models
  1. Random- and fixed-effects models
  2. Generalized methods of moments
  3. Transformed likelihood
  
- Estimation of short-T non-linear static and dynamic panel data models
  1. Random- and fixed-effects models
  2. State dependence versus heterogeneity

## LIBRI DI TESTO

Wooldridge, J. M. (2010), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, Second edition: Chapters 7,10 and 11.

Hsiao, C. (2014), *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, Third edition.

## LETTURE SUGGERITE

Angrist J.D., and Pischke J.-S., (2009), *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricists' Companion*, Princeton University Press, Princeton: Chapter 5.

Chamberlain, G. (1984), "Panel Data," in *Handbook of Econometrics*, Volume 2, ed. Z. Griliches and M. D. Intriligator. Amsterdam: North Holland, 1247–1318.

Hausman, J. A., and W. E. Taylor (1981), Panel Data and Unobservable Individual Effects, *Econometrica* 49:1377–1398.

Arellano M., Bond S., (1991), Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations, *Review of Economic Studies*, 58:277-297.

Blundell R., Bond S., (1998), Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, *Journal of Econometrics*, 87:115-143.

Bond S., (2002), Dynamic panel data models: A guide to micro data methods and practice, *Portuguese Economic Journal*, 1(2):141-162

Roodman D.M., (2009). A note on the theme of too many instruments, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71:135-158.

Roodman D.M., (2009), How to do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata, *The Stata Journal*, 9(1):86-136.

Wooldridge, J.M. (2005), Simple solutions to the initial conditions problem in dynamic, nonlinear panel data models with unobserved heterogeneity, *Journal of Applied Econometrics*, 20: 39-54.

Roth, Jonathan, Pedro H. C. Sant'Anna, Alyssa Bilinski, and John Poe. (2023) What's Trending in Difference-in-Differences? A Synthesis of the Recent Econometrics Literature, *Journal of Econometrics* 235(2): 2218–44. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.03.008>.

Pedro H.C. Sant'Anna, Jun Zhao. (2020), Doubly robust difference-in-differences estimators, *Journal of Econometrics*, 219 (1):101-122. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.06.003>.

Sun, Liyang, and Sarah Abraham, (2021), Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects, *Journal of Econometrics*, Themed Issue: Treatment Effect 1, 225 (2): 175–99. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.09.006>.

Callaway, Brantly, and Pedro H. C. Sant'Anna. (2021), Difference-in-Differences with Multiple Time Periods, *Journal of Econometrics*, Themed Issue: Treatment Effect 1, 225 (2): 200–230. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>.

Myint, Leslie. (2023), Controlling Time-Varying Confounding in Difference-in-Differences Studies Using the Time-Varying Treatments Framework, *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10742-023-00305-2>.

Petersen K.B., and Pedersen M.S., (2012), The Matrix Cookbook, mimeo (downloadable at <https://www.math.uwaterloo.ca/~hwolkowi/matrixcookbook.pdf>).