

Permutation tests for the equality of covariance operators of functional data with applications to evolutionary biology

Test permutazionali per l'uguaglianza di operatori di covarianza con applicazioni alla biologia evolutiva

Alessandra Cabassi, Davide Pigoli, Piercesare Secchi, and Patrick A. Carter

Abstract A framework to perform inference on the covariance operators of functional random processes has been recently developed, extending distances between positive-definite symmetric matrices to the infinite-dimensional case. This allows to build a permutation test for the equality of the covariance operators of two groups of data. In this work we generalise the test to the case of multiple groups, using a non-parametric combination methodology to combine pairwise comparisons into a global test. The proposed test is applied to data from an evolutionary biology experiment, that used selective breeding to study the evolution of locomotor behaviour in mice.

Abstract È stato recentemente sviluppato un framework per fare inferenza sugli operatori di covarianza di processi aleatori funzionali, estendendo le distanze tra matrici simmetriche e definite positive al contesto infinito-dimensionale. Questo permette di definire un test di permutazione per l'uguaglianza di operatori di covarianza di due gruppi di dati. In questo lavoro il test viene generalizzato al caso di più di due gruppi, utilizzando un metodo di combinazione non parametrica per combinare i confronti a coppie in un test globale. Il metodo qui proposto viene inoltre applicato ad un dataset relativo ad esperimenti di biologia evolutiva, in cui è stato usato un allevamento selettivo al fine di studiare l'evoluzione del comportamento motorio dei topi.

Key words: Permutation tests, Functional data, Evolutionary biology.

Alessandra Cabassi
MRC Biostatistics Unit, University of Cambridge, U.K.

Davide Pigoli
Department of Mathematics, King's College London, U.K.

Piercesare Secchi
Department of Mathematics, Politecnico di Milano, Italy

Patrick A. Carter
School of Biological Sciences, Washington State University, U.S.A.