

## **Abstract Inglese**

Bivariate survival outcomes frequently arise in applied studies where the occurrence of two associated events of interest is observed. However, the practical utility of bivariate copula survival models is often hindered by the presence of data influenced by various censoring mechanisms and high-dimensional datasets. This thesis presents a novel solution to address these two challenges.

In the first part, we propose a general and flexible copula regression approach capable of effectively handling bivariate survival data subject to various censoring mechanisms. This approach offers versatility in modelling the association between the two events of interest. In the second part, we introduce a variable selection procedure based on the class of models presented in the previous section. This procedure represents an absolute novelty in the panorama of bivariate copula survival models.

To evaluate the effectiveness of the proposed methodologies, extensive simulation studies are conducted. Additionally, illustrated examples using data from the Age-Related Eye Disease Study are discussed.

Lastly, the developed modelling frameworks are implemented in the R programming language, making them accessible to a wide range of users.

## **Abstract Italiano**

La presenza di esiti bivariati basati su dati di sopravvivenza è di enorme interesse nelle scienze applicate, dove l'oggetto di studio è l'occorrenza di due eventi. Tuttavia, l'utilità pratica dei bivariate copula survival model(s) è spesso ostacolata dalla presenza di dati influenzati da vari meccanismi di censura e da dataset ad alta dimensionalità. Questa tesi presenta una soluzione innovativa per affrontare queste due sfide.

Nella prima sezione, proponiamo un approccio di regressione copula generale e flessibile in grado di gestire efficacemente dati di sopravvivenza bivariati soggetti a vari meccanismi di censura. Questo approccio offre versatilità nella modellazione dell'associazione tra i due eventi di interesse. Nella seconda sezione, introduciamo una procedura di selezione delle variabili basata sulla classe di modelli presentata nella sezione precedente. Questa procedura rappresenta una novità assoluta nel panorama dei modelli di sopravvivenza bivariati basati sulle copule.

Per valutare l'efficacia delle metodologie proposte, sono stati condotti ampi studi di simulazione. Inoltre, vengono discusse illustrazioni ed esempi utilizzando dati basati sull'Age-Related Eye Disease Study. Infine, i framework proposti sono implementati nel linguaggio di programmazione R, rendendoli accessibili a un'ampia gamma di utenti.