



**UNIVERSITÀ  
DI TRENTO**  
Dipartimento di  
Matematica

# DOTTORATO



CYCLES 35 AND 36TH  
SEMINARS THIRD YEAR

## ADMISSION TO THE FINAL EXAMINATION - PHD PROGRAMME IN MATHEMATICS

Seminar Room of Department of Physics

The final exam seminar will take place in presence and online

### Thursday 18<sup>th</sup> January 2024

#### 16:30 **Agnese Del Zozzo** - Geogebrizzazione di testi matematici come processo di oggettivazione

**Abstract:** Alan Shoenfeld evidenzia due propositi per la ricerca in didattica della matematica: uno puro sulla comprensione della natura del pensiero, dell'apprendimento e dell'insegnamento della matematica; e uno applicato che riguarda l'implementazione in termini di ingegneria didattica delle conoscenze elaborate nell'ambito puro. Questa tesi abbraccia principalmente il primo proposito e riguarda la definizione e la caratterizzazione del processo di geogebrizzazione di un testo matematico, un processo strutturato di natura semiotica che parte da una porzione di testo matematico stampato e arriva a una combinazione appropriata di risorse della GeoGebra Service Platform ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)) che "spacchetta" la matematica incorporata nel testo. L'outcome di tale processo è un artefatto online utilizzabile per scopi comunicativi, divulgativi o didattici.

L'attività di geogebrizzazione di un testo verrà inquadrata alla luce della Teoria dell'Oggettivazione di Radford e la domanda di ricerca generale affrontata è: quando si geogebrizza un testo matematico, cosa succede al modo di pensare/ragionare in relazione al contenuto matematico del testo stesso? Per rispondere, è stata progettata un'attività sperimentale basata su un estratto del libro *Lezioni di geometria analitica e proiettiva* di Guido Castelnuovo (1904-1905), svolta da 4 coppie di partecipanti. Per considerare diverse prospettive e livelli di esperienza nello studio, i partecipanti hanno background differenti. I principali risultati raggiunti riguardano:

- Natura del processo: geogebrizzare un testo matematico è un'esperienza di apprendimento;
- Prospettive di implementazione: linee di progettazione per un'attività di geogebrizzazione di un testo matematico generico;
- Possibili finalità per l'outcome finale: geogebrizzare un testo matematico come esempio di pratica di valorizzazione e attualizzazione di testi storici e i loro contenuti.

**Supervisors:** Claudio Fontanari, Giorgio Bolondi (Università di Bolzano)

#### 16:50 **Giacomo Vianello** - Boundary regularity properties for almost-minimizers of the relative perimeter

**Abstract:** Given a convex set  $K$  in the Euclidean  $n$ -space, we focus on the boundary behavior of an almost-minimizer  $E$  for the relative perimeter in  $K$ . We show that, provided  $n=3$ , the closure of the internal boundary of  $E$  cannot contain vertex-type singularities of the boundary of  $K$ . One of the intermediate results, that for instance allows us to consider a larger class of almost-minimizers, is a boundary monotonicity formula valid under some mild, extra assumptions on  $K$ .

**Supervisor:** Gian Paolo Leonardi

#### 17:10 **Emiliano Maresi** - Inference of Gene Regulatory Networks with integration of prior knowledge

**Abstract:** In this doctoral research, an exploration of gene regulatory networks unfolds, where the focus is on enhancing inference methodologies through the incorporation of prior knowledge. Gene regulatory networks, depicted as directed graphs with causal edges, serve as the backdrop. A comprehensive review of existing inference methods reveals the superior performance of approaches grounded in structural equation models (SEM). Notably, SEM integrates both gene expression data and cis-eQTLs — genetic variations influencing gene expression — as insightful components. This incorporation of cis-eQTLs is instrumental in unraveling the causality and directionality of edges within the gene network.

Building upon this foundation, the investigation delves into refining the inference process. The study extends into the realm of bioinformatic databases housing functional gene networks, where connections emerge based on shared pathways or biological processes. Additionally, databases housing information on transcription factors and their targets contribute valuable insights to further optimize the precision and depth of gene network inference. This research seeks to advance the field by synthesizing diverse data sources, pushing the boundaries of inference accuracy in gene regulatory networks.

**Supervisor:** Mauro Lauria

**Contact person:** Luigi Amedeo Bianchi

#### CONTATTI

Staff di Dipartimento - Matematica  
tel. 0461 281508-1625-1701-3786

[phd.maths@unitn.it](mailto:phd.maths@unitn.it)  
[www.unitn.it/drmath](http://www.unitn.it/drmath)