# Logica matematica

## Prof. Antonino Ventura

***OBIETTIVI DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L’insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni e gli strumenti per la costruzione di un linguaggio formale e di far loro acquisire una generale comprensione del suo impiego nella logica proposizionale e dei predicati.

Al termine dell’insegnamento lo studente sarà in grado di descrivere i caratteri specifici dei linguaggi formali, utilizzare i connettivi estensionali e i quantificatori, conoscere la sintassi e la semantica della logica proposizionale e di quella dei predicati, comprendere le regole del calcolo metateorico, dimostrare i metateoremi semantici, precisare il concetto, gli elementi costitutivi e le proprietà generali delle teorie formali, individuare le loro proprietà metateoriche, cogliere con chiarezza il fine della formalizzazione finitaria e, in particolare, di quella riferita alla componente assiomatica delle teorie.

Lo studente, inoltre, sarà capace di utilizzare e applicare in vari modi le procedure dimostrative del calcolo di deduzione naturale formulato per sequenze, distinguendo le regole derivabili solo classicamente dalle regole derivabili nel calcolo predicativo intuizionistico o in quello minimale.

Infine lo studente saprà cogliere l’importanza della logica per l’informatica e i suoi sviluppi computazionali e avrà la capacità di integrare e comunicare le competenze acquisite sia in contesti interdisciplinari sia nel settore matematico-fondazionale.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

1. *Linguaggio formale della deduzione*

- Natura, oggetto e funzioni della logica

- Nozione di proposizione. Proposizioni semplici e complesse. Struttura di una proposizione. Connettivi proposizionali. Quantificatori

- Determinazione del valore di verità di proposizioni complesse. Definizione di certi connettivi per mezzo di altri

- Il linguaggio formale nella costruzione di un calcolo

2. *Logica proposizionale*

- Sintassi della logica proposizionale classica

- Elementi di calcolo intuizionistico e minimale

- Verità di una formula in un'interpretazione. Nozioni di soddisfacibilità, conseguenza logica e validità

- Semantica della logica proposizionale classica

- Teorema di correttezza, teorema di completezza e teorema di finitezza semantica (o compattezza) per il calcolo proposizionale classico

3. *Logica dei predicati*

- Sintassi della logica dei predicati

 - Nozioni semantiche fondamentali

 - Semantica della logica dei predicati del primo ordine

 - Teorema di correttezza e teorema di completezza per il calcolo dei predicati

 - Conseguenze della completezza semantica

 - La finitarietà come presupposto della formalità. Il problema dell'assiomatizzazione delle teorie. Non categoricità dell'aritmetica elementare (teorema di Skolem) e categoricità dell'aritmetica di Peano al secondo ordine (teorema di Dedekind)

***BIBLIOGRAFIA***

S. Galvan, *Logica,* La Scuola, Brescia 2012.

E. J. Lemmon, *Elementi di logica,* Laterza, Roma-Bari 2009. [Acquista da V&P](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/edward-j-lemmon/elementi-di-logica-con-gli-esercizi-risolti-9788842027720-231161.html)

E. Mendelson, *Introduzione alla logica matematica,* Bollati Boringhieri, Torino 1972.

G. Lolli, *Introduzione alla logica formale,* Il Mulino, Bologna 1991.

Ulteriori indicazioni bibliografiche saranno comunicate durante il corso.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Per l’accertamento delle conoscenze, competenze e abilità dello studente è previsto un esame orale.

Ai fini della valutazione concorreranno i seguenti riscontri: *a*) verifica delle conoscenze acquisite mediante tre o più domande di uguale peso, atte a dimostrare l’estensione e la profondità della preparazione; *b*) verifica delle competenze specifiche e delle abilità evidenziate da un uso corretto ed efficace del linguaggio formale.

Verranno valutati in generale la pertinenza delle risposte, la capacità di individuare nessi concettuali e l’uso appropriato della terminologia tecnica specifica. Riguardo ai contenuti delle risposte e all’esposizione, si applicheranno i seguenti criteri: *a*) accertamento della capacità di elaborare il linguaggio del calcolo dei predicati e di utilizzarlo nelle argomentazioni metateoriche; *b*) verifica della conoscenza delle procedure dimostrative e della capacità di esporle con rigore e linearità.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Per una proficua frequenza del corsoe per il superamento del relativo esame si richiedonoallo studente conoscenze di teoria degli insiemi e, in generale, dei principali contenuti della matematica di base.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

Il Prof. Antonino Ventura riceve gli studentidopo le lezioni.