

Introduzione al corso di “Logica e informatica”

Maurizio Lenzerini

Sapienza Università di Roma

Logica e Informatica – A.A. 2021/22

- Il corso di **Logica e informatica** è parte del corso **Logica e metodi probabilistici per l'informatica**, che ha l'obiettivo di approfondire due aspetti fondamentali che nel triennio di ingegneria informatica sono trattati in modo frammentario in diversi corsi:
 - la logica
 - gli algoritmi e i metodi probabilistici
- È fortemente consigliato per coloro che hanno intenzione di continuare con la laurea magistrale

Informazioni fondamentali

- Cosa è Il corso di **Logica e informatica**, di 3 crediti, costituisce una delle sezioni del corso **Logica e metodi probabilistici per l'informatica** e viene tenuto nel secondo semestre. L'altra sezione del corso è **Metodi probabilistici in informatica**, tenuto dal Prof. Stefano Leonardi
- Docente Prof. Maurizio Lenzerini
<https://www.diag.uniroma1.it/lenzerini>
- Pagina Web del corso <https://www.diag.uniroma1.it/lenzerini/index.html/?q=node/182>
- Pagina Moodle del corso <https://elearning.uniroma1.it/course/view.php?id=14723>
- Ricevimento studenti il martedì ore 17, da remoto
<https://meet.google.com/hzy-save-oqw>
- Esami ciascuna sezione ha il suo esame e il Prof. Maurizio Lenzerini verbalizza l'esame complessivo assegnando come voto la media dei voti conseguiti nelle due sezioni

- **Obiettivi** L'obiettivo del corso è di introdurre la **logica matematica** come potente strumento per modellare e ragionare formalmente su diversi aspetti dell'informatica, quali: i requisiti di un sistema informatico, i dati, i programmi, gli automi, l'intelligenza artificiale e la computazione in generale.
- **Contenuti** Vengono studiati i principali sistemi formali della logica, in primis la **logica proposizionale** e la **logica dei predicati**. Viene affrontato il tema dell'uso della logica nello specificare argomenti, dimostrare o confutare la loro validità ed inferire le loro conseguenze, anche in modo automatico. Vengono poi approfonditi alcuni temi che riguardano l'uso della logica nell'informatica, in particolare nella gestione dei dati e della conoscenza, nel ragionamento automatico, nell'interrogazione di basi di dati ed in altri aspetti.

Coas'è la logica?

- Consideriamo due argomentazioni.
 - ① Dalla prima pagina di anni fa in uno dei più importanti quotidiani nazionali:
“C'è ancora chi crede che il rigore nei conti pubblici contraddica lo sviluppo dell'economia, ma anni di storia italiana con spesa facile e stagnazione economica ci insegnano esattamente il contrario.”
 - ② *“Qualche scuola sta in edifici fatiscenti e qualche edificio fatiscente si trova a Roma. Quindi qualche scuola si trova a Roma.”*
- Siamo di fronte ad argomentazioni ragionevoli? (riprenderemo la domanda più avanti...)
- E cosa vuol dire “ragionevole”?

Etimologia di “logica”

“Logica” viene da *λογος*, che in greco ha diversi significati:

- discorso
- pensiero
- argomento
- ragionamento
- ragione
- rapporto
- ...

Cos'è la logica

Possibile definizione di logica

Disciplina che ha per padre **Aristotele** (384 a.c. - 322 a.c.) e che studia gli strumenti per giudicare se un'affermazione costituisca un'**argomentazione corretta**, ovvero rappresenti una conclusione accettabile rispetto ad un insieme di premesse

Significato di “accettabilità di una conclusione”

Per giudicare dell'accettabilità di una conclusione rispetto alle premesse ci si affida al rapporto che esiste tra il valore di **verità** della conclusione ed il valore di verità delle premesse

La logica si occupa, quindi, anche della nozione di “verità” delle affermazioni rispetto al contesto in cui vengono valutate.

La logica al centro del pensiero nella storia dell'uomo

La logica ha relazioni con moltissime discipline intellettuali che si sono sviluppate nel corso dei secoli.

- Logica e filosofia
- Logica e linguaggio
- Logica e pensiero
- Logica e scienze naturali
- Logica e divinità
- Logica e matematica
- **Logica e informatica** (compresa l'intelligenza artificiale)

Una possibile definizione di informatica

L'informatica è la disciplina che studia i meccanismi automatici (oggi realizzati attraverso tecnologie digitali) per risolvere problemi formalizzati mediante

- il concepimento di **modelli**
- l'organizzazione e la **gestione dei dati e della conoscenza** che caratterizzano tali modelli
- l'ideazione e l'esecuzione di **algoritmi e programmi** (ovvero, processi computazionali) atti a calcolare le soluzioni dei problemi in accordo con la strutturazione prevista dai modelli

L'informatica è la disciplina che studia i meccanismi automatici (oggi realizzati attraverso tecnologie digitali) per risolvere problemi formalizzati mediante

- il concepimento di **modelli**
 - la logica ci aiuta a capire se il modello è adeguato
- l'organizzazione e la **gestione dei dati e della conoscenza** che caratterizzano tali modelli
 - con la logica valutiamo se i dati sono bene organizzati e la conoscenza è ben strutturata
 - interroghiamo i dati ed arricchiamo la conoscenza
- l'ideazione e l'esecuzione di **algoritmi e programmi** (ovvero, processi computazionali) atti a calcolare le soluzioni dei problemi in accordo con la strutturazione prevista dai modelli
 - la logica aiuta a formalizzare circuiti, algoritmi e i programmi
 - e a verificare le loro proprietà (ad esempio, la correttezza)

- Algoritmi per la valutazione di formule logiche
- Sistemi automatici per la dimostrazione automatica di teoremi (vedi il sogno di **Gottfried Wilhelm von Leibniz** 1646 - 1716)
- Algoritmi per la verifica di correttezza di teorie
- Linguaggi di programmazione basati sul paradigma della deduzione logica
- Linguaggi e sistemi informatici per la gestione della conoscenza su un dominio
- ...