

## INTELLIGENZA ARTIFICIALE

**Nome dei Docenti:** Giovanni Adorni, Stefano Cagnoni, Giacomo Ferrari, Marco Maggini, Agostino Poggi

**Nome del Tutor:** --

### Obiettivo del corso:

Introdurre l'allievo ai principali argomenti che, nel corso dei primi 50 anni di storia, l'Intelligenza Artificiale ha affrontato con particolare risalto alle tecniche che oggi hanno una maggiore importanza applicativa, cioè, la rappresentazione della conoscenza, l'elaborazione del linguaggio naturale, i sistemi multi-agente, le principali tecniche proprie dei sistemi intelligenti in grado di apprendere da esempi, con particolare riferimento alle reti neurali, la "Natural Computation", cioè quell'insieme di paradigmi computazionali che traggono diretta ispirazione, come modello di base, da fenomeni naturali che sono alla base di processi quali l'apprendimento, l'evoluzione intesa in senso lato come ottimizzazione delle prestazioni nell'ecosistema in cui si è inseriti.

### Descrizione sommaria del programma:

Il corso intende fornire una introduzione ai problemi e alle tecniche dell'Intelligenza Artificiale. Il corso è articolato in 5 moduli, integrati fra di loro, organizzati come segue:

**MODULO 1 - Risoluzione dei problemi e Rappresentazione della conoscenza:** Che cos'è l'Intelligenza Artificiale, Problemi e spazi problematici, Metodi di base per la risoluzione di problemi, Uso della logica dei predicati, Uso di altre logiche, Rappresentazioni strutturate.

**MODULO 2 - Linguaggio Naturale:** Computer e linguaggio naturale: origini e primi paradigmi di utilizzo, Interazione "naturale": evoluzione dei requisiti e dei modelli, Sistemi di dialogo vocale, Interfacce Intelligenti Multimodali: campi di applicazione, requisiti e campi di ricerca, Integrazione di modalità comunicative, Question answering e servizi di rete: linguaggio naturale e immagini, Ambienti multimodali: sintesi d'immagini e dialogo.

**MODULO 3 - Agenti e sistemi multi-agente:** Gli agenti e i sistemi multi-agente, Architetture ad agenti, Coordinazione e negoziazione, Comunicazione tra gli agenti, FIPA, Ingegneria del software e gli agenti, Piattaforme software, Applicazioni.

**MODULO 4 - Apprendimento Automatico e Reti Neurali:** Apprendimento, Neuroni e Architetture di Reti Neurali, Percettrone: le reti a singolo strato, Reti multistrato e Algoritmo backpropagation, Architetture di reti neurali multistrato ed esempi di applicazione, Reti con neuroni a base radiale, Self-Organizing maps, Reti ricorrenti e analisi di sequenze temporali, Introduzione alle "support vector machine".

**MODULO 5 - Calcolo evolutivo:** Introduzione al calcolo evolutivo, Algoritmi Genetici, Programmazione Genetica, Altri paradigmi per il Calcolo evolutivo, Aspetti teorici e di ricerca.

### Articolazione del corso:

Il corso viene articolato in attività suddivise in due categorie:

- Lezione Teorica (lecture-Lezione): attività didattica nella quale lo studente è prevalentemente "passivo", cioè assiste ad una lezione teorica o pratico-applicativa, attraverso gli strumenti messi a disposizione dal portale eCampus;
- Lezione Pratica (Hands-on experience-Sessione di studio): componente di "didattica assistita" nella quale lo studente è prevalentemente "attivo", cioè esegue in prima persona, attività guidate.

Durante le Lezioni Teoriche vengono illustrati i fondamenti dell'Intelligenza Artificiale da un punto di vista teorico e da quello di un utilizzatore delle tecnologie informatiche. Durante le Lezioni Pratiche verranno messe a disposizione delle esercitazioni pratiche guidate che richiedono l'uso di strumenti per la programmazione in Linguaggio Prolog e in Linguaggio C++ e Java.

Lo schema di organizzazione dell'insegnamento risulta di 5 CFU – Crediti Formativi Universitari, dove per ogni CFU sono previste 8 attività formative, per un totale di:  $5 \text{ cfu} * 8 = 40$  unità didattiche.

### Testi consigliati:

1. Nils J. Nilsson, Intelligenza artificiale, Apogeo, 2002.
2. A.P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction Wiley, 2002.
3. Verranno inoltre forniti dai docenti del presente insegnamento appunti, link a risorse di rete, dispense utili ad analizzare ed esplorare nel dettaglio gli argomenti del corso.

Per ogni lezione verrà indicato il nome del libro di testo e il capitolo, e le risorse di rete a cui riferirsi per approfondire o per inquadrare i temi trattati.

### Modalità d'esame:

Al fine di superare l'esame, lo studente deve produrre i seguenti elaborati:

- Voci di un glossario tematico disciplinare: per ogni lezione viene richiesto allo studente di creare (e man mano arricchire e raffinare) un glossario delle parole chiave disciplinari;
- Esercizi e Report: svolgere gli esercizi e redigere i report richiesti secondo le indicazioni fornite dai docenti all'interno delle attività di studio guidato;
- Progetto individuale: durante l'insegnamento viene proposto lo svolgimento di un piccolo progetto individuale su uno degli argomenti trattati nei 5 moduli.

L'esame consisterà poi in una discussione orale in cui lo studente discute il Progetto individuale e illustra il contenuto degli elaborati prodotti durante la frequenza dell'insegnamento. La valutazione avviene sulla base:

- della correttezza dei contenuti degli elaborati, della loro coerenza e consistenza della loro organizzazione logica;
- della proprietà di utilizzo di terminologia disciplinare;
- della capacità di utilizzare le teorie espone nei materiali didattici forniti e nei libri di testo ai fini dello sviluppo del Progetto individuale.

### Consigli dei docenti per gli studenti:

L'organizzazione delle lezioni, i materiali utilizzati, le esercitazioni e i libri di testo indicati sono tutti elementi indispensabili per una corretta preparazione a questa disciplina. Si consiglia di leggere con attenzione e seguire scrupolosamente le indicazioni fornite nelle Lezioni e durante le Sessioni di Studio, passando allo studio di una lezione (eccetto la prima) solamente dopo aver ben compreso quanto contenuto nella lezione precedente e solo dopo aver svolto le attività previste nella lezione precedente.