

<b>STRUTTURA</b>	Scuola Politecnica - DICGIM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Informatica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Intelligenza Artificiale
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Informatica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03992
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-INF/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Salvatore Gaglio Professore ordinario Università degli Studi di Palermo <a href="mailto:salvatore.gaglio@unipa.it">salvatore.gaglio@unipa.it</a>
<b>DOCENTE COINVOLTO</b>	
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	192
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	108
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Conoscenze avanzate di algoritmi e strutture dati; programmazione. Si consiglia di seguire parallelamente la materia "Robotica".
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali; Analisi e discussione in aula di casi di studio e tematiche di ricerca; Esercitazioni teoriche; Esercitazioni con implementazione in aula di programmi per intelligenza artificiale.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Discussione orale sugli argomenti del corso; prova di programmazione; discussione di una tesina individuale su un progetto di ricerca.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì 11-13 o su appuntamento.

<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> Conoscenza e capacità di comprensione
---

Lo studente acquisirà le conoscenze teoriche, anche approfondite, che stanno alla base dell'intelligenza artificiale, nonché le tecniche software per affrontare e risolvere in maniera originale i problemi legati alla progettazione di sistemi intelligenti. Studierà e analizzerà le principali metodologie per la progettazione e l'analisi delle prestazioni di un sistema di intelligenza artificiale. Analizzerà casi di studio e conoscerà i filoni di ricerca principali del settore.

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende lezioni frontali, analisi e discussione di casi di studio, esercitazioni teoriche e di gruppo.

Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende la discussione orale sugli argomenti del programma e sulla tesina preparata autonomamente su un tema di ricerca.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà le metodologie per l'applicazione delle nozioni apprese alla progettazione e all'implementazione di sistemi e architetture per sistemi intelligenti. Egli sarà in grado di progettare sistemi di intelligenza artificiale in maniera originale, individuare i problemi, formulare algoritmi, definire implementazioni e valutare le prestazioni e caratteristiche delle soluzioni proposte.

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende esercitazioni teoriche, esercitazioni di gruppo orientate all'implementazione di tecniche di intelligenza artificiale e la preparazione di una tesina svolta autonomamente su un tema di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una prova pratica di programmazione, la discussione degli elaborati nelle esercitazioni di gruppo e la valutazione di una tesina preparata autonomamente su un tema di ricerca.

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente acquisirà le metodologie di progettazione, implementazione e valutazione di architetture di sistemi intelligenti e analizzerà diversi casi di studio. Sarà quindi in grado di analizzare le informazioni, anche limitate e incomplete, a sua disposizione e proporre soluzioni progettistiche adeguate per problemi nuovi integrando le conoscenze acquisite durante il corso. Sarà in grado di analizzare pregi e difetti delle soluzioni proposte.

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende analisi e discussioni su casi di studio, lezioni ed esercitazioni sulla programmazione di sistemi intelligenti, presentazioni e discussioni in aula di tematiche di ricerca in corso e la preparazione di una tesina svolta autonomamente su un tema di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende la discussione critica delle tematiche teoriche svolte durante il corso, una prova scritta di programmazione riguardante un'applicazione di intelligenza artificiale e la discussione della tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

### **Abilità comunicative**

Durante la prova orale lo studente dovrà dimostrare di saper comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite riguardanti le problematiche relative alla progettazione, implementazione e valutazione di sistemi intelligenti.

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende la discussione critica in aula delle metodologie di intelligenza artificiale, l'esposizione da parte degli studenti delle soluzioni elaborate durante le esercitazioni di gruppo e discussioni e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende un colloquio orale sugli argomenti del corso, la discussione su casi di studio, la discussione degli elaborati nelle esercitazioni di gruppo e la presentazione di una tesina preparata autonomamente su un tema di ricerca.

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di apprendere in autonomia le problematiche specifiche dell'intelligenza artificiale.

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende esercitazioni riguardanti l'implementazione di software per sistemi intelligenti, la discussione in aula di metodologie e implementazioni, discussioni e dibattiti guidati su temi di ricerca. Lo studente inoltre approfondirà una tematica di ricerca autonomamente attraverso la preparazione di una tesina.  
Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una prova di programmazione e la discussione sulla tesina preparata autonomamente su un tema di ricerca.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso implementa gli obiettivi formativi previsti dal RAD del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica per quanto riguarda l'intelligenza artificiale.

In accordo con gli obiettivi formativi qualificanti della classe Ingegneria Informatica, i laureati magistrali potranno trovare occupazione nelle industrie informatiche avanzate operanti negli ambiti della produzione hardware e software, quali le industrie per l'automazione e la robotica, le imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori, le imprese di servizi e i servizi informatici della pubblica amministrazione.

Tra i criteri seguiti nella trasformazione del corso di laurea nell'ordinamento 270, gli insegnamenti del corso di laurea, pur senza trascurare i contenuti a ricaduta applicativa diretta, danno ampio spazio alla formazione nelle discipline specialistiche proprie dell'Ingegneria Informatica avanzata, quali quelle proprie dell'intelligenza artificiale.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea riportati dal RAD sono rivolti al conseguimento da parte dello studente di una solida preparazione sugli aspetti di base e applicativi dell'ingegneria informatica sia negli ambiti tradizionali del progetto, realizzazione e gestione di sistemi e applicazioni informatiche complesse, sia in settori avanzati, quali l'intelligenza artificiale. L'intelligenza artificiale è tra le aree professionali di riferimento del Corso di Laurea.

In accordo con i risultati di apprendimento attesi riportati dal RAD, una volta conseguito il titolo, il laureato magistrale in Ingegneria Informatica avrà conoscenze approfondite delle metodologie e degli strumenti utilizzabili per il progetto e la realizzazione di sistemi informatici anche in settori avanzati, quali l'intelligenza artificiale.

<b>INTELLIGENZA ARTIFICIALE</b>	
<b>ORE</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	<i>Obiettivi della disciplina e sua suddivisione</i> [1, 2].
4	<i>Cenni di Informatica Teorica: Computabilità, macchine universali e decidibilità</i> [4].
4	<i>Programmazione simbolica in linguaggio LISP: Il sistema formale Meta-Lisp</i> (Materiale fornito dal docente).
2	<i>Agenti Intelligenti: Gli agenti razionali, l'interazione con gli ambienti.</i> [1, 2]
4	<i>Reti neurali: L'unità logica a soglia, il perceptrone multistrato, la retropropagazione.</i> [1, 2]
2	<i>La ricerca di soluzioni: Lo spazio degli stati, la ricerca con grafi, la ricerca non informata.</i> [1, 2]
8	<i>La ricerca euristica: La ricerca best-first, l'algoritmo A*, le tecniche di hill-climbing, gli algoritmi genetici, le tecniche di soddisfacimento di vincoli, la ricerca con avversari e i giochi.</i> [1, 2]
12	<i>Rappresentazione della conoscenza e ragionamento: Il calcolo proposizionale, la risoluzione nel calcolo proposizionale, il calcolo dei predicati, la risoluzione nel calcolo dei predicati, sistemi basati sulla conoscenza, rappresentazione della conoscenza comune, apprendimento induttivo di regole.</i> [1, 2]
8	<i>Trattamento dell'incertezza: Ragionamento con informazioni incerte, inferenza probabilistica con le reti bayesiane, apprendimento e azione con le reti bayesiane</i> [1]
4	<i>Metodi di pianificazione basati sulla logica: Il calcolo delle situazioni, pianificazione con sistemi a regole, pianificazione gerarchica.</i> [1]
4	<i>Comunicazione: Molteplicità di agenti, comunicazione fra agenti.</i> [1]
2	<i>Linguaggio PROLOG: Fondamenti e programmazione con clausole</i> (Materiale fornito dal docente)
2	<i>Linguaggio PROLOG: Espressioni</i> (Materiale fornito dal docente)
2	<i>Linguaggio PROLOG: Ricorsione</i> (Materiale fornito dal docente)
2	<i>Linguaggio PROLOG: Liste</i> (Materiale fornito dal docente)
2	<i>Linguaggio PROLOG: Tecniche di controllo</i> (Materiale fornito dal docente)
2	<i>Linguaggio PROLOG: Strutture complesse</i> (Materiale fornito dal docente)
<b>ANALISI E DISCUSSIONE CASI DI STUDIO</b>	
1	Intelligenza ambientale
1	Intelligenza distribuita
1	Interfacce intelligenti

1	Visione Artificiale
1	Sistemi ad agenti
1	Apprendimento automatico e tecniche decisionali nella bioinformatica
	<b>ESERCITAZIONI TEORICHE</b>
3	<i>Programmazione simbolica in linguaggio LISP: i concetti di base [3]</i>
3	<i>Programmazione simbolica in linguaggio LISP: le tecniche di programmazione con macro [3]</i>
3	<i>Programmazione simbolica in linguaggio LISP: i costrutti strutturati [3]</i>
3	<i>Programmazione simbolica in linguaggio LISP: le tecniche avanzate di programmazione [3]</i>
	<b>ESERCITAZIONI DI GRUPPO</b>
8	<i>Realizzazione di programmi in LISP: tecniche di base</i>
4	<i>Realizzazione di programmi in LISP: tecniche di programmazione con macro</i>
4	<i>Realizzazione di programmi in LISP: costrutti strutturati</i>
4	<i>Realizzazione di programmi in LISP: ricerca euristica</i>
4	<i>Realizzazione di programmi in LISP: tecniche di ragionamento automatico</i>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	[1] N. J. Nilsson: <i>Intelligenza Artificiale</i> . Apogeo, 2002. [2] S. Russell, P. Norvig: <i>Intelligenza Artificiale – Un Approccio Moderno</i> . Pearson, 2010. [3] D. Touretzky: <i>Common Lisp</i> . Zanichelli, Bologna, 1991. [4] M. Frixione, D. Palladino: <i>La Computabilità: Algoritmi, Logica, Calcolatori</i> . Carocci, 2011.