



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA INFORMATICA
INSEGNAMENTO	ROBOTICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50369-Ingegneria informatica
CODICE INSEGNAMENTO	06292
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/05
DOCENTE RESPONSABILE	CHELLA ANTONIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CHELLA ANTONIO Lunedì 09:00 11:00 DICGIM, edificio 6, III piano

PREREQUISITI	- Algoritmi e strutture dati; - Sistemi operativi; - Programmazione in linguaggio C e Java; - Controlli automatici; - Intelligenza Artificiale (suggerito).
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Risultati attesi in accordo con i descrittori di Dublino: - Obiettivo 1: Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente acquisira' la conoscenza teoria necessaria per risolvere i problemi correlati con la progettazione e l'implementazione di robot autonomi e le metodologie correlate con l'analisi delle prestazioni. Lo studente studiera' quindi i piu' comuni casi di studio di architetture robotiche e i principali argomenti della ricerca in corso. Infine, lo studente discuterà in classe gli aspetti etici e sociali relativi ai robot autonomi. Per raggiungere questo scopo, il corso prevede lezioni frontali, discussioni in classe di casi di studio, seminari e dibattiti. - Obiettivo 2: Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente acquisira' le capacita' pratiche necessarie per progettare e implementare robot autonomi. Sara' in grado di progettare architetture robotiche, identificare i problemi, formulare algoritmi, implementare e valutare le prestazioni delle soluzioni proposte. Per raggiungere questo scopo il corso prevede esercitazioni di gruppo e individuali in laboratorio utilizzando il simulatore WeBots. - Obiettivo 3: Autonomia di giudizio Lo studente acquisira' le metodologie necessarie per implementare e valutare architetture robotiche non discusse precedentemente durante le lezioni, integrando tutte le nozioni acquisite durante il corso. Sara' in grado di analizzare i dati di un problema, anche se limitati e incompleti, e di proporre soluzioni progettuali adatte al problema affrontato. Lo studente sara' anche in grado di discutere pregi e difetti delle soluzioni proposte e di valutare le prestazioni delle soluzioni anche da punto di vista etico e dell'impatto sociale. Per raggiungere questo scopo il corso prevede analisi e discussioni di casi di studio, lezioni frontali e sessioni di gruppo, lezioni su aspetti etici, economici e sociali della robotica, discussioni in classe e presentazioni da parte di gruppi di studenti su progetti e implementazioni, preparazione di una tesina scritta. - Obiettivo 4: Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di lavorare in gruppo e di comunicare con competenza e correttezza di linguaggio le tematiche relative alla progettazione, implementazione e valutazione di robot autonomi. Per raggiungere questo scopo, il corso prevede sessioni di gruppo in laboratorio sulla progettazione e implementazione di robot autonomi, presentazione e discussione da parte di gruppi di studenti. - Obiettivo 5: Capacita' di apprendimento Lo studente sara' in grado di apprendere in maniera autonoma e di studiare problemi specifici avanzati relativi alla robotica autonoma tramite la letteratura del settore. Per raggiungere questo scopo il corso prevede lo svolgimento di seminari, discussioni in classe e tavole rotonde sui piu' importanti temi di ricerca della robotica autonoma.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento sara' focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi in accordo con i descrittori di Dublino. Il voto finale sara' dato in trentesimi e variera' da 18/30 a 30/30 con lode sulla base del raggiungimento degli obiettivi. - Valutazione dell'obiettivo 1: Conoscenza e capacita' di comprensione. L'obiettivo sara' valutato mediante discussione orale sugli argomenti teorici del programma. - Valutazione dell'obiettivo 2: Conoscenza e capacita' di comprensione applicate. L'obiettivo sara' valutato mediante discussione di casi di studio robotici analizzati dallo studente durante le sessioni in gruppo in laboratorio. - Valutazione dell'obiettivo 3: Autonomia di giudizio L'obiettivo sara' valutato mediante discussione di una tesina scritta, preparata a casa e in laboratorio, dallo studente in gruppo. La tesina riguardera' lo studio e l'implementazione di un robot in grado di compiere determinati compiti. Una dimostrazione operativa del robot deve essere dimostrata dal vivo durante l'esame. L'obiettivo 3 sara' valutato discutendo in particolare le scelte progettuali e implementative compiute dal gruppo. - Valutazione dell'obiettivo 4: Abilita' comunicative L'obiettivo sara' valutato mediante le discussioni orali relative agli obiettivi 1,2,3 e mediante la tesina scritta relativa all'obiettivo 3. - Valutazione dell'obiettivo 5: Capacita' di apprendere L'obiettivo sara' valutato mediante la discussione della tesina descritta nell'obiettivo 3. In particolare, l'obiettivo 5 sara' valutato discutendo le teorie e tecniche apprese autonomamente dallo studente e dal suo gruppo e impiegate nella realizzazione del robot. Il voto finale sarà assegnato come segue: - da 18/30 a 20/30: sufficiente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti trattati, capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite per la

	risoluzione dei casi di studio proposti, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendere; - da 21/30 a 23/30: discreta conoscenza e capacità di comprensione degli argomenti trattati, capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei casi di studio proposti, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendere; - da 24/30 a 26/30: buona conoscenza e capacità di comprensione degli argomenti trattati, capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei casi di studio proposti, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendere; - da 27/30 a 30/30 e lode: eccellente conoscenza e capacità di comprensione degli argomenti trattati, capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione dei casi di studio proposti, autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendere
OBIETTIVI FORMATIVI	Lo studente sarà capace di applicare le metodologie studiate in contesti differenti e di apprendere processi di analisi e sintesi relativi al software per il controllo di sistemi robotici, anche utilizzando metodologie avanzate.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il formato del corso è il seguente: - Lezioni frontali - Esercitazioni - Discussioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	Robin R. Murphy, Introduction to AI Robotics, second edition, MIT Press, Bradford books (2019). ISBN: 026203848X Nikolaus Correll, Bradley Hayes, Christoffer Heckman, Alessandro Roncone, Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms, Sensors, Actuators, and Algorithms, MIT Press (2022). ISBN: 0262047551

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Introduzione: problemi e progressi della robotica
3	Programmazione e architetture robotiche
2	Sensori. Punti di riferimento e triangolazione.
2	Locomozione. Cinematica di un robot mobile
3	Comportamenti robotici
3	Pianificazione simbolica. STRIPS.
6	Reti neurali neurali per il controllo: apprendimento supervisionato, non supervisionato
3	Modelli probabilistici di sensori ed attuatori
6	Localizzazione del robot
3	Localizzazione e creazione di mappe. Algoritmo SLAM.
2	Aspetti etici della robotica
ORE	Esercitazioni
3	Analisi del simulatore Webots
3	Analisi dei più comuni casi d'uso della robotica
3	Programmazione di robot reattivi
3	Programmazione di sistemi robotici deliberativi
3	Semplici architetture software per il controllo di robot
3	Architetture software per la robotica avanzata