

# Master Privato Robotica





**tech** università  
tecnologica

## Master Privato Robotica

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Dedizione: 16 ore/settimana
- » Orario: a scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: [www.techitute.com/it/informatica/master/master-robotica](http://www.techitute.com/it/informatica/master/master-robotica)

# Indice

01

Presentazione

---

*pag. 4*

02

Obiettivi

---

*pag. 8*

03

Competenze

---

*pag. 14*

04

Direzione del corso

---

*pag. 18*

05

Struttura e contenuti

---

*pag. 26*

06

Metodologia

---

*pag. 38*

07

Titolo

---

*pag. 46*

# 01

# Presentazione

L'Intelligenza Artificiale, la Realtà Aumentata e la moltitudine di applicazioni della Robotica nel lavoro in diversi campi come la sanità, l'automotive, i sistemi di sicurezza o la domotica hanno fatto emergere nuove aree in cui è richiesta questa disciplina e quindi anche la presenza di professionisti informatici altamente qualificati e con un'ampia visione delle sue possibilità. Questo programma 100% online offerto da TECH possiede un vasto piano di studi fornito da un team di docenti specializzati in questo campo e nell'insegnamento accademico. Un'opportunità per progredire in un settore che offre grandi opportunità e in modo semplice, potendo accedere in qualsiasi momento della giornata e da un dispositivo con connessione internet all'intero programma di questa qualifica.





“

*Hai in mente un progetto e ti manca la specializzazione per realizzarlo? In questo programma un team di docenti esperti di Robotica ti fornisce gli strumenti per avanzare nell'industria 4.0”*

La robotica fa parte della nostra vita quotidiana. Le macchine sono presenti non solo nel settore industriale, che è cresciuto enormemente grazie ai progressi tecnici e scientifici, ma la Robotica è ormai molto più vicina anche ai cittadini. Non è più raro vedere che qualcuno con una certa educazione guidi un drone, possieda degli occhiali virtuali con cui poter immergersi nell'ultimo videogioco o case in cui la tecnologia che risolve problemi di ogni tipo.

Robotica è un termine ormai comune nel presente e che sarà parte fondamentale del futuro dei professionisti informatici che desiderino acquisire una specializzazione in un settore con grandi possibilità di crescita. Questo Master Privato fornisce una vasta conoscenza che consentirà agli studenti di acquisire un apprendimento nei campi della realtà aumentata, dell'intelligenza artificiale e delle tecnologie aerospaziali o industriali. Tutto questo permetterà loro di lavorare per imprese di diversi settori o creare i propri progetti di Robotica.

Affinché gli studenti raggiungano il loro obiettivo, TECH ha riunito in questo programma 100% online un team di professionisti specializzati e con una vasta esperienza in progetti internazionali di prestigio nel settore della Robotica. Questo personale docente fornisce al professionista informatico contenuti da un approccio teorico-pratico, in cui non solo conoscerà le ultime novità sulla robotica, ma anche la sua applicazione in ambienti reali.

Un'ottima opportunità per progredire grazie a una qualifica che fin dall'inizio mette a disposizione un programma composto da video riassuntivi, letture essenziali, video dettagliati ed esercizi di auto-conoscenza. Gli studenti acquisiranno quindi una visione globale sulla robotica in modo confortevole, potendo accedere quando vogliono ai contenuti e distribuire il carico di lavoro in base alle proprie esigenze. In questo modo potranno conciliare un apprendimento all'avanguardia accademica con le proprie responsabilità personali.

Questo **Master Privato in Robotica** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ◆ Sviluppo di casi pratici presentati da esperti in Ingegneria Robotica
- ◆ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche riguardo alle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ◆ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ◆ Speciale enfasi sulle metodologie innovative
- ◆ Lezioni teoriche, domande all'esperto, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ◆ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet



*Connettiti quando vuoi e in qualsiasi momento a tutti i contenuti di questo corso. TECH si adatta alle tue esigenze"*

“

*Iscriviti ora e non perdere l'opportunità di conoscere a fondo le principali tecnologie SLAM Visual"*

Il personale docente del programma comprende rinomati professionisti del settore, nonché specialisti riconosciuti appartenenti a società e università prestigiose, che forniscono agli studenti le competenze necessarie a intraprendere un percorso di studio eccellente.

I contenuti multimediali, sviluppati in base alle ultime tecnologie educative, forniranno al professionista un apprendimento coinvolgente e localizzato, ovvero inserito in un contesto reale.

La creazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato su Problemi, mediante il quale lo specialista deve cercare di risolvere le diverse situazioni che gli si presentano durante il corso. Lo studente potrà usufruire di un innovativo sistema di video interattivi creati da esperti di rinomata fama.

*Impara a sviluppare tecniche di programmazione pulita ed efficiente in PLC grazie a questo corso universitario.*

*Padroneggia la robotica a livello avanzato grazie al contributo offerto da questa qualifica sugli elementi hardware e software.*



# 02

## Obiettivi

Questo Master Privato ha lo scopo di fornire all'informatico le conoscenze più rigorose e innovative nel campo della Robotica. Questo programma è composto da 10 moduli in cui verranno approfonditi i principali concetti di sviluppo in questo campo, l'applicazione dell'uso di tecnologie specifiche per la creazione e modellazione di robot, di simulazione, nonché le tecniche più attuali utilizzate. Ciò consentirà agli studenti di raggiungere i loro obiettivi professionali affiancati da un team di insegnanti specializzati durante i 12 mesi di questa qualifica.





“

*Grazie al sistema Relearning che ti offre  
TECH consoliderai il tuo apprendimento  
in modo semplice e pratico”*



## Obiettivi generali

- ◆ Sviluppare le basi matematiche per la modellazione cinematica e dinamica dei robot
- ◆ Approfondire l'uso di tecnologie specifiche per la creazione di architetture, modellazione e simulazione di robot
- ◆ Generare competenze specialistiche in materia di Intelligenza Artificiale
- ◆ Sviluppare le tecnologie e i dispositivi più utilizzati nell'automazione industriale
- ◆ Identificare i limiti delle tecniche attuali per identificare i colli di bottiglia nelle applicazioni robotiche

“

*Avrai a disposizione gli strumenti necessari ad avviare il tuo progetto di Robotica. Iscriviti subito”*





## Obiettivi specifici

---

### Modulo 1. Robotica. Progettazione e modellazione di robot

- ◆ Ottenere una conoscenza approfondita dell'uso della Tecnologia di simulazione Gazebo
- ◆ Padroneggiare l'uso del linguaggio di modellazione robot URDF
- ◆ Sviluppare conoscenze specialistiche nell'uso della tecnologia *Robot Operating System*
- ◆ Modellare e simulare robot manipolatori, robot mobili terrestri, robot mobili aerei modellare e simulare robot mobili acquatici

### Modulo 2. Agenti intelligenti. Applicare l'Intelligenza Artificiale a robot e *Softbot*

- ◆ Analizzare l'ispirazione biologica dell'Intelligenza Artificiale e degli agenti intelligenti
- ◆ Valutare la necessità di algoritmi intelligenti nella società di oggi
- ◆ Determinare le applicazioni delle tecniche avanzate di Intelligenza Artificiale sugli agenti intelligenti
- ◆ Dimostrare la forte connessione tra Robotica e Intelligenza Artificiale
- ◆ Definire le esigenze e le sfide della robotica che possono essere risolte con algoritmi intelligenti
- ◆ Sviluppare implementazioni concrete di algoritmi di Intelligenza Artificiale
- ◆ Identificare gli algoritmi di Intelligenza Artificiale stabiliti nella società di oggi e il loro impatto sulla vita quotidiana

### Modulo 3. Robotica nell'automazione di processi industriali

- ◆ Analizzare l'uso, le applicazioni e le limitazioni delle reti di comunicazione industriali
- ◆ Stabilire gli standard di sicurezza della macchina per la corretta progettazione
- ◆ Sviluppare tecniche di programmazione pulite ed efficienti nei PLC
- ◆ Proporre nuovi modi di organizzare le operazioni mediante macchine di stato
- ◆ Mostrare l'implementazione di paradigmi di controllo nelle applicazioni PLC reali
- ◆ Integrare la progettazione di impianti pneumatici e idraulici nell'automazione
- ◆ Identificare i principali sensori e attuatori in Robotica e Automatica

### Modulo 4. Sistemi di controllo automatico in Robotica

- ◆ Generare conoscenze specialistiche per la progettazione di controllori non lineari
- ◆ Analizzare e studiare i problemi di controllo
- ◆ Padroneggiare i modelli di controllo
- ◆ Progettare controllori non lineari per sistemi robotici
- ◆ Implementare i controller e valutarli in un simulatore
- ◆ Determinare le diverse architetture di controllo esistenti
- ◆ Esaminare le basi del controllo visivo
- ◆ Sviluppare le tecniche di controllo più avanzate come il controllo predittivo o il controllo basato sull'apprendimento automatico

### Modulo 5. Algoritmi di pianificazione dei robot

- ◆ Stabilire i diversi tipi di Algoritmi di Pianificazione
- ◆ Analizzare la complessità della pianificazione dei movimenti in Robotica
- ◆ Sviluppare tecniche per la modellizzazione dell'ambiente
- ◆ Esaminare i pro e i contro delle diverse tecniche di pianificazione
- ◆ Analizzare algoritmi centralizzati e distribuiti per il coordinamento dei robot
- ◆ Identificare i diversi elementi nella teoria decisionale
- ◆ Proporre algoritmi di apprendimento per risolvere problemi decisionali

### Modulo 6. Tecniche di visione artificiale in robotica: elaborazione e analisi delle immagini

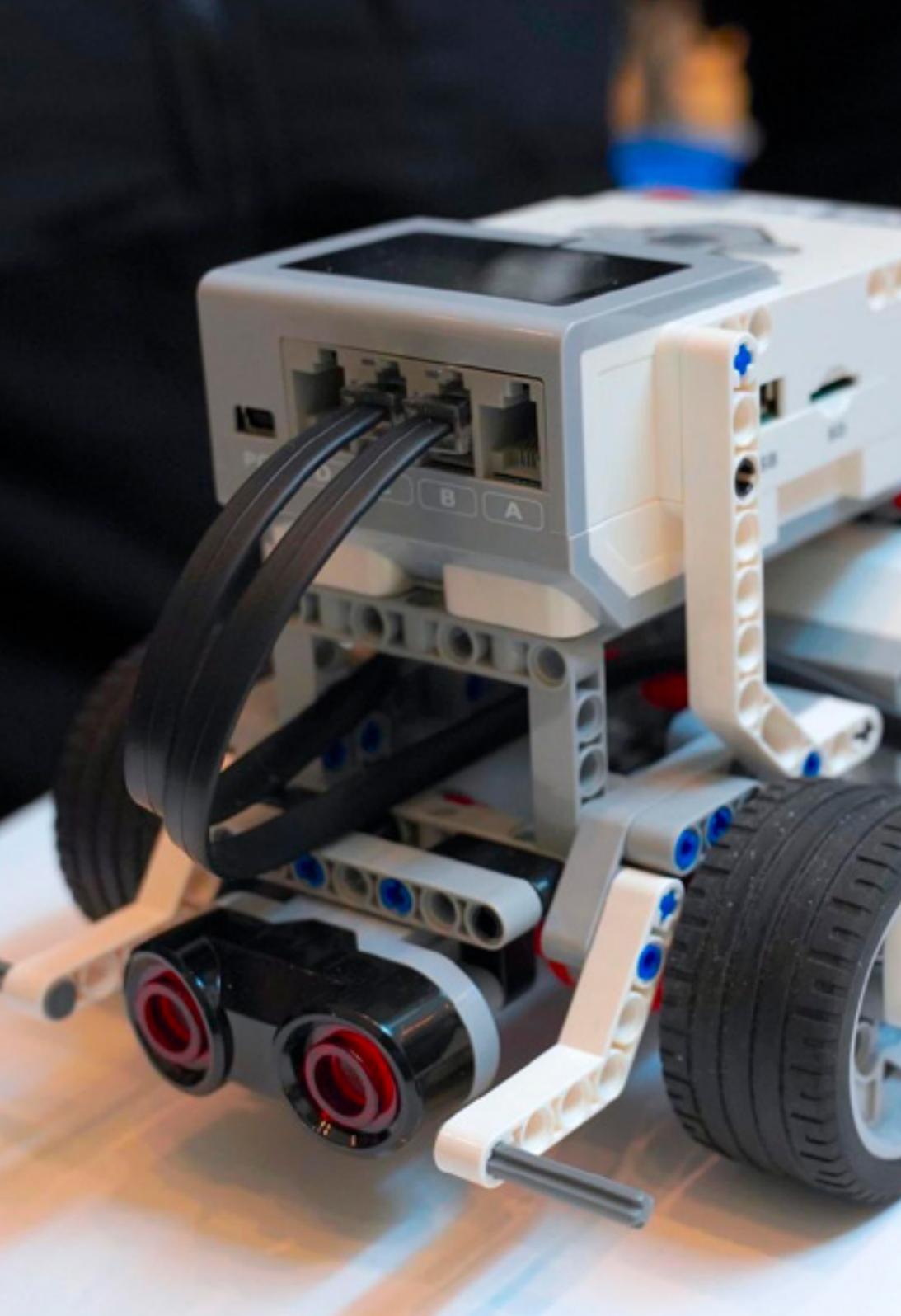
- ◆ Analizzare e comprendere l'importanza dei sistemi di visione nella Robotica
- ◆ Impostare le caratteristiche dei diversi sensori di percezione per scegliere quelli più adatti a seconda dell'applicazione
- ◆ Determinare le tecniche per estrarre informazioni dai dati dei sensori
- ◆ Applicare gli strumenti di elaborazione delle informazioni visive
- ◆ Progettare algoritmi di elaborazione digitale delle immagini
- ◆ Analizzare e prevedere l'effetto dei cambiamenti dei parametri sui risultati degli algoritmi
- ◆ Valutare e convalidare gli algoritmi sviluppati in base ai risultati

### Modulo 7. Sistemi di percezione visiva dei Robot con apprendimento automatico

- ◆ Padroneggiare le tecniche di apprendimento automatico più utilizzate oggi sia a livello accademico che industriale
- ◆ Approfondire le architetture delle reti neurali per applicarle efficacemente ai problemi reali
- ◆ Riutilizzare reti neurali esistenti in nuove applicazioni utilizzando *Transfer learning*
- ◆ Identificare i nuovi campi di applicazione delle reti neurali generative
- ◆ Analizzare l'uso delle tecniche di apprendimento in altri campi della robotica come la localizzazione e la mappatura
- ◆ Sviluppare le attuali tecnologie cloud per la tecnologia basata sulle reti neurali
- ◆ Esaminare il deployment di sistemi di visione per apprendimento in sistemi reali e embedded

### Modulo 8. SLAM Visivo. Localizzazione di robot e mappatura simultanea con tecniche di Visione Artificiale

- ◆ Realizzare la struttura di base di un sistema di Localizzazione e Mappatura Simultaneo (SLAM)
- ◆ Identificare i sensori di base utilizzati nello SLAM visivo
- ◆ Impostare i limiti e le capacità dello SLAM visivo
- ◆ Compilare le nozioni di base della geometria proiettiva ed epipolare per comprendere i processi di rappresentazione
- ◆ Identificare le principali tecnologie dello SLAM visivo: filtraggio gaussiano, ottimizzazione e rilevamento della chiusura dell'anello
- ◆ Descrivere in dettaglio il funzionamento dei principali algoritmi SLAM Visual
- ◆ Analizzare come eseguire la regolazione e la parametrizzazione degli algoritmi SLAM



### **Modulo 9. Applicazione alla robotica delle tecnologie di realtà virtuale e aumentata**

- ◆ Determinare le differenze tra i vari tipi di Realtà
- ◆ Analizzare gli standard attuali per la modellazione di elementi virtuali
- ◆ Esaminare le periferiche più utilizzate in ambienti immersivi
- ◆ Definire modelli geometrici di robot
- ◆ Valutare i motori fisici per la modellazione dinamica e cinematica dei robot
- ◆ Sviluppare progetti di realtà virtuale e aumentata

### **Modulo 10. Sistemi di comunicazione e interazione con i robot**

- ◆ Analizzare le attuali strategie di elaborazione del linguaggio naturale: euristiche, stocastiche, basate su reti neurali, apprendimento basato sul rinforzo
- ◆ Valutare i vantaggi e le debolezze dello sviluppo di sistemi di interazione trasversali o incentrati su una situazione particolare
- ◆ Specificare i problemi ambientali da risolvere per una comunicazione efficace con il robot
- ◆ Stabilire gli strumenti necessari per gestire l'interazione e scegliere il tipo di iniziativa di dialogo da perseguire
- ◆ Combinare strategie di riconoscimento dei pattern per dedurre le intenzioni dell'interlocutore e rispondere nel modo migliore
- ◆ Determinare l'espressività ottimale del robot in base alla sua funzionalità e al suo ambiente e applicare tecniche di analisi emotiva per adattare la sua risposta
- ◆ Proporre strategie ibride di interazione con il robot: vocale, tattile e visivo

# 03

## Competenze

I contributi di un professionista dell'informatica al campo della robotica sono svariati. Tuttavia, per fare questo, è necessario possedere alcune competenze e abilità tecniche che fornisce questo Master Privato. Così, al termine di questa qualifica otterrà una vasta conoscenza degli algoritmi che consentono la pianificazione e lo sviluppo di robot, sistemi di controllo automatico, progettazione elettrica avanzata o visione artificiale. Acquisirà quindi un apprendimento sugli strumenti essenziali per avviare i propri progetti.



“

*Tutte le conoscenze su Intelligenza Artificiale, Realtà Virtuale e Robot mobile sono a tua disposizione in questo Master Privato. Iscriviti ora”*



## Competenze generali

---

- ◆ Padroneggiare gli strumenti di virtualizzazione più comunemente utilizzati attualmente
- ◆ Progettare ambienti robotici virtuali
- ◆ Esaminare le tecniche e gli algoritmi alla base di qualsiasi algoritmo di Intelligenza Artificiale
- ◆ Progettare, sviluppare, implementare e convalidare sistemi di percezione per la robotica

“

*Perfezionerai le tecniche di visione artificiale in robotica grazie a questo insegnamento universitario”*





## Competenze specifiche

---

- ◆ Identificare i sistemi di interazione multimodale e la loro integrazione con gli altri componenti del robot
- ◆ Implementare progetti di realtà virtuale e aumentata
- ◆ Proporre applicazioni in sistemi reali
- ◆ Esaminare, analizzare e sviluppare i metodi esistenti per la pianificazione del percorso da parte di un robot mobile e un manipolatore
- ◆ Analizzare e definire strategie di avviamento e manutenzione dei sistemi di percezione
- ◆ Determinare le strategie di integrazione di un sistema di dialogo come parte del comportamento di base del robot
- ◆ Analizzare le competenze di programmazione e configurazione dei dispositivi
- ◆ Esaminare le strategie di controllo utilizzate nei vari sistemi robotici

# 04

## Direzione del corso

TECH grazie ai suoi corsi risponde alle richieste degli studenti e di ogni settore. Questo è il motivo per cui include nei suoi programmi un team di insegnanti specializzati e con una vasta esperienza nel settore. In questo caso il professionista dell'informatica ha a disposizione un personale docente che ha partecipato a numerosi progetti internazionali e con esperienza in ambito accademico. Tutto ciò andrà a favore degli studenti, poiché gli insegnanti offriranno loro, nel corso dei 12 mesi di durata di questo programma, le proprie conoscenze.



“

*Raggiungi il successo grazie a esperti  
con esperienza in progetti internazionali  
di Robotica”*

## Direttore ospite internazionale

Seshu Motamarri è un esperto di automazione e robotica con oltre 20 anni di esperienza in diversi settori, tra cui e-commerce, automotive, petrolio e gas, alimentare e farmaceutico. Nel corso della sua carriera, si è specializzato nella gestione dell'ingegneria e dell'innovazione e nell'implementazione di nuove tecnologie, sempre alla ricerca di soluzioni scalabili ed efficienti. Ha inoltre contribuito in modo significativo all'introduzione di prodotti e soluzioni che ottimizzano la sicurezza e la produttività in ambienti industriali complessi.

Ha ricoperto posizioni chiave, tra cui Direttore Senior della Tecnologia di Produzione Globale presso 3M, dove dirige team multifunzionali per sviluppare e implementare soluzioni di automazione avanzate. In Amazon, il suo ruolo di Technical Leader lo ha portato a gestire progetti che hanno migliorato significativamente la supply chain globale, come il sistema di insacco semiautomatico "SmartPac" e la soluzione robotizzata per la raccolta e lo stivaggio intelligente. Le sue competenze nella gestione dei progetti, pianificazione operativa e sviluppo di prodotti gli hanno permesso di ottenere grandi risultati in progetti di grandi dimensioni.

A livello internazionale, è riconosciuto per i suoi risultati in Informatica. Ha ricevuto il prestigioso premio Amazon Door Desk, consegnato da Jeff Bezos, e ha ricevuto il premio per l'eccellenza nella sicurezza in produzione, che riflette il suo approccio pratico all'ingegneria. Inoltre, è stato un "Bar Raiser" su Amazon, partecipando a più di 100 interviste come valutatore obiettivo nel processo di assunzione.

Inoltre, ha diversi brevetti e pubblicazioni in ingegneria elettrica e sicurezza funzionale, che rafforza il suo impatto sullo sviluppo di tecnologie avanzate. I suoi progetti sono stati implementati a livello globale, in particolare in Nord America, Europa, Giappone e India, dove ha promosso l'adozione di soluzioni sostenibili nei settori industriale ed e-commerce.



## Dott. Motamarri, Seshu

---

- Direttore senior della tecnologia di produzione globale presso 3M, Arkansas, Stati Uniti
- Direttore di automazione e robotica presso Tyson Foods
- Responsabile dello sviluppo hardware III, su Amazon
- Leader dell'automazione presso Corning Incorporated
- Fondatore e membro di Quest Automation LLC
- Master of Science (MS), Ingegneria Elettrica ed Elettronica presso l'Università di Houston
- Laurea in ingegneria (B.E.), ingegneria elettrica ed elettronica presso l'Università di Andhra
- Certificazione in Macchinari, Gruppo TÜV Rheinland

“

*Grazie a TECH potrai  
apprendere con i migliori  
professionisti del mondo”*

## Direzione



### Dott. Ramón Fabresse, Felipe

- ♦ Ingegnere del software senior presso Acurable
- ♦ Ingegnere del software presso NLP Corporation
- ♦ Ingegnere del software presso CATEC Indisys
- ♦ Ricercatore in Robotica aerea presso l'Università di Siviglia
- ♦ Dottorato Cum Laude in Robotica, Sistemi Autonomi e Telerobotica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria informatica Superiore presso l'Università di Siviglia
- ♦ Master in Robotica, Automatica e Telematica presso l'Università di Siviglia

## Personale docente

### Dott. Campos Ortiz, Roberto

- ♦ Ingegnere del software, Quasar Science Resources
- ♦ Ingegnere del software presso l'Agenzia spaziale europea (ESA-ESAC) per la missione Solar Orbiter
- ♦ Creatore di contenuti ed esperto di Intelligenza Artificiale nel corso: "Intelligenza Artificiale La tecnologia del presente-futuro" per la Giunta dell'Andalusia. Grupo Euroformac
- ♦ Scienziato in Calcolo Quantico, Zapata Computing Inc
- ♦ Laurea in Ingegneria informatica presso l'Università Carlos III
- ♦ Master in Scienze e Tecnologie Informatiche presso l'Università Carlos III

### Dott. Íñigo Blasco, Pablo

- ♦ Ingegnere del software presso PlainConcepts
- ♦ Fondatore di Intelligent Behavior Robots
- ♦ Ingegnere robotico presso il Centro Avanzato di Tecnologie Aerospaziali CATEC
- ♦ Sviluppatore e query su Syderis
- ♦ Dottorato in Ingegneria informatica Industriale presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria informatica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Master in Ingegneria e Tecnologia del Software

**Dott. Alejo Teissière, David**

- ◆ Ingegnere delle telecomunicazioni specializzato in Robotica
- ◆ Ricercatore post-dottorato nei progetti europei SIAR e Nlx ATEX presso l'Università Pablo de Olavide
- ◆ Sviluppatore di sistemi presso Aertec
- ◆ Dottorato in Automatica, Robotica e Telematica conseguito presso l'Università di Siviglia
- ◆ Laurea in Ingegneria Superiore delle Telecomunicazione presso l'Università di Siviglia
- ◆ Master in Automatica, Robotica e Telematica presso l'Università di Siviglia

**Dott. Pérez Grau, Francisco Javier**

- ◆ Responsabile dell'unità di percezione e software presso CATEC
- ◆ R&D Project Manager presso CATEC
- ◆ R&D Project Engineer presso CATEC
- ◆ Docente associato presso l'Università di Cadice
- ◆ Professore Associato presso l'Università Internazionale dell'Andalusia
- ◆ Ricercatore nel gruppo di Robotica e Percezione dell'Università di Zurigo
- ◆ Ricercatore nel Centro Australiano di Robotica applicata presso l'Università di Sidney
- ◆ Dottorato in Robotica e Sistemi Autonomi conseguito presso l'Università di Siviglia
- ◆ Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e di Reti e Computer conseguito presso l'Università di Sevilla

**Dott. Rosado Junquera, Pablo J.**

- ◆ Ingegnere specializzato in Robotica e Automazione
- ◆ Ingegnere di Automazione e Controllo R&S presso Becton Dickinson & Company
- ◆ Ingegneria dei sistemi di controllo logistico presso Amazon e Dematic
- ◆ Ingegnere di Automazione e controllo presso Aries Ingegneria e Sistemi
- ◆ Laurea in Ingegneria Energetica e dei Materiali presso l'Università Rey Juan Carlos
- ◆ Master in Robotica e Automazione presso l'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Master in Ingegneria in Industriale presso l'Università di Alcalá

**Dott. Jiménez Cano, Antonio Enrique**

- ◆ Ingegnere presso Aeronautical Data Fusion Engineer
- ◆ Ricercatore in progetti europei (ARCAS, AEROBI) presso l'Università de Siviglia
- ◆ Ricercatore in sistemi di navigazione in CNRS-LAAS
- ◆ Sviluppatore del sistema LAAS MBZIRC2020
- ◆ Gruppo di Robotica, Visione e Controllo (GRVC) dell'Università di Siviglia
- ◆ Dottorato in Automatica, Elettronica e Telecomunicazioni conseguito presso l'Università di Siviglia
- ◆ Laurea in Ingegneria Automatica ed Elettronica Industriale presso l'Università di Siviglia
- ◆ Laurea in Ingegneria Tecnica in Informatica dei Sistemi presso l'Università di Siviglia

**Dott. Ramon Soria, Pablo**

- ◆ Ingegnere di Visione Computazionale presso Meta
- ◆ Team leader di Scienze Applicate e Ingegnere senior del Software presso Vertical Engineering Solutions
- ◆ CEO e fondatore di Democracy
- ◆ Ricercatore presso ACFR (Australia)
- ◆ Ricercatore nei progetti GRIFFIN e HYFLIERS presso l'Università di Siviglia
- ◆ Dottorato in Visione Computazionale Robotica conseguito presso l'Università di Siviglia
- ◆ Laurea in Ingegneria Industriale, Robotica e Automatizzazione presso l'Università di Siviglia

**Dott. Caballero Benítez, Fernando**

- ◆ Ricercatore nel progetto europeo COMETS, AWARE, ARCAS e SIAR
- ◆ Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università di Siviglia
- ◆ Dottorato in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università di Siviglia
- ◆ Professore titolare dell'Area di Ingegneria dei Sistemi e Automatica dell'Università di Siviglia
- ◆ Editor Associato della Rivista Robotics and Automation Letters



**Dott. Lucas Cuesta, Juan Manuel**

- ◆ Senior Software Engineer e analista presso Indizen - Believe in Talent
- ◆ Ingegnere senior del software e analista presso Krell Consulting e IMAGINA Artificial Intelligence
- ◆ Ingegnere del software presso Intel Corporation
- ◆ Ingegnere del software presso Intelligent Dialogue Systems
- ◆ Dottorato in Ingegneria Elettronica dei Sistemi per Ambienti Intelligenti dell'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Laurea in Telecomunicazioni presso l'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Master in Ingegneria Biomedica dell'Università Politecnica di Madrid

“

*Iscriviti ora e non perdere l'opportunità di approfondire l'applicazione della Robotica alle tecnologie di Realtà Virtuale e Aumentata, con sensori virtuali e applicazioni mobili miste”*

# 05

## Struttura e contenuti

Gli studenti avranno a disposizione in questo programma, insegnato in modalità online, svariati contenuti nel campo della Robotica strutturati in 10 moduli a cui è possibile accedere in qualsiasi momento. La visione teorico-pratica del programma sarà acquisita in modo più agile grazie alle risorse multimediali e al sistema *Relearning*, basato sulla ripetizione dei contenuti. Il professionista informatico avrà quindi le conoscenze necessarie a portata di mano per poter progredire in questo settore.



“

*Iscriviti subito a un corso che ti offre le ultime novità in Robotica e Industria 4.0”*

## Modulo 1. Robotica. Progettazione e modellazione di robot

- 1.1. Robotica e Industria 4.0
  - 1.1.1. Robotica e Industria 4.0
  - 1.1.2. Campi di applicazione e casi d'uso
  - 1.1.3. Sottoaree di specializzazione della Robotica
- 1.2. Architetture hardware e software per robot
  - 1.2.1. Architetture hardware e tempo reale
  - 1.2.2. Architetture software per robot
  - 1.2.3. Modelli di comunicazione e tecnologie Middleware
  - 1.2.4. Integrazione software con *Robot Operating System (ROS)*
- 1.3. Modellazione matematica di robot
  - 1.3.1. Rappresentazione matematica di solidi rigidi
  - 1.3.2. Rotazioni e traslazioni
  - 1.3.3. Rappresentanza gerarchica dello stato
  - 1.3.4. Rappresentazione distribuita dello stato in ROS (Libreria TF)
- 1.4. Cinematica e dinamica di robot
  - 1.4.1. Cinematica
  - 1.4.2. Dinamica
  - 1.4.3. Robot sottoattuati
  - 1.4.4. Robot ridondanti
- 1.5. Modellazione e simulazione di robot
  - 1.5.1. Tecnologie di modellazione dei robot
  - 1.5.2. Modellazione di robot con URDF
  - 1.5.3. Simulazione di robot
  - 1.5.4. Modellazione con simulatore Gazebo
- 1.6. Robot manipolatori
  - 1.6.1. Tipi di robot manipolatori
  - 1.6.2. Cinematica
  - 1.6.3. Dinamica
  - 1.6.4. Simulazione

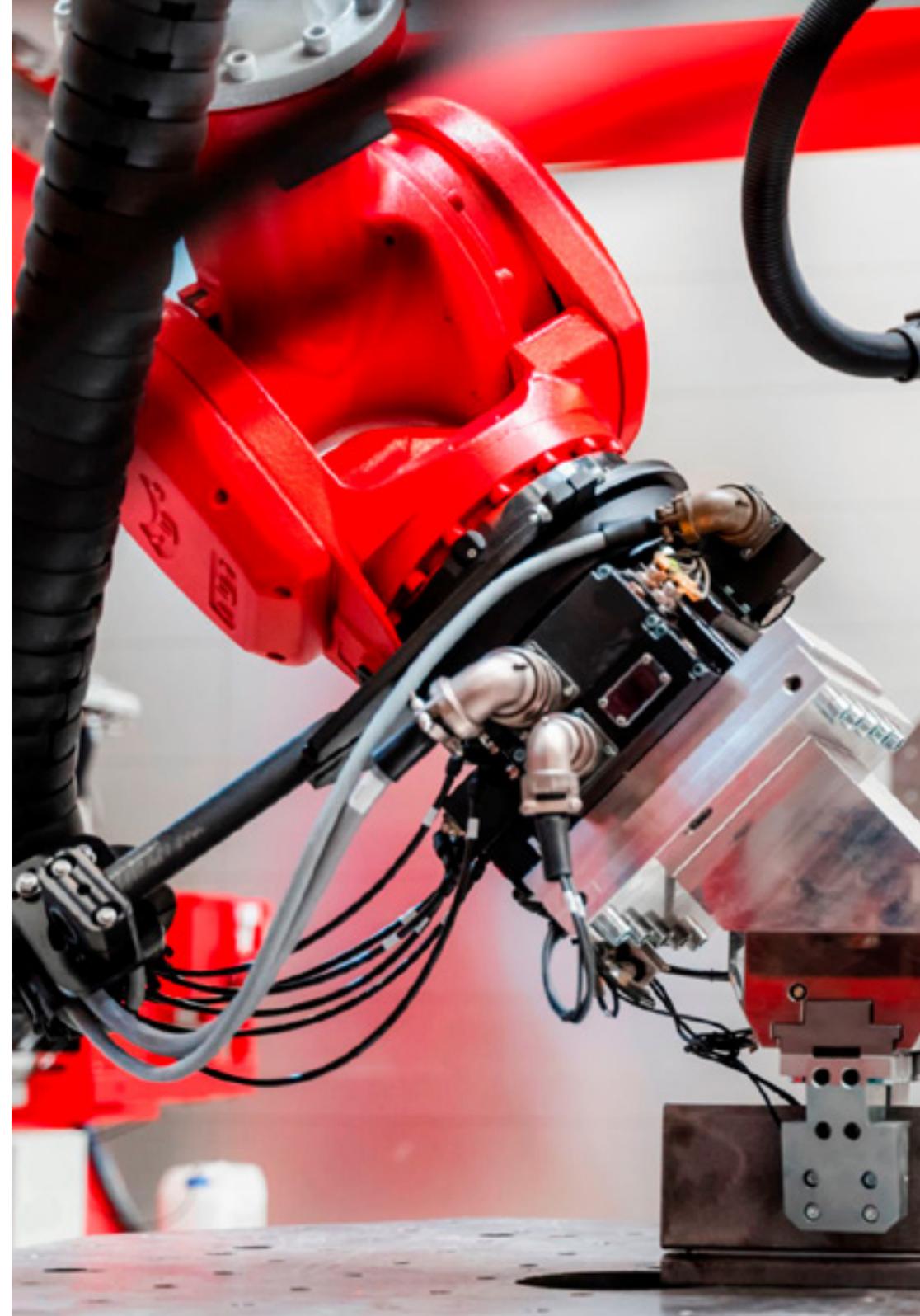
- 1.7. Robot mobili terrestri
  - 1.7.1. Tipi di Robot mobili terrestri
  - 1.7.2. Cinematica
  - 1.7.3. Dinamica
  - 1.7.4. Simulazione
- 1.8. Robot mobili aerei
  - 1.8.1. Tipi di robot mobili aerei
  - 1.8.2. Cinematica
  - 1.8.3. Dinamica
  - 1.8.4. Simulazione
- 1.9. Robot mobili acquatici
  - 1.9.1. Tipi di robot mobili acquatici
  - 1.9.2. Cinematica
  - 1.9.3. Dinamica
  - 1.9.4. Simulazione
- 1.10. Robot bioispirati
  - 1.10.1. Umanoidi
  - 1.10.2. Robot con quattro o più gambe
  - 1.10.3. Robot modulari
  - 1.10.4. Robot con parti flessibili (*Soft-Robotics*)

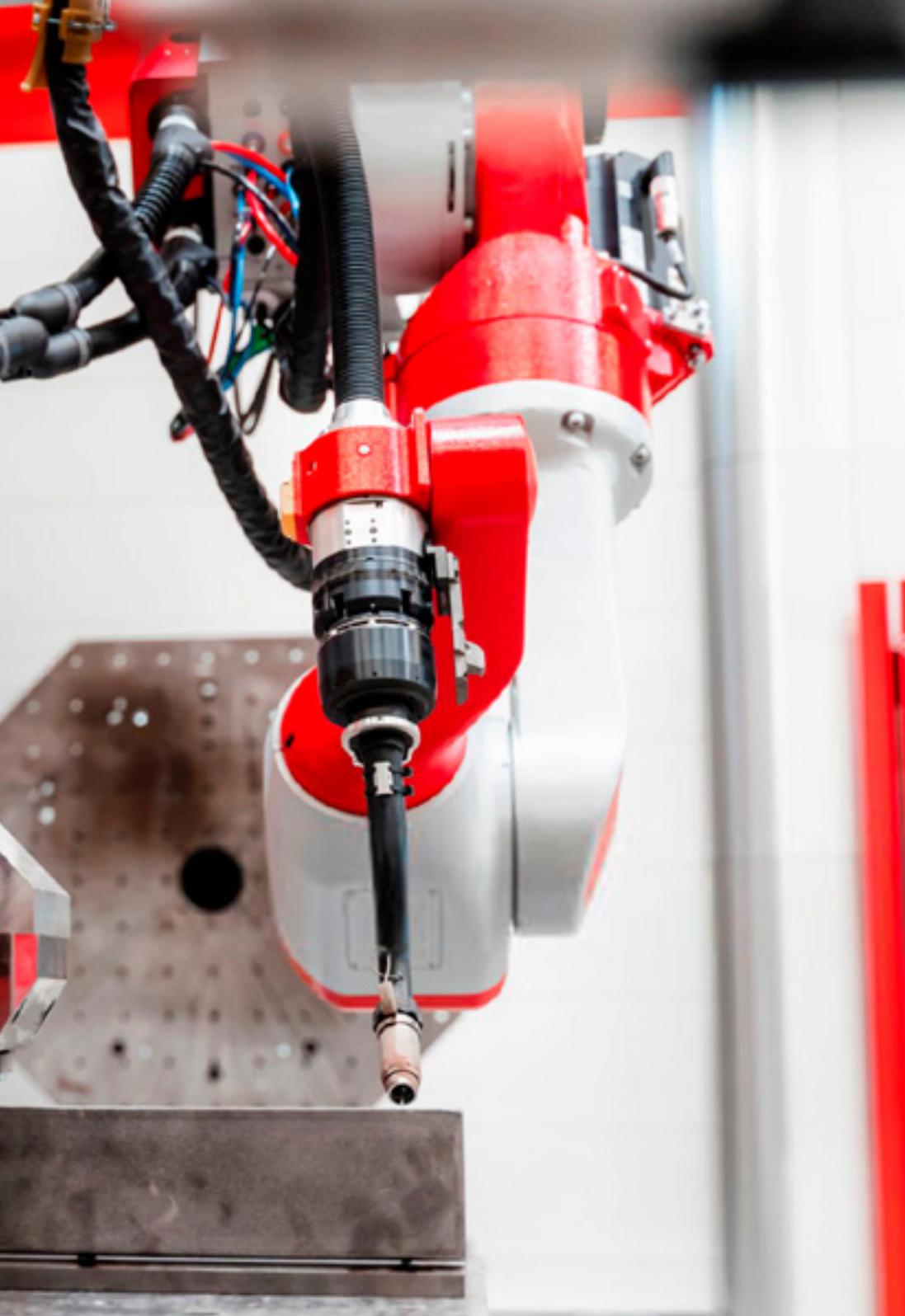
## Modulo 2. Agenti intelligenti. Applicare l'Intelligenza Artificiale a robot e *Softbot*

- 2.1. Attori Intelligenti e Intelligenza Artificiale
  - 2.1.1. Robot intelligenti. Intelligenza Artificiale
  - 2.1.2. Agenti intelligenti
    - 2.1.2.1. Agenti hardware. Robot
    - 2.1.2.2. Agenti software. *Softbot*
  - 2.1.3. Applicazioni alla Robotica

- 2.2. Connessione Cervello-Algoritmo
    - 2.2.1. Ispirazione biologica dell'Intelligenza Artificiale
    - 2.2.2. Ragionamento implementato in algoritmi. Tipologia
    - 2.2.3. Spiegazione dei risultati negli algoritmi di Intelligenza Artificiale
    - 2.2.4. Evoluzione degli algoritmi fino al *Deep Learning*
  - 2.3. Algoritmi di ricerca nello spazio delle soluzioni
    - 2.3.1. Elementi nella ricerca nello spazio delle soluzioni
    - 2.3.2. Algoritmi di ricerca di soluzioni ai problemi di Intelligenza Artificiale
    - 2.3.3. Applicazioni di algoritmi di ricerca e ottimizzazione
    - 2.3.4. Algoritmi di ricerca applicati a Machine Learning
  - 2.4. Apprendimento automatico
    - 2.4.1. Apprendimento automatico
    - 2.4.2. Algoritmi di apprendimento supervisionati
    - 2.4.3. Algoritmi di apprendimento non supervisionati
    - 2.4.4. Algoritmi di apprendimento per rinforzo
  - 2.5. Apprendimento supervisionato
    - 2.5.1. Metodi di apprendimento supervisionato
    - 2.5.2. Alberi decisionali per la classificazione
    - 2.5.3. Macchine di supporto di vettori
    - 2.5.4. Reti neurali artificiali
    - 2.5.5. Applicazioni di apprendimento supervisionato
  - 2.6. Apprendimento non supervisionato
    - 2.6.1. Apprendimento non supervisionato
    - 2.6.2. Reti di Kohonen
    - 2.6.3. Mappe auto-organizzanti
    - 2.6.4. Algoritmo K-medies
  - 2.7. Apprendimento per rinforzo
    - 2.7.1. Apprendimento di rinforzo
    - 2.7.2. Agenti basati sui processi di Markov
    - 2.7.3. Algoritmi di apprendimento per rinforzo
    - 2.7.4. Apprendimento per rinforzo applicato alla Robotica
  - 2.8. Reti neurali artificiali e *Deep Learning*
    - 2.8.1. Reti neurali artificiali. Tipologia
    - 2.8.2. Applicazioni di reti neurali
    - 2.8.3. Trasformazione di *Machine Learning* in *Deep Learning*
    - 2.8.4. Applicazioni di *Deep Learning*
  - 2.9. Inferenza probabilistica
    - 2.9.1. Deduzione probabilistica
    - 2.9.2. Tipi di inferenza e definizione del metodo
    - 2.9.3. Inferenza bayesiana come caso di studio
    - 2.9.4. Tecniche di inferenza non parametriche
    - 2.9.5. Filtri Gaussiani
  - 2.10. Dalla teoria alla pratica: sviluppare un agente robotico intelligente
    - 2.10.1. Inclusione di moduli di apprendimento supervisionato in un agente robotico
    - 2.10.2. Inclusione di moduli di apprendimento per rinforzo in un agente robotico
    - 2.10.3. Architettura di un agente robotico controllato dall'Intelligenza Artificiale
    - 2.10.4. Strumenti professionali per l'implementazione degli agenti intelligenti
    - 2.10.5. Fasi di implementazione di algoritmi AI in agenti robotici
- Modulo 3. Robotica nell'automazione di processi industriali**
- 3.1. Progettazione di sistemi automatizzati
    - 3.1.1. Architetture hardware
    - 3.1.2. Controllori logici programmabili
    - 3.1.3. Reti di comunicazioni industriali
  - 3.2. Progettazione elettrica avanzata I: automazione
    - 3.2.1. Progettazione di quadri elettrici e simbologia
    - 3.2.2. Circuiti di potenza e controllo. Armonica
    - 3.2.3. Elementi di protezione e messa a terra
  - 3.3. Progettazione elettrica avanzata II: determinismo e sicurezza
    - 3.3.1. Sicurezza della macchina e ridondanza
    - 3.3.2. Relè di sicurezza e trigger
    - 3.3.3. PLC di sicurezza
    - 3.3.4. Reti protette

- 3.4. Azione elettrica
  - 3.4.1. Motori e servomotori
  - 3.4.2. Inverter e controller di frequenza
  - 3.4.3. Robotica industriale ad azionamento elettrico
- 3.5. Azionamento idraulico e pneumatico
  - 3.5.1. Progettazione idraulica e simbologia
  - 3.5.2. Progettazione pneumatica e simbologia
  - 3.5.3. Ambienti ATEX nell'automazione
- 3.6. Trasduttori in Robotica e Automazione
  - 3.6.1. Misurazione della posizione e della velocità
  - 3.6.2. Misurazione della forza e della temperatura
  - 3.6.3. Misura di presenza
  - 3.6.4. Sensori per la visione
- 3.7. Programmazione e configurazione di controllori programmabili logici PLC
  - 3.7.1. Programmazione PLC: LD
  - 3.7.2. Programmazione PLC: ST
  - 3.7.3. Programmazione PLC: FBD e CFC
  - 3.7.4. Programmazione PLC: SFC
- 3.8. Programmazione e configurazione di apparecchiature in impianti industriali
  - 3.8.1. Programmazione di inverter e controlli
  - 3.8.2. Programmazione di HMI
  - 3.8.3. Programmazione di robot manipolatori
- 3.9. Programmazione e configurazione di apparecchiature informatica industriali
  - 3.9.1. Programmazione di sistemi di visione
  - 3.9.2. Programmazione di SCADA/software
  - 3.9.3. Configurazione di rete
- 3.10. Implementazione di automatismi
  - 3.10.1. Progettazione di macchine di stato
  - 3.10.2. Implementazione di macchine di stato in PLC
  - 3.10.3. Implementazione di sistemi di controllo PID e PLC
  - 3.10.4. Manutenzione di automazioni e Igiene del codice
  - 3.10.5. Simulazione di automazioni e impianti





#### Modulo 4. Sistemi di controllo automatico in Robotica

- 4.1. Analisi e progettazione di sistemi non lineari
  - 4.1.1. Analisi e modellazione di sistemi non lineari
  - 4.1.2. Controllo con il feedback
  - 4.1.3. Linearizzazione per feedback
- 4.2. Progettazione di tecniche di controllo per sistemi non lineari avanzati
  - 4.2.1. Controllo in *Sliding Mode control*
  - 4.2.2. Controllo basato su Lyapunov e Backstepping
  - 4.2.3. Controllo basato sulla passività
- 4.3. Architetture di controllo
  - 4.3.1. Il paradigma della robotica
  - 4.3.2. Architetture di controllo
  - 4.3.3. Applicazioni ed esempi di architetture di controllo
- 4.4. Controllo del movimento per articolazioni robotiche
  - 4.4.1. Modellazione cinematica e dinamica
  - 4.4.2. Controllo nello spazio delle articolazioni
  - 4.4.3. Controllo nello spazio operativo
- 4.5. Controllo della forza sugli attuatori
  - 4.5.1. Controllo della forza
  - 4.5.2. Controllo dell'impedenza
  - 4.5.3. Controllo ibrido
- 4.6. Robot mobili terrestri
  - 4.6.1. Equazione di moto
  - 4.6.2. Tecniche di controllo nei robot terrestri
  - 4.6.3. Manipolatori mobili
- 4.7. Robot mobili aerei
  - 4.7.1. Equazione di moto
  - 4.7.2. Tecniche di controllo dei robot aerei
  - 4.7.3. Manipolazione aerea
- 4.8. Controllo basato sulle tecniche di Machine Learning
  - 4.8.1. Controllo tramite l'apprendimento supervisionato
  - 4.8.2. Controllo tramite l'apprendimento di rinforzo
  - 4.8.3. Controllo tramite l'apprendimento non supervisionato

- 4.9. Controllo basato sulla visione
  - 4.9.1. *Visual Servoing* basato sulla posizione
  - 4.9.2. *Visual Servoing* basato sull'immagine
  - 4.9.3. *Visual Servoing* ibrido
- 4.10. Controllo predittivo
  - 4.10.1. Modelli e stime di stato
  - 4.10.2. MPC applicato ai robot mobili
  - 4.10.3. MPC applicato a UAV
- 5.5. Implementazione effettiva di un sistema di pianificazione del movimento
  - 5.5.1. Problema di pianificazione globale. Ambienti dinamici
  - 5.5.2. Ciclo di azione, sensorizzazione. Acquisizione di informazioni dall'ambiente
  - 5.5.3. Pianificazione locale e globale
- 5.6. Coordinamento dei sistemi multirobot I: sistema centralizzato
  - 5.6.1. Problema di coordinamento multirobot
  - 5.6.2. Rilevamento e risoluzione delle collisioni: modifica delle traiettorie con algoritmi genetici
  - 5.6.3. Altri algoritmi bio-ispirati: sciame di particelle e fuochi d'artificio
  - 5.6.4. Algoritmo di prevenzione delle collisioni per scelta di manovra
- 5.7. Coordinamento nei sistemi multirobot II: approcci distribuiti I
  - 5.7.1. Utilizzo di funzioni target complesse
  - 5.7.2. Fronte di Pareto
  - 5.7.3. Algoritmi evolutivi multiobiettivo
- 5.8. Coordinamento nei sistemi multirobot III: approcci distribuiti II
  - 5.8.1. Sistemi di pianificazione di ordine 1
  - 5.8.2. Algoritmo ORCA
  - 5.8.3. Aggiunta di vincoli cinematici e dinamici in ORCA
- 5.9. Teoria della pianificazione per decisione
  - 5.9.1. Teoria decisionale
  - 5.9.2. Sistemi di decisione sequenziale
  - 5.9.3. Sensori e spazi di informazione
  - 5.9.4. Pianificazione di fronte all'incertezza nella percezione e nell'azione
- 5.10. Sistemi di pianificazione dell'apprendimento per rinforzo
  - 5.10.1. Ottenere la ricompensa prevista da un sistema
  - 5.10.2. Tecniche di apprendimento per ricompensa media
  - 5.10.3. Apprendimento per rinforzo inverso

## Modulo 5. Algoritmi di pianificazione dei robot

- 5.1. Algoritmi di pianificazione classica
  - 5.1.1. Pianificazione discreta: spazio degli stati
  - 5.1.2. Problemi di pianificazione in robotica. Modellazione di sistemi robotici
  - 5.1.3. Classificazione dei pianificatori
- 5.2. Il problema della pianificazione della traiettoria nei robot mobili
  - 5.2.1. Forme di rappresentazione dell'ambiente: grafi
  - 5.2.2. Algoritmi di ricerca nei grafi
  - 5.2.3. Introduzione dei costi nei grafi
  - 5.2.4. Algoritmi di ricerca nei grafi pesanti
  - 5.2.5. Algoritmi con messa a fuoco da qualsiasi angolazione
- 5.3. Pianificazione di sistemi robotici ad alta dimensionalità
  - 5.3.1. Problemi di robotica ad alta dimensionalità: manipolatori
  - 5.3.2. Modello cinematico diretto/inverso
  - 5.3.3. Algoritmi di pianificazione a campione PRM e RRT
  - 5.3.4. Pianificare in caso di vincoli dinamici
- 5.4. Pianificazione a campione ottimale
  - 5.4.1. Problemi dei pianificatori basati sul campionamento
  - 5.4.2. RRT\* concetto di ottimalità probabilistica
  - 5.4.3. Passaggio di riconnessione: vincoli dinamici
  - 5.4.4. CForest. Parallelizzazione della pianificazione

## Modulo 6. Tecniche di visione artificiale in robotica: elaborazione e analisi delle immagini

- 6.1. Visione Artificiale
  - 6.1.1. Visione Artificiale
  - 6.1.2. Elementi di un sistema di visione artificiale
  - 6.1.3. Strumenti matematici
- 6.2. Sensori ottici per la Robotica
  - 6.2.1. Sensori ottici passivi
  - 6.2.2. Sensori ottici attivi
  - 6.2.3. Sensori non ottici
- 6.3. Acquisizione di immagini
  - 6.3.1. Rappresentazione in immagini
  - 6.3.2. Spazio del colore
  - 6.3.3. Processo di digitalizzazione
- 6.4. Geometria delle immagini
  - 6.4.1. Modelli di lenti
  - 6.4.2. Modelli di telecamere
  - 6.4.3. Calibrazione delle telecamere
- 6.5. Strumenti matematici
  - 6.5.1. Istogramma di un'immagine
  - 6.5.2. Convoluzione
  - 6.5.3. Trasformata di Fourier
- 6.6. Preelaborazione delle immagini
  - 6.6.1. Analisi del rumore
  - 6.6.2. Attenuazione delle immagini
  - 6.6.3. Miglioramento delle immagini
- 6.7. Segmentazione delle immagini
  - 6.7.1. Tecniche basate sui contorni
  - 6.7.3. Tecniche basate sull'istogramma
  - 6.7.4. Operazioni morfologiche
- 6.8. Rilevamento delle caratteristiche nell'immagine
  - 6.8.1. Rilevamento dei punti di interesse
  - 6.8.2. Descrittori delle caratteristiche
  - 6.8.3. Corrispondenze tra le caratteristiche

- 6.9. Sistemi di visione 3D
  - 6.9.1. Percezione 3D
  - 6.9.2. Corrispondenza delle caratteristiche tra immagini
  - 6.9.3. Geometria a più viste
- 6.10. Localizzazione basata sulla visione artificiale
  - 6.10.1. Il problema della localizzazione dei Robot
  - 6.10.2. Odometria visiva
  - 6.10.3. Fusione sensoriale

## Modulo 7. Sistemi di percezione visiva dei Robot con apprendimento automatico

- 7.1. Metodi di apprendimento non supervisionati applicati alla visione artificiale
  - 7.1.1. *Clustering*
  - 7.1.2. PCA
  - 7.1.3. *Nearest Neighbors*
  - 7.1.4. *Similarity and matrix decomposition*
- 7.2. Metodi di apprendimento supervisionati applicati alla visione artificiale
  - 7.2.1. Concetto "*Bag of words*"
  - 7.2.2. Macchine di supporto di vettori
  - 7.2.3. *Latent Dirichlet Allocation*
  - 7.2.4. Reti neurali
- 7.3. Reti neurali profonde: strutture, *Backbones* e *Transfer Learning*
  - 7.3.1. Strati generatori di *Features*
    - 7.3.3.1. VGG
    - 7.3.3.2. Densenet
    - 7.3.3.3. Resnet
    - 7.3.3.4. Inception
    - 7.3.3.5. GoogLeNet
  - 7.3.2. *Transfer Learning*
  - 7.3.3. I dati. Preparazione al training

- 7.4. Visione Artificiale con Deep Learning I: rilevamento e segmentazione
  - 7.4.1. YOLO e SSD differenze e somiglianze
  - 7.4.2. Unet
  - 7.4.3. Altre strutture
- 7.5. Visione Artificiale con Deep Learning II: *General Adversarial Networks*
  - 7.5.1. Super risoluzione delle immagini utilizzando GAN
  - 7.5.2. Creazione di Immagini realistiche
  - 7.5.3. *Scene understanding*
- 7.6. Tecniche di apprendimento per la localizzazione e la mappatura nella robotica mobile
  - 7.6.1. Rilevamento della chiusura di loop e rilocalizzazione
  - 7.6.2. *Magic Leap. Super Point y Super Glue*
  - 7.6.3. *Depth from Monocular*
- 7.7. Inferenza bayesiana e modellazione 3D
  - 7.7.1. Modelli bayesiani e apprendimento "classico"
  - 7.7.2. Superfici implicite con processi gaussiani (GPIS)
  - 7.7.3. Segmentazione 3D con GPIS
  - 7.7.4. Reti neurali per la modellazione di superfici 3D
- 7.8. Applicazioni *end-to-end* delle reti neurali profonde
  - 7.8.1. Sistema *end-to-end*. Esempio di identificazione delle persone
  - 7.8.2. Manipolazione di oggetti con sensori visivi
  - 7.8.3. Generazione di movimenti e pianificazione con sensori visivi
- 7.9. Tecnologie cloud per accelerare lo sviluppo di algoritmi di *deep learning*
  - 7.9.1. Uso di GPU per il *Deep Learning*
  - 7.9.2. Sviluppo agile con Google IColab
  - 7.9.3. GPUs remote, Google Cloud e AWS
- 7.10. Deployment di reti neurali in applicazioni reali
  - 7.10.1. Sistemi embedded
  - 7.10.2. Deployment di reti neurali. Uso
  - 7.10.3. Ottimizzazione della rete durante la distribuzione, ad esempio con TensorRT



**Modulo 8. SLAM Visivo. Localizzazione di robot e mappatura simultanea con tecniche di Visione Artificiale**

- 8.1. Localizzazione e mappatura simultanee (SLAM)
  - 8.1.1. Localizzazione e mappatura simultanee. SLAM
  - 8.1.2. Applicazioni dello SLAM
  - 8.1.3. Funzioni dello SLAM
- 8.2. Geometria proiettiva
  - 8.2.1. Modello *Pin-Hole*
  - 8.2.2. Stima di parametri intrinseci di una fotocamera
  - 8.2.3. Omografia, principi di base e stima
  - 8.2.4. Matrice fondamentale, principi e stime
- 8.3. Filtri Gaussiani
  - 8.3.1. Filtro di Kalman
  - 8.3.2. Filtro di informazioni
  - 8.3.3. Regolazione e parametrizzazione dei filtri gaussiani
- 8.4. Stereo EKF-SLAM
  - 8.4.1. Geometria della telecamera stereo
  - 8.4.2. Estrazione e ricerca di funzionalità
  - 8.4.3. Filtro di Kalman per SLAM stereo
  - 8.4.4. Impostazione dei parametri di EKF-SLAM stereo
- 8.5. Monoculare EKF-SLAM
  - 8.5.1. Parametrizzazione dei *Landmarks* in EKF-SLAM
  - 8.5.2. Filtro di Kalman per SLAM monoculare
  - 8.5.3. Impostazione dei parametri di EKF-SLAM monoculare
- 8.6. Rilevamento della chiusura di loop
  - 8.6.1. Algoritmo di forza bruta
  - 8.6.2. FABMAP
  - 8.6.3. Astrazione tramite GIST e HOG
  - 8.6.4. Rilevamento tramite deep learning

- 8.7. *Graph-SLAM*
  - 8.7.1. *Graph-SLAM*
  - 8.7.2. *RGBD-SLAM*
  - 8.7.3. *ORB-SLAM*
- 8.8. *Direct Visual SLAM*
  - 8.8.1. Analisi dell'algoritmo *Direct Visual SLAM*
  - 8.8.2. *LSD-SLAM*
  - 8.8.3. *SVO*
- 8.9. *Visual Inertial SLAM*
  - 8.9.1. Integrazione delle misure inerziali
  - 8.9.2. Accoppiamento basso: *SOFT-SLAM*
  - 8.9.3. Accoppiamento alto: *Vins-Mono*
- 8.10. Altre tecnologie di SLAM
  - 8.10.1. Applicazioni oltre lo SLAM visivo
  - 8.10.2. *Lidar-SLAM*
  - 8.10.2. *Range-only SLAM*

## Modulo 9. Applicazione alla robotica delle tecnologie di realtà virtuale e aumentata

- 9.1. Tecnologie immersive nella Robotica
  - 9.1.1. Realtà Virtuale in Robotica
  - 9.1.2. Realtà Aumentata in Robotica
  - 9.1.3. Realtà Mista in Robotica
  - 9.1.4. Differenza tra le realtà
- 9.2. Costruzione di ambienti virtuali
  - 9.2.1. Materiali e texture
  - 9.2.2. Illuminazione
  - 9.2.3. Suono e odore virtuale
- 9.3. Modellazione di robot in ambienti virtuali
  - 9.3.1. Modellazione geometrica
  - 9.3.2. Modellazione fisica
  - 9.3.3. Standardizzazione dei modelli

- 9.4. Modellazione dinamica e cinematica dei robot: motori fisici virtuali
  - 9.4.1. Motori fisici. Tipologia
  - 9.4.2. Configurazione di un motore fisico
  - 9.4.3. Motori fisici nell'industria
- 9.5. Piattaforme, periferiche e strumenti più utilizzati nella realtà virtuale
  - 9.5.1. Visori per la realtà virtuale
  - 9.5.2. Periferiche di interazione
  - 9.5.3. Sensori virtuali
- 9.6. Sistemi di Realtà Aumentata
  - 9.6.1. Inserimento di elementi virtuali nella realtà
  - 9.6.2. Tipi di marcatori visivi
  - 9.6.3. Tecnologie di Realtà Aumentata
- 9.7. Metaverso: ambienti virtuali di agenti intelligenti e persone
  - 9.7.1. Creazione di avatar
  - 9.7.2. Agenti intelligenti in ambienti virtuali
  - 9.7.3. Costruzione di ambienti multiutente per VR/AR
- 9.8. Creazione di progetti di Realtà Virtuale in Robotica
  - 9.8.1. Fasi di sviluppo di un progetto di Realtà Virtuale
  - 9.8.2. Deployment di sistemi di Realtà Virtuale
  - 9.8.3. Risorse per la Realtà Virtuale
- 9.9. Creazione di progetti di Realtà Aumentata in Robotica
  - 9.9.1. Fasi di sviluppo di un progetto di Realtà Aumentata
  - 9.9.2. Deployment di Progetti di Realtà Aumentata
  - 9.9.3. Risorse per la Realtà Aumentata
- 9.10. Tele-operazione di robot con dispositivi mobili
  - 9.10.1. Realtà Mista in dispositivi mobili
  - 9.10.2. Sistemi immersivi con sensori per dispositivi mobili
  - 9.10.3. Esempi di progetti mobili

**Modulo 10. Sistemi di comunicazione e interazione con i robot**

- 10.1. Riconoscimento vocale: sistemi stocastici
  - 10.1.1. Modellazione acustica del discorso
  - 10.1.2. Modelli nascosti di Markov
  - 10.1.3. Modellazione linguistica del discorso: N-Grammi, grammatiche BNF
- 10.2. Il riconoscimento del linguaggio: *Deep Learning*
  - 10.2.1. Reti neurali profonde
  - 10.2.2. Reti neurali ricorrenti
  - 10.2.3. Cellule LSTM
- 10.3. Riconoscimento vocale: prosodia ed effetti ambientali
  - 10.3.1. Rumore ambientale
  - 10.3.2. Riconoscimento multi-vocale
  - 10.3.3. Patologie nell'uso della parola
- 10.4. Comprensione del linguaggio naturale: sistemi euristici e probabilistici
  - 10.4.1. Analisi sintattico-semantica: regole linguistiche
  - 10.4.2. Comprensione basata su regole euristiche
  - 10.4.3. Sistemi probabilistici: regressione logistica e SVM
  - 10.4.4. Comprensione basata sulle reti neurali
- 10.5. Gestione del dialogo: strategie euristiche/probabilistiche
  - 10.5.1. Intenzione dell'interlocutore
  - 10.5.2. Finestra di dialogo basata su modelli
  - 10.5.3. Gestione del dialogo stocastico: reti bayesiane
- 10.6. Gestione del dialogo: strategie avanzate
  - 10.6.1. Sistemi di apprendimento basati sul rinforzo
  - 10.6.2. Sistemi basati sulle reti neurali
  - 10.6.3. Dal parlare all'intenzione in un'unica rete
- 10.7. Generazione di risposta e sintesi vocale
  - 10.7.1. Generazione di risposta: dall'idea al testo coerente
  - 10.7.2. Sintesi del discorso per concatenazione
  - 10.7.3. Sintesi del linguaggio stocastico
- 10.8. Adattamento e contestualizzazione del dialogo
  - 10.8.1. Iniziativa di dialogo
  - 10.8.2. Adattamento al parlante
  - 10.8.3. Adattamento al contesto del dialogo
- 10.9. Robot e interazioni sociali: riconoscimento, sintesi ed espressione delle emozioni
  - 10.9.1. Paradigmi della voce artificiale: voce robotica e voce naturale
  - 10.9.2. Riconoscimento delle emozioni e analisi dei sentimenti
  - 10.9.3. Sintesi della voce emotiva
- 10.10. Robot e interazioni sociali: interfacce multimodali avanzate
  - 10.10.1. Combinazione di interfacce vocali e tattili
  - 10.10.2. Riconoscimento e traduzione della lingua dei segni
  - 10.10.3. Avatar visivi: traduzione da voce a lingua dei segni



*Visualizza tutti i contenuti di questo Master Privato fin dal primo giorno e progredisce quanto prima in un'area tecnologica con ampie opportunità di carriera”*

06

# Metodologia

Questo programma ti offre un modo differente di imparare. La nostra metodologia si sviluppa in una modalità di apprendimento ciclico: ***il Relearning***.

Questo sistema di insegnamento viene applicato nelle più prestigiose facoltà di medicina del mondo ed è considerato uno dei più efficaci da importanti pubblicazioni come il ***New England Journal of Medicine***.



“

*Scopri il Relearning, un sistema che abbandona l'apprendimento lineare convenzionale, per guidarti attraverso dei sistemi di insegnamento ciclici: una modalità di apprendimento che ha dimostrato la sua enorme efficacia, soprattutto nelle materie che richiedono la memorizzazione”*

## Caso di Studio per contestualizzare tutti i contenuti

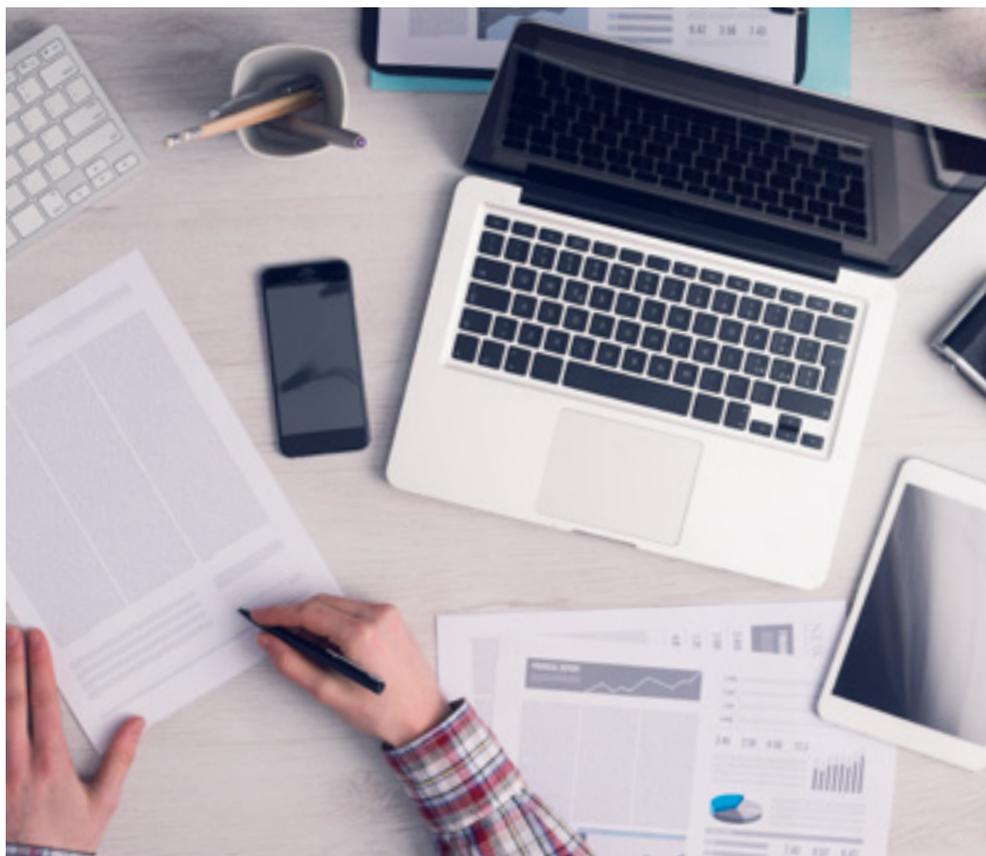
Il nostro programma offre un metodo rivoluzionario per sviluppare le abilità e le conoscenze. Il nostro obiettivo è quello di rafforzare le competenze in un contesto mutevole, competitivo e altamente esigente.

“

*Con TECH potrai sperimentare un modo di imparare che sta scuotendo le fondamenta delle università tradizionali in tutto il mondo"*



*Avrai accesso a un sistema di apprendimento basato sulla ripetizione, con un insegnamento naturale e progressivo durante tutto il programma.*



*Imparerai, attraverso attività collaborative e casi reali, la risoluzione di situazioni complesse in ambienti aziendali reali.*

## Un metodo di apprendimento innovativo e differente

Questo programma di TECH consiste in un insegnamento intensivo, creato ex novo, che propone le sfide e le decisioni più impegnative in questo campo, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie a questa metodologia, la crescita personale e professionale viene potenziata, effettuando un passo decisivo verso il successo. Il metodo casistico, la tecnica che sta alla base di questi contenuti, garantisce il rispetto della realtà economica, sociale e professionale più attuali.

“ *Il nostro programma ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera* ”

Il Metodo Casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori Scuole di Informatica del mondo da quando esistono. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di Diritto non imparassero la legge solo sulla base del contenuto teorico, il metodo casistico consisteva nel presentare loro situazioni reali e complesse per prendere decisioni informate e giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Cosa dovrebbe fare un professionista per affrontare una determinata situazione?

Questa è la domanda con cui ti confrontiamo nel metodo dei casi, un metodo di apprendimento orientato all'azione. Durante il corso, gli studenti si confronteranno con diversi casi di vita reale. Dovranno integrare tutte le loro conoscenze, effettuare ricerche, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni.

## Metodologia Relearning

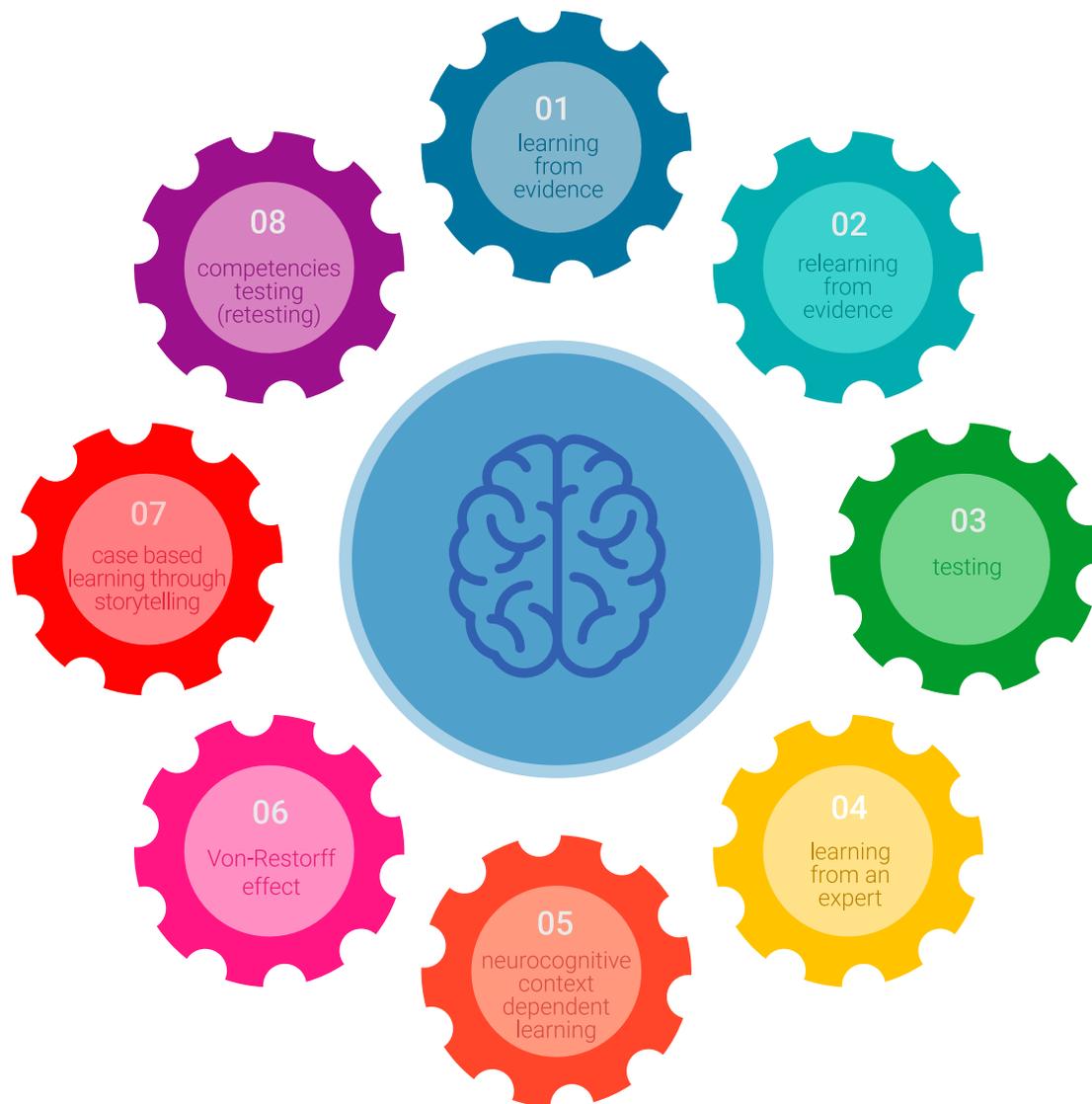
TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina diversi elementi didattici in ogni lezione.

Potenziamo il Caso di Studio con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il Relearning.

*Nel 2019 abbiamo ottenuto i migliori risultati di apprendimento di tutte le università online del mondo.*

In TECH imparerai con una metodologia all'avanguardia progettata per formare i manager del futuro. Questo metodo, all'avanguardia della pedagogia mondiale, si chiama Relearning.

La nostra università è l'unica autorizzata a utilizzare questo metodo di successo. Nel 2019, siamo riusciti a migliorare il livello di soddisfazione generale dei nostri studenti (qualità dell'insegnamento, qualità dei materiali, struttura del corso, obiettivi...) rispetto agli indicatori della migliore università online.



Nel nostro programma, l'apprendimento non è un processo lineare, ma avviene in una spirale (impariamo, disimpariamo, dimentichiamo e re-impariamo). Pertanto, combiniamo ciascuno di questi elementi in modo concentrico. Questa metodologia ha formato più di 650.000 laureati con un successo senza precedenti in campi diversi come la biochimica, la genetica, la chirurgia, il diritto internazionale, le competenze manageriali, le scienze sportive, la filosofia, il diritto, l'ingegneria, il giornalismo, la storia, i mercati e gli strumenti finanziari. Tutto questo in un ambiente molto esigente, con un corpo di studenti universitari con un alto profilo socio-economico e un'età media di 43,5 anni.

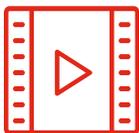
*Il Relearning ti permetterà di apprendere con meno sforzo e più performance, impegnandoti maggiormente nella tua specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando le opinioni: un'equazione diretta al successo.*

Dalle ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze, non solo sappiamo come organizzare le informazioni, le idee, le immagini e i ricordi, ma sappiamo che il luogo e il contesto in cui abbiamo imparato qualcosa è fondamentale per la nostra capacità di ricordarlo e immagazzinarlo nell'ippocampo, per conservarlo nella nostra memoria a lungo termine.

In questo modo, e in quello che si chiama Neurocognitive Context-dependent E-learning, i diversi elementi del nostro programma sono collegati al contesto in cui il partecipante sviluppa la sua pratica professionale.



Questo programma offre i migliori materiali didattici, preparati appositamente per i professionisti:



#### Materiali di studio

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, per fare in modo che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la modalità di lavoro online di TECH. Tutto questo, con le ultime tecniche che offrono componenti di alta qualità in ognuno dei materiali che vengono messi a disposizione dello studente.



#### Master class

Esistono evidenze scientifiche sull'utilità dell'osservazione di esperti terzi.

Imparare da un esperto rafforza la conoscenza e la memoria, costruisce la fiducia nelle nostre future decisioni difficili.



#### Pratiche di competenze e competenze

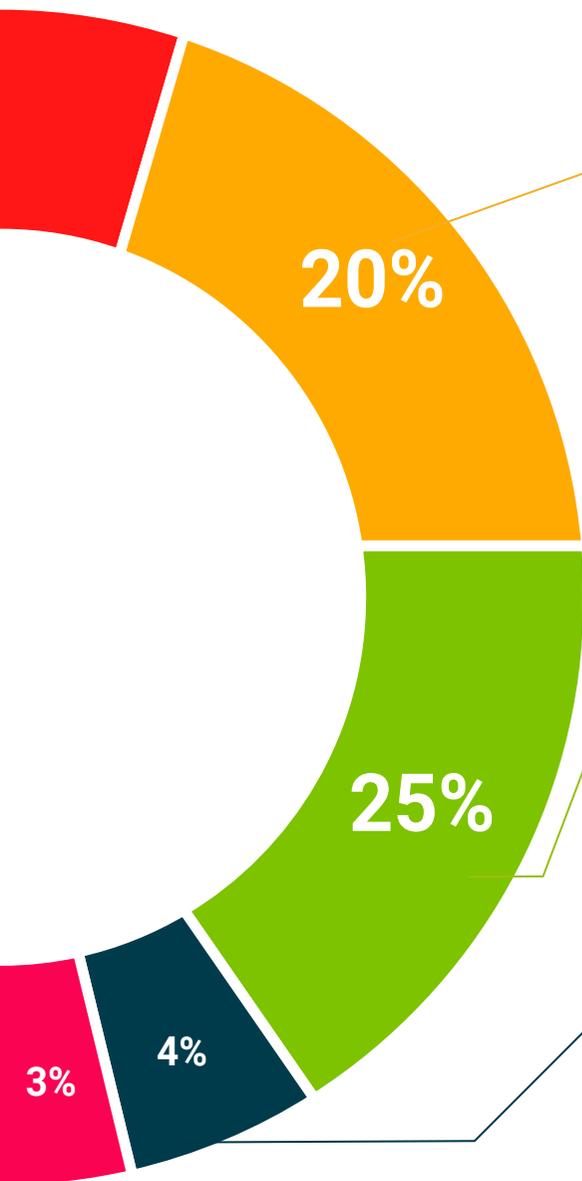
Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



#### Letture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso e linee guida internazionali, tra gli altri. Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





#### Casi di Studio

Completerai una selezione dei migliori casi di studio scelti appositamente per questo corso. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



#### Riepiloghi interattivi

Il team di TECH presenta i contenuti in modo accattivante e dinamico in pillole multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

Questo esclusivo sistema di specializzazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



#### Testing & Retesting

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma con attività ed esercizi di valutazione e autovalutazione, affinché tu possa verificare come raggiungi progressivamente i tuoi obiettivi.



# 07 Titolo

Il Corso Universitario in Robotica garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Corso Universitario rilasciata da TECH Università Tecnologica.



“

*Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”*

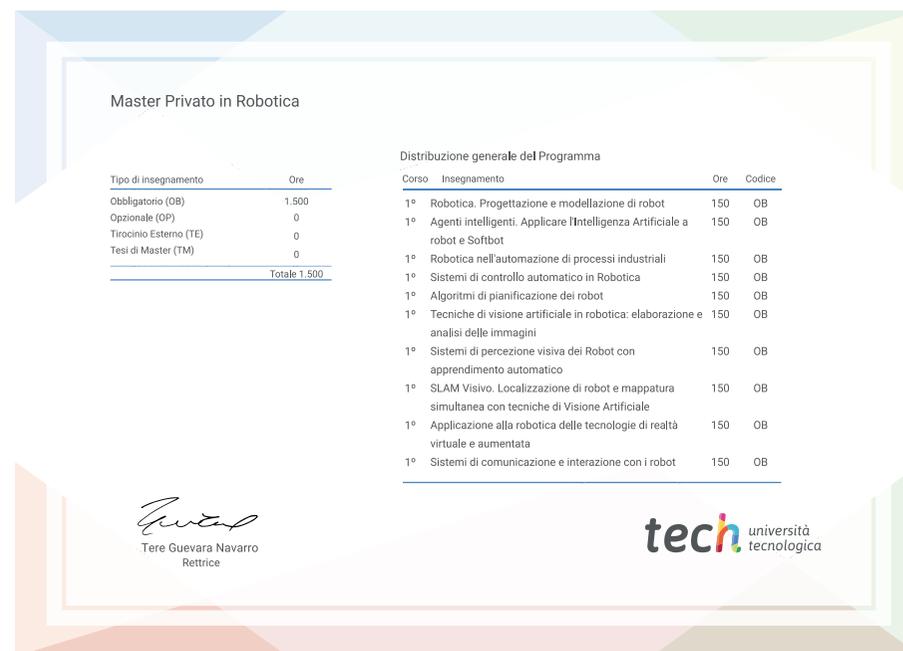
Questo **Master Privato in Robotica** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato.

Dopo aver superato la valutazione, lo studente riceverà mediante lettera certificata\* con ricevuta di ritorno, la sua corrispondente qualifica di **Master Privato** rilasciata da **TECH Università Tecnologica**.

Il titolo rilasciato da **TECH Università Tecnologica** esprime la qualifica ottenuta nel Master Privato, e riunisce tutti i requisiti comunemente richiesti da borse di lavoro, concorsi e commissioni di valutazione di carriere professionali.

Titolo: **Master Privato in Robotica**

N° Ore Ufficiali: **1.500 o.**



\*Apostille dell'Aia. Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH EDUCATION effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro  
salute fiducia persone  
educazione informazione tutor  
garanzia accreditamento insegnamento  
istituzioni tecnologia apprendimento  
comunità impegno  
attenzione personalizzata innovazione  
conoscenza presente qualità  
formazione online  
sviluppo istituzioni  
classe virtuale lingu

**tech** università  
tecnologica

## Master Privato Robotica

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Dedizione: 16 ore/settimana
- » Orario: a scelta
- » Esami: online

# Master Privato Robotica

