

Master Specialistico Robotica e Visione Artificiale



Master Specialistico Robotica e Visione Artificiale

- » Modalità: online
- » Durata: 2 anni
- » Titolo: TECH Global University
- » Accreditamento: 120 ECTS
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: www.techtute.com/it/intelligenza-artificiale/master-specialistico/master-specialistico-robotica-visione-artificiale

Indice

01

Presentazione del
programma

pag. 4

02

Perché studiare in TECH?

pag. 8

03

Piano di studi

pag. 12

04

Obiettivi didattici

pag. 32

05

Opportunità professionali

pag. 38

06

Metodologia di studio

pag. 42

07

Personale docente

pag. 52

08

Titolo

pag. 60

01

Presentazione del programma

Oggi, la robotica e la visione artificiale stanno rivoluzionando il mondo trasformando i processi quotidiani e risolvendo sfide complesse. Queste tecnologie hanno permesso progressi come la creazione di veicoli autonomi e sistemi agricoli intelligenti che ottimizzano le risorse per un futuro più sostenibile. Per questo, essendo all'avanguardia dell'Intelligenza Artificiale, TECH, la più grande università digitale al mondo secondo Forbes, ha progettato questo programma universitario. In questo modo si cerca di creare professionisti che sviluppino sia le conoscenze che le competenze per evidenziare e sorprendere questo settore. La cosa migliore è che si basa su una metodologia 100% online.



“

*Trasforma il modo in cui il mondo lavora
e vive, impara ad automatizzare i processi
con questo Master Specialistico 100%
online di TECH"*

La visione artificiale non solo sta semplificando la nostra vita quotidiana, ma sta anche spianando la strada verso un futuro più connesso e tecnologico. Grazie all'IA, i sistemi di visione artificiale possono analizzare le immagini, identificare gli schemi e prendere decisioni con straordinaria precisione, mentre i robot imparano dal loro ambiente ed eseguono autonomamente compiti complessi.

Aziende iconiche come Boston Dynamics, NVIDIA e Tesla stanno guidando una trasformazione rivoluzionaria nel settore tecnologico unendo robotica, computer vision e intelligenza artificiale per ridefinire i settori chiave. Un esempio eccezionale sono i robot di Boston Dynamics, autentiche meraviglie ingegneristiche in grado di superare terreni complessi ed eseguire compiti con sorprendente precisione. Da parte sua, Tesla sta segnando una pietra miliare nella mobilità con i suoi sistemi di guida autonoma, che utilizzano la visione computerizzata per interpretare e reagire al traffico in tempo reale. Anche giganti come Amazon e Google non sono rimasti indietro, integrando queste tecnologie nella logistica attraverso robot autonomi e droni. Queste aziende non solo stanno creando macchine più intelligenti e autonome, ma stanno costruendo un futuro in cui l'efficienza, la collaborazione tra uomo e macchina. Da questa necessaria urgenza di avere professionisti focalizzati nel superare gli attuali e incredibili stereotipi è che si sviluppa questo Master Specialistico. Questo programma mira a specializzare gli studenti nelle conoscenze e competenze più sviluppate della robotica con un piano di studi e un programma aggiornato.

La cosa migliore di questo programma è la sua metodologia 100% online, progettata in modo che gli studenti possano conciliare i loro studi con i loro impegni quotidiani, siano esse lavorative o familiari. Inoltre, incorpora l'innovativo metodo di apprendimento *Relearning*, che si adatta al ritmo di ogni studente e garantisce che le conoscenze siano assimilate in modo efficace e duraturo. Naturalmente, una specializzazione di questo livello richiede un personale docente di eccellenza e questa qualifica non fa eccezione. Ogni dettaglio è pensato per creare specialisti pronti a eccellere nel mondo del lavoro fin dal primo giorno.

Questo **Master Specialistico in Robotica e Visione Artificiale** possiede il programma universitario più completo e aggiornato del mercato. Le sue caratteristiche principali sono:

- ♦ Sviluppo di casi di studio presentati da esperti in Robotica e Visione Artificiale
- ♦ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche sulle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ♦ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ♦ Particolare enfasi sulle metodologie innovative in Robotica e Visione Artificiale
- ♦ 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



Abbatti tutti i confini con la Robotica e l'IA, approfondisci la Terra e oltre"

“

La vera rivoluzione tecnologica inizia con la metodologia didattica più innovativa del panorama accademico attuale”

Il personale docente del programma comprende rinomati specialisti del settore e altre aree correlate, 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 accademico. Lo studente potrà usufruire di un innovativo sistema di video interattivi creati da esperti di rinomata fama.

Liberati dalle sfide più difficili del progresso dell'IA imparando con un metodo di apprendimento unico nel suo genere di TECH.

Scopri nuovi orizzonti e osa esplorare l'ignoto con il supporto di un personale docente composto dai migliori professionisti.



02

Perché studiare in TECH?

TECH è la più grande università digitale del mondo. Con un catalogo eccezionale di oltre 14.000 programmi accademici disponibili in 11 lingue, si posiziona come leader in termini di occupabilità, con un tasso di inserimento professionale del 99%. Inoltre, dispone di un enorme personale docente, composto da oltre 6.000 professori di altissimo prestigio internazionale.



“

Studia presso la più grande università digitale del mondo e assicurati il successo professionale. Il futuro inizia con TECH"

La migliore università online al mondo secondo FORBES

La prestigiosa rivista Forbes, specializzata in affari e finanza, ha definito TECH "la migliore università online del mondo". Lo hanno recentemente affermato in un articolo della loro edizione digitale, che riporta il caso di successo di questa istituzione: "grazie all'offerta accademica che offre, alla selezione del suo personale docente e a un metodo innovativo di apprendimento orientato alla formazione dei professionisti del futuro".

Forbes

La migliore università
online del mondo

Il piano

di studi
più completo

I piani di studio più completi del panorama universitario

TECH offre i piani di studio più completi del panorama universitario, con argomenti che coprono concetti fondamentali e, allo stesso tempo, i principali progressi scientifici nelle loro specifiche aree scientifiche. Inoltre, questi programmi sono continuamente aggiornati per garantire agli studenti l'avanguardia accademica e le competenze professionali più richieste. In questo modo, i titoli universitari forniscono agli studenti un vantaggio significativo per elevare le loro carriere verso il successo.

Il miglior personale docente internazionale top

Il personale docente di TECH è composto da oltre 6.000 docenti di massimo prestigio internazionale. Professori, ricercatori e dirigenti di multinazionali, tra cui Isaiah Covington, allenatore dei Boston Celtics; Magda Romanska, ricercatrice principale presso MetaLAB ad Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del dipartimento di patologia molecolare traslazionale di MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, direttore creativo della rivista TIME, ecc.

Personale docente
Internazionale
TOP

La più grande università digitale del mondo

TECH è la più grande università digitale del mondo. Siamo la più grande istituzione educativa, con il migliore e più ampio catalogo educativo digitale, cento per cento online e che copre la maggior parte delle aree di conoscenza. Offriamo il maggior numero di titoli di studio, diplomi e corsi post-laurea nel mondo. In totale, più di 14.000 corsi universitari, in undici lingue diverse, che ci rendono la più grande istituzione educativa del mondo.

**N°1
al Mondo**

La più grande
università online
del mondo



La metodologia
più efficace

Un metodo di apprendimento unico

TECH è la prima università ad utilizzare il *Relearning* in tutte le sue qualifiche. Si tratta della migliore metodologia di apprendimento online, accreditata con certificazioni internazionali di qualità docente, disposte da agenzie educative prestigiose. Inoltre, questo modello accademico dirompente è integrato con il "Metodo Casistico", configurando così una strategia di insegnamento online unica. Vengono inoltre implementate risorse didattiche innovative tra cui video dettagliati, infografiche e riassunti interattivi.

L'università online ufficiale dell'NBA

TECH è l'università online ufficiale dell'NBA. Grazie ad un accordo con la più grande lega di basket, offre ai suoi studenti programmi universitari esclusivi, nonché una vasta gamma di risorse educative incentrate sul business della lega e su altre aree dell'industria sportiva. Ogni programma presenta un piano di studi con un design unico e relatori ospiti eccezionali: professionisti con una distinta carriera sportiva che offriranno la loro esperienza nelle materie più rilevanti.

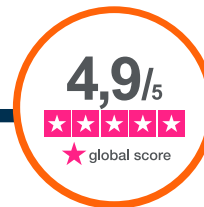
Leader nell'occupabilità

TECH è riuscita a diventare l'università leader nell'occupabilità. Il 99% dei suoi studenti ottiene un lavoro nel campo accademico che hanno studiato, prima di completare un anno dopo aver terminato uno qualsiasi dei programmi universitari. Una cifra simile riesce a migliorare la propria carriera professionale immediatamente. Tutto questo grazie ad una metodologia di studio che basa la sua efficacia sull'acquisizione di competenze pratiche, assolutamente necessarie per lo sviluppo professionale.



Google Partner Premier

Il gigante americano della tecnologia ha conferito a TECH il logo Google Partner Premier. Questo premio, accessibile solo al 3% delle aziende del mondo, conferisce valore all'esperienza efficace, flessibile e adattata che questa università offre agli studenti. Il riconoscimento non solo attesta il massimo rigore, rendimento e investimento nelle infrastrutture digitali di TECH, ma fa anche di questa università una delle compagnie tecnologiche più all'avanguardia del mondo.



L'università meglio valutata dai suoi studenti

Gli studenti hanno posizionato TECH come l'università più valutata al mondo nei principali portali di opinione, evidenziando il suo punteggio più alto di 4,9 su 5, ottenuto da oltre 1.000 recensioni. Questi risultati consolidano TECH come l'istituzione universitaria di riferimento a livello internazionale, riflettendo l'eccellenza e l'impatto positivo del suo modello educativo.



03

Piano di studi

Il piano di studi di questa qualifica universitaria è progettato per plasmare i leader del futuro nelle tecnologie all'avanguardia, integrando teoria e pratica in un approccio innovativo e multidisciplinare. L'apprendimento è arricchito da applicazioni pratiche in settori ad alto impatto come l'automazione industriale, i veicoli autonomi, i droni di ultima generazione e la robotica medica. Per completare questo approccio globale, il programma include seminari sull'etica, la sostenibilità e l'impatto sociale di queste tecnologie dirompenti. Nel complesso, questo programma prepara i professionisti a guidare la trasformazione tecnologica, spianando la strada verso un futuro più efficiente, intelligente e connesso.



“

*Scopri come la visione artificiale
ci sta insegnando a guardare il
mondo in un modo che prima non
credevamo possibile"*

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 in Robotica
- 1.2. Architetture hardware e software dei robot
 - 1.2.1. Architetture hardware e tempo reale
 - 1.2.2. Architetture software dei robot
 - 1.2.3. Modelli di comunicazione e tecnologie Middleware
 - 1.2.4. Integrazione software con il *Robot Operating System* (ROS)
- 1.3. Modellazione matematica dei robot
 - 1.3.1. Rappresentazione matematica di solidi rigidi
 - 1.3.2. Rotazioni e traslazioni
 - 1.3.3. Rappresentazione gerarchica dello stato
 - 1.3.4. Rappresentazione distribuita degli stati 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 di robot e simulazione
 - 1.5.1. Tecnologie di modellazione di robot
 - 1.5.2. Modellazione di robot con URDF
 - 1.5.3. Simulazione di robot
 - 1.5.4. Modellazione con il 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 bio-ispirati
 - 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. Agenti 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 negli algoritmi: Tipologia
 - 2.2.3. Spiegabilità 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 di ricerca nello spazio delle soluzioni
 - 2.3.2. Algoritmi di ricerca di soluzioni in problemi di Intelligenza Artificiale
 - 2.3.3. Applicazioni degli algoritmi di ricerca e ottimizzazione
 - 2.3.4. Algoritmi di ricerca applicati all'apprendimento automatico
- 2.4. Apprendimento automatico
 - 2.4.1. Apprendimento automatico
 - 2.4.2. Algoritmi di apprendimento supervisionato
 - 2.4.3. Algoritmi di apprendimento non supervisionato
 - 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 vettoriali di supporto
 - 2.5.4. Reti neurali artificiali
 - 2.5.5. Applicazioni dell'apprendimento supervisionato
- 2.6. Apprendimento non supervisionato
 - 2.6.1. Apprendimento non supervisionato
 - 2.6.2. Reti di Kohonen
 - 2.6.3. Mappe auto-organizzative
 - 2.6.4. Algoritmo K-means
- 2.7. Apprendimento di rinforzo
 - 2.7.1. Apprendimento di rinforzo
 - 2.7.2. Agenti basati su processi di Markov
 - 2.7.3. Algoritmi di apprendimento per rinforzo
 - 2.7.4. Apprendimento di rinforzo applicato alla Robotica
- 2.8. Inferenza probabilistica
 - 2.8.1. Inferenza probabilistica
 - 2.8.2. Tipi di inferenza e definizione del metodo
 - 2.8.3. L'inferenza bayesiana come caso di studio
 - 2.8.4. Tecniche di inferenza non parametrica
 - 2.8.5. Filtri gaussiani

- 2.9. Dalla teoria alla pratica: Sviluppo di un agente robotico intelligente
 - 2.9.1. Inclusionione di moduli di apprendimento supervisionato in un agente robotico
 - 2.9.2. Inclusionione di moduli di apprendimento per rinforzo in un agente robotico
 - 2.9.3. Architettura di un agente robotico controllato dall'Intelligenza Artificiale
 - 2.9.4. Strumenti professionali per l'implementazione dell'agente intelligente
 - 2.9.5. Fasi di implementazione degli algoritmi di IA negli agenti robotici

Modulo 3. Deep Learning

- 3.1. Intelligenza Artificiale
 - 3.1.1. *Machine Learning*
 - 3.1.2. *Deep Learning*
 - 3.1.3. L'esplosione del *Deep Learning*: Perché ora
- 3.2. Reti neurali
 - 3.2.1. La rete neurale
 - 3.2.2. Uso delle reti neurali
 - 3.2.3. Regressione lineare e *Perceptron*
 - 3.2.4. *Forward propagation*
 - 3.2.5. *Backpropagation*
 - 3.2.6. *Feature vectors*
- 3.3. *Loss Functions*
 - 3.3.1. *Loss function*
 - 3.3.2. Tipi di *loss functions*
 - 3.3.3. Scelta di *loss function*
- 3.4. Funzioni di attivazione
 - 3.4.1. Funzioni di attivazione
 - 3.4.2. Funzioni lineari
 - 3.4.3. Funzioni non lineari
 - 3.4.4. *Output vs Hidden layer activation functions*
- 3.5. Regularizzazione e standardizzazione
 - 3.5.1. Regularizzazione e standardizzazione
 - 3.5.2. *Overfitting and Data Augmentation*
 - 3.5.3. *Regularization Methods: L1, L2 and dropout*
 - 3.5.4. *Normalization Methods: Batch, Weight, Layer*

- 3.6. Ottimizzazione
 - 3.6.1. *Gradient Descent*
 - 3.6.2. *Stochastic Gradient Descent*
 - 3.6.3. *Mini Batch Gradient Descent*
 - 3.6.4. Momentum
 - 3.6.5. *Adam*
- 3.7. *Hyperparameter Tuning* e pesi
 - 3.7.1. Iperparametri
 - 3.7.2. *Batch Size vs Learning Rate vs Step Decay*
 - 3.7.3. Pesi
- 3.8. Metriche di valutazione delle reti neurali
 - 3.8.1. *Accuracy*
 - 3.8.2. *Dice coefficient*
 - 3.8.3. *Sensitivity vs Specificity / Recall vs precision*
 - 3.8.4. Curva ROC (AUC)
 - 3.8.5. *F1-score*
 - 3.8.6. *Confusione Matrix*
 - 3.8.7. *Cross-validation*
- 3.9. Framework e Hardware
 - 3.9.1. Tensor Flow
 - 3.9.2. Pytorch
 - 3.9.3. Caffe
 - 3.9.4. Keras
 - 3.9.5. Hardware per la fase di allenamento
- 3.10. Creazione di una rete neurale: preparazione e validazione
 - 3.10.1. *Dataset*
 - 3.10.2. Costruzione della rete
 - 3.10.3. Allenamento
 - 3.10.4. Visualizzazione dei risultati

Modulo 4. La Robotica nell'Automazione dei Processi Industriali

- 4.1. Progettazione di sistemi automatizzati
 - 4.1.1. Architetture hardware
 - 4.1.2. Controllori logici programmabili
 - 4.1.3. Reti di comunicazione industriale
- 4.2. Progettazione elettrica avanzata I: Automatizzazione
 - 4.2.1. Progettazione di quadri elettrici e simbologia
 - 4.2.2. Circuiti di alimentazione e controllo: Armonici
 - 4.2.3. Elementi di protezione e messa a terra
- 4.3. Progettazione elettrica avanzata II: Determinismo e sicurezza
 - 4.3.1. Sicurezza delle macchine e ridondanza
 - 4.3.2. Relè e interruttori di sicurezza
 - 4.3.3. PLC di sicurezza
 - 4.3.4. Reti sicure
- 4.4. Prestazioni elettriche
 - 4.4.1. Motori e servomotori
 - 4.4.2. Inverter e regolatori di frequenza
 - 4.4.3. Robotica industriale ad azionamento elettrico
- 4.5. Attuazione idraulica e pneumatica
 - 4.5.1. Progettazione idraulica e simbologia
 - 4.5.2. Progettazione pneumatica e simbologia
 - 4.5.3. Ambienti ATEX nell'automazione
- 4.6. Trasduttori nella robotica e nell'automazione
 - 4.6.1. Misurazione di posizione e velocità
 - 4.6.2. Misurazione di forza e temperatura
 - 4.6.3. Misura della presenza
 - 4.6.4. Sensori per la visione
- 4.7. Programmazione e configurazione di controllori logici programmabili PLC
 - 4.7.1. Programmazione PLC: LD
 - 4.7.2. Programmazione PLC: ST
 - 4.7.3. Programmazione PLC: FBD e CFC
 - 4.7.4. Programmazione PLC: SFC

- 4.8. Programmazione e configurazione di strumentazione in impianti industriali
 - 4.8.1. Programmazione di azionamenti e controllori
 - 4.8.2. Programmazione di HMI
 - 4.8.3. Programmazione di robot manipolatori
- 4.9. Programmazione e configurazione di strumentazione informatica industrial
 - 4.9.1. Programmazione di sistemi di visione
 - 4.9.2. Programmazione SCADA/software
 - 4.9.3. Configurazione di rete
- 4.10. Implementazione di automatismi
 - 4.10.1. Progettazione di macchine a stati
 - 4.10.2. Implementazione di macchine a stati nei PLC
 - 4.10.3. Implementazione di sistemi di controllo analogici PID in PLC
 - 4.10.4. Manutenzione dell'automazione e dell'igiene del codice
 - 4.10.5. Simulazione di automatismi e impianti

Modulo 5. Sistemi di Controllo Automatico in Robotica

- 5.1. Analisi e progettazione di sistemi non lineari
 - 5.1.1. Analisi e modellazione di sistemi non lineari
 - 5.1.2. Controllo a retroazione
 - 5.1.3. Linearizzazione per retroazione
- 5.2. Progettazione di tecniche di controllo per sistemi non lineari avanzati
 - 5.2.1. Controllo a scorrimento (Sliding Mode control)
 - 5.2.2. Controllo basato su Lyapunov e Backstepping
 - 5.2.3. Controllo basato sulla passività
- 5.3. Architetture di controllo
 - 5.3.1. Il paradigma della robotica
 - 5.3.2. Architetture di controllo
 - 5.3.3. Applicazioni ed esempi di Architetture di Controllo
- 5.4. Controllo del movimento per bracci robotici
 - 5.4.1. Modellazione cinematica e dinamica
 - 5.4.2. Controllo nello spazio articolare
 - 5.4.3. Controllo nello spazio operativo





- 5.5. Controllo della forza dell'attuatore
 - 5.5.1. Controllo della forza
 - 5.5.2. Controllo dell'impedenza
 - 5.5.3. Controllo ibrido
- 5.6. Robot mobili terrestri
 - 5.6.1. Equazione di moto
 - 5.6.2. Tecniche di controllo per robot terrestri
 - 5.6.3. Manipolatori mobili
- 5.7. Robot mobili aerei
 - 5.7.1. Equazione di moto
 - 5.7.2. Tecniche di controllo per robot aerei
 - 5.7.3. Movimentazione aerea
- 5.8. Controllo basato su tecniche di apprendimento automatico
 - 5.8.2. Controllo tramite apprendimento supervisionato
 - 5.8.3. Controllo tramite apprendimento rafforzato
 - 5.8.4. Controllo tramite apprendimento non supervisionato
- 5.9. Controllo basato sulla visione
 - 5.9.1. *Visual Servoing* in base alla posizione
 - 5.9.2. *Visual Servoing* in base all'immagine
 - 5.9.3. *Visual Servoing* ibrido
- 5.10. Controllo predittivo
 - 5.10.1. Modellazione e stima dello stato
 - 5.10.2. MPC applicato ai robot mobili
 - 5.10.3. MPC applicato agli UAV

Modulo 6. Algoritmi di Pianificazione Robotica

- 6.1. Algoritmi di pianificazione classica
 - 6.1.1. Pianificazione discreta: Spazio degli stati
 - 6.1.2. Problemi di pianificazione in robotica: Modelli di sistemi robotici
 - 6.1.3. Classificazione dei pianificatori
- 6.2. Il problema della pianificazione del percorso nei robot mobili
 - 6.2.1. Modi di rappresentare l'ambiente: Grafi
 - 6.2.2. Algoritmi di ricerca grafica
 - 6.2.3. Inserimento dei costi nelle reti
 - 6.2.4. Algoritmi di ricerca a grafo pesanti
 - 6.2.5. Algoritmi con approccio a qualsiasi angolo
- 6.3. Pianificazione in sistemi robotici ad alta dimensionalità
 - 6.3.1. Problemi di robotica ad alta dimensionalità: Manipolatori
 - 6.3.2. Modello cinematico diretto/inverso
 - 6.3.3. Algoritmi di pianificazione del campionamento PRM e RRT
 - 6.3.4. Pianificazione per vincoli dinamici
- 6.4. Pianificazione ottimale del campione
 - 6.4.1. Problemi dei pianificatori basati su campioni
 - 6.4.2. Concetto di ottimalità probabilistica RRT
 - 6.4.3. Fase di riconnessione: Vincoli dinamici
 - 6.4.4. CForest: Pianificazione parallelizzata
- 6.5. Implementazione effettiva di un sistema di pianificazione del movimento
 - 6.5.1. Problema di pianificazione generale: Ambienti dinamici
 - 6.5.2. Ciclo d'azione, sensorizzazione: Acquisizione di informazioni dall'ambiente
 - 6.5.3. Pianificazione locale e globale
- 6.6. Coordinamento in sistemi multirobot I: sistema centralizzato
 - 6.6.1. Problema di coordinamento multi-robot
 - 6.6.2. Rilevamento e risoluzione delle collisioni: Modifica della traiettoria con algoritmi genetici
 - 6.6.3. Altri algoritmi bio-ispirati: Sciame di particelle e fuochi d'artificio
 - 6.6.4. Algoritmo di prevenzione delle collisioni per scelta di manovra

- 6.7. Coordinamento in sistemi multirobot II: Approcci distribuiti I
 - 6.7.1. Utilizzo di funzioni target complesse
 - 6.7.2. Fronte di Pareto
 - 6.7.3. Algoritmi evolutivi multi-obiettivo
- 6.8. Coordinamento in sistemi multirobot III: Approcci distribuiti II
 - 6.8.1. Sistemi di pianificazione di ordine 1
 - 6.8.2. Algoritmo ORCA
 - 6.8.3. Aggiunti vincoli cinematici e dinamici in ORCA
- 6.9. Teoria della pianificazione basata sulle decisioni
 - 6.9.1. Teoria delle decisioni
 - 6.9.2. Sistemi decisionali sequenziali
 - 6.9.3. Sensori e spazi informativi
 - 6.9.4. Pianificazione dell'incertezza nel rilevamento e nell'attuazione
- 6.10. Sistemi di pianificazione con apprendimento per rinforzo
 - 6.10.1. Ottenere la ricompensa attesa da un sistema
 - 6.10.2. Tecniche di apprendimento a media ricompensa
 - 6.10.3. Apprendimento di rinforzo inverso

Modulo 7. Visione artificiale

- 7.1. Percezione umana
 - 7.1.1. Sistema visivo umano
 - 7.1.2. Il colore
 - 7.1.3. Frequenze visibili e non visibili
- 7.2. Cronaca della visione artificiale
 - 7.2.1. Principi
 - 7.2.2. Evoluzione
 - 7.2.3. L'importanza della visione artificiale
- 7.3. Composizione delle immagini digitali
 - 7.3.1. L'immagine digitale
 - 7.3.2. Tipi di immagini
 - 7.3.3. Spazi di colore
 - 7.3.4. RGB
 - 7.3.5. HSV e HSL

- 7.3.6. CMY-CMYK
- 7.3.7. YCbCr
- 7.3.8. Immagine indicizzata
- 7.4. Sistemi di acquisizione di immagini
 - 7.4.1. Funzionamento di una fotocamera digitale
 - 7.4.2. L'esposizione giusta per ogni situazione
 - 7.4.3. Profondità di campo
 - 7.4.4. Risoluzione
 - 7.4.5. Formati di immagine
 - 7.4.6. Modalità HDR
 - 7.4.7. Fotocamere ad alta risoluzione
 - 7.4.8. Fotocamere ad alta velocità
- 7.5. Sistemi ottici
 - 7.5.1. Principi ottici
 - 7.5.2. Obiettivi convenzionali
 - 7.5.3. Obiettivi telecentrici
 - 7.5.4. Tipi di autofocus
 - 7.5.5. Lunghezza focale
 - 7.5.6. Profondità di campo
 - 7.5.7. Distorsione ottica
 - 7.5.8. Calibrazione dell'immagine
- 7.6. Sistemi di illuminazione
 - 7.6.1. Importanza dell'illuminazione
 - 7.6.2. Risposta in frequenza
 - 7.6.3. Illuminazione a LED
 - 7.6.4. Illuminazione esterna
 - 7.6.5. Tipi di illuminazione per applicazioni industriali: Effetti
- 7.7. Sistemi di acquisizione 3D
 - 7.7.1. Stereoscopia
 - 7.7.2. Triangolazione
 - 7.7.3. Luce strutturata
 - 7.7.4. *Time of Flight*
 - 7.7.5. *Lidar*

- 7.8. Multispettro
 - 7.8.1. Telecamere multispettrali
 - 7.8.2. Telecamere iperspettrali
- 7.9. Spettro vicino non visibile
 - 7.9.1. Fotocamere IR
 - 7.9.2. Fotocamere UV
 - 7.9.3. Convertire il non visibile in visibile grazie all'illuminazione
- 7.10. Altre bande di spettro
 - 7.10.1. Raggi X
 - 7.10.2. Terahertz

Modulo 8. Applicazioni e stato dell'arte

- 8.1. Applicazioni industriali
 - 8.1.1. Librerie di visione industriale
 - 8.1.2. Fotocamere compatte
 - 8.1.3. Sistemi basati sulla PC
 - 8.1.4. Robotica industriale
 - 8.1.5. *Pick and place* 2D
 - 8.1.6. *Bin picking*
 - 8.1.7. Controllo della qualità
 - 8.1.8. Presenza assenza di componenti
 - 8.1.9. Controllo dimensionale
 - 8.1.10. Controllo dell'etichettatura
 - 8.1.11. Tracciabilità
- 8.2. Il veicolo autonomo
 - 8.2.1. Assistenza al conducente
 - 8.2.2. Guida autonoma

- 8.3. Visione artificiale per l'analisi dei contenuti
 - 8.3.1. Filtro per contenuto
 - 8.3.2. Moderazione dei contenuti visivi
 - 8.3.3. Sistemi di monitoraggio
 - 8.3.4. Identificazione di marchi e loghi
 - 8.3.5. Etichettatura e classificazione dei video
 - 8.3.6. Rilevamento del cambiamento di scena
 - 8.3.7. Estrazione di testi o crediti
- 8.4. Applicazioni mediche
 - 8.4.1. Individuazione e localizzazione delle malattie
 - 8.4.2. Cancro e analisi di radiografie
 - 8.4.3. Progressi della visione artificiale dovuti al Covid19
 - 8.4.4. Assistenza in sala operatoria
- 8.5. Applicazioni spaziali
 - 8.5.1. Analisi delle immagini satellitari
 - 8.5.2. Visione artificiale per lo studio dello spazio
 - 8.5.3. Missione su Marte
- 8.6. Applicazioni commerciali
 - 8.6.1. Controllo dello stock
 - 8.6.2. Videosorveglianza, sicurezza domestica
 - 8.6.3. Telecamere di parcheggio
 - 8.6.4. Telecamere per il controllo della popolazione
 - 8.6.5. Autovelox
- 8.7. Visione applicata alla robotica
 - 8.7.1. Droni
 - 8.7.2. AGV
 - 8.7.3. Visione nei robot collaborativi
 - 8.7.4. Gli occhi dei robot
- 8.8. Realtà aumentata
 - 8.8.1. Funzionamento
 - 8.8.2. Dispositivi
 - 8.8.3. Applicazioni nell'industria
 - 8.8.4. Applicazioni commerciali

- 8.9. *Cloud computing*
 - 8.9.1. Piattaforme di *Cloud computing*
 - 8.9.2. Dal *Cloud computing* alla produzione
- 8.10. Ricerca e stato dell'arte
 - 8.10.1. La comunità scientifica
 - 8.10.2. Cosa bolle in pentola
 - 8.10.3. Il futuro della visione artificiale

Modulo 9. Tecniche di Visione Artificiale in Robotica: Elaborazione e Analisi delle Immagini

- 9.1. La Visione Artificiale
 - 9.1.1. La visione artificiale
 - 9.1.2. Elementi di un sistema di visione artificiale
 - 9.1.3. Strumenti matematici
- 9.2. Sensori ottici per la Robotica
 - 9.2.1. Sensori ottici passivi
 - 9.2.2. Sensori ottici attivi
 - 9.2.3. Sensori non ottici
- 9.3. Acquisizione di immagini
 - 9.3.1. Rappresentazione dell'immagine
 - 9.3.2. Spazio del colore
 - 9.3.3. Processo di digitalizzazione
- 9.4. Geometria delle immagini
 - 9.4.1. Modelli di lenti
 - 9.4.2. Modelli di fotocamera
 - 9.4.3. Calibrazione della fotocamera
- 9.5. Strumenti matematici
 - 9.5.1. Istogramma di un'immagine
 - 9.5.2. Convoluzione
 - 9.5.3. Trasformata di Fourier
- 9.6. Elaborazione delle immagini
 - 9.6.1. Analisi del rumore
 - 9.6.2. Levigazione dell'immagine
 - 9.6.3. Miglioramento dell'immagine

- 9.7. Segmentazione dell'immagine
 - 9.7.1. Tecniche basate sui contorni
 - 9.7.3. Tecniche basate sull'istogramma
 - 9.7.4. Operazioni morfologiche
- 9.8. Rilevamento delle caratteristiche dell'immagine
 - 9.8.1. Rilevamento dei punti di interesse
 - 9.8.2. Descrittori di caratteristiche
 - 9.8.3. Mappatura delle caratteristiche
- 9.9. Sistemi di visione 3D
 - 9.9.1. Percezione 3D
 - 9.9.2. Corrispondenza di caratteristiche tra immagini
 - 9.9.3. Geometria a vista multipla
- 9.10. Localizzazione basata sulla Visione Artificiale
 - 9.10.1. Il problema della localizzazione dei Robot
 - 9.10.2. Odometria visiva
 - 9.10.3. Fusione sensoriale

Modulo 10. Sistemi di Percezione Visiva per Robot con Apprendimento Automatico

- 10.1. Metodi di Apprendimento Non Supervisionati applicati alla Visione Artificiale
 - 10.1.1. *Clustering*
 - 10.1.2. PCA
 - 10.1.3. *Nearest Neighbors*
 - 10.1.4. *Similarity and matrix decomposition*
- 10.2. Metodi di Apprendimento Supervisionati applicati alla Visione Artificiale
 - 10.2.1. Concetto di "*Bag of words*"
 - 10.2.2. Macchina vettoriale di supporto
 - 10.2.3. *Latent Dirichlet Allocation*
 - 10.2.4. Reti neurali

- 10.3. Reti Neurali Profonde: Strutture, *Backbones* e *Transfer Learning*
 - 10.3.1. Strati generatori di *Features*
 - 10.3.1.1. VGG
 - 10.3.1.2. Densenet
 - 10.3.1.3. ResNet
 - 10.3.1.4. Inception
 - 10.3.1.5. GoogLeNet
 - 10.3.2. *Transfer Learning*
 - 10.3.3. I dati. Preparazione all'allenamento
- 10.4. Visione artificiale con apprendimento profondo I: Rilevamento e segmentazione
 - 10.4.1. Differenze e somiglianze tra YOLO e SSD
 - 10.4.2. Unet
 - 10.4.3. Altre strutture
- 10.5. Visione artificiale con apprendimento profondo II: *General Adversarial Networks*
 - 10.5.1. Super-risoluzione di immagini con le GAN
 - 10.5.2. Creazione di immagini realiste
 - 10.5.3. *Scene understanding*
- 10.6. Tecniche di apprendimento per la localizzazione e la mappatura nella robotica mobile
 - 10.6.1. Rilevamento e localizzazione della chiusura del loop
 - 10.6.2. *Magic Leap: Super point e super glue*
 - 10.6.3. *Depth from monocular*
- 10.7. Inferenza bayesiana e modellazione 3D
 - 10.7.1. Modelli bayesiani e apprendimento "classico"
 - 10.7.2. Superfici implicite con processi gaussiani (GPIS)
 - 10.7.3. Segmentazione 3D con GPIS
 - 10.7.4. Reti neurali per la modellazione di superfici 3D
- 10.8. Applicazioni *end-to-end* delle reti neurali profonde
 - 10.8.1. Sistema *end-to-end*: Esempio di identificazione di una persona
 - 10.8.2. Manipolazione di oggetti con sensori visivi
 - 10.8.3. Generazione e pianificazione del movimento con sensori visivi

- 10.9. Tecnologie cloud per accelerare lo sviluppo di algoritmi di *Deep Learning*
 - 10.9.1. Uso delle GPU per il *Deep Learning*
 - 10.9.2. Sviluppo agile con Google IColab
 - 10.9.3. GPU remote, Google Cloud e AWS
- 10.10. Impiego delle reti neurali in applicazioni reali
 - 10.10.1. Sistemi integrati
 - 10.10.2. Distribuzione delle reti neurali: Uso
 - 10.10.3. Ottimizzazione della rete in fase di implementazione, esempio con TensorRT

Modulo 11. SLAM Visiva: Localizzazione di Robot e Mappatura Simultanea con Tecniche di Visione Artificiale

- 11.1. Localizzazione e mappatura simultanea (SLAM)
 - 11.1.1. Localizzazione e mappatura simultanea: SLAM
 - 11.1.2. Applicazioni del SLAM
 - 11.1.3. Funzionamento della SLAM
- 11.2. Geometria proiettiva
 - 11.2.1. Modello *Pin-Hole*
 - 11.2.2. Stima dei parametri intrinseci della camera
 - 11.2.3. Omografia, principi di base e stima
 - 11.2.4. Matrice fondamentale, principi e stima
- 11.3. Filtri gaussiani
 - 11.3.1. Filtro Kalman
 - 11.3.2. Filtro di informazione
 - 11.3.3. Regolazione e parametrizzazione dei filtri Gaussiani
- 11.4. EKF-SLAM stereo
 - 11.4.1. Geometria della telecamera stereo
 - 11.4.2. Estrazione delle caratteristiche e ricerca
 - 11.4.3. Filtro Kalman per SLAM stereo
 - 11.4.4. Impostazioni dei parametri stereo EKF-SLAM
- 11.5. EKF-SLAM monoculare
 - 11.5.1. Parametrizzazione dei *Landmarks* in EKF-SLAM
 - 11.5.2. Filtro di Kalman per SLAM monoculare
 - 11.5.3. Impostazioni dei parametri EKF-SLAM monoculare

- 11.6. Rilevamento della Chiusura del Loop
 - 11.6.1. Algoritmo di forza bruta
 - 11.6.2. FABMAP
 - 11.6.3. Astrazione con GIST e HOG
 - 11.6.4. Rilevamento con apprendimento profondo
- 11.7. *Graph-SLAM*
 - 11.7.1. *Graph-SLAM*
 - 11.7.2. RGBD-SLAM
 - 11.7.3. ORB-SLAM
- 11.8. *Direct Visual SLAM*
 - 11.8.1. Analisi dell'Algoritmo *Direct Visual SLAM*
 - 11.8.2. LSD-SLAM
 - 11.8.3. SVO
- 11.9. *Visual Inertial SLAM*
 - 11.9.1. Integrazione delle misure inerziali
 - 11.9.2. Accoppiamento basso: SOFT-SLAM
 - 11.9.3. Accoppiamento alto: *Vins-Mono*
- 11.10. Altre tecnologie della SLAM
 - 11.10.1. Applicazioni oltre la SLAM visiva
 - 11.10.2. *Lidar-SLAM*
 - 11.10.2. *Range-only SLAM*

Modulo 12. Applicazione alla Robotica delle Tecnologie di Realtà Virtuale e Aumentata

- 12.1. Tecnologie Immersive nella Robotica
 - 12.1.1. Realtà Virtuale in Robotica
 - 12.1.2. Realtà Aumentata in Robotica
 - 12.1.3. Realtà Mista in Robotica
 - 12.1.4. Differenza tra le realtà
- 12.2. Costruire ambienti virtuali
 - 12.2.1. Materiali e texture
 - 12.2.2. Illuminazione
 - 12.2.3. Suoni e odori virtuali

- 12.3. Modellare i robot in ambienti virtuali
 - 12.3.1. Modellazione geometrica
 - 12.3.2. Modellazione fisica
 - 12.3.3. Standardizzazione dei modelli
- 12.4. Modellazione della dinamica e della cinematica dei robot: Motori fisici virtuali
 - 12.4.1. Motori fisici: Tipologia
 - 12.4.2. Configurazione di un motore fisico
 - 12.4.3. Motori fisici nell'industria
- 12.5. Piattaforme, periferiche e strumenti più comunemente utilizzati nella Realtà Virtuale
 - 12.5.1. Visualizzatori di Realtà Virtuale
 - 12.5.2. Periferiche di interazione
 - 12.5.3. Sensori virtuali
- 12.6. Sistemi di Realtà Aumentata
 - 12.6.1. Inserire elementi virtuali nella realtà
 - 12.6.2. Tipi di marcatori visivi
 - 12.6.3. Tecnologie di Realtà Aumentata
- 12.7. Metaverso: Ambienti virtuali di agenti intelligenti e persone
 - 12.7.1. Creazione di avatar
 - 12.7.2. Agenti intelligenti in ambienti virtuali
 - 12.7.3. Costruire ambienti multiutente per VR/AR
- 12.8. Creazione di progetti di realtà virtuale per la robotica
 - 12.8.1. Fasi di sviluppo di un progetto di realtà virtuale
 - 12.8.2. Distribuzione di sistemi di realtà virtuale
 - 12.8.3. Risorse della realtà virtuale
- 12.9. Creazione di progetti di realtà aumentata per la robotica
 - 12.9.1. Fasi di sviluppo di un progetto di realtà aumentata
 - 12.9.2. Distribuzione di progetti di realtà aumentata
 - 12.9.3. Risorse della realtà aumentata
- 12.10. Teleoperazione robotica con dispositivi mobili
 - 12.10.1. Realtà mista su dispositivi mobili
 - 12.10.2. Sistemi immersivi che utilizzano sensori di dispositivi mobili
 - 12.10.3. Esempi di progetti mobili

Modulo 13. Sistemi di Comunicazione e Interazione con Robot

- 13.1. Riconoscimento vocale: Sistemi stocastici
 - 13.1.1. Modellazione acustica del parlato
 - 13.1.2. Modelli di Markov nascosti
 - 13.1.3. Modellazione linguistica del parlato: Grammatiche N, grammatiche BNF
- 13.2. Riconoscimento vocale: *Deep Learning*
 - 13.2.1. Reti neurali profonde
 - 13.2.2. Reti neuronali ricorrenti
 - 13.2.3. Cellule LSTM
- 13.3. Riconoscimento vocale: Prosodia ed effetti ambientali
 - 13.3.1. Rumore ambientale
 - 13.3.2. Riconoscimento da parte di più partner
 - 13.3.3. Patologie del linguaggio
- 13.4. Comprensione del linguaggio naturale: Sistemi euristici e probabilistici
 - 13.4.1. Analisi sintattica-semantica: regole linguistiche
 - 13.4.2. Comprensione basata su regole euristiche
 - 13.4.3. Sistemi probabilistici: regressione logistica e SVM
 - 13.4.4. Comprensione basata su reti neurali
- 13.5. Gestione del dialogo: Strategie euristico-probabilistiche
 - 13.5.1. L'intenzione dell'interlocutore
 - 13.5.2. Dialogo basato su modelli
 - 13.5.3. Gestione stocastica del dialogo: reti bayesiane
- 13.6. Gestione del dialogo: Strategie avanzate
 - 13.6.1. Sistemi di apprendimento basati sul rinforzo
 - 13.6.2. Sistemi basati su reti neurali
 - 13.6.3. Dal discorso all'intenzione in un'unica rete
- 13.7. Generazione di risposte e sintesi vocale
 - 13.7.1. Generazione di risposte: Dall'idea al testo coerente
 - 13.7.2. Sintesi vocale per concatenazione
 - 13.7.3. Sintesi vocale stocastica

- 13.8. Adattamento e contestualizzazione del dialogo
 - 13.8.1. Iniziativa di dialogo
 - 13.8.2. Adattamento al relatore
 - 13.8.3. Adattamento al contesto del dialogo
- 13.9. Robot e interazioni sociali: Riconoscimento, sintesi ed espressione delle emozioni
 - 13.9.1. Paradigmi della voce artificiale: Voce robotica e naturale
 - 13.9.2. Riconoscimento delle emozioni e analisi del sentiment
 - 13.9.3. Sintesi vocale emozionale
- 13.10. Robot e interazioni sociali: Interfacce multimodali avanzate
 - 13.10.1. Combinazione di interfacce vocali e tattili
 - 13.10.2. Riconoscimento e traduzione del linguaggio dei segni
 - 13.10.3. Avatar visivi: Traduzione dalla voce al linguaggio dei segni

Modulo 14. Elaborazione digitale delle immagini

- 14.1. Ambiente di sviluppo per la visione artificiale
 - 14.1.1. Librerie di visione artificiale
 - 14.1.2. Ambiente di programmazione
 - 14.1.3. Strumenti di visualizzazione
- 14.2. Elaborazione digitale delle immagini
 - 14.2.1. Relazioni tra pixel
 - 14.2.2. Operazioni con immagini
 - 14.2.3. Trasformazioni geometriche
- 14.3. Operazioni con i pixel
 - 14.3.1. Istogramma
 - 14.3.2. Trasformazioni a partire da istogrammi
 - 14.3.3. Operazioni su immagini a colori
- 14.4. Operazioni logiche e aritmetiche
 - 14.4.1. Addizione e sottrazione
 - 14.4.2. Prodotto e divisione
 - 14.4.3. And/Nand
 - 14.4.4. Or/Nor
 - 14.4.5. Xor/Xnor

- 14.5. Filtri
 - 14.5.1. Maschere e convoluzione
 - 14.5.2. Filtraggio lineare
 - 14.5.3. Filtraggio non lineare
 - 14.5.4. Analisi di Fourier
- 14.6. Operazioni morfologiche
 - 14.6.1. *Erode and Dilating*
 - 14.6.2. Closing and Open
 - 14.6.3. Top_hat e Black hat
 - 14.6.4. Rilevamento dei contorni
 - 14.6.5. Scheletro
 - 14.6.6. Riempimento dei fori
 - 14.6.7. *Convex hull*
- 14.7. Strumenti di analisi di immagini
 - 14.7.1. Rilevamento dei bordi
 - 14.7.2. Rilevamento di blobs
 - 14.7.3. Controllo dimensionale
 - 14.7.4. Ispezione del colore
- 14.8. Segmentazione degli oggetti
 - 14.8.1. Segmentazione delle immagini
 - 14.8.2. Tecniche di segmentazione classica
 - 14.8.3. Applicazioni reali
- 14.9. Calibrazione di immagini
 - 14.9.1. Calibrazione dell'immagine
 - 14.9.2. Metodi di calibrazione
 - 14.9.3. Processo di calibrazione in un sistema telecamera/robot 2D
- 14.10. Elaborazione di immagini in ambiente reale
 - 14.10.1. Analisi dei problemi
 - 14.10.2. Elaborazione delle immagini
 - 14.10.3. Estrazione delle caratteristiche
 - 14.10.4. Risultati finali

Modulo 15. Elaborazione digitale avanzata delle immagini

- 15.1. Riconoscimento ottico dei caratteri (OCR)
 - 15.1.1. Pre-elaborazione dell'immagine
 - 15.1.2. Rilevamento del testo
 - 15.1.3. Riconoscimento di testo
- 15.2. Lettura di codici
 - 15.2.1. Codice 1D
 - 15.2.2. Codice 2D
 - 15.2.3. Applicazioni
- 15.3. Ricerca di modelli
 - 15.3.1. Ricerca di modelli
 - 15.3.2. Modelli basati sul livello di grigio
 - 15.3.3. Modelli basati sui contorni
 - 15.3.4. Modelli basati su forme geometriche
 - 15.3.5. Altre tecniche
- 15.4. Tracciamento di oggetti con la visione convenzionale
 - 15.4.1. Estrazione di sfondo
 - 15.4.2. *Meanshift*
 - 15.4.3. *Camshift*
 - 15.4.4. *Optical flow*
- 15.5. Riconoscimento facciale
 - 15.5.1. *Facial Landmark detection*
 - 15.5.2. Applicazioni
 - 15.5.3. Riconoscimento facciale
 - 15.5.4. Riconoscimento delle emozioni
- 15.6. Panoramica e allineamenti
 - 15.6.1. *Stitching*
 - 15.6.2. Composizione di immagini
 - 15.6.3. Fotomontaggio
- 15.7. *High Dinamic Range (HDR) and Photometric Stereo*
 - 15.7.1. Aumento della gamma dinamica
 - 15.7.2. Composizione di immagini per il miglioramento dei contorni
 - 15.7.3. Tecniche per l'utilizzo di applicazioni dinamiche

- 15.8. Compressione dell'immagine
 - 15.8.1. La compressione delle immagini
 - 15.8.2. Tipi di compressori
 - 15.8.3. Tecniche di compressione delle immagini
- 15.9. Elaborazione di video
 - 15.9.1. Sequenze di immagini
 - 15.9.2. Formati e codec video
 - 15.9.3. Lettura di un video
 - 15.9.4. Elaborazione del fotogramma
- 15.10. Applicazione reale dell'elaborazione delle immagini
 - 15.10.1. Analisi dei problemi
 - 15.10.2. Elaborazione delle immagini
 - 15.10.3. Estrazione delle caratteristiche
 - 15.10.4. Risultati finali

Modulo 16. Elaborazione delle immagini 3D

- 16.1. Immagine 3D
 - 16.1.1. Immagine 3D
 - 16.1.2. Software di elaborazione e visualizzazione di immagini 3D
 - 16.1.3. Software di metrologia
- 16.2. Open3D
 - 16.2.1. Libreria per l'elaborazione dei dati 3D
 - 16.2.2. Caratteristiche
 - 16.2.3. Installazione ed uso
- 16.3. I dati
 - 16.3.1. Mappe di profondità dell'immagine 2D
 - 16.3.2. *Pointclouds*
 - 16.3.3. Normali
 - 16.3.4. Superfici
- 16.4. Visualizzazione
 - 16.4.1. Visualizzazione dei dati
 - 16.4.2. Controlli
 - 16.4.3. Visualizzazione web

- 16.5. Filtri
 - 16.5.1. Distanza tra i punti, eliminare Outliers
 - 16.5.2. Filtro passa-alto
 - 16.5.3. Downsampling
- 16.6. Geometria ed estrazione delle caratteristiche
 - 16.6.1. Estrazione di un profilo
 - 16.6.2. Misurazione della profondità
 - 16.6.3. Volume
 - 16.6.4. Forme geometriche 3D
 - 16.6.5. Piani
 - 16.6.6. Proiezione di un punto
 - 16.6.7. Distanze geometriche
 - 16.6.8. Kd Tree
 - 16.6.9. Features 3D
- 16.7. Registro e *Meshing*
 - 16.7.1. Concatenazione
 - 16.7.2. ICP
 - 16.7.3. Ransac 3D
- 16.8. Riconoscimento di oggetti 3D
 - 16.8.1. Ricerca di un oggetto nella scena 3d
 - 16.8.2. Segmentazione
 - 16.8.3. *Bin picking*
- 16.9. Analisi di superfici
 - 16.9.1. *Smoothing*
 - 16.9.2. Superfici regolabili
 - 16.9.3. Octree
- 16.10. Triangolazione
 - 16.10.1. Da Mesh a *Point Cloud*
 - 16.10.2. Triangolazione delle mappe di profondità
 - 16.10.3. Triangolazione di *Point Cloud* non ordinato

Modulo 17. Reti convoluzionali e classificazione delle immagini

- 17.1. Reti neurali convoluzionali
 - 17.1.1. Introduzione
 - 17.1.2. La convoluzione
 - 17.1.3. CNN *Building Blocks*
- 17.2. Tipi di strati CNN
 - 17.2.1. *Convolutional*
 - 17.2.2. *Activation*
 - 17.2.3. *Batch normalization*
 - 17.2.4. *Polling*
 - 17.2.5. *Fully connected*
- 17.3. Metriche
 - 17.3.1. Confusione Matrix
 - 17.3.2. *Accuracy*
 - 17.3.3. Precisione
 - 17.3.4. *Recall*
 - 17.3.5. F1 Score
 - 17.3.6. ROC Curve
 - 17.3.7. AUC
- 17.4. Principali architetture
 - 17.4.1. *AlexNet*
 - 17.4.2. VGG
 - 17.4.3. *Resnet*
 - 17.4.4. *GoogleLeNet*
- 17.5. Classificazione di immagini
 - 17.5.1. Introduzione
 - 17.5.2. Analisi dei dati
 - 17.5.3. Preparazione dei dati
 - 17.5.4. Allenamento del modello
 - 17.5.5. Convalida del modello

- 17.6. Considerazioni pratiche per la preparazione CNN
 - 17.6.1. Selezione dell'ottimizzatore
 - 17.6.2. *Learning Rate Scheduler*
 - 17.6.3. Controllo *pipeline* di formazione
 - 17.6.4. Allenamento con regolarizzazione
- 17.7. Best practice nel *Deep Learning*
 - 17.7.1. *Transfer learning*
 - 17.7.2. *Fine Tuning*
 - 17.7.3. *Data Augmentation*
- 17.8. Valutazione statistica di dati
 - 17.8.1. Numero di *dataset*
 - 17.8.2. Numero di etichette
 - 17.8.3. Numero di immagini
 - 17.8.4. Bilanciamento dei dati
- 17.9. *Deployment*
 - 17.9.1. Salvataggio e caricamento dei modelli
 - 17.9.2. Onnx
 - 17.9.3. Inferenza
- 17.10. Caso pratico: Classificazione di immagini
 - 17.10.1. Analisi e preparazione dei dati
 - 17.10.2. Verifica della *pipeline* di allenamento
 - 17.10.3. Allenamento del modello
 - 17.10.4. Convalida del modello

Modulo 18. Rilevamento di oggetti

- 18.1. Rilevamento e tracciamento di oggetti
 - 18.1.1. Rilevamento di oggetti
 - 18.1.2. Casi d'uso
 - 18.1.3. Tracciamento di oggetti
 - 18.1.4. Casi d'uso
 - 18.1.5. *Occlusioni, Rigid and No Rigid Poses*

- 18.2. Metriche di valutazione
 - 18.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
 - 18.2.2. *Confidence Score*
 - 18.2.3. *Recall*
 - 18.2.4. Precisione
 - 18.2.5. *Recall – Curva di Precisione*
 - 18.2.6. *Mean Average Precision* (mAP)
- 18.3. Metodi tradizionali
 - 18.3.1. *Sliding window*
 - 18.3.2. Viola detector
 - 18.3.3. HOG
 - 18.3.4. *Non Maximal Supresion* (NMS)
- 18.4. *Datasets*
 - 18.4.1. Pascal VC
 - 18.4.2. MS Coco
 - 18.4.3. ImageNet (2014)
 - 18.4.4. *MOTA Challenge*
- 18.5. *Two Shot Object Detector*
 - 18.5.1. R-CNN
 - 18.5.2. *Fast R-CNN*
 - 18.5.3. *Faster R-CNN*
 - 18.5.4. *Mask R-CNN*
- 18.6. *Single Shot Object Detector*
 - 18.6.1. SSD
 - 18.6.2. YOLO
 - 18.6.3. RetinaNet
 - 18.6.4. CenterNet
 - 18.6.5. EfficientDet
- 18.7. Backbone
 - 18.7.1. VGG
 - 18.7.2. ResNet
 - 18.7.3. Mobilenet
 - 18.7.4. Shufflenet
 - 18.7.5. Darknet

- 18.8. Object Tracking
 - 18.8.1. Approcci classici
 - 18.8.2. Filtri di particelle
 - 18.8.3. Kalman
 - 18.8.4. *Sort tracker*
 - 18.8.5. *Deep Sort*
- 18.9. Implementazione
 - 18.9.1. Piattaforma informatica
 - 18.9.2. Scelta del Backbone
 - 18.9.3. Scelta del Framework
 - 18.9.4. Ottimizzazione di modelli
 - 18.9.5. Versione dei modelli
- 18.10. Studio: Rilevamento e monitoraggio di persone
 - 18.10.1. Rilevamento di persone
 - 18.10.2. Tracciamento delle persone
 - 18.10.3. Re-identificazione
 - 18.10.4. Conteggio delle persone in massa

Modulo 19. Segmentazione delle Immagini con *Deep Learning*

- 19.1. Rilevamento di oggetti e segmentazione
 - 19.1.1. Segmentazione semantica
 - 19.1.1.1. Casi d'uso della segmentazione semantica
 - 19.1.2. Segmentazione delle istanze
 - 19.1.2.1. Casi d'uso della segmentazione delle istanze
- 19.2. Metriche di valutazione
 - 19.2.1. Similitudini con altri metodi
 - 19.2.2. *Pixel Accuracy*
 - 19.2.3. *Dice Coefficient* (F1 Score)
- 19.3. Funzioni di costo
 - 19.3.1. *Dice Loss*
 - 19.3.2. *Focal Loss*
 - 19.3.3. *Tversky Loss*
 - 19.3.4. Altre funzioni

- 19.4. Metodi tradizionali di segmentazione
 - 19.4.1. Applicazione della soglia con Otsu e Riddlen
 - 19.4.2. Mappe auto-organizzate
 - 19.4.3. *GMM-EM algorithm*
- 19.5. Segmentazione semantica applicando il *Deep Learning*: FCN
 - 19.5.1. FCN
 - 19.5.2. Architettura
 - 19.5.3. Applicazioni di FCN
- 19.6. Segmentazione semantica applicando il *Deep Learning* : U-NET
 - 19.6.1. U-NET
 - 19.6.2. Architettura
 - 19.6.3. Applicazione U-NET
- 19.7. Segmentazione semantica applicando il *Deep Learning*: *Deep Lab*
 - 19.7.1. *Deep Lab*
 - 19.7.2. Architettura
 - 19.7.3. Applicazione di *Deep Lab*
- 19.8. Segmentazione istanziata applicando il *Deep Learning*: *Mask RCNN*
 - 19.8.1. *Mask RCNN*
 - 19.8.2. Architettura
 - 19.8.3. Implementazione di una *Mask RCNN*
- 19.9. Segmentazione in video
 - 19.9.1. STFCN
 - 19.9.2. *Semantic Video CNNs*
 - 19.9.3. *Clockwork Convnets*
 - 19.9.4. *Low-Latency*
- 19.10. Segmentazione cloud di punti
 - 19.10.1. Cloud di punti
 - 19.10.2. PointNet
 - 19.10.3. A-CNN

Modulo 20. Segmentazione delle Immagini e Tecniche Avanzate di Visione Artificiale

- 20.1. Database per problemi di segmentazione generale
 - 20.1.1. *Pascal Context*
 - 20.1.2. *CelebAMask-HQ*
 - 20.1.3. *Cityscapes Dataset*
 - 20.1.4. *CCP Dataset*
- 20.2. Segmentazione semantica in medicina
 - 20.2.1. Segmentazione semantica in medicina
 - 20.2.2. *Dataset* per problemi medici
 - 20.2.3. Applicazione pratica
- 20.3. Strumenti di annotazione
 - 20.3.1. *Computer Vision Annotation Tool*
 - 20.3.2. *LabelMe*
 - 20.3.3. Altri strumenti
- 20.4. Strumenti di segmentazione che utilizzano diversi framework
 - 20.4.1. Keras
 - 20.4.2. Tensorflow v2
 - 20.4.3. Pytorch
 - 20.4.4. Altri
- 20.5. Progetto di segmentazione semantica: Dati, fase 1
 - 20.5.1. Analisi del problema
 - 20.5.2. Fonte di input per i dati
 - 20.5.3. Analisi dei dati
 - 20.5.4. Preparazione dei dati
- 20.6. Progetto di segmentazione semantica: Allenamento, fase 2
 - 20.6.1. Selezione dell'algoritmo
 - 20.6.2. Allenamento
 - 20.6.3. Valutazione
- 20.7. Progetto di segmentazione semantica: Risultati, fase 3
 - 20.7.1. Regolazione fine
 - 20.7.2. Presentazione della soluzione
 - 20.7.3. Conclusioni

- 20.8. Autocodificatori
 - 20.8.1. Autocodificatori
 - 20.8.2. Architettura di un autocodificatore
 - 20.8.3. Autocodificatori a cancellazione di rumore
 - 20.8.4. Autocodificatore di colorazione automatica
- 20.9. Reti generative avversarie (GAN)
 - 20.9.1. Reti generative avversarie (GAN)
 - 20.9.2. Architettura DCGAN
 - 20.9.3. Architettura GAN Condizionata
- 20.10. Reti generative avversarie migliorate
 - 20.10.1. Visione d'insieme del problema
 - 20.10.2. WGAN
 - 20.10.3. LSGAN
 - 20.10.4. ACGAN



La vera magia dell'Intelligenza Artificiale è come trasforma i dati in conoscenza e la conoscenza in azione"

04

Obiettivi didattici

Gli obiettivi si concentrano sulla fornitura agli studenti di esperti per progettare, sviluppare e implementare soluzioni tecnologiche avanzate in robotica e intelligenza artificiale. Inoltre, si cerca di sviluppare la loro capacità di risolvere problemi complessi in settori chiave come l'automazione, la mobilità autonoma e la salute. In questo modo, si promuove una mentalità critica ed etica, preparando gli studenti a guidare progetti innovativi che contribuiscono al progresso tecnologico sostenibile e al benessere sociale.



“

*Vivi al meglio il ponte
tecnologico che collega la nostra
immaginazione alla realtà”*



Obiettivi generali

- ♦ Progettare sistemi robotici intelligenti applicati ad ambienti reali
- ♦ Integrare la visione artificiale in piattaforme robotizzate per attività autonome
- ♦ Programmare algoritmi di percezione visiva per robot
- ♦ Applicare tecniche di elaborazione delle immagini in sistemi automatizzati
- ♦ Sviluppare soluzioni robotiche con navigazione e riconoscimento di oggetti
- ♦ Implementare sensori e telecamere per l'analisi dell'ambiente
- ♦ Ottimizzare l'interazione uomo-macchina attraverso la visione computerizzata
- ♦ Automatizzare i processi industriali con tecnologie robotiche avanzate
- ♦ Progettare sistemi di controllo per robot mobili e manipolatori
- ♦ Utilizzare l'intelligenza artificiale nel processo decisionale robotizzato
- ♦ Valutare le prestazioni dei sistemi di visione artificiale nella robotica
- ♦ Applicare il *Deep Learning* alle attività di rilevamento e classificazione visive
- ♦ Innovare le applicazioni robotiche in settori come la sanità, l'agricoltura e l'industria
- ♦ Integrare architetture hardware e software nei sistemi robotici
- ♦ Gestire progetti multidisciplinari in robotica e visione artificiale
- ♦ Progettare interfacce utente per il controllo e il monitoraggio dei robot
- ♦ Sviluppare ambienti di simulazione per test robotici
- ♦ Applicare la visione stereoscopica e la ricostruzione 3D in ambienti dinamici
- ♦ Guidare l'implementazione di soluzioni robotiche nei processi produttivi
- ♦ Analizzare i dati visivi per migliorare il comportamento robotico





Obiettivi specifici

Modulo 1. Robotica: Progettazione e Modellazione di Robot

- ♦ Approfondire l'uso della Tecnologia di Simulazione Gazebo
- ♦ Padroneggiare l'uso del linguaggio di Modellazione di Robot URDF

Modulo 2. Agenti intelligenti: Applicare l'Intelligenza Artificiale a Robot e Softbot

- ♦ Analizzare l'ispirazione biologica per l'intelligenza artificiale e gli agenti intelligenti
- ♦ Valutare la necessità di algoritmi intelligenti nella società odierna

Modulo 3. Deep Learning

- ♦ Analizzare le famiglie che compongono il mondo dell'intelligenza artificiale
- ♦ Compilare i principali framework di *Deep Learning*

Modulo 4. La Robotica nell'Automazione dei Processi Industriali

- ♦ Analizzare l'uso, le applicazioni e i limiti delle reti di comunicazione industriale
- ♦ Stabilire gli standard di sicurezza delle macchine per una corretta progettazione

Modulo 5. Sistemi di Controllo Automatico in Robotica

- ♦ Generare conoscenze specialistiche per la progettazione di controllori non lineari
- ♦ Analizzare e studiare problemi di controllo

Modulo 6. Algoritmi di Pianificazione Robotica

- ♦ Stabilire i diversi tipi di algoritmi di pianificazione
- ♦ Analizzare la complessità della pianificazione del movimento nella robotica

Modulo 7. Visione artificiale

- ♦ Stabilire come funziona il sistema visivo umano e come viene digitalizzata un'immagine
- ♦ Analizzare l'evoluzione della visione artificiale

Modulo 8. Applicazioni e stato dell'arte

- ♦ Analizzare l'uso della visione artificiale nelle applicazioni industriali
- ♦ Determinare come la visione si applica alla rivoluzione dei veicoli autonomi

Modulo 9. Tecniche di Visione Artificiale in Robotica: Elaborazione e Analisi delle Immagini

- ♦ Analizzare e comprendere l'importanza dei sistemi di visione nella robotica
- ♦ Stabilire le caratteristiche dei diversi sensori di percezione per scegliere quelli più adatti in base all'applicazione

Modulo 10. Sistemi di Percezione Visiva per Robot con Apprendimento Automatico

- ♦ Padroneggiare le tecniche di apprendimento automatico più comunemente utilizzate oggi a livello accademico e industriale
- ♦ Approfondire la comprensione delle architetture delle reti neurali per applicarle efficacemente ai problemi del mondo reale

Modulo 11. SLAM Visiva: Localizzazione di Robot e Mappatura Simultanea con Tecniche di Visione Artificiale

- ♦ Concretizzare la struttura di base di un sistema di Localizzazione e Mappatura Simultanea (SLAM)
- ♦ Identificare i sensori di base utilizzati per la Localizzazione e la Mappatura Simultanea (SLAM visiva)

Modulo 12. Applicazione alla Robotica delle Tecnologie di Realtà Virtuale e Aumentata

- ♦ Determinare la differenza tra i diversi tipi di realtà
- ♦ Analizzare gli standard attuali per la modellazione di elementi virtuali

Modulo 13. Sistemi di Comunicazione e Interazione con Robot

- ♦ Analizzare le attuali strategie di elaborazione del linguaggio naturale: euristica, stocastica, basata su reti neurali, apprendimento basato sul rinforzo
- ♦ Valutare i vantaggi e i punti deboli dello sviluppo di sistemi di interazione trasversali o incentrati sulla situazione

Modulo 14. Elaborazione digitale delle immagini

- ♦ Presentare i filtri nelle immagini
- ♦ Analizzare l'importanza e l'uso degli istogrammi

Modulo 15. Elaborazione digitale avanzata delle immagini

- ♦ Esaminare i filtri avanzati per l'elaborazione digitale delle immagini
- ♦ Determinare gli strumenti di estrazione e analisi dei contorni

Modulo 16. Elaborazione delle immagini 3D

- ♦ Sviluppare open3D
- ♦ Determinare i dati rilevanti di un'immagine 3D

Modulo 17. Reti convoluzionali e classificazione delle immagini

- ♦ Generare conoscenza specializzata sulle reti neurali convoluzionali
- ♦ Stabilire le metriche di valutazione



Modulo 18. Rilevamento di oggetti

- ♦ Analizzare il funzionamento delle reti di rilevamento degli oggetti.
- ♦ Esaminare i metodi tradizionali

Modulo 19. Segmentazione delle Immagini con *Deep Learning*

- ♦ Analizzare il funzionamento delle reti di segmentazione semantica.
- ♦ Valutare i metodi tradizionali

Modulo 20. Segmentazione delle Immagini e Tecniche Avanzate di Visione Artificiale

- ♦ Generare conoscenze specialistiche sulla gestione degli strumenti
- ♦ Esaminare la segmentazione semantica in medicina



*Prendi parte alla creazione
robotica e dell'IA per creare un
vero cambiamento nella società"*

05

Opportunità professionali

Al termine di questo programma, gli studenti avranno accesso a un'ampia gamma di opportunità professionali in settori innovativi e ad alta domanda. Questi avranno una grande comprensione nel campo della mobilità autonoma. Inoltre, avranno la capacità di contribuire allo sviluppo di veicoli senza conducente e droni intelligenti. Nel campo della salute, saranno in grado di applicare le loro conoscenze in robotica medica e visione artificiale, migliorando la diagnosi. Con questa opportunità accademica si svilupperà una visione strategica in innovazione, sostenibilità ed etica. Gli studenti saranno preparati a guidare team multidisciplinari, promuovere la ricerca e contribuire al progresso delle tecnologie che non solo migliorano la qualità della vita.



“

*Crea soluzioni autonome e guidare
l'avanguardia dell'innovazione
tecnologica con questo Master
Specialistico di TECH"*

Profilo dello studente

Un professionista in grado di guidare l'evoluzione tecnologica in diversi settori. Con un forte focus sulla robotica, l'intelligenza artificiale e la visione IA. Lo studente padroneggerà la progettazione e lo sviluppo di sistemi autonomi applicati all'automazione, alla mobilità autonoma e alla salute. Inoltre, il profilo è caratterizzato dalla capacità di pensare in modo innovativo, applicando soluzioni avanzate a problemi complessi. Sarà un leader con una visione etica e critica, pronto ad affrontare le sfide sociali e sostenibili che sorgono con il progresso della tecnologia. Con una mentalità strategica, sarai pronto a guidare progetti che generano progressi tecnologici.

Progetta il futuro, sviluppa le competenze e le conoscenze necessarie per diventare il miglior professionista di questa disciplina.

- ♦ **Capacità di Ricerca e Sviluppo:** Lo studente sarà un ricercatore in grado di identificare le aree di miglioramento nei sistemi attuali, sviluppare nuove soluzioni e contribuire al progresso delle conoscenze nel campo della robotica e della visione artificiale
- ♦ **Leadership e Processo Decisionale Strategico:** Svilupperanno capacità di leadership, gestendo team di lavoro, prendendo decisioni strategiche su progetti innovativi e guidando i loro team verso il successo in un contesto tecnologico avanzato
- ♦ **Capacità di Comunicazione Tecnica e Collaborativa:** Saranno in grado di comunicare in modo efficace e chiaro sia con gli esperti che con i team non tecnici, traducendo concetti complessi in informazioni comprensibili e facilitando la collaborazione interdisciplinare
- ♦ **Capacità di Adattamento alle Nuove Tecnologie:** Avranno la capacità di adattarsi rapidamente ai progressi tecnologici e metodologici, essendo in grado di integrare nuovi strumenti e approcci nei loro progetti in modo agile ed efficace





Dopo aver completato il programma potrai utilizzare le tue conoscenze e competenze nei seguenti ruoli:

- 1. Ingegnere in Robotica:** Responsabile della progettazione, dello sviluppo e dell'implementazione di sistemi robotici per varie applicazioni industriali e commerciali.
- 2. Sviluppatore di Intelligenza Artificiale:** Responsabile della creazione e dell'ottimizzazione di algoritmi e sistemi di Intelligenza Artificiale per migliorare le prestazioni delle macchine e dei processi autonomi.
- 3. Specialista in Visione Artificiale:** Sviluppatore di sistemi che consentono alle macchine di interpretare, analizzare e rispondere a immagini e video dell'ambiente in tempo reale.
- 4. Leader di Progetti di Robotica Industriale:** Responsabile di pianificazione, esecuzione e supervisione di progetti robotici destinati all'automazione dei processi nel settore industriale.
- 5. Ricercatore in Robotica e IA:** Responsabile di ricerca e sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche in robotica e intelligenza artificiale, contribuendo al progresso della scienza e della tecnologia.
- 6. Consulente in Soluzioni di Automazione:** Consulenza aziendale sull'implementazione di soluzioni robotizzate e automatizzate per migliorare l'efficienza operativa.
- 7. Ingegnere del Controllo Robotico:** Supervisore di progettazione e taratura dei sistemi di controllo per robot, garantendo la loro precisione ed efficienza in varie attività.
- 8. Sviluppatore di Droni Autonomi:** Coordinatore di progettazione e programmazione di droni che operano in modo autonomo, senza intervento umano diretto.
- 9. Responsabile di Innovazione Tecnologia:** Leader di progetti di innovazione tecnologica, incorporando soluzioni robotiche e intelligenti all'interno delle strategie aziendali.

06

Metodologia di studio

TECH è la prima università al mondo che combina la metodologia dei **case studies** con il **Relearning**, un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione diretta.

Questa strategia dirompente è stata concepita per offrire ai professionisti l'opportunità di aggiornare le conoscenze e sviluppare competenze in modo intensivo e rigoroso. Un modello di apprendimento che pone lo studente al centro del processo accademico e gli conferisce tutto il protagonismo, adattandosi alle sue esigenze e lasciando da parte le metodologie più convenzionali.



“

TECH ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera"

Lo studente: la priorità di tutti i programmi di TECH

Nella metodologia di studio di TECH lo studente è il protagonista assoluto.

Gli strumenti pedagogici di ogni programma sono stati selezionati tenendo conto delle esigenze di tempo, disponibilità e rigore accademico che, al giorno d'oggi, non solo gli studenti richiedono ma le posizioni più competitive del mercato.

Con il modello educativo asincrono di TECH, è lo studente che sceglie il tempo da dedicare allo studio, come decide di impostare le sue routine e tutto questo dalla comodità del dispositivo elettronico di sua scelta. Lo studente non deve frequentare lezioni presenziali, che spesso non può frequentare. Le attività di apprendimento saranno svolte quando si ritenga conveniente. È lo studente a decidere quando e da dove studiare.

“

*In TECH NON ci sono lezioni presenziali
(che poi non potrai mai frequentare)”*



I piani di studio più completi a livello internazionale

TECH si caratterizza per offrire i percorsi accademici più completi del panorama universitario. Questa completezza è raggiunta attraverso la creazione di piani di studio che non solo coprono le conoscenze essenziali, ma anche le più recenti innovazioni in ogni area.

Essendo in costante aggiornamento, questi programmi consentono agli studenti di stare al passo con i cambiamenti del mercato e acquisire le competenze più apprezzate dai datori di lavoro. In questo modo, coloro che completano gli studi presso TECH ricevono una preparazione completa che fornisce loro un notevole vantaggio competitivo per avanzare nelle loro carriere.

Inoltre, potranno farlo da qualsiasi dispositivo, pc, tablet o smartphone.

“

Il modello di TECH è asincrono, quindi ti permette di studiare con il tuo pc, tablet o smartphone dove, quando e per quanto tempo vuoi”

Case studies o Metodo Casistico

Il Metodo Casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori facoltà del mondo. Sviluppato nel 1912 per consentire agli studenti di Giurisprudenza non solo di imparare le leggi sulla base di contenuti teorici, ma anche di esaminare situazioni complesse reali. In questo modo, potevano prendere decisioni e formulare giudizi di valore fondati su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Con questo modello di insegnamento, è lo studente stesso che costruisce la sua competenza professionale attraverso strategie come il *Learning by doing* o il *Design Thinking*, utilizzate da altre istituzioni rinomate come Yale o Stanford.

Questo metodo, orientato all'azione, sarà applicato lungo tutto il percorso accademico che lo studente intraprende insieme a TECH. In questo modo, affronterà molteplici situazioni reali e dovrà integrare le conoscenze, ricercare, argomentare e difendere le sue idee e decisioni. Tutto ciò con la premessa di rispondere al dubbio di come agirebbe nel posizionarsi di fronte a specifici eventi di complessità nel suo lavoro quotidiano.



Metodo Relearning

In TECH i *case studies* vengono potenziati con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il *Relearning*.

Questo metodo rompe con le tecniche di insegnamento tradizionali per posizionare lo studente al centro dell'equazione, fornendo il miglior contenuto in diversi formati. In questo modo, riesce a ripassare e ripete i concetti chiave di ogni materia e impara ad applicarli in un ambiente reale.

In questa stessa linea, e secondo molteplici ricerche scientifiche, la ripetizione è il modo migliore per imparare. Ecco perché TECH offre da 8 a 16 ripetizioni di ogni concetto chiave in una stessa lezione, presentata in modo diverso, con l'obiettivo di garantire che la conoscenza sia completamente consolidata durante il processo di studio.

Il Relearning ti consentirà di apprendere con meno sforzo e più rendimento, coinvolgendoti maggiormente nella specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando opinioni: un'equazione diretta al successo.



Un Campus Virtuale 100% online con le migliori risorse didattiche

Per applicare efficacemente la sua metodologia, TECH si concentra sul fornire agli studenti materiali didattici in diversi formati: testi, video interattivi, illustrazioni, mappe della conoscenza, ecc. Tutto ciò progettato da insegnanti qualificati che concentrano il lavoro sulla combinazione di casi reali con la risoluzione di situazioni complesse attraverso la simulazione, lo studio dei contesti applicati a ogni carriera e l'apprendimento basato sulla ripetizione, attraverso audio, presentazioni, animazioni, immagini, ecc.

Le ultime prove scientifiche nel campo delle Neuroscienze indicano l'importanza di considerare il luogo e il contesto in cui si accede ai contenuti prima di iniziare un nuovo apprendimento. Poter regolare queste variabili in modo personalizzato favorisce che le persone possano ricordare e memorizzare nell'ippocampo le conoscenze per conservarle a lungo termine. Si tratta di un modello denominato *Neurocognitive context-dependent e-learning*, che viene applicato in modo consapevole in questa qualifica universitaria.

Inoltre, anche per favorire al massimo il contatto tra mentore e studente, viene fornita una vasta gamma di possibilità di comunicazione, sia in tempo reale che differita (messaggistica interna, forum di discussione, servizio di assistenza telefonica, e-mail di contatto con segreteria tecnica, chat e videoconferenza).

Inoltre, questo completo Campus Virtuale permetterà agli studenti di TECH di organizzare i loro orari di studio in base alla loro disponibilità personale o agli impegni lavorativi. In questo modo avranno un controllo globale dei contenuti accademici e dei loro strumenti didattici, il che attiva un rapido aggiornamento professionale.



La modalità di studio online di questo programma ti permetterà di organizzare il tuo tempo e il tuo ritmo di apprendimento, adattandolo ai tuoi orari"

L'efficacia del metodo è giustificata da quattro risultati chiave:

1. Gli studenti che seguono questo metodo non solo raggiungono l'assimilazione dei concetti, ma sviluppano anche la loro capacità mentale, attraverso esercizi che valutano situazioni reali e l'applicazione delle conoscenze.
2. L'apprendimento è solidamente fondato su competenze pratiche che permettono allo studente di integrarsi meglio nel mondo reale.
3. L'assimilazione di idee e concetti è resa più facile ed efficace, grazie all'uso di situazioni nate dalla realtà.
4. La sensazione di efficienza dello sforzo investito diventa uno stimolo molto importante per gli studenti, che si traduce in un maggiore interesse per l'apprendimento e in un aumento del tempo dedicato al corso.

La metodologia universitaria più apprezzata dagli studenti

I risultati di questo innovativo modello accademico sono riscontrabili nei livelli di soddisfazione globale degli studenti di TECH.

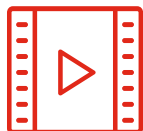
La valutazione degli studenti sulla qualità dell'insegnamento, la qualità dei materiali, la struttura del corso e i suoi obiettivi è eccellente. A questo proposito, l'istituzione è diventata la migliore università valutata dai suoi studenti secondo l'indice global score, ottenendo un 4,9 su 5

Accedi ai contenuti di studio da qualsiasi dispositivo con connessione a Internet (computer, tablet, smartphone) grazie al fatto che TECH è aggiornato sull'avanguardia tecnologica e pedagogica.

Potrai imparare dai vantaggi dell'accesso a ambienti di apprendimento simulati e dall'approccio di apprendimento per osservazione, ovvero Learning from an expert.



In questo modo, il miglior materiale didattico sarà disponibile, preparato con attenzione:



Materiale di studio

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

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la nostra modalità di lavoro online, impiegando le ultime tecnologie che ci permettono di offrirti una grande qualità per ogni elemento che metteremo al tuo servizio.



Capacità e competenze pratiche

I partecipanti svolgeranno attività per sviluppare competenze e abilità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve possedere nel mondo globalizzato in cui viviamo.



Riepiloghi interattivi

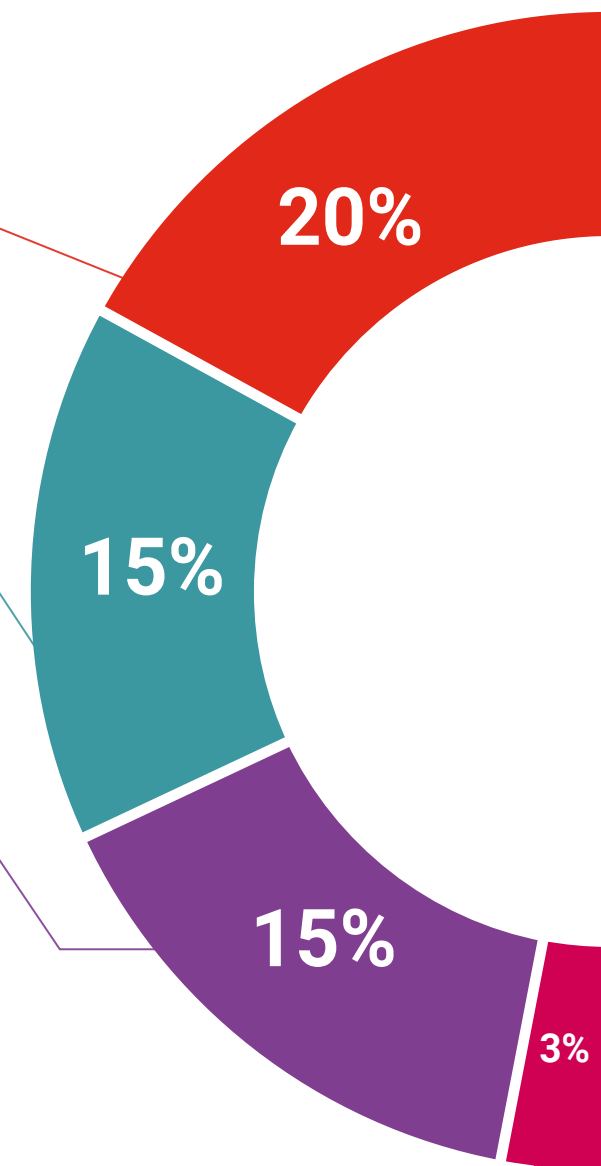
Presentiamo i contenuti in modo accattivante e dinamico tramite strumenti multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

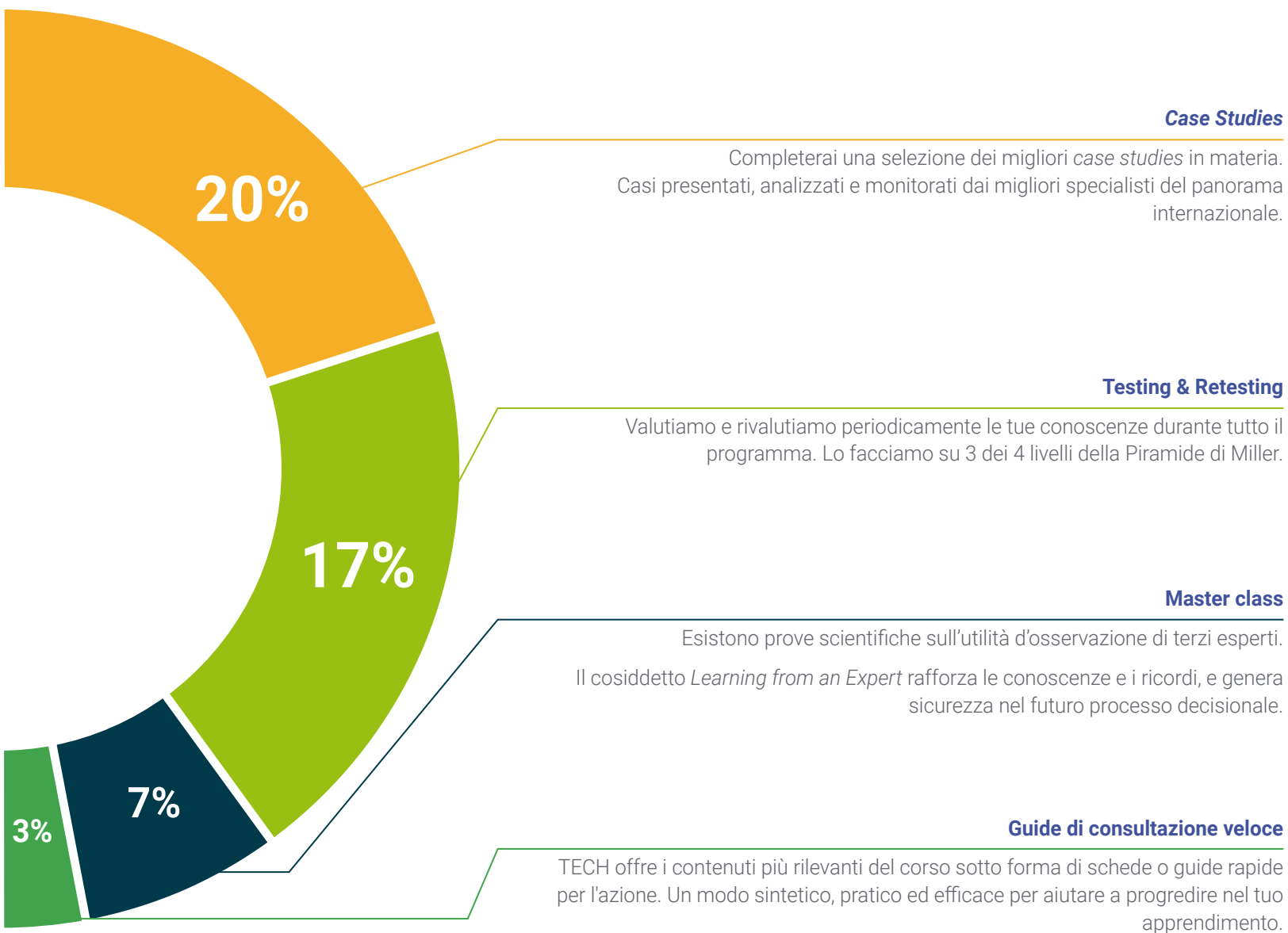
Questo esclusivo sistema di preparazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



Lecture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso, guide internazionali... Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





07

Personale docente

La massima premessa di TECH è quella di fornire un'esperienza educativa di alta qualità. Per questo, fa un rigoroso processo di selezione per scegliere i docenti che compongono le sue qualifiche universitarie. Per il presente Master Specialistico, ha scelto un personale docente di prima categoria. Specializzati in Intelligenza Artificiale, questi professionisti hanno un ampio bagaglio professionale dove hanno svolto i loro lavori in settori come la Robotica e la Visione Artificiale. Inoltre, questi specialisti si tengono aggiornati sulle ultime tendenze in queste aree per sviluppare proposte completamente innovative. In questo modo, gli studenti hanno le garanzie che richiedono per garantire il loro sviluppo professionale.



“

*Costruisci le basi, con i migliori
professionisti e parti dei prossimi
progressi nella società"*

Direzione



Dott. Redondo Cabanillas, Sergio

- ♦ Specialista in Ricerca e Sviluppo in Visione Artificiale presso BCN Vision
- ♦ Responsabile del team di sviluppo e *Backoffice* presso BCN Vision
- ♦ Responsabile di Progetto e sviluppo per le soluzioni di Visione Artificiale
- ♦ Tecnico del suono presso Media Arts Studio
- ♦ Ingegneria Tecnica in Telecomunicazioni con specializzazione in Immagine e Suono presso l'Università Politecnica della Catalogna
- ♦ Laurea in Intelligenza Artificiale applicata all'industria presso l'Università Autonoma di Barcellona
- ♦ Ciclo di formazione di grado superiore nel suono di CP Villar



Dott. Ramón Fabresse, Felipe

- ♦ Ingegnere Software Senior presso Acurable
- ♦ Ingegnere Software NLP presso Intel Corporation
- ♦ Ingegnere Software CATEC presso Indisys
- ♦ Ricercatore in Robotica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Dottorato Con Lode in Robotica, Sistemi Autonomi e Telerobotica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria Informatica Superiore presso l'Università di Siviglia
- ♦ Master in Robotica, Automazione e Telematica dell'Università di Siviglia

Personale docente

Dott. Gutiérrez Olabarría, José Ángel

- Direttore di Progetto, Analisi e Progettazione del Software e Programmazione in C di Applicazioni per il Controllo della Qualità e l'Informatica Industriale
- Ingegnere specialista in Visione Artificiale e Sensori
- Responsabile di Mercato nel Settore Siderurgico, responsabile di Contatto con i Clienti, Reclutamento, Piani di Mercato e Conti Strategici
- Ingegnere Informatico presso l'Università di Deusto
- Master in Robotica e Automazione presso l'ETSII/IT di Bilbao
- Diploma di Studi Avanzati nel Programma di Dottorato in Automatica ed Elettronica dell'ETSII/IT di Bilbao

Dott. Enrich Llopart, Jordi

- Responsabile Tecnologico di Bcnvision - Visión artificial
- Ingegnere di progetti e di applicazioni, Bcnvision - Visión artificial
- Ingegnere di progetti e di applicazioni, PICVISA Machine Vision
- Laurea in Ingegneria Tecnica delle Telecomunicazioni Specializzazione in Immagine e Suono presso l'Università Scuola di Ingegneria di Terrassa (EET) / Università Politecnica della Catalogna (UPC)
- MPM – Master in Project Management, Università La Salle - Universitat Ramon Llull

Dott.ssa Riera i Marín, Meritxell

- Sviluppatrice di sistemi *Deep Learning* presso Sycai Medical
- Ricercatrice presso il Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Francia
- Ingegnere Software presso Zhalbs
- IT *Technician*, Mobile World Congress
- Ingegnere Software presso Avanade
- Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università Politecnica della Catalogna
- *Master of Science: Spécialité Signal, Image, Systèmes Embarqués, Automatique* (SISEA) presso IMT Atlantique, Francia
- Master in Ingegneria di Telecomunicazione presso l'Università Politecnica della Catalogna

Dott. González González, Diego Pedro

- Architetto di Software per sistemi basati sull'Intelligenza Artificiale
- Sviluppatore di applicazioni di *deep learning* e *machine learning*
- Architetto di software per sistemi embedded per applicazioni di sicurezza ferroviaria
- Sviluppatore di driver Linux
- Ingegnere di sistemi per attrezzature ferroviarie
- Ingegnere dei Sistemi embedded
- Ingegnere di *Deep Learning*
- Master Universitario in Intelligenza Artificiale presso l'Università Internazionale di La Rioja
- Ingegnere Industriale Superiore presso l'Università Miguel Hernández

Dott. Delgado Gonzalo, Guillem

- ♦ Ricercatore in Computer Vision e Intelligenza Artificiale presso Vicomtech
- ♦ Ingegnere di Computer Vision e Intelligenza Artificiale presso Gestoos
- ♦ Ingegnere junior presso Sogeti
- ♦ Laurea in Ingegneria delle Sistemi Audiovisivi presso l'Università Politecnica della Catalogna
- ♦ Master in Computer Vision presso l'Università Autonoma di Barcellona
- ♦ Laurea in Informatica della Computazione presso l'Università di Aalto
- ♦ Laurea in Sistemi audiovisivi, UPC – ETSETB Telecoms BCN

Dott. Bigata Casademunt, Antoni

- ♦ Ingegnere della Percezione presso il Centro di Visione Artificiale (CVC)
- ♦ Ingegnere di Machine Learning presso Visium SA, Svizzera
- ♦ Laurea in Microtecnica presso la Scuola Politecnica Federale di Losanna (EPFL)
- ♦ Master in Robotica presso la Scuola Politecnica Federale di Losanna (EPFL)

Dott. Solé Gómez, Àlex

- ♦ Ricercatore presso Vicomtech nel dipartimento di Intelligent Security Video Analytics
- ♦ Master in *Telecommunications Engineering*, con menzione in Sistemi Audiovisivi, presso l'Università Politecnica della Catalogna
- ♦ Laurea in *Telecommunications Technologies and Services Engineering*, con specializzazione in Sistemi Audiovisivi, presso l'Università Politecnica della Catalogna

Dott. Olivo García, Alejandro

- ♦ Vision Application Engineer presso Bcnvision
- ♦ Laurea in Ingegneria delle Tecnologie Industriali presso la Scuola Tecnica Superiore di Ingegneria Industriale dell'Università Politecnica di Cartagena
- ♦ Master in Ingegneria Industriale presso la Scuola Tecnica Superiore di Ingegneria Industriale dell'Università Politecnica di Cartagena
- ♦ Borsa di studio per la ricerca nell'impresa MTorres
- ♦ Programmazione C# .NET in applicazioni di Visione Artificiale

Dott. Íñigo Blasco, Pablo

- ♦ Ingegnere software presso PlainConcepts
- ♦ Fondatore di Intelligent Behavior Robots
- ♦ Ingegnere Robotico presso il Centro Avanzado de Tecnologías
- ♦ Aerospaziale CATEC
- ♦ Sviluppatore e consulente presso 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. Campos Ortiz, Roberto

- Ingegnere Software, Quasar Scence Resources
- Ingegnere 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 presente-futura" per la Giunta di Andalusia, Gruppo Euroformac
- Esperto in Informatica Quantistica, Zapata Computing Inc
- Laurea in Ingegneria Informatica presso l'Università Carlos III
- Master in Scienze e Tecnologie Informatiche presso l'Università Carlos III

Dott. Rosado Junquera, Pablo J.

- Ingegnere Specializzato in Robotica e Automazione
- Ingegnere di Automazione e Controllo R&S presso Becton Dickinson & Company
- Ingegnere dei Sistemi di Controllo della Logistica di Amazon presso 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 Industriale presso l'Università di Alcalá

Dott. Higón Martínez, Felipe

- Ingegnere Elettronico, delle Telecomunicazioni e Informatica
- Ingegnere di Validazione e Prototipi
- Ingegnere delle Applicazioni
- Ingegnere di Supporto
- Master in Intelligenza Artificiale Avanzata e Applicata per IA3
- Ingegnere Tecnico delle Telecomunicazioni
- Laurea in Ingegneria Elettronica presso l'Università di Valencia

Dott.ssa García Moll, Clara

- Ingegnere di Visione Artificiale presso LabLENI
- Ingegnere di Visione Artificiale, Satellogic
- Sviluppatore Full Stack, Grupo Catfons
- Ingegneria dei Sistemi Audiovisivi, Universitat Pompeu Fabra (Barcellona)
- Master in Visione Artificiale, Università Autonoma di Barcellona

Dott. Alejo Teissière, David

- ♦ Ingegnere delle Telecomunicazioni specializzato in Robotica
- ♦ Ricercatore Post-dottorato nei progetti europei SIAR e Nix ATEX presso l'Università Pablo de Olavide
- ♦ Sviluppatore di Sistemi presso Aertec
- ♦ Dottorato in Automazione, Robotica e Telematica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria Superiore delle Telecomunicazioni presso l'Università di Siviglia
- ♦ Master in Automatica, Robotica e Telematica presso l'Università di Siviglia

Dott. Pérez, Francisco Javier

- ♦ Responsabile dell'Unità Percezione e Software del CATEC
- ♦ Responsabile di progetto R&S presso CATEC
- ♦ Ingegnere di progetto R&S 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 presso l'Australian Centre for Field Robotics dell'Università di Sydney
- ♦ Dottorato in Robotica e Sistemi Autonomi presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e Ingegneria Informatica e delle Reti presso l'Università di Siviglia

Dott. Jiménez Cano, Antonio Enrique

- ♦ Ingegnere in Aeronautical Data Fusion Engineer
- ♦ Ricercatore in Progetti Europei (ARCAS, AEROARMS e AEROBI) presso l'Università di Siviglia
- ♦ Ricercatore in Sistemi di Navigazione presso il CNRS-LAAS
- ♦ Sviluppatore del sistema LAAS MBZIRC2020
- ♦ Gruppo di Robotica, Visione e Controllo (GRVC) presso l'Università di Siviglia
- ♦ Dottorato in Automazione, Elettronica e Telecomunicazioni presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria Automatica ed Elettronica Industriale presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria Tecnica dei Sistemi Informatici presso l'Università di Siviglia

Dott. Ramón Soria, Pablo

- ♦ Ingegnere di Visione Computerizzata presso Meta
- ♦ Team Leader di Scienze Applicate e Ingegnere Software Senior 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 per la Robotica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Laurea in Ingegneria Industriale, Robotica e Automazione presso l'Università di Siviglia

Dott. Caballero Benítez, Fernando

- ♦ Ricercatore nei progetti europei 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 di Ingegneria dei Sistemi e Automatica presso l'Università di Siviglia
- ♦ Editore associato della rivista Robotics and Automation Letters

Dott. Lucas Cuesta, Juan Manuel

- ♦ Ingegnere Software Senior e Analista presso Indizen - Believe in Talent
- ♦ Ingegnere Software Senior e Analista presso Krell Consulting e IMAGiNA Artificial Intelligence
- ♦ Ingegnere Software presso Intel Corporation
- ♦ Ingegnere software presso Intelligent Dialogue Systems
- ♦ Dottorato in Ingegneria dei Sistemi Elettronici per Ambienti Intelligenti presso l'Università Politecnica di Madrid
- ♦ Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università Politecnica di Madrid
- ♦ Master in Ingegneria dei Sistemi Elettronici per Ambienti Intelligenti presso l'Università Politecnica di Madrid

Dott. Márquez Ruiz de Lacanal, Juan Antonio

- ♦ Sviluppatore di Software presso GTD Defense & Security Solutions
- ♦ Sviluppatore di Software presso Solera Inc
- ♦ Ingegnere di Sviluppo e Ricerche presso GRVC Siviglia
- ♦ Cofondatore di Unmute
- ♦ Cofondatore di VR Educa
- ♦ Scambio accademico in Ingegneria e Imprenditorialità presso la
- ♦ Berkeley University della California
- ♦ Laurea in Ingegneria Industriale presso l'Università di Siviglia

08

Titolo

Il Master Specialistico in Robotica e Visione Artificiale garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master Specialistico rilasciata da TECH Global University.



“

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

Questo programma ti consentirà di ottenere il titolo di studio privato di **Master Specialistico in Robotica e Visione Artificiale** rilasciato da **TECH Global University**, la più grande università digitale del mondo.

TECH Global University, è un'Università Ufficiale Europea riconosciuta pubblicamente dal Governo di Andorra ([bollettino ufficiale](#)). Andorra fa parte dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (EHEA) dal 2003. L'EHEA è un'iniziativa promossa dall'Unione Europea che mira a organizzare il quadro formativo internazionale e ad armonizzare i sistemi di istruzione superiore dei Paesi membri di questo spazio. Il progetto promuove valori comuni, l'implementazione di strumenti congiunti e il rafforzamento dei meccanismi di garanzia della qualità per migliorare la collaborazione e la mobilità tra studenti, ricercatori e accademici.



Questo titolo privato di **TECH Global University**, è un programma europeo di formazione continua e aggiornamento professionale che garantisce l'acquisizione di competenze nella propria area di conoscenza, conferendo allo studente che supera il programma un elevato valore curriculare.

Titolo: **Master Specialistico in Robotica e Visione Artificiale**

Modalità: **online**

Durata: **2 anni**

Accreditamento: **120 ECTS**



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



Master Specialistico Robotica e Visione Artificiale

- » Modalità: online
- » Durata: 2 anni
- » Titolo: TECH Global University
- » Accreditamento: 120 ECTS
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

Master Specialistico Robotica e Visione Artificiale