

# Master Privato

## Intelligenza Artificiale in Architettura



**tech** università  
tecnologica

## Master Privato Intelligenza Artificiale in Architettura

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: [www.techitute.com/it/intelligenza-artificiale/master/master-intelligenza-artificiale-architettura](http://www.techitute.com/it/intelligenza-artificiale/master/master-intelligenza-artificiale-architettura)

# Indice

01

Presentazione

---

*pag. 4*

02

Obiettivi

---

*pag. 8*

03

Competenze

---

*pag. 16*

04

Direzione del corso

---

*pag. 20*

05

Struttura e contenuti

---

*pag. 24*

06

Metodologia

---

*pag. 44*

07

Titolo

---

*pag. 52*

# 01

# Presentazione

L'Intelligenza Artificiale (IA) sta rivoluzionando l'architettura, introducendo strumenti che consentono di ottimizzare la progettazione, la pianificazione e la costruzione degli edifici. Si osserva infatti un crescente utilizzo di algoritmi di apprendimento automatico per generare modelli architettonici, che non solo massimizzano l'efficienza energetica e la sostenibilità, ma esplorano anche nuove forme estetiche. Inoltre, sta facilitando la creazione di spazi più inclusivi e adattati alle esigenze umane, utilizzando dati sul comportamento e le preferenze degli utenti per personalizzare l'ambiente costruito. In questo contesto, TECH ha sviluppato un programma completamente virtuale che si adatta agli orari individuali e lavorativi degli studenti. Inoltre, utilizza una metodologia di apprendimento innovativa conosciuta come *Relearning*, che è unica in questa università.



“

*Questo Master Privato 100% online ti permetterà di ottimizzare i processi di progettazione e costruzione utilizzando strumenti come la modellazione generativa, la simulazione predittiva e l'efficienza energetica basata sull'IA”*

L'Intelligenza Artificiale (IA) sta trasformando rapidamente l'architettura, offrendo nuovi strumenti per progettare, pianificare e costruire edifici in modo più efficiente e sostenibile. L'uso dell'IA nell'architettura è cresciuto, consentendo agli architetti di ottimizzare i progetti attraverso simulazioni avanzate che considerano variabili come la luce naturale, la ventilazione e il consumo energetico.

Nasce questo Master Privato, progettato per formare gli architetti nell'uso di tecnologie avanzate per rivoluzionare il processo di progettazione e costruzione. In questo senso, si analizzerà come l'Intelligenza Artificiale può ottimizzare e trasformare la pratica architettonica tradizionale. Attraverso l'uso di strumenti come AutoCAD e Fusion 360, nonché l'introduzione alla modellazione generativa e alla progettazione parametrica, i professionisti saranno in grado di integrare queste innovazioni nei loro progetti.

Si approfondirà anche l'uso dell'IA per ottimizzare gli spazi e l'efficienza energetica, elementi chiave nell'architettura contemporanea. Utilizzando strumenti come Autodesk Revit e Google DeepMind, è possibile progettare ambienti più sostenibili attraverso l'analisi dei dati e simulazioni energetiche avanzate. Questo approccio sarà anche completato dall'introduzione della pianificazione urbana intelligente, che affronta le esigenze di progettazione sostenibile in ambienti sempre più complessi e urbani.

Infine, gli esperti copriranno tecnologie all'avanguardia come Grasshopper, MATLAB e strumenti di scansione laser per sviluppare progetti innovativi e sostenibili. Inoltre, attraverso la simulazione e la modellazione predittiva, saranno in grado di anticipare e risolvere problemi strutturali e ambientali prima che si verifichino.

In questo modo, TECH ha creato un programma universitario dettagliato completamente online, che facilita l'accesso ai materiali didattici per gli studenti da qualsiasi dispositivo elettronico con connessione a Internet. Questo elimina la necessità di spostarsi in un luogo fisico e adattarsi a un orario specifico. Inoltre, integra la rivoluzionaria metodologia *Relearning*, che si basa sulla ripetizione dei concetti essenziali per migliorare la comprensione del contenuto.

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

- ♦ Sviluppo di casi di studio presentati da esperti di Intelligenza Artificiale
- ♦ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni aggiornate e pratiche sulle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ♦ Esercizi pratici con cui è possibile valutare sé stessi per migliorare l'apprendimento
- ♦ Speciale enfasi sulle metodologie innovative
- ♦ Lezioni teoriche, domande all'esperto e/o al tutor, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ♦ Disponibilità di accesso ai contenuti da qualsiasi dispositivo fisso o portatile con una connessione internet



*Ti posizionerai all'avanguardia del settore, guidando progetti innovativi e sostenibili che integrano le ultime tecnologie, il che aumenterà la tua competitività e le opportunità nel mercato del lavoro globale”*

“

*Scoprirai l'importanza della conservazione del patrimonio culturale, utilizzando l'Intelligenza Artificiale per conservare e rivitalizzare le strutture storiche, grazie a una vasta biblioteca di risorse multimediali”*

Il personale docente del programma comprende professionisti del settore, 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 il professionista 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.

*Padroneggerai piattaforme come Autodesk Revit, SketchUp e Google DeepMind, sviluppando competenze per progettare ambienti più sostenibili ed efficienti, grazie alla migliore università digitale del mondo, secondo Forbes.*

*Lavorerai con strumenti come Grasshopper e Autodesk Fusion 360 per creare design adattabili e sostenibili, esplorando l'integrazione della robotica nella costruzione e la personalizzazione nella produzione digitale.*

# 02 Obiettivi

Questo programma universitario mira a preparare professionisti in grado di integrare tecnologie avanzate di Intelligenza Artificiale in tutte le fasi di progettazione e costruzione architettonica. In questo modo, gli esperti saranno addestrati ad ottimizzare i processi di progettazione utilizzando strumenti di modellazione generativa, simulazione predittiva e produzione digitale, con particolare attenzione alla sostenibilità e all'efficienza energetica. Inoltre, si svilupperà una profonda comprensione delle implicazioni etiche e della responsabilità associate all'uso dell'IA, preparando gli architetti a guidare progetti innovativi che rispondono alle sfide attuali e future dell'architettura.





“

*Progetterai soluzioni di Intelligenza Artificiale per migliorare la sostenibilità dei progetti architettonici e ottimizzerai significativamente il consumo energetico”*



## Obiettivi generali

---

- Comprendere le basi teoriche dell'Intelligenza Artificiale
- Studiare i diversi tipi di dati e comprendere il ciclo di vita dei dati
- Valutare il ruolo cruciale dei dati nello sviluppo e nell'implementazione di soluzioni di intelligenza artificiale
- Approfondire gli algoritmi e la complessità per la risoluzione di problemi specifici
- Esplorare le basi teoriche delle reti neurali per lo sviluppo del *Deep Learning*
- Esplorare l'informatica bio-ispirata e la sua rilevanza per lo sviluppo di sistemi intelligenti
- Gestire strumenti avanzati di Intelligenza Artificiale per ottimizzare i processi architettonici come la progettazione parametrica
- Applicare tecniche di Modellazione Generativa per massimizzare l'efficienza nella pianificazione delle infrastrutture e migliorare l'efficienza energetica degli edifici





## Obiettivo specifico

---

### Modulo 1. Fondamenti di Intelligenza Artificiale

- ♦ Analizzare l'evoluzione storica dell'Intelligenza Artificiale, dagli inizi allo stato attuale, identificando le pietre miliari e gli sviluppi principali
- ♦ Comprendere il funzionamento delle reti neurali e la loro applicazione nei modelli di apprendimento dell'Intelligenza Artificiale
- ♦ Studiare i principi e le applicazioni degli algoritmi genetici, analizzando la loro utilità nella risoluzione di problemi complessi
- ♦ Analizzare l'importanza di thesauri, vocabolari e tassonomie nella strutturazione ed elaborazione dei dati per i sistemi di IA

### Modulo 2. Tipi e Cicli di Vita del Dato

- ♦ Comprendere i concetti fondamentali della statistica e la loro applicazione nell'analisi dei dati
- ♦ Identificare e classificare i diversi tipi di dati statistici, da quelli quantitativi a quelli qualitativi
- ♦ Analizzare il ciclo di vita dei dati, dalla generazione allo smaltimento, identificando le fasi principali
- ♦ Esplorare le fasi iniziali del ciclo di vita dei dati, evidenziando l'importanza della pianificazione e della struttura dei dati
- ♦ Esplorare i processi di raccolta dei dati, compresi la metodologia, gli strumenti e i canali di raccolta
- ♦ Esplorare il concetto di *Datawarehouse* (Magazzino Dati), con particolare attenzione ai suoi elementi costitutivi e alla sua progettazione

### Modulo 3. Il dato nell'Intelligenza Artificiale

- ♦ Padroneggiare i fondamenti della scienza dei dati, coprendo gli strumenti, i tipi e le fonti per l'analisi delle informazioni
- ♦ Esplorare il processo di trasformazione dei dati in informazioni utilizzando tecniche di data mining e di visualizzazione dei dati
- ♦ Studiare la struttura e le caratteristiche dei *dataset*, comprendendo la loro importanza nella preparazione e nell'utilizzo dei dati per la modellazione dell'Intelligenza Artificiale
- ♦ Utilizzare strumenti specifici e best practice nella gestione e nell'elaborazione dei dati, garantendo efficienza e qualità nell'implementazione dell'Intelligenza Artificiale

### Modulo 4. Data Mining: Selezione, pre-elaborazione e trasformazione

- ♦ Padroneggiare le tecniche di inferenza statistica per comprendere e applicare i metodi statistici nel data mining
- ♦ Eseguire un'analisi esplorativa dettagliata dei set di dati per identificare modelli, anomalie e tendenze rilevanti
- ♦ Sviluppare competenze per la preparazione dei dati, compresa la pulizia, l'integrazione e la formattazione dei dati per l'utilizzo nel data mining
- ♦ Implementare strategie efficaci per gestire i valori mancanti nei set di dati, applicando metodi di imputazione o rimozione in base al contesto
- ♦ Identificare e ridurre il rumore nei dati, utilizzando tecniche di filtraggio e lisciamiento per migliorare la qualità del set di dati
- ♦ Affrontare la pre-elaborazione dei dati negli ambienti *Big Data*

### Modulo 5. Algoritmi e complessità nell'Intelligenza Artificiale

- ♦ Introdurre le strategie di progettazione degli algoritmi, fornendo una solida comprensione degli approcci fondamentali alla risoluzione dei problemi
- ♦ Analizzare l'efficienza e la complessità degli algoritmi, applicando tecniche di analisi per valutare le prestazioni in termini di tempo e spazio
- ♦ Studiare e applicare algoritmi di ordinamento, comprendendo le loro prestazioni e confrontando la loro efficienza in contesti diversi
- ♦ Esplorare gli algoritmi ad albero, comprendendo la loro struttura e le loro applicazioni
- ♦ Esaminare gli algoritmi con *Heaps*, analizzandone l'implementazione e l'utilità per una gestione efficiente dei dati
- ♦ Analizzare algoritmi basati su grafi, esplorando la loro applicazione nella rappresentazione e nella soluzione di problemi che coinvolgono relazioni complesse
- ♦ Studiare gli algoritmi *Greedy*, comprendendo la sua logica e le sue applicazioni nella risoluzione di problemi di ottimizzazione
- ♦ Ricercare e applicare la tecnica di *backtracking* per la risoluzione sistematica dei problemi, analizzando la loro efficacia in una varietà di contesti

### Modulo 6. Sistemi intelligenti

- ♦ Esplorare la teoria degli agenti, comprendendo i concetti fondamentali del suo funzionamento e la sua applicazione nell'Intelligenza Artificiale e nell'ingegneria del Software
- ♦ Studiare la rappresentazione della conoscenza, compresa l'analisi delle ontologie e la loro applicazione nell'organizzazione delle informazioni strutturate
- ♦ Analizzare il concetto di web semantico e il suo impatto sull'organizzazione e sul reperimento delle informazioni negli ambienti digitali
- ♦ Valutare e confrontare diverse rappresentazioni della conoscenza, integrandole per migliorare l'efficienza e la precisione dei sistemi intelligenti

### Modulo 7. Apprendimento automatico e data mining

- ♦ Introdurre i processi di scoperta della conoscenza e i concetti fondamentali dell'apprendimento automatico
- ♦ Studiare gli alberi decisionali come modelli di apprendimento supervisionato, comprendendone la struttura e le applicazioni
- ♦ Valutare i classificatori utilizzando tecniche specifiche per misurarne le prestazioni e l'accuratezza nella classificazione dei dati
- ♦ Studiare le reti neurali, comprendendone il funzionamento e l'architettura per risolvere problemi complessi di apprendimento automatico
- ♦ Esplorare i metodi bayesiani e la loro applicazione nell'apprendimento automatico, comprese le reti e i classificatori bayesiani
- ♦ Analizzare modelli di regressione e di risposta continua per la previsione di valori numerici dai dati
- ♦ Studiare tecniche di *clustering* per identificare schemi e strutture in insiemi di dati non etichettati
- ♦ Esplorare il data mining e l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP), comprendendo come le tecniche di apprendimento automatico vengono applicate per analizzare e comprendere il testo

## Modulo 8. Le reti neurali, base del *Deep Learning*

- ◆ Padroneggiare i fondamenti e comprendere il ruolo fondamentale del *Deep Learning*
- ◆ Esplorare le operazioni fondamentali delle reti neurali e comprendere la loro applicazione nella costruzione di modelli
- ◆ Analizzare i diversi strati utilizzati nelle reti neurali e imparare a selezionarli in modo appropriato
- ◆ Comprendere l'efficace collegamento di strati e operazioni per progettare architetture di reti neurali complesse ed efficienti
- ◆ Utilizzare trainer e ottimizzatori per mettere a punto e migliorare le prestazioni delle reti neurali
- ◆ Esplorare la connessione tra neuroni biologici e artificiali per una comprensione più approfondita della progettazione dei modelli

## Modulo 9. Addestramento delle reti neurali profonde

- ◆ Risolvere i problemi legati ai gradienti nell'addestramento delle reti neurali profonde
- ◆ Esplorare e applicare diversi ottimizzatori per migliorare l'efficienza e la convergenza dei modelli
- ◆ Programmare il tasso di apprendimento per regolare dinamicamente il tasso di convergenza del modello
- ◆ Comprendere e affrontare l'overfitting attraverso strategie specifiche durante l'addestramento
- ◆ Applicare linee guida pratiche per garantire un addestramento efficiente ed efficace delle reti neurali profonde
- ◆ Implementare il *Transfer Learning* come tecnica avanzata per migliorare le prestazioni del modello su compiti specifici
- ◆ Esplorare e applicare tecniche di *Data Augmentation* per arricchire i set di dati e migliorare la generalizzazione del modello
- ◆ Sviluppare applicazioni pratiche utilizzando il *Transfer Learning* per risolvere i problemi del mondo reale

## Modulo 10. Personalizzazione di Modelli e addestramento con *TensorFlow*

- ◆ Padroneggiare le basi di *TensorFlow* e la sua integrazione con NumPy per una gestione efficiente dei dati e dei calcoli
- ◆ Personalizzare i modelli e gli algoritmi di formazione utilizzando le funzionalità avanzate di *TensorFlow*
- ◆ Esplorare l'API *tf.data* per gestire e manipolare efficacemente gli insiemi di dati
- ◆ Implementare il formato *TFRecord* per la memorizzazione e l'accesso a grandi insiemi di dati in *TensorFlow*
- ◆ Utilizzare i livelli di pre-elaborazione di Keras per facilitare la costruzione di modelli personalizzati
- ◆ Esplorare il progetto *TensorFlow Datasets* per accedere a insiemi di dati predefiniti e migliorare l'efficienza dello sviluppo
- ◆ Sviluppare un'applicazione di *Deep Learning* con *TensorFlow*, integrando le conoscenze acquisite nel modulo
- ◆ Applicare in modo pratico tutti i concetti appresi nella costruzione e nell'addestramento di modelli personalizzati usando *TensorFlow* in situazioni reali

## Modulo 11. *Deep Computer Vision* con Reti Neurali Convoluzionali

- ◆ Comprendere l'architettura della corteccia visiva e la sua importanza nella *Deep Computer Vision*
- ◆ Esplorare e applicare i livelli convoluzionali per estrarre caratteristiche chiave dalle immagini
- ◆ Implementare i livelli di clustering e il loro utilizzo nei modelli di *Deep Computer Vision* con Keras
- ◆ Analizzare varie architetture di reti neurali convoluzionali (CNN) e la loro applicabilità in diversi contesti
- ◆ Sviluppare e implementare una CNN ResNet utilizzando la libreria Keras per migliorare l'efficienza e le prestazioni del modello
- ◆ Utilizzare modelli Keras pre-addestrati per sfruttare l'apprendimento per trasferimento per compiti specifici
- ◆ Applicare tecniche di classificazione e localizzazione in ambienti di *Deep Computer Vision*
- ◆ Esplorare le strategie di rilevamento e tracciamento degli oggetti utilizzando le Reti Neurali Convoluzionali

## Modulo 12. Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP) con Reti Neurali Ricorrenti (RNN) e Assistenza

- ◆ Sviluppare competenze nella generazione di testi utilizzando Reti Neurali Ricorrenti (RNN)
- ◆ Applicare le RNN nella classificazione delle opinioni per l'analisi del sentiment nei testi
- ◆ Comprendere e applicare i meccanismi di attenzione nei modelli di elaborazione del linguaggio naturale
- ◆ Analizzare e utilizzare i modelli *Transformers* in attività specifiche di NLP
- ◆ Esplorare l'applicazione dei modelli *Transformers* nel contesto dell'elaborazione delle immagini e della visione artificiale
- ◆ Acquisire familiarità con la libreria *Transformers* di *Hugging Face* per l'implementazione efficiente di modelli avanzati
- ◆ Confrontare diverse librerie di *Transformers* per valutare la loro idoneità a specifiche attività
- ◆ Sviluppare un'applicazione pratica di NLP che integri RNN e meccanismi di attenzione per risolvere problemi del mondo reale

## Modulo 13. Autoencoder, GAN e Modelli di Diffusione

- ◆ Sviluppare rappresentazioni efficienti dei dati utilizzando *Autoencoder*, *GAN* e Modelli di Diffusione
- ◆ Eseguire la PCA utilizzando un codificatore automatico lineare incompleto per ottimizzare la rappresentazione dei dati
- ◆ Implementare e comprendere il funzionamento degli autoencoder impilati
- ◆ Esplorare e applicare gli autoencoder convoluzionali per un'efficiente rappresentazione visiva dei dati
- ◆ Analizzare e applicare l'efficacia degli autoencoder sparsi nella rappresentazione dei dati
- ◆ Generare immagini di moda dal set di dati MNIST utilizzando *Autoencoder*
- ◆ Comprendere il concetto di Reti Generative Avversarie (*GAN*) e Modelli di Diffusione
- ◆ Implementare e confrontare le prestazioni dei Modelli di Diffusione e *GAN* nella generazione di dati

## Modulo 14. Computazione bio-ispirata

- ◆ Introdurre i concetti fondamentali della computazione bio-ispirata
- ◆ Analizzare le strategie di esplorazione e sfruttamento dello spazio negli algoritmi genetici
- ◆ Esaminare modelli di calcolo evolutivo nel contesto dell'ottimizzazione
- ◆ Continuare l'analisi dettagliata dei modelli di calcolo evolutivo
- ◆ Applicare la programmazione evolutiva a problemi specifici di apprendimento
- ◆ Affrontare la complessità dei problemi multi-obiettivo nell'ambito della computazione bio-ispirata
- ◆ Esplorare l'applicazione delle reti neurali nel campo della computazione bio-ispirata
- ◆ Approfondire l'implementazione e l'utilità delle reti neurali nell'ambito della computazione bio-ispirata

## Modulo 15. Intelligenza Artificiale: strategie e applicazioni

- ◆ Sviluppare strategie per l'implementazione dell'intelligenza artificiale nei servizi finanziari
- ◆ Identificare e valutare i rischi associati all'uso dell'IA nel settore sanitario
- ◆ Valutare i rischi potenziali associati all'uso dell'IA nell'industria
- ◆ Applicare le tecniche di intelligenza artificiale nell'industria per migliorare la produttività
- ◆ Progettare soluzioni di intelligenza artificiale per ottimizzare i processi nella pubblica amministrazione
- ◆ Valutare l'implementazione delle tecnologie di IA nel settore dell'istruzione
- ◆ Applicare tecniche di intelligenza artificiale nel settore forestale e agricolo per migliorare la produttività
- ◆ Ottimizzare i processi delle risorse umane attraverso l'uso strategico dell'intelligenza artificiale

**Modulo 16. Progettazione Assistita da IA nella Pratica Architettonica**

- ♦ Utilizzare i software AutoCAD e Fusion 360 per creare modelli generativi e parametrici che ottimizzano il processo di progettazione architettonica
- ♦ Avere una comprensione olistica dei principi etici nell'uso dell'IA nella progettazione, assicurando che le soluzioni architettoniche siano responsabili e sostenibili

**Modulo 17. Ottimizzazione degli spazi ed efficienza energetica con IA**

- ♦ Implementare strategie di progettazione bioclimatica e tecnologie assistite da IA per migliorare l'efficienza energetica delle iniziative architettoniche
- ♦ Acquisire competenze nell'uso di strumenti di simulazione per migliorare l'efficienza energetica nella pianificazione urbana e nell'architettura

**Modulo 18. Progettazione parametrica e produzione digitale**

- ♦ Gestire strumenti come Grasshopper e Autodesk 360 per creare layout adattabili e personalizzati che soddisfino le aspettative dei clienti
- ♦ Applicare strategie di ottimizzazione topologica e progettazione sostenibile in progetti parametrici

**Modulo 19. Simulazione e modellazione predittiva con IA**

- ♦ Utilizzare programmi come TensorFlow, MATLAB o ANSYS per eseguire simulazioni che anticipano i comportamenti strutturali e ambientali nei progetti architettonici
- ♦ Implementare tecniche di modellazione predittiva per ottimizzare la pianificazione e la gestione urbana di spazi, utilizzando l'IA per migliorare la precisione e l'efficienza nel processo decisionale strategico

**Modulo 20. Conservazione del patrimonio e restauro con IA**

- ♦ Padroneggiare l'uso di fotogrammetria e scansione laser sia per la documentazione come per la conservazione del patrimonio architettonico
- ♦ Sviluppare competenze per gestire progetti di conservazione del patrimonio culturale, considerando le implicazioni etiche e l'uso responsabile dell'IA



*L'obiettivo principale sarà quello di formare gli architetti per integrare tecnologie di Intelligenza Artificiale in tutte le fasi della progettazione e della costruzione architettonica"*

# 03 Competenze

Questo titolo accademico fornirà agli esperti una serie di competenze chiave che li posizioneranno in prima linea nel settore. Così, acquisiranno abilità avanzate nell'uso di strumenti di progettazione assistita da IA, come la modellazione generativa, la progettazione parametrica e la simulazione predittiva, che consentono di ottimizzare sia la pianificazione che la costruzione dei progetti architettonici. Svilupperanno anche la capacità di integrare soluzioni sostenibili ed efficienti dal punto di vista energetico nei loro progetti, utilizzando analisi dei dati e simulazioni avanzate. Inoltre, saranno promosse competenze etiche e critiche per affrontare le sfide e le responsabilità associate all'applicazione dell'IA in architettura.







“

*Sarai in grado di analizzare grandi volumi di dati per analizzare il comportamento degli utenti e creare infrastrutture che combinano funzionalità e valore estetico”*

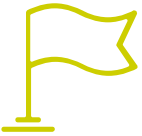


## Competenze generali

---

- ◆ Padroneggiare le tecniche di data mining, compresa la selezione, la pre-elaborazione e la trasformazione di dati complessi
- ◆ Progettare e sviluppare sistemi intelligenti in grado di apprendere e adattarsi ad ambienti mutevoli
- ◆ Controllare gli strumenti di apprendimento automatico e la loro applicazione nel data mining per il processo decisionale
- ◆ Utilizzare Autoencoder, GAN e Modelli di Diffusione per risolvere sfide specifiche nell'Intelligenza Artificiale
- ◆ Implementare una rete encoder-decoder per la traduzione automatica neurale
- ◆ Applicare i principi fondamentali delle reti neurali per risolvere problemi specifici
- ◆ Utilizzare AutoCAD e Fusion 360 per la modellazione generativa e l'ottimizzazione dei progetti
- ◆ Applicare l'IA per migliorare l'efficienza energetica e la pianificazione urbana
- ◆ Padroneggiare le tecniche di progettazione parametrica e robotica nella costruzione
- ◆ Implementare simulazioni avanzate e modellazione predittiva nei progetti architettonici





## Competenze specifiche

---

- Applicare tecniche e strategie di IA per migliorare l'efficienza del settore *retail*
- Approfondire la comprensione e l'applicazione degli algoritmi genetici
- Implementare tecniche di denoising utilizzando codificatori automatici
- Creare efficacemente set di dati di addestramento per compiti di elaborazione del linguaggio naturale (NLP)
- Eseguire i livelli di clustering e il loro utilizzo nei modelli di *Deep Computer Vision* con *Keras*
- Utilizzare funzioni e grafici di *TensorFlow* per ottimizzare le prestazioni dei modelli personalizzati
- Ottimizzare lo sviluppo e l'implementazione di *chatbot* e assistenti virtuali, comprendendo il loro funzionamento e le loro potenziali applicazioni
- Padroneggiare il riutilizzo di strati pre-addestrati per ottimizzare e accelerare il processo di addestramento
- Costruire la prima rete neurale, applicando i concetti appresi nella pratica
- Attivare il perceptrone multistrato (MLP) utilizzando la libreria *Keras*
- Applicare tecniche di esplorazione e pre-elaborazione dei dati, identificando e preparando i dati per un uso efficace nei modelli di apprendimento automatico
- Implementare strategie efficaci per gestire i valori mancanti nei set di dati, applicando metodi di imputazione o rimozione in base al contesto
- Studiare linguaggi e software per la creazione di ontologie, utilizzando strumenti specifici per lo sviluppo di modelli semantici
- Sviluppare tecniche di pulizia dei dati per garantire la qualità e l'accuratezza delle informazioni utilizzate nelle analisi successive
- Utilizzare l'IA per il restauro e la conservazione del patrimonio culturale
- Applicare i principi etici nell'uso dell'IA in architettura
- Facilitare il lavoro di squadra e la progettazione collettiva potenziata dall'IA
- Esplorare le tendenze emergenti e guidare la trasformazione digitale nell'architettura
- Integrare l'IA per creare soluzioni architettoniche sostenibili e adattabili
- Utilizzare tecniche avanzate come fotogrammetria e scansione laser per la documentazione e la conservazione



*Ti preparerai a eseguire simulazioni predittive che anticipano i comportamenti strutturali e ambientali, applicando tecniche di conservazione e restauro del patrimonio architettonico attraverso l'IA*

# 04

## Direzione del corso

Gli insegnanti sono professionisti rinomati nei rispettivi campi, combinando esperienza accademica e pratica in architettura e tecnologia. In realtà, è composto da esperti in Intelligenza Artificiale, progettazione architettonica, efficienza energetica e conservazione del patrimonio, provenienti da importanti istituzioni e aziende leader nel settore.

In questo modo, essi forniranno conoscenze avanzate e aggiornate su strumenti e tecniche innovative, nonché casi reali e applicazioni pratiche di IA nell'architettura. Inoltre, la sua esperienza multidisciplinare garantirà una formazione completa, fornendo agli studenti una prospettiva completa e pratica su come la tecnologia può trasformare il campo dell'architettura.





“

*Un personale docente composto da esperti di riferimento in Intelligenza Artificiale applicata al settore dell'Architettura ti guiderà durante il percorso accademico”*

## Direzione



### **Dott. Peralta Martín-Palomino, Arturo**

- ♦ CEO e CTO presso Prometeus Global Solutions
- ♦ CTO presso Korporate Technologies
- ♦ CTO presso AI Shephers GmbH
- ♦ Consulente e Assessore Aziendale Strategico presso Alliance Medical
- ♦ Direttore di Design e Sviluppo presso DocPath
- ♦ Dottorato in Ingegneria Informatica presso l'Università di Castiglia-La Mancha
- ♦ Dottorato in Economia Aziendale e Finanza conseguito presso l'Università Camilo José Cela
- ♦ Dottorato in Psicologia presso l'Università di Castiglia-La Mancha
- ♦ Master in Executive MBA presso l'Università Isabel I
- ♦ Master in Direzione Commerciale e Marketing presso l'Università Isabel I
- ♦ Master in Big Data presso la Formación Hadoop
- ♦ Master in Tecnologie Informatiche Avanzate conseguito presso l'Università di Castiglia-La Mancha
- ♦ Membro di: Gruppo di Ricerca SMILE



**Dorr. Peralta Vide, Javier**

- ◆ Coordinatore Tecnologico e Sviluppatore di Contenuti presso Aranzadi Laley Formación
- ◆ Collaboratore di CanalCreativo
- ◆ Collaboratore di Dentsu
- ◆ Collaboratore di Ai2
- ◆ Collaboratore di BoaMistura
- ◆ Architetto *Freelance* presso Editorial Nivola, Biogen Technologies, Releaf, etc.
- ◆ Specializzazione presso la Revit Architecture Metro School
- ◆ Laurea in Architettura e Urbanistica presso l'Università di Alcalá

**Dott.ssa Martínez Cerrato, Yésica**

- ◆ Responsabile della formazione tecnica presso Securitas Seguridad España
- ◆ Specialista in Educazione, Business e Marketing
- ◆ *Product Manager* in Sicurezza Elettronica presso Securitas Seguridad España
- ◆ Analista di Business Intelligence presso Ricopia Technologies
- ◆ Tecnico informatico e responsabile delle aule informatiche OTEC presso l'Università di Alcalá de Henares
- ◆ Collaboratrice dell'Associazione ASALUMA
- ◆ Laurea in Ingegneria delle Comunicazioni conseguita presso la Scuola Politecnica dell'Università di Alcalá de Henares

# 05

## Struttura e contenuti

Il contenuto del Master Privato coprirà una vasta gamma di argomenti progettati per integrare la tecnologia avanzata nel processo architettonico. Gli architetti si immergeranno nell'uso dell'Intelligenza Artificiale per migliorare la progettazione architettonica, esplorando strumenti come AutoCAD, Fusion 360 e Grasshopper per la modellazione generativa e la progettazione parametrica. Inoltre, il programma si concentrerà sull'ottimizzazione dell'efficienza energetica e sulla pianificazione degli spazi attraverso l'analisi dei dati e la simulazione, con software come Autodesk Revit e Google DeepMind.







“

*Creerai modelli architettonici innovativi e creativi utilizzando strumenti di simulazione avanzati come MATLAB”*

## Modulo 1. Fondamenti di Intelligenza Artificiale

- 1.1. Storia dell'intelligenza artificiale
  - 1.1.1. Quando si è cominciato a parlare di intelligenza artificiale?
  - 1.1.2. Riferimenti nel cinema
  - 1.1.3. Importanza dell'intelligenza artificiale
  - 1.1.4. Tecnologie che favoriscono e supportano l'intelligenza artificiale
- 1.2. Intelligenza artificiale nei giochi
  - 1.2.1. Teoria dei giochi
  - 1.2.2. Potenziamento Minimax e Alfa-Beta
  - 1.2.3. Simulazione: Monte Carlo
- 1.3. Reti neurali
  - 1.3.1. Basi biologiche
  - 1.3.2. Modello computazionale
  - 1.3.3. Reti neurali supervisionate e non
  - 1.3.4. Percettrone semplice
  - 1.3.5. Percettrone multistrato
- 1.4. Algoritmi genetici
  - 1.4.1. Storia
  - 1.4.2. Base biologica
  - 1.4.3. Codifica dei problemi
  - 1.4.4. Generazione della popolazione iniziale
  - 1.4.5. Algoritmo principale e operatori genetici
  - 1.4.6. Valutazione degli individui: Fitness
- 1.5. Thesauri, vocabolari, tassonomie
  - 1.5.1. Vocabolari
  - 1.5.2. Tassonomie
  - 1.5.3. Thesauri
  - 1.5.4. Ontologie
  - 1.5.5. Rappresentazione della conoscenza: web semantico
- 1.6. Web semantico
  - 1.6.1. Specifiche: RDF, RDFS e OWL
  - 1.6.2. Inferenza/ragionamento
  - 1.6.3. *Linked Data*



- 1.7. Sistemi esperti e DSS
  - 1.7.1. Sistemi esperti
  - 1.7.2. Sistemi di supporto decisionale
- 1.8. *Chatbot* e Assistenti Virtuali
  - 1.8.1. Tipi di assistenti: assistente vocale e scritto
  - 1.8.2. Parti fondamentali per lo sviluppo di un assistente: Intent, entità e flusso di dialogo
  - 1.8.3. Integrazioni: web, Slack, Whatsapp, Facebook
  - 1.8.4. Strumenti per lo sviluppo di un assistente: Dialog Flow, Watson Assistant
- 1.9. Strategia di implementazione dell'IA
- 1.10. Futuro dell'intelligenza artificiale
  - 1.10.1. Comprendere come identificare emozioni tramite algoritmi
  - 1.10.2. Creazione di una personalità: linguaggio, espressioni e contenuto
  - 1.10.3. Tendenze dell'intelligenza artificiale
  - 1.10.4. Riflessioni

## Modulo 2. Tipi e Cicli di Vita del Dato

- 2.1. La Statistica
  - 2.1.1. Statistica: statistiche descrittive, inferenze statistiche
  - 2.1.2. Popolazione, campione, individuo
  - 2.1.3. Variabili: definizione, scale di misurazione
- 2.2. Tipi di dati statistici
  - 2.2.1. Secondo la tipologia
    - 2.2.1.1. Quantitativi: dati continui e discreti
    - 2.2.1.2. Qualitativi: dati binominali, nominali e ordinali
  - 2.2.2. Secondo la forma
    - 2.2.2.1. Numerici
    - 2.2.2.2. Testuali
    - 2.2.2.3. Logici
  - 2.2.3. Secondo la fonte
    - 2.2.3.1. Primari
    - 2.2.3.2. Secondari
- 2.3. Ciclo di vita dei dati
  - 2.3.1. Fasi del ciclo
  - 2.3.2. Tappe del ciclo
  - 2.3.3. Principi FAIR
- 2.4. Fasi iniziali del ciclo
  - 2.4.1. Definizione delle mete
  - 2.4.2. Determinazione delle risorse necessarie
  - 2.4.3. Diagramma di Gantt
  - 2.4.4. Struttura dei dati
- 2.5. Raccolta di dati
  - 2.5.1. Metodologia di raccolta
  - 2.5.2. Strumenti di raccolta
  - 2.5.3. Canali di raccolta
- 2.6. Pulizia del dato
  - 2.6.1. Fasi di pulizia dei dati
  - 2.6.2. Qualità del dato
  - 2.6.3. Elaborazione dei dati (con R)
- 2.7. Analisi dei dati, interpretazione e valutazione dei risultati
  - 2.7.1. Misure statistiche
  - 2.7.2. Indici di relazione
  - 2.7.3. Data Mining
- 2.8. Archiviazione dei dati (*Datawarehouse*)
  - 2.8.1. Elementi che lo integrano
  - 2.8.2. Progettazione
  - 2.8.3. Aspetti da considerare
- 2.9. Disponibilità del dato
  - 2.9.1. Accesso
  - 2.9.2. Utilità
  - 2.9.3. Sicurezza
- 2.10. Aspetti normativi
  - 2.10.1. Legge di protezione dei dati
  - 2.10.2. Best practice
  - 2.10.3. Altri aspetti normativi

### Modulo 3. Il dato nell'Intelligenza Artificiale

- 3.1. Data Science
  - 3.1.1. Data Science
  - 3.1.2. Strumenti avanzati per i data scientist
- 3.2. Dati, informazioni e conoscenza
  - 3.2.1. Dati, informazioni e conoscenza
  - 3.2.2. Tipi di dati
  - 3.2.3. Fonti di dati
- 3.3. Dai dati all'informazione
  - 3.3.1. Analisi dei dati
  - 3.3.2. Tipi di analisi
  - 3.3.3. Estrazione di informazioni da un *Dataset*
- 3.4. Estrazione di informazioni tramite visualizzazione
  - 3.4.1. La visualizzazione come strumento di analisi
  - 3.4.2. Metodi di visualizzazione
  - 3.4.3. Visualizzazione di un insieme di dati
- 3.5. Qualità dei dati
  - 3.5.1. Dati di qualità
  - 3.5.2. Pulizia di dati
  - 3.5.3. Pre-elaborazione base dei dati
- 3.6. *Dataset*
  - 3.6.1. Arricchimento del *Dataset*
  - 3.6.2. La maledizione della dimensionalità
  - 3.6.3. Modifica di un insieme di dati
- 3.7. Squilibrio
  - 3.7.1. Squilibrio di classe
  - 3.7.2. Tecniche di mitigazione dello squilibrio
  - 3.7.3. Equilibrio di un *Dataset*
- 3.8. Modelli non supervisionati
  - 3.8.1. Modello non supervisionato
  - 3.8.2. Metodi
  - 3.8.3. Classificazione con modelli non supervisionati

- 3.9. Modelli supervisionati
  - 3.9.1. Modello supervisionato
  - 3.9.2. Metodi
  - 3.9.3. Classificazione con modelli supervisionati
- 3.10. Strumenti e best practice
  - 3.10.1. Best practice per i data scientist
  - 3.10.2. Il modello migliore
  - 3.10.3. Strumenti utili

### Modulo 4. Data Mining: Selezione, pre-elaborazione e trasformazione

- 4.1. Inferenza statistica
  - 4.1.1. Statistica descrittiva vs Inferenza statistica
  - 4.1.2. Procedure parametriche
  - 4.1.3. Procedure non parametriche
- 4.2. Analisi esplorativa
  - 4.2.1. Analisi descrittiva
  - 4.2.2. Visualizzazione
  - 4.2.3. Preparazione dei dati
- 4.3. Preparazione dei dati
  - 4.3.1. Integrazione e pulizia di dati
  - 4.3.2. Standardizzazione dei dati
  - 4.3.3. Trasformazione degli attributi
- 4.4. I valori mancanti
  - 4.4.1. Trattamenti dei valori mancanti
  - 4.4.2. Metodi di imputazione a massima verosimiglianza
  - 4.4.3. Imputazione di valori mancanti mediante apprendimento automatico
- 4.5. Rumore nei dati
  - 4.5.1. Classi di rumore e attributi
  - 4.5.2. Filtraggio del rumore
  - 4.5.3. Effetto del rumore
- 4.6. La maledizione della dimensionalità
  - 4.6.1. *Oversampling*
  - 4.6.2. *Undersampling*
  - 4.6.3. Riduzione dei dati multidimensionali

- 4.7. Da attributi continui a discreti
  - 4.7.1. Dati continui vs discreti
  - 4.7.2. Processo di discretizzazione
- 4.8. I dati
  - 4.8.1. Selezione dei dati
  - 4.8.2. Prospettiva e criteri di selezione
  - 4.8.3. Metodi di selezione
- 4.9. Selezione di istanze
  - 4.9.1. Metodi per la selezione di istanze
  - 4.9.2. Selezione di prototipi
  - 4.9.3. Metodi avanzati per la selezione di istanze
- 4.10. Pre-elaborazione dei dati negli ambienti *Big Data*

## Modulo 5. Algoritmi e complessità nell'Intelligenza Artificiale

- 5.1. Introduzione ai modelli di progettazione di algoritmi
  - 5.1.1. Risorse
  - 5.1.2. Dividi e conquista
  - 5.1.3. Altre strategie
- 5.2. Efficienza e analisi degli algoritmi
  - 5.2.1. Misure di efficienza
  - 5.2.2. Misurare l'ingresso di input
  - 5.2.3. Misurare il tempo di esecuzione
  - 5.2.4. Caso peggiore, migliore e medio
  - 5.2.5. Notazione asintotica
  - 5.2.6. Criteri di analisi matematica per algoritmi non ricorsivi
  - 5.2.7. Analisi matematica per algoritmi ricorsivi
  - 5.2.8. Analisi empirica degli algoritmi
- 5.3. Algoritmi di ordinamento
  - 5.3.1. Concetto di ordinamento
  - 5.3.2. Ordinamento delle bolle
  - 5.3.3. Ordinamento per selezione
  - 5.3.4. Ordinamento per inserimento
  - 5.3.5. Ordinamento per fusione (*Merge\_Sort*)
  - 5.3.6. Ordinamento rapido (*Quick\_Sort*)
- 5.4. Algoritmi con alberi
  - 5.4.1. Concetto di albero
  - 5.4.2. Alberi binari
  - 5.4.3. Percorsi degli alberi
  - 5.4.4. Rappresentare le espressioni
  - 5.4.5. Alberi binari ordinati
  - 5.4.6. Alberi binari bilanciati
- 5.5. Algoritmi con *Heaps*
  - 5.5.1. Gli *Heaps*
  - 5.5.2. L'algoritmo *Heapsort*
  - 5.5.3. Code prioritarie
- 5.6. Algoritmi con grafi
  - 5.6.1. Rappresentazione
  - 5.6.2. Percorso in larghezza
  - 5.6.3. Percorso in profondità
  - 5.6.4. Ordinamento topologico
- 5.7. Algoritmi *Greedy*
  - 5.7.1. La strategia *Greedy*
  - 5.7.2. Elementi della strategia *Greedy*
  - 5.7.3. Cambio valuta
  - 5.7.4. Il problema del viaggiatore
  - 5.7.5. Problema dello zaino
- 5.8. Ricerca del percorso minimo
  - 5.8.1. Il problema del percorso minimo
  - 5.8.2. Archi e cicli negativi
  - 5.8.3. Algoritmo di Dijkstra
- 5.9. Algoritmi *Greedy* sui grafi
  - 5.9.1. L'albero a sovrapposizione minima
  - 5.9.2. Algoritmo di Prim
  - 5.9.3. Algoritmo di Kruskal
  - 5.9.4. Analisi della complessità
- 5.10. *Backtracking*
  - 5.10.1. Il *Backtracking*
  - 5.10.2. Tecniche alternative

## Modulo 6. Sistemi intelligenti

- 6.1. Teoria degli agenti
  - 6.1.1. Storia del concetto
  - 6.1.2. Definizione di agente
  - 6.1.3. Agenti nell'intelligenza artificiale
  - 6.1.4. Agenti nell'Ingegneria dei software
- 6.2. Architetture di agenti
  - 6.2.1. Il processo di ragionamento dell'agente
  - 6.2.2. Agenti reattivi
  - 6.2.3. Agenti deduttivi
  - 6.2.4. Agenti ibridi
  - 6.2.5. Confronto
- 6.3. Informazione e conoscenza
  - 6.3.1. Distinzione tra dati, informazioni e conoscenza
  - 6.3.2. Valutazione della qualità dei dati
  - 6.3.3. Metodi di raccolta dei dati
  - 6.3.4. Metodi di acquisizione dei dati
  - 6.3.5. Metodi di acquisizione della conoscenza
- 6.4. Rappresentazione della conoscenza
  - 6.4.1. L'importanza della rappresentazione della conoscenza
  - 6.4.2. Definire la rappresentazione della conoscenza attraverso i suoi ruoli
  - 6.4.3. Caratteristiche di una rappresentazione della conoscenza
- 6.5. Ontologie
  - 6.5.1. Introduzione ai metadati
  - 6.5.2. Concetto filosofico di ontologia
  - 6.5.3. Concetto informatico di ontologia
  - 6.5.4. Ontologie di dominio e di livello superiore
  - 6.5.5. Come costruire un'ontologia?
- 6.6. Linguaggi ontologici e software per la creazione di ontologie
  - 6.6.1. Triple RDF, Turtle e N
  - 6.6.2. Schema RDF
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. Introduzione ai diversi strumenti per la creazione di ontologie
  - 6.6.6. Installazione e utilizzo di Protégé
- 6.7. Sito web semantico
  - 6.7.1. Lo stato attuale e il futuro del web semantico
  - 6.7.2. Applicazioni del web semantico
- 6.8. Altri modelli di rappresentazione della conoscenza
  - 6.8.1. Vocabolari
  - 6.8.2. Panoramica
  - 6.8.3. Tassonomie
  - 6.8.4. Thesauri
  - 6.8.5. Folksonomie
  - 6.8.6. Confronto
  - 6.8.7. Mappe mentali
- 6.9. Valutazione e integrazione delle rappresentazioni della conoscenza
  - 6.9.1. Logica dell'ordine zero
  - 6.9.2. Logica di prim'ordine
  - 6.9.3. Logica descrittiva
  - 6.9.4. Relazione tra i diversi tipi di logica
  - 6.9.5. *Prolog*: programmazione basata sulla logica del primo ordine
- 6.10. Rationatori semantici, sistemi basati sulla conoscenza e sistemi esperti
  - 6.10.1. Concetto di ragionatore
  - 6.10.2. Applicazioni di un ragionatore
  - 6.10.3. Sistemi basati sulla conoscenza
  - 6.10.4. MYCIN, storia dei sistemi esperti
  - 6.10.5. Elementi e architettura dei sistemi esperti
  - 6.10.6. Creazione di sistemi esperti

## Modulo 7. Apprendimento automatico e data mining

- 7.1. Introduzione ai processi di scoperta della conoscenza e ai concetti di base dell'apprendimento automatico
  - 7.1.1. Concetti chiave dei processi di scoperta della conoscenza
  - 7.1.2. Prospettiva storica sui processi di scoperta della conoscenza
  - 7.1.3. Fasi dei processi di scoperta della conoscenza
  - 7.1.4. Tecniche utilizzate nei processi di scoperta della conoscenza
  - 7.1.5. Caratteristiche dei buoni modelli di apprendimento automatico
  - 7.1.6. Tipi di informazioni sull'apprendimento automatico
  - 7.1.7. Concetti di base dell'apprendimento
  - 7.1.8. Concetti di base dell'apprendimento non supervisionato
- 7.2. Analisi e pre-elaborazione dei dati
  - 7.2.1. Elaborazione dei dati
  - 7.2.2. Trattamento dei dati nel flusso di analisi dei dati
  - 7.2.3. Tipi di dati
  - 7.2.4. Trasformazione dei dati
  - 7.2.5. Visualizzazione ed esplorazione di variabili continue
  - 7.2.6. Visualizzazione ed esplorazione di variabili categoriche
  - 7.2.7. Misure di correlazione
  - 7.2.8. Rappresentazioni grafiche più comuni
  - 7.2.9. Introduzione all'analisi multivariata e alla riduzione delle dimensioni
- 7.3. Alberi decisionali
  - 7.3.1. Algoritmo ID
  - 7.3.2. Algoritmo C
  - 7.3.3. Sovrallenamento e potatura
  - 7.3.4. Analisi dei risultati
- 7.4. Valutazione dei classificatori
  - 7.4.1. Matrici di confusione
  - 7.4.2. Matrici di valutazione numerica
  - 7.4.3. Statistica Kappa
  - 7.4.4. La curva ROC
- 7.5. Regole di classificazione
  - 7.5.1. Misure di valutazione delle regole
  - 7.5.2. Introduzione alla rappresentazione grafica
  - 7.5.3. Algoritmo di sovrapposizione sequenziale
- 7.6. Reti neurali
  - 7.6.1. Concetti di base
  - 7.6.2. Reti neurali semplici
  - 7.6.3. Algoritmo di *Backpropagation*
  - 7.6.4. Introduzione alle reti neurali ricorrenti
- 7.7. Metodi bayesiani
  - 7.7.1. Concetti di base della probabilità
  - 7.7.2. Teorema di Bayes
  - 7.7.3. Naive Bayes
  - 7.7.4. Introduzione alle reti bayesiane
- 7.8. Modelli di regressione e di risposta continua
  - 7.8.1. Regressione lineare semplice
  - 7.8.2. Regressione lineare multipla
  - 7.8.3. Regressione logistica
  - 7.8.4. Alberi di regressione
  - 7.8.5. Introduzione alle macchine a vettori di supporto (SVM)
  - 7.8.6. Misure di bontà di adattamento
- 7.9. *Clustering*
  - 7.9.1. Concetti di base
  - 7.9.2. Clustering gerarchico
  - 7.9.3. Metodi probabilistici
  - 7.9.4. Algoritmo EM
  - 7.9.5. Metodo B-Cubed
  - 7.9.6. Metodi impliciti
- 7.10. Estrazione di testi ed elaborazione del linguaggio naturale (NLP)
  - 7.10.1. Concetti di base
  - 7.10.2. Creazione del corpus
  - 7.10.3. Analisi descrittiva
  - 7.10.4. Introduzione alla sentiment analysis

## Modulo 8. Le reti neurali, base del *Deep Learning*

- 8.1. Deep Learning
  - 8.1.1. Tipi di Deep Learning
  - 8.1.2. Applicazioni del Deep Learning
  - 8.1.3. Vantaggi e svantaggi del Deep Learning
- 8.2. Operazioni
  - 8.2.1. Somma
  - 8.2.2. Prodotto
  - 8.2.3. Trasporto
- 8.3. Livelli
  - 8.3.1. Livello di input
  - 8.3.2. Livello nascosto
  - 8.3.3. Livello di output
- 8.4. Unione di livelli e operazioni
  - 8.4.1. Progettazione dell'architettura
  - 8.4.2. Connessione tra i livelli
  - 8.4.3. Propagazione in avanti
- 8.5. Costruzione della prima rete neurale
  - 8.5.1. Progettazione della rete
  - 8.5.2. Impostare i pesi
  - 8.5.3. Addestramento della rete
- 8.6. Trainer e ottimizzatore
  - 8.6.1. Selezione dell'ottimizzatore
  - 8.6.2. Ristabilire una funzione di perdita
  - 8.6.3. Ristabilire una metrica
- 8.7. Applicazione dei Principi delle Reti Neurali
  - 8.7.1. Funzioni di attivazione
  - 8.7.2. Propagazione all'indietro
  - 8.7.3. Regolazioni dei parametri

- 8.8. Dai neuroni biologici a quelli artificiali
  - 8.8.1. Funzionamento di un neurone biologico
  - 8.8.2. Trasferimento della conoscenza ai neuroni artificiali
  - 8.8.3. Stabilire relazioni tra di essi
- 8.9. Implementazione di MLP (Perceptron multistrato) con Keras
  - 8.9.1. Definizione della struttura di reti
  - 8.9.2. Creazione del modello
  - 8.9.3. Training del modello
- 8.10. Iperparametri di *Fine tuning* di Reti Neurali
  - 8.10.1. Selezione della funzione di attivazione
  - 8.10.2. Stabilire il *learning rate*
  - 8.10.3. Regolazioni dei pesi

## Modulo 9. Addestramento delle reti neurali profonde

- 9.1. Problemi di Gradiente
  - 9.1.1. Tecniche di ottimizzazione gradiente
  - 9.1.2. Gradienti Stocastici
  - 9.1.3. Tecniche di inizializzazione del peso
- 9.2. Riutilizzo di strati pre-addestrati
  - 9.2.1. Addestramento del trasferimento della conoscenza
  - 9.2.2. Estrazione delle caratteristiche
  - 9.2.3. Deep Learning
- 9.3. Ottimizzatori
  - 9.3.1. Ottimizzatori a discesa stocastica del gradiente
  - 9.3.2. Ottimizzatori Adam e RMSprop
  - 9.3.3. Ottimizzatori di momento
- 9.4. Programmazione del tasso di apprendimento
  - 9.4.1. Controllo automatico del tasso di apprendimento
  - 9.4.2. Cicli di apprendimento
  - 9.4.3. Termini di liscatura
- 9.5. Overfitting
  - 9.5.1. Convalida incrociata
  - 9.5.2. Regolarizzazione
  - 9.5.3. Metriche di valutazione



- 9.6. Linee guida pratiche
    - 9.6.1. Progettazione dei modelli
    - 9.6.2. Selezione delle metriche e dei parametri di valutazione
    - 9.6.3. Verifica delle ipotesi
  - 9.7. *Transfer Learning*
    - 9.7.1. Addestramento del trasferimento della conoscenza
    - 9.7.2. Estrazione delle caratteristiche
    - 9.7.3. Deep Learning
  - 9.8. *Aumento dei dati*
    - 9.8.1. Trasformazioni dell'immagine
    - 9.8.2. Generazione di dati sintetici
    - 9.8.3. Trasformazione del testo
  - 9.9. Applicazione Pratica del *Transfer Learning*
    - 9.9.1. Addestramento del trasferimento della conoscenza
    - 9.9.2. Estrazione delle caratteristiche
    - 9.9.3. Deep Learning
  - 9.10. Regolarizzazione
    - 9.10.1. L e L
    - 9.10.2. Regolarizzazione a entropia massima
    - 9.10.3. Dropout
- Modulo 10. Personalizzazione di Modelli e addestramento con *TensorFlow***
- 10.1. *TensorFlow*
    - 10.1.1. Utilizzo della libreria *TensorFlow*
    - 10.1.2. Addestramento dei modelli con *TensorFlow*
    - 10.1.3. Operazioni grafiche su *TensorFlow*
  - 10.2. *TensorFlow* e NumPy
    - 10.2.1. Ambiente computazionale NumPy per *TensorFlow*
    - 10.2.2. Utilizzo degli array NumPy con *TensorFlow*
    - 10.2.3. Operazioni NumPy per i grafici di *TensorFlow*
  - 10.3. Personalizzazione di modelli e algoritmi di addestramento
    - 10.3.1. Costruire modelli personalizzati con *TensorFlow*
    - 10.3.2. Gestione dei parametri di addestramento
    - 10.3.3. Utilizzo di tecniche di ottimizzazione per l'addestramento
  - 10.4. Funzioni e grafica di *TensorFlow*
    - 10.4.1. Funzioni con *TensorFlow*
    - 10.4.2. Utilizzo di grafici per l'addestramento dei modelli
    - 10.4.3. Ottimizzazione dei grafici con le operazioni di *TensorFlow*
  - 10.5. Caricamento e pre-elaborazione dei dati con *TensorFlow*
    - 10.5.1. Caricamento di insiemi di dati con *TensorFlow*
    - 10.5.2. Pre-elaborazione dei dati con *TensorFlow*
    - 10.5.3. Utilizzo di strumenti di *TensorFlow* per la manipolazione dei dati
  - 10.6. La API *tfddata*
    - 10.6.1. Utilizzo dell'API *tfddata* per il trattamento dei dati
    - 10.6.2. Costruzione di flussi di dati con *tfddata*
    - 10.6.3. Uso dell'API *tfddata* per il training dei modelli
  - 10.7. Il formato *TFRecord*
    - 10.7.1. Utilizzo dell'API *TFRecord* per la serialità dei dati
    - 10.7.2. Caricamento di file *TFRecord* con *TensorFlow*
    - 10.7.3. Utilizzo di file *TFRecord* per l'addestramento dei modelli
  - 10.8. Livelli di pre-elaborazione di Keras
    - 10.8.1. Utilizzo dell'API di pre-elaborazione Keras
    - 10.8.2. Costruzione di pipeline di pre-elaborazione con Keras
    - 10.8.3. Uso dell'API nella pre-elaborazione di Keras per il training dei modelli
  - 10.9. Il progetto *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.1. Utilizzo di *TensorFlow Datasets* per la serialità dei dati
    - 10.9.2. Pre-elaborazione dei dati con *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.3. Uso di *TensorFlow Datasets* per l'addestramento dei modelli
  - 10.10. Costruire un'applicazione di Deep *Learning* con *TensorFlow*
    - 10.10.1. Applicazione Pratica
    - 10.10.2. Costruire un'applicazione di Deep *Learning* con *TensorFlow*
    - 10.10.3. Addestramento dei modelli con *TensorFlow*
    - 10.10.4. Utilizzo dell'applicazione per la previsione dei risultati

## Modulo 11. Deep Computer Vision con Reti Neurali Convolutionali

- 11.1. L'architettura *Visual Cortex*
  - 11.1.1. Funzioni della corteccia visiva
  - 11.1.2. Teoria della visione computazionale
  - 11.1.3. Modelli di elaborazione delle immagini
- 11.2. Layer convoluzionali
  - 11.2.1. Riutilizzo dei pesi nella convoluzione
  - 11.2.2. Convoluzione D
  - 11.2.3. Funzioni di attivazione
- 11.3. Livelli di raggruppamento e distribuzione dei livelli di raggruppamento con Keras
  - 11.3.1. *Pooling* e *Striding*
  - 11.3.2. *Flattening*
  - 11.3.3. Tipi di *Pooling*
- 11.4. Architetture CNN
  - 11.4.1. Architettura VGG
  - 11.4.2. Architettura AlexNet
  - 11.4.3. Architettura ResNet
- 11.5. Implementazione di una CNN *ResNet*- usando Keras
  - 11.5.1. Inizializzazione dei pesi
  - 11.5.2. Definizione del livello di input
  - 11.5.3. Definizione di output
- 11.6. Uso di modelli pre-addestramento di Keras
  - 11.6.1. Caratteristiche dei modelli pre-training
  - 11.6.2. Usi dei modelli pre-training
  - 11.6.3. Vantaggi dei modelli pre-training
- 11.7. Modelli pre-training per l'apprendimento tramite trasferimento
  - 11.7.1. L'apprendimento attraverso il trasferimento
  - 11.7.2. Processo di apprendimento per trasferimento
  - 11.7.3. Vantaggi dell'apprendimento per trasferimento

- 11.8. Classificazione e localizzazione in *Deep Computer Vision*
  - 11.8.1. Classificazione di immagini
  - 11.8.2. Localizzazione di oggetti nelle immagini
  - 11.8.3. Rilevamento di oggetti
- 11.9. Rilevamento di oggetti e tracciamento degli oggetti
  - 11.9.1. Metodi di rilevamento degli oggetti
  - 11.9.2. Algoritmi di tracciamento degli oggetti
  - 11.9.3. Tecniche di tracciamento e localizzazione
- 11.10. Segmentazione semantica
  - 11.10.1. Deep Learning con segmentazione semantica
  - 11.10.2. Rilevamento dei bordi
  - 11.10.3. Metodi di segmentazione basati su regole

## Modulo 12. Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP) con Reti Neurali Ricorrenti (RNN) e Assistenza

- 12.1. Generazione di testo utilizzando RNN
  - 12.1.1. Addestramento di una RNN per la generazione di testo
  - 12.1.2. Generazione di linguaggio naturale con RNN
  - 12.1.3. Applicazioni di generazione di testo con RNN
- 12.2. Creazione del set di dati di addestramento
  - 12.2.1. Preparazione dei dati per l'addestramento di una RNN
  - 12.2.2. Conservazione del set di dati di addestramento
  - 12.2.3. Pulizia e trasformazione dei dati
  - 12.2.4. Analisi del Sentiment
- 12.3. Classificazione delle opinioni con RNN
  - 12.3.1. Rilevamento degli argomenti nei commenti
  - 12.3.2. Analisi dei sentimenti con algoritmi di deep learning
- 12.4. Rete encoder-decoder per eseguire la traduzione automatica neurale
  - 12.4.1. Addestramento di una RNN per eseguire la traduzione automatica
  - 12.4.2. Utilizzo di una rete encoder-decoder per la traduzione automatica
  - 12.4.3. Migliore precisione della traduzione automatica con RNN

- 12.5. Meccanismi di assistenza
  - 12.5.1. Attuazione di meccanismi di assistenza in RNN
  - 12.5.2. Utilizzo di meccanismi di assistenza per migliorare la precisione dei modelli
  - 12.5.3. Vantaggi dei meccanismi di assistenza nelle reti neurali
- 12.6. Modelli *Transformers*
  - 12.6.1. Utilizzo dei modelli *Transformers* per l'elaborazione del linguaggio naturale
  - 12.6.2. Applicazione dei modelli *Transformers* per la visione
  - 12.6.3. Vantaggi dei modelli *Transformers*
- 12.7. *Transformers* per la visione
  - 12.7.1. Uso dei modelli per la visione
  - 12.7.2. Elaborazione dei dati di immagine
  - 12.7.3. Addestramento dei modelli *Transformers* per la visione
- 12.8. Libreria di *Transformers* di *Hugging Face*
  - 12.8.1. Uso della libreria di *Transformers* di *Hugging Face*
  - 12.8.2. Applicazione della libreria di *Transformer* di *Hugging Face*
  - 12.8.3. Vantaggi della libreria di *Transformers* di *Hugging Face*
- 12.9. Altre Librerie di *Transformers*: Confronto
  - 12.9.1. Confronto tra le diverse librerie di *Transformers*
  - 12.9.2. Uso di altre librerie di *Transformers*
  - 12.9.3. Vantaggi delle altre librerie di *Transformers*
- 12.10. Sviluppo di un'applicazione NLP con RNN e Assistenza: Applicazione Pratica
  - 12.10.1. Sviluppare di un'applicazione di elaborazione di linguaggio naturale con RNN e assistenza
  - 12.10.2. Utilizzo di RNN, meccanismi di assistenza e modelli *Transformers* nell'applicazione
  - 12.10.3. Valutazione dell'attuazione pratica

## Modulo 13. Autoencoder, GAN, Modelli di Diffusione

- 13.1. Rappresentazione dei dati efficienti
  - 13.1.1. Riduzione della dimensionalità
  - 13.1.2. Deep Learning
  - 13.1.3. Rappresentazioni compatte
- 13.2. Realizzazione di PCA con un encoder automatico lineare incompleto
  - 13.2.1. Processo di addestramento
  - 13.2.2. Implementazione in Python
  - 13.2.3. Uso dei dati di prova
- 13.3. Codificatori automatici raggruppati
  - 13.3.1. Reti neurali profonde
  - 13.3.2. Costruzione di architetture di codifica
  - 13.3.3. Uso della regolarizzazione
- 13.4. Autocodificatori convoluzionali
  - 13.4.1. Progettazione di modelli convoluzionali
  - 13.4.2. Addestramento di modelli convoluzionali
  - 13.4.3. Valutazione dei risultati
- 13.5. Eliminazione del rumore dei codificatori automatici
  - 13.5.1. Applicare filtro
  - 13.5.2. Progettazione di modelli di codificazione
  - 13.5.3. Uso di tecniche di regolarizzazione
- 13.6. Codificatori automatici dispersi
  - 13.6.1. Aumentare l'efficienza della codifica
  - 13.6.2. Ridurre al minimo il numero di parametri
  - 13.6.3. Uso di tecniche di regolarizzazione
- 13.7. Codificatori automatici variazionali
  - 13.7.1. Utilizzo dell'ottimizzazione variazionale
  - 13.7.2. Deep learning non supervisionato
  - 13.7.3. Rappresentazioni latenti profonde

- 13.8. Creazione di immagini MNIST di moda
  - 13.8.1. Riconoscimento di pattern
  - 13.8.2. Creazione di immagini
  - 13.8.3. Addestramento delle reti neurali profonde
- 13.9. Reti generative avversarie e modelli di diffusione
  - 13.9.1. Generazione di contenuti da immagini
  - 13.9.2. Modello di distribuzione dei dati
  - 13.9.3. Uso di reti avversarie
- 13.10. L'implementazione dei modelli
  - 13.10.1. Applicazione Pratica
  - 13.10.2. L'implementazione dei modelli
  - 13.10.3. Utilizzo dei dati di prova
  - 13.10.4. Valutazione dei risultati

## Modulo 14. Computazione bio-ispirata

- 14.1. Introduzione alla computazione bio-ispirata
  - 14.1.1. Introduzione alla computazione bio-ispirata
- 14.2. Algoritmi di adattamento sociale
  - 14.2.1. Computazione bio-ispirata basata su colonie di formiche
  - 14.2.2. Varianti degli algoritmi di colonia di formiche
  - 14.2.3. Elaborazione particellare basata su cloud
- 14.3. Algoritmi genetici
  - 14.3.1. Struttura generale
  - 14.3.2. Implementazioni dei principali operatori
- 14.4. Strategie spaziali di esplorazione-sfruttamento per algoritmi genetici
  - 14.4.1. Algoritmo CHC
  - 14.4.2. Problemi multimodali
- 14.5. Modelli di calcolo evolutivo (I)
  - 14.5.1. Strategie evolutive
  - 14.5.2. Programmazione evolutiva
  - 14.5.3. Algoritmi basati sull'evoluzione differenziale
- 14.6. Modelli di calcolo evolutivo (II)
  - 14.6.1. Modelli di evoluzione basati su stime di distribuzione (EDA)
  - 14.6.2. Programmazione genetica

- 14.7. Programmazione evolutiva applicata ai problemi di apprendimento
  - 14.7.1. Apprendimento basato sulle regole
  - 14.7.2. Metodi evolutivi nei problemi di selezione delle istanze
- 14.8. Problemi multi-obiettivo
  - 14.8.1. Concetto di dominanza
  - 14.8.2. Applicazione degli algoritmi evolutivi ai problemi multi-obiettivo
- 14.9. Reti neurali (I)
  - 14.9.1. Introduzione alle reti neurali
  - 14.9.2. Esempio pratico con le reti neurali
- 14.10. Reti neurali (II)
  - 14.10.1. Casi di utilizzo delle reti neurali nella ricerca medica
  - 14.10.2. Casi di utilizzo delle reti neurali in economia
  - 14.10.3. Casi di utilizzo delle reti neurali nella visione artificiale

## Modulo 15. Intelligenza Artificiale: strategie e applicazioni

- 15.1. Servizi finanziari
  - 15.1.1. Le implicazioni dell'Intelligenza Artificiale (IA) nei servizi finanziari: opportunità e sfide
  - 15.1.2. Casi d'uso
  - 15.1.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.1.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.2. Implicazioni dell'Intelligenza Artificiale nel servizio sanitario
  - 15.2.1. Implicazioni dell'IA nel settore sanitario: Opportunità e sfide
  - 15.2.2. Casi d'uso
- 15.3. Rischi legati all'uso dell'IA nel servizio sanitario
  - 15.3.1. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.3.2. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.4. *Retail*
  - 15.4.1. Implicazioni dell'IA nel Retail: Opportunità e sfide
  - 15.4.2. Casi d'uso
  - 15.4.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.4.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA

- 15.5. Industria
  - 15.5.1. Implicazioni dell'IA nell'Industria: Opportunità e sfide
  - 15.5.2. Casi d'uso
- 15.6. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA nell'Industria
  - 15.6.1. Casi d'uso
  - 15.6.2. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.6.3. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.7. Pubblica Amministrazione
  - 15.7.1. Implicazioni dell'IA nella Pubblica Amministrazione: Opportunità e sfide
  - 15.7.2. Casi d'uso
  - 15.7.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.7.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.8. Educazione
  - 15.8.1. Implicazioni dell'IA nell'Educazione: Opportunità e sfide
  - 15.8.2. Casi d'uso
  - 15.8.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.8.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.9. Silvicoltura e agricoltura
  - 15.9.1. Implicazioni dell'IA nella silvicoltura e nell'agricoltura: Opportunità e sfide
  - 15.9.2. Casi d'uso
  - 15.9.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.9.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA
- 15.10. Risorse umane
  - 15.10.1. Implicazioni dell'IA nelle Risorse Umane: Opportunità e sfide
  - 15.10.2. Casi d'uso
  - 15.10.3. Potenziali rischi legati all'uso dell'IA
  - 15.10.4. Potenziali sviluppi/utilizzi futuri dell'IA

## Modulo 16. Progettazione Assistita da IA nella Pratica Architettonica

- 16.1. Applicazioni avanzate di AutoCAD con IA
  - 16.1.1. Integrazione di AutoCAD con gli strumenti di IA per la progettazione avanzata
  - 16.1.2. Automazione di attività ripetitive nella progettazione architettonica con l'IA
  - 16.1.3. Casi di studio in cui AutoCAD assistito dall'IA ha ottimizzato i progetti architettonici
- 16.2. Modellazione generativa avanzata con Fusion 360
  - 16.2.1. Tecniche avanzate di modellazione generativa applicate a progetti complessi
  - 16.2.2. Utilizzo di Fusion 360 per creare progetti architettonici innovativi
  - 16.2.3. Esempi di applicazione della modellazione generativa nell'architettura sostenibile e adattativa
- 16.3. Ottimizzazione dei progetti con l'IA in Optimus
  - 16.3.1. Strategie di ottimizzazione dei progetti architettonici con algoritmi di IA in Optimus
  - 16.3.2. Analisi di sensibilità ed esplorazione di soluzioni ottimali in progetti reali
  - 16.3.3. Rassegna di storie di successo del settore che impiegano Optimus per l'ottimizzazione basata sull'IA
- 16.4. Progettazione parametrica e fabbricazione digitale con Geomagic Wrap
  - 16.4.1. Progressi nella progettazione parametrica con l'integrazione dell'IA con Geomagic Wrap
  - 16.4.2. Applicazioni pratiche della fabbricazione digitale in architettura
  - 16.4.3. Progetti architettonici eccezionali che utilizzano la progettazione parametrica assistita dall'IA per le innovazioni strutturali
- 16.5. Progettazione adattativa e sensibile al contesto con i sensori IA
  - 16.5.1. Implementazione della progettazione adattativa con l'IA e i dati in tempo reale
  - 16.5.2. Esempi di architettura effimera e di ambienti urbani progettati con l'IA
  - 16.5.3. Analisi del modo in cui il design adattivo influenza la sostenibilità e l'efficienza dei progetti architettonici
- 16.6. Simulazione e analisi predittiva in CATIA per gli architetti
  - 16.6.1. Uso avanzato di CATIA per la simulazione architettonica
  - 16.6.2. Modellazione del comportamento strutturale e ottimizzazione delle prestazioni energetiche con l'IA
  - 16.6.3. Implementazione dell'analisi predittiva in progetti architettonici significativi
- 16.7. Personalizzazione e UX nella progettazione con IBM Watson Studio
  - 16.7.1. Strumenti IA di IBM Watson Studio per la personalizzazione in architettura
  - 16.7.2. Progettazione incentrata sull'utente grazie all'analisi dell'IA
  - 16.7.3. Casi d'uso dell'IA per la personalizzazione degli spazi e dei prodotti architettonici

- 16.8. Collaborazione e progettazione collettiva grazie all'IA
  - 16.8.1. Piattaforme collaborative alimentate dall'IA per progetti di design
  - 16.8.2. Metodologie di IA che favoriscono la creatività e l'innovazione collettiva
  - 16.8.3. Storie di successo e sfide nella progettazione collaborativa assistita dall'IA
- 16.9. Etica e Responsabilità nella progettazione assistita da IA
  - 16.9.1. Dibattito etici nell'uso dell'IA nella progettazione architettonica
  - 16.9.2. Studio dei pregiudizi e dell'equità negli algoritmi di IA applicati alla progettazione
  - 16.9.3. Normative e standard attuali per una progettazione responsabile dell'IA
- 16.10. Difficoltà e futuro della progettazione assistita da IA
  - 16.10.1. Tendenze emergenti e tecnologie all'avanguardia nell'IA per l'architettura
  - 16.10.2. Analisi dell'impatto futuro dell'IA sulla professione di architetto
  - 16.10.3. Previsioni sulle innovazioni e sugli sviluppi futuri della progettazione assistita dall'IA

## Modulo 17. Ottimizzazione dello spazio ed efficienza energetica con IA

- 17.1. Ottimizzazione degli spazi con Autodesk Revit e IA
  - 17.1.1. Utilizzo di Autodesk Revit e IA per l'ottimizzazione degli spazi e l'efficienza energetica
  - 17.1.2. Tecniche avanzate per migliorare l'efficienza energetica nella progettazione architettonica
  - 17.1.3. Casi di studio di progetti di successo che combinano Autodesk Revit con l'IA
- 17.2. Analisi dei dati e delle metriche di efficienza energetica con SketchUp e Trimble
  - 17.2.1. Applicazione degli strumenti di SketchUp e Trimble per l'analisi energetica dettagliata
  - 17.2.2. Sviluppo di metriche di rendimento energetico con l'IA
  - 17.2.3. Strategie per la definizione di obiettivi di efficienza energetica nei progetti architettonici
- 17.3. Progettazione bioclimatica e orientamento solare ottimizzato dall'IA
  - 17.3.1. Strategie di progettazione bioclimatica assistita dall'IA per massimizzare l'efficienza energetica
  - 17.3.2. Esempi di edifici che utilizzano una progettazione guidata dall'IA per ottimizzare il comfort termico
  - 17.3.3. Applicazioni pratiche dell'IA nell'orientamento solare e nella progettazione passiva
- 17.4. Tecnologie e materiali sostenibili assistiti dall'IA con Cityzenit
  - 17.4.1. Innovazione nei materiali sostenibili supportata dall'analisi dell'IA
  - 17.4.2. Uso dell'IA per lo sviluppo e l'applicazione di materiali riciclati e a basso impatto ambientale
  - 17.4.3. Studio di progetti che utilizzano sistemi di energia rinnovabile integrati con l'IA
- 17.5. Pianificazione urbana ed efficienza energetica con WattPredictor e IA
  - 17.5.1. Strategie di IA per l'efficienza energetica nella progettazione urbana
  - 17.5.2. Implementazione di WattPredictor per ottimizzare l'utilizzo dell'energia negli spazi pubblici
  - 17.5.3. Storie di successo di città che utilizzano l'IA per migliorare la sostenibilità urbana
- 17.6. Gestione intelligente dell'energia con Energy di Google DeepMind
  - 17.6.1. Applicazioni delle tecnologie DeepMind per la gestione dell'energia
  - 17.6.2. Implementazione dell'IA per l'ottimizzazione dei consumi energetici negli edifici di grandi dimensioni
  - 17.6.3. Valutazione dei casi in cui l'IA ha trasformato la gestione dell'energia nelle comunità e negli edifici
- 17.7. Certificazioni e standard di efficienza energetica assistiti dall'IA
  - 17.7.1. Uso dell'IA per garantire la conformità agli standard di efficienza energetica (LEED, BREEAM)
  - 17.7.2. Strumenti di IA per l'audit energetico e la certificazione dei progetti
  - 17.7.3. Impatto delle normative sull'architettura sostenibile supportata dall'IA
- 17.8. Valutazione del ciclo di vita e impronta ambientale con Enernoc
  - 17.8.1. Integrazione dell'IA per l'analisi del ciclo di vita dei materiali da costruzione
  - 17.8.2. Uso di Enernoc per la valutazione dell'impronta di carbonio e della sostenibilità
  - 17.8.3. Progetti modello che utilizzano l'IA per valutazioni ambientali avanzate
- 17.9. Educazione e sensibilizzazione all'efficienza energetica con Verdigris
  - 17.9.1. Ruolo dell'IA nell'educazione e nella sensibilizzazione all'efficienza energetica
  - 17.9.2. Uso di Verdigris per insegnare ad architetti e designer le pratiche sostenibili
  - 17.9.3. Iniziative e programmi educativi che utilizzano l'IA per promuovere un cambiamento culturale verso la sostenibilità
- 17.10. Il futuro dell'ottimizzazione degli spazi e dell'efficienza energetica con ENBALA
  - 17.10.1. Esplorare le sfide future e l'evoluzione delle tecnologie per l'efficienza energetica
  - 17.10.2. Tendenze emergenti nell'IA per l'ottimizzazione degli spazi e dell'energia
  - 17.10.3. Prospettive sul modo in cui l'IA continuerà a trasformare l'architettura e la progettazione urbana

**Modulo 18. Progettazione parametrica e produzione digitale**

- 18.1. Progressi nella progettazione parametrica e nella fabbricazione digitale con Grasshopper
  - 18.1.1. Uso di Grasshopper per creare progetti parametrici complessi
  - 18.1.2. Integrazione dell'IA in Grasshopper per l'automazione e l'ottimizzazione della progettazione
  - 18.1.3. Progetti di punta che utilizzano la progettazione parametrica per soluzioni innovative per soluzioni innovative
- 18.2. Ottimizzazione algoritmica della progettazione con il design generativo
  - 18.2.1. Applicazione del design generativo per l'ottimizzazione algoritmica in architettura
  - 18.2.2. Uso dell'IA per la generazione di soluzioni progettuali efficienti e innovative
  - 18.2.3. Esempi di come il design generativo abbia migliorato la funzionalità e l'estetica dei progetti architettonici
- 18.3. Fabbricazione digitale e robotica nell'edilizia con KUKA PRC
  - 18.3.1. L'implementazione di tecnologie robotiche come il PRC KUKA nella fabbricazione digitale
  - 18.3.2. Vantaggi della fabbricazione digitale in termini di precisione, velocità e riduzione dei costi
  - 18.3.3. Casi di studio sulla manifattura digitale che evidenziano il successo dell'integrazione della robotica in architettura
- 18.4. Progettazione e produzione adattiva con Autodesk Fusion 360
  - 18.4.1. Utilizzo di Fusion 360 per la progettazione di sistemi architettonici adattivi
  - 18.4.2. Implementazione dell'IA in Fusion 360 per la personalizzazione di massa
  - 18.4.3. Progetti innovativi che dimostrano il potenziale di adattabilità e personalizzazione e personalizzazione
- 18.5. Sostenibilità nella progettazione parametrica con l'ottimizzazione topologica
  - 18.5.1. Applicazione di tecniche di ottimizzazione topologica per migliorare la sostenibilità
  - 18.5.2. Integrazione dell'IA per ottimizzare l'uso dei materiali e l'efficienza energetica
  - 18.5.3. Esempi di come l'ottimizzazione topologica ha migliorato la sostenibilità dei progetti architettonici
- 18.6. Interattività e adattabilità spaziale con Autodesk Fusion 360
  - 18.6.1. Integrazione di sensori e dati in tempo reale per creare ambienti architettonici interattivi
  - 18.6.2. Utilizzo di Autodesk Fusion 360 per adattare il progetto in risposta a cambiamenti ambientali o di utilizzo
  - 18.6.3. Esempi di progetti architettonici che utilizzano l'interattività spaziale per migliorare l'esperienza dell'utente

- 18.7. Efficienza nella progettazione parametrica
    - 18.7.1. Applicazione della progettazione parametrica per ottimizzare la sostenibilità e l'efficienza energetica degli edifici
    - 18.7.2. Uso di simulazioni e analisi del ciclo di vita integrate con l'IA per migliorare il processo decisionale ecologico
    - 18.7.3. Casi di progetti sostenibili in cui la progettazione parametrica è stata fondamentale
  - 18.8. Personalizzazione di massa e fabbricazione digitale con Magic (Materialise)
    - 18.8.1. Esplorare il potenziale della personalizzazione di massa attraverso la progettazione parametrica e la fabbricazione digitale
    - 18.8.2. Applicazione di strumenti come Magic per la personalizzazione della progettazione in architettura e interior design
    - 18.8.3. Progetti di eccellenza che mostrano la fabbricazione digitale nella personalizzazione di spazi e arredi
  - 18.9. Collaborazione e progettazione collettiva con Ansys Granta
    - 18.9.1. Utilizzo di Ansys Granta per facilitare la collaborazione e il processo decisionale nella progettazione distribuita
    - 18.9.2. Metodologie per migliorare l'innovazione e l'efficienza nei progetti di design collaborativo
    - 18.9.3. Esempi di come la collaborazione potenziata dall'IA possa portare a risultati innovativi e sostenibili
  - 18.10. Sfide e futuro della fabbricazione digitale e della progettazione parametrica
    - 18.10.1. Identificazione delle sfide emergenti nella progettazione parametrica e nella fabbricazione digitale
    - 18.10.2. Tendenze future e ruolo dell'IA nell'evoluzione di queste tecnologie
    - 18.10.3. Discussione sul modo in cui l'innovazione continua influenzerà la pratica architettonica e la progettazione in futuro
- Modulo 19. Simulazione e modellazione predittiva con IA**
- 19.1. Tecniche avanzate di simulazione con MATLAB in Architettura
    - 19.1.1. Utilizzo di MATLAB per simulazioni avanzate in Architettura
    - 19.1.2. Integrazione di modellazione predittiva e big data analytics
    - 19.1.3. Casi di studio in cui MATLAB è stato fondamentale per la simulazione architettonica
  - 19.2. Analisi strutturale avanzata con ANSYS
    - 19.2.1. Implementazione di ANSYS per simulazioni strutturali avanzate in progetti architettonici
    - 19.2.2. Integrazione di modelli predittivi per valutare la sicurezza e la durabilità strutturale
    - 19.2.3. Progetti che evidenziano l'uso di simulazioni strutturali nell'architettura ad alte prestazioni
  - 19.3. Modellazione dell'uso dello spazio e delle dinamiche umane con AnyLogic
    - 19.3.1. Utilizzo di AnyLogic per modellare le dinamiche dell'uso dello spazio e della mobilità umana
    - 19.3.2. Applicazione dell'IA per prevedere e migliorare l'efficienza dell'uso dello spazio negli ambienti urbani e architettonici
    - 19.3.3. Casi di studio che mostrano come la simulazione influenzi la pianificazione urbana e architettonica
  - 19.4. Modellazione predittiva con TensorFlow nella pianificazione urbana
    - 19.4.1. Implementazione di TensorFlow per la modellazione delle dinamiche urbane e del comportamento strutturale
    - 19.4.2. Uso dell'IA per prevedere i risultati futuri nella progettazione delle città
    - 19.4.3. Esempi di come la modellazione predittiva influenzi la pianificazione e la progettazione urbana
  - 19.5. Modellazione predittiva e progettazione generativa con GenerativeComponents
    - 19.5.1. Utilizzo dei GenerativeComponents per unire modellazione predittiva e progettazione generativa
    - 19.5.2. Applicazione di algoritmi di apprendimento automatico per creare progetti innovativi ed efficienti
    - 19.5.3. Esempi di progetti architettonici che hanno ottimizzato il loro design utilizzando queste tecnologie avanzate
  - 19.6. Simulazione dell'impatto ambientale e della sostenibilità con COMSOL
    - 19.6.1. Applicazione di COMSOL per le simulazioni ambientali in progetti di grandi dimensioni
    - 19.6.2. Utilizzo dell'IA per analizzare e migliorare l'impatto ambientale degli edifici
    - 19.6.3. Progetti che mostrano come la simulazione contribuisca alla sostenibilità
  - 19.7. Simulazione di prestazioni ambientali con COMSOL
    - 19.7.1. Applicazione di COMSOL Multiphysics per la simulazione di prestazioni ambientali e termiche
    - 19.7.2. Uso dell'IA per l'ottimizzazione della progettazione basata su simulazioni di illuminazione diurna e acustica
    - 19.7.3. Esempi di implementazioni di successo che hanno migliorato la sostenibilità e il comfort



- 19.8. Innovazione nella simulazione e nella modellazione predittiva
    - 19.8.1. Esplorazione delle tecnologie emergenti e del loro impatto sulla simulazione e sulla modellazione
    - 19.8.2. Discussione su come l'IA sta cambiando le capacità della simulazione in architettura
    - 19.8.3. Valutazione degli strumenti futuri e delle loro possibili applicazioni nella progettazione architettonica
  - 19.9. Simulazione dei processi di costruzione con CityEngine
    - 19.9.1. Applicazione di CityEngine per la simulazione delle sequenze di costruzione e l'ottimizzazione del flusso di lavoro in cantiere
    - 19.9.2. Integrazione dell'IA per modellare la logistica di costruzione e coordinare le attività in tempo reale
    - 19.9.3. Casi di studio che dimostrano il miglioramento dell'efficienza e della sicurezza nelle costruzioni grazie a simulazioni avanzate
  - 19.10. Sfide e futuro della simulazione e della modellazione predittiva
    - 19.10.1. Valutazione delle sfide attuali della modellazione predittiva e della simulazione in Architettura
    - 19.10.2. Tendenze emergenti e futuro di queste tecnologie nella pratica architettonica
    - 19.10.3. Discussione sull'impatto della continua innovazione nella simulazione e nella modellazione predittiva in architettura e in edilizia
- Modulo 20. Conservazione del patrimonio e restauro con IA**
- 20.1. Tecnologie di IA nel restauro del patrimonio con Photogrammetry
    - 2.1.1. Utilizzo della fotogrammetria e dell'IA per un'accurata documentazione del patrimonio e per il suo restauro
    - 2.1.2. Applicazioni pratiche nel restauro di edifici storici
    - 2.1.3. Progetti eccezionali che combinano tecniche avanzate e rispetto dell'autenticità
  - 20.2. Analisi predittiva per la conservazione con Laser Scanning
    - 20.2.1. Implementazione della scansione laser e dell'analisi predittiva nella conservazione del patrimonio culturale
    - 20.2.2. Uso dell'IA per rilevare e prevenire il deterioramento delle strutture storiche
    - 20.2.3. Esempi di come queste tecnologie abbiano migliorato l'accuratezza e l'efficienza nella conservazione
  - 20.3. Gestione del patrimonio culturale con Virtual Reconstruction
    - 20.3.1. Applicazione di tecniche di ricostruzione virtuale assistite dall'IA
    - 20.3.2. Strategie per la gestione e la conservazione del patrimonio digitale
    - 20.3.3. Storie di successo nell'uso della ricostruzione virtuale per l'educazione e la conservazione
  - 20.4. Conservazione preventiva e manutenzione assistita dall'IA
    - 20.4.1. Uso delle tecnologie IA per sviluppare strategie per la conservazione e la manutenzione preventiva degli edifici storici
    - 20.4.2. Implementazione di sistemi di monitoraggio basati sull'IA per l'individuazione precoce di problemi strutturali
    - 20.4.3. Esempi di come l'IA contribuisca alla conservazione a lungo termine del patrimonio culturale
  - 20.5. Documentazione digitale e BIM nella conservazione del patrimonio
    - 20.5.1. Applicazione di tecniche avanzate di documentazione digitale, tra cui il BIM assistito dall'IA
    - 20.5.2. Uso della modellazione BIM per una gestione e un restauro efficienti del patrimonio
    - 20.5.3. Casi di studio sull'integrazione della documentazione digitale nei progetti di restauro
  - 20.6. Gestione e politiche di conservazione assistita dall'IA
    - 20.6.1. Uso di strumenti basati sull'IA per la gestione e la formulazione di politiche di conservazione del patrimonio
    - 20.6.2. Strategie per l'integrazione dell'IA nel processo decisionale relativo alla conservazione
    - 20.6.3. Discussione su come l'IA può migliorare la collaborazione tra le istituzioni per la conservazione del patrimonio
  - 20.7. Etica e responsabilità nel restauro e nella conservazione dell'IA
    - 20.7.1. Considerazioni etiche nell'applicazione dell'IA nel restauro del patrimonio culturale
    - 20.7.2. Dibattito sull'equilibrio tra innovazione tecnologica e rispetto per l'autenticità storica
    - 20.7.3. Esempi di come l'IA possa essere utilizzata in modo responsabile nel restauro del patrimonio culturale
  - 20.8. L'innovazione e il futuro della conservazione del patrimonio con l'IA
    - 20.8.1. Prospettive sulle tecnologie emergenti dell'IA e sulla loro applicazione alla conservazione del patrimonio
    - 20.8.2. Valutare il potenziale dell'IA per trasformare il restauro e la conservazione
    - 20.8.3. Discussione sul futuro della conservazione del patrimonio in un'epoca di rapide innovazioni tecnologiche

- 20.9. Educazione e sensibilizzazione al patrimonio culturale con i GIS
  - 20.9.1. L'importanza dell'educazione e della sensibilizzazione del pubblico nella conservazione del patrimonio culturale
  - 20.9.2. L'uso dei sistemi informativi geografici (GIS) per promuovere l'apprezzamento e la conoscenza del patrimonio culturale
  - 20.9.3. Iniziative educative e di sensibilizzazione di successo che utilizzano la tecnologia per insegnare il patrimonio culturale
- 20.10. Sfide e futuro della conservazione e del restauro del patrimonio culturale
  - 20.10.1. Identificazione delle sfide attuali nella conservazione del patrimonio culturale
  - 20.10.2. Ruolo dell'innovazione tecnologica e dell'IA nelle future pratiche di conservazione e restauro
  - 20.10.3. Prospettive su come la tecnologia trasformerà la conservazione del patrimonio culturale nei prossimi decenni





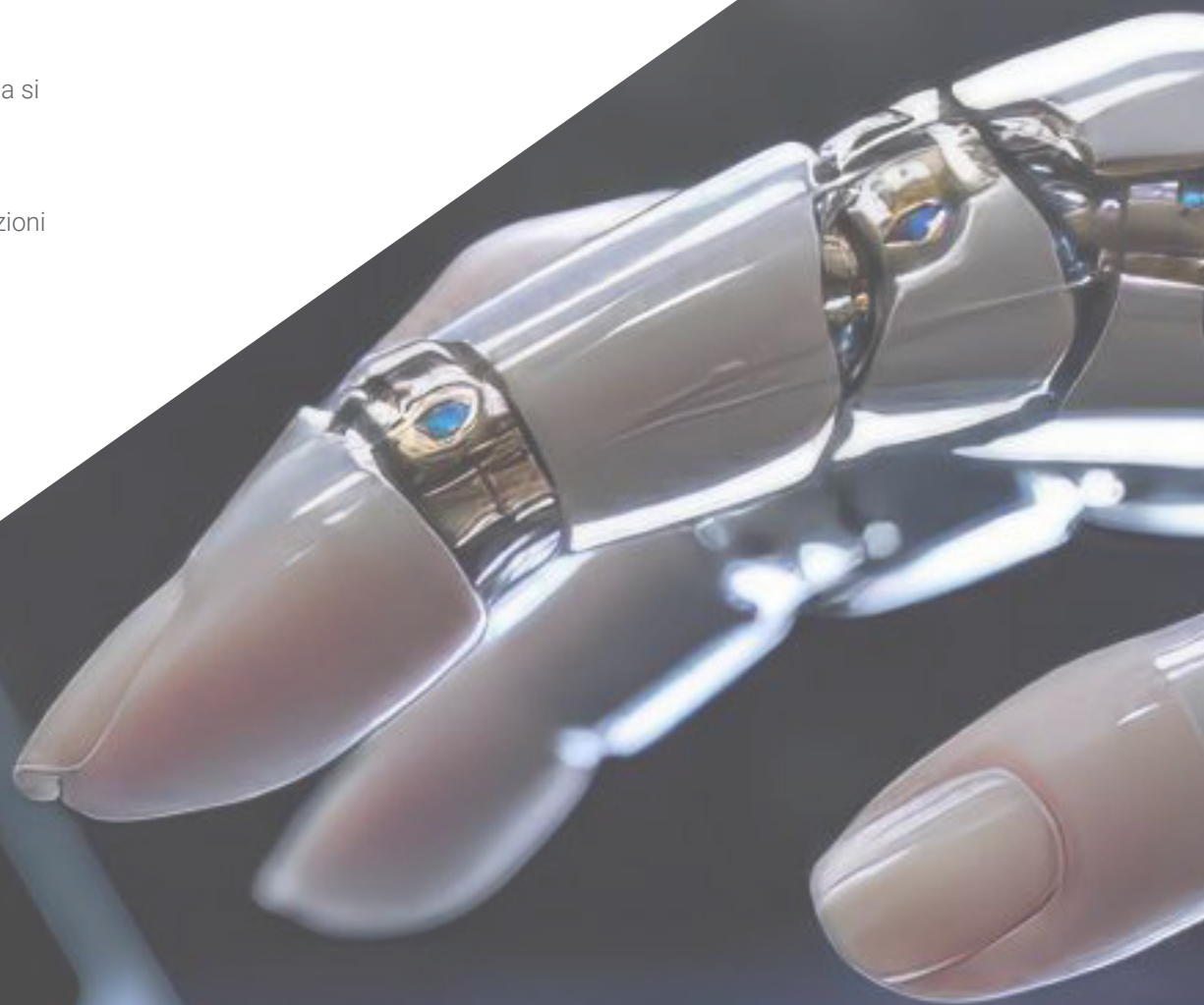
“ *Approfondirai l'uso delle tecniche di produzione digitale e della robotica applicata alla costruzione, nonché la conservazione del patrimonio architettonico, attraverso i migliori materiali didattici del mercato accademico* ”

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 Master Privato in Intelligenza Artificiale in Architettura garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master Privato 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 Intelligenza Artificiale in Architettura** 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 Intelligenza Artificiale in Architettura**

Modalità: **online**

Durata: **12 mesi**



\*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 lingue

**tech** università  
tecnologica

**Master Privato**  
Intelligenza Artificiale  
in Architettura

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

# Master Privato

## Intelligenza Artificiale in Architettura

