

# Master Deep Learning



## Master Deep Learning

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Global University
- » Accreditamento: 60 ECTS
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: [www.techtitute.com/it/ingenieria/master/master-deep-learning](http://www.techtitute.com/it/ingenieria/master/master-deep-learning)

# Indice

01

Presentazione

---

*pag. 4*

02

Obiettivi

---

*pag. 8*

03

Competenze

---

*pag. 14*

04

Direzione del corso

---

*pag. 18*

05

Struttura e contenuti

---

*pag. 22*

06

Metodologia

---

*pag. 32*

07

Titolo

---

*pag. 40*

# 01

# Presentazione

Dal riconoscimento vocale e la traduzione automatica dei video di YouTube, all'interpretazione di oggetti e forme in Google Photos, fino al metodo antifrode utilizzato dalle banche private, tutto è basato sul *Deep Learning*. I progressi nell'automazione, nell'analisi e nel rilevamento delle immagini e nella previsione per un rapido processo decisionale hanno reso più rilevante il profilo dell'ingegnere professionista. Questo lavoro contribuisce alla crescita di altri settori, ed è per questo che è necessaria la presenza di veri specialisti in questo campo. Per questo motivo, questa specializzazione 100% online è stata creata per fornire agli studenti conoscenze avanzate per sviluppare progetti di Intelligenza Artificiale e Deep Learning. Il tutto, inoltre, con materiale didattico innovativo e aggiornato, preparato da veri specialisti con esperienza accumulata nel settore.





“

*Aumenta il tuo livello di conoscenza del Deep Learning con questo Master di 1.500 ore di insegnamento. Iscriviti subito"*

Senza dubbio uno dei settori in più rapida crescita negli ultimi anni è stato quello della tecnologia, trainato dai progressi ingegneristici apportati dallo sviluppo del Deep Learning. Si moltiplicano quindi i Chatbot, le applicazioni di riconoscimento facciale, la diagnosi precoce di malattie come il cancro attraverso l'identificazione di immagini mediche di qualità superiore.

Una miriade di possibilità che richiedono una padronanza esaustiva del *Deep Learning* da parte di professionisti dell'ingegneria. In questo senso, TECH ha promosso lo sviluppo di questo Master di 12 mesi, che fornisce agli studenti le conoscenze più avanzate e attuali in questo campo.

Questo programma porterà lo studente ad approfondire le basi matematiche, la costruzione di reti neurali, la personalizzazione dei modelli e l'addestramento con TensorFlow o ad approfondire il *Deep Computer Vision* con le Reti Neurali Convoluzionali. A tal fine, si disporrà di materiali didattici basati su video riassuntivi di ogni argomento, video di approfondimento, letture specialistiche e casi di studio accessibili comodamente, in ogni momento da qualsiasi dispositivo elettronico dotato di connessione internet.

Un programma che permetterà di migliorare le proprie competenze per creare progetti incentrati sull'analisi dei dati, sull'elaborazione del linguaggio naturale o che abbiano un'applicazione diretta in settori come la robotica, la finanza, il *Gaming*, le auto a guida autonoma, ecc.

In questo modo, TECH fornisce molte possibilità grazie a una qualifica universitaria di qualità, sviluppata da veri esperti e che offre una maggiore libertà di autogestione degli studi. Il tutto, senza dover frequentare le lezioni di persona o con orari ristretti, gli studenti possono accedere al programma di studio in qualsiasi momento e conciliare le loro attività quotidiane con una specializzazione all'avanguardia nel mondo accademico.

Questo **Master in Deep Learning** possiede il programma educativo più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ♦ Sviluppo di casi di studio presentati da esperti in Data Engineer e Data Scientist
- ♦ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni tecniche 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
- ♦ Lezioni teoriche, domande all'esperto e/o al tutor, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ♦ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o portatile provvisto di connessione a internet



*Si tratta di una qualifica universitaria che ti darà lo slancio necessario in modo da poter far parte delle grandi aziende tecnologiche del momento. Iscriviti subito"*

“

*Con questo programma non dovrai preoccuparti di frequentare le lezioni, non dovrai recarti in classe e né rispettare un orario fisso. Accedi al programma quando e dove vuoi”*

Il personale docente del programma comprende prestigiosi 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 sui Problemi, mediante il quale il professionista deve cercare di risolvere le diverse situazioni di pratica professionale che gli si presentano durante il corso. Lo studente potrà usufruire di un innovativo sistema di video interattivi creati da esperti di rinomata fama.

*Padroneggia i modelli GANS e di diffusione, e migliora i tuoi progetti per generare immagini nuove, realistiche e di alta qualità.*

*Un programma che ti permetterà di approfondire Backward Pass e come vengono applicate le derivate delle funzioni vettoriali per l'apprendimento automatico.*

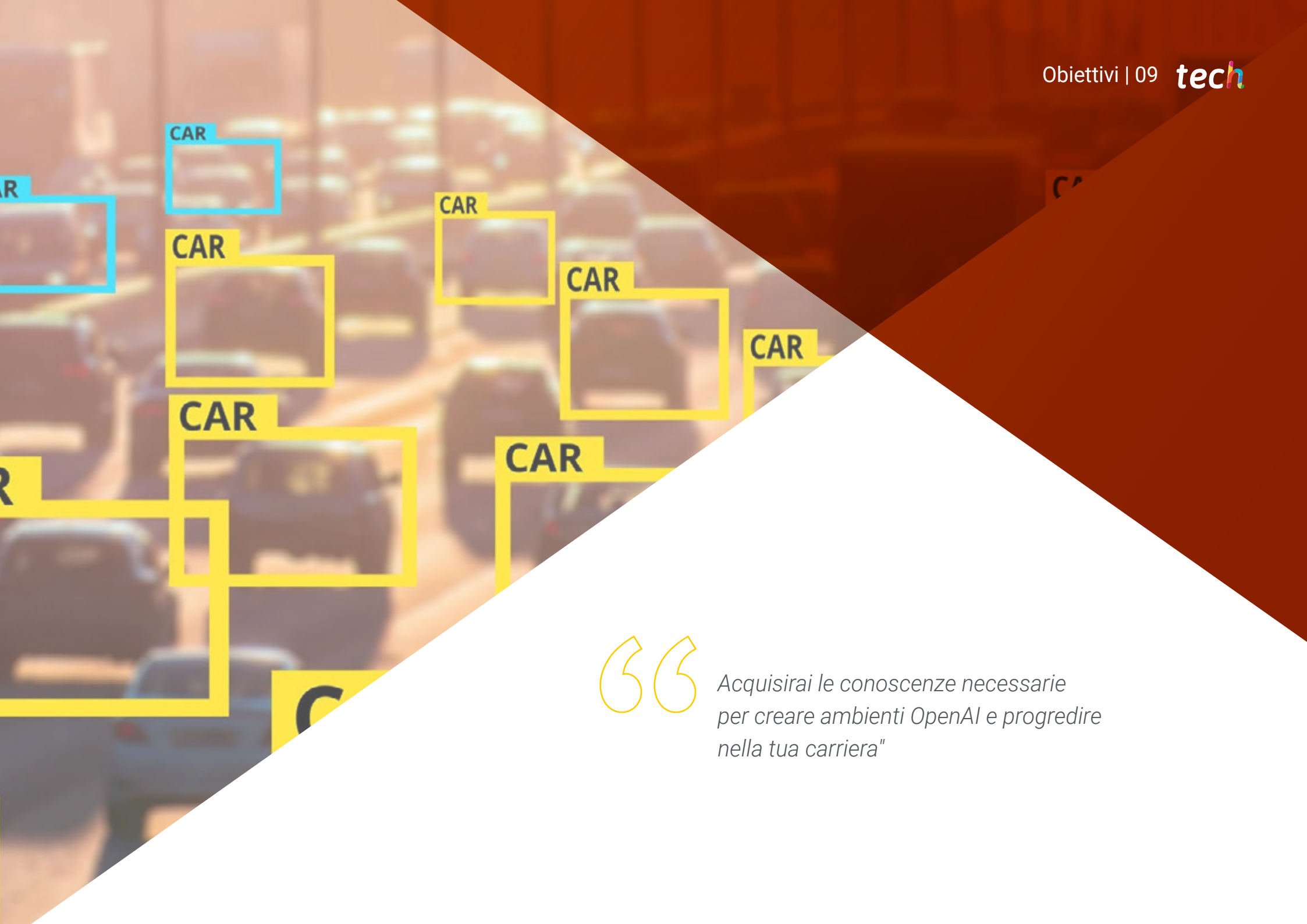


# 02 Obiettivi

TECH mette a disposizione di tutti i suoi studenti una grande quantità di materiale didattico innovativo, in modo che in soli 12 mesi possano ottenere le conoscenze necessarie in materia di Deep Learning, che consentiranno loro di crescere in uno dei settori più all'avanguardia del momento. Così, al termine di questo Master, lo studente avrà sviluppato le competenze e le abilità necessarie per essere coinvolto in progetti di Intelligenza Artificiale e Deep Learning volti a migliorare diversi settori socio-economici.







“

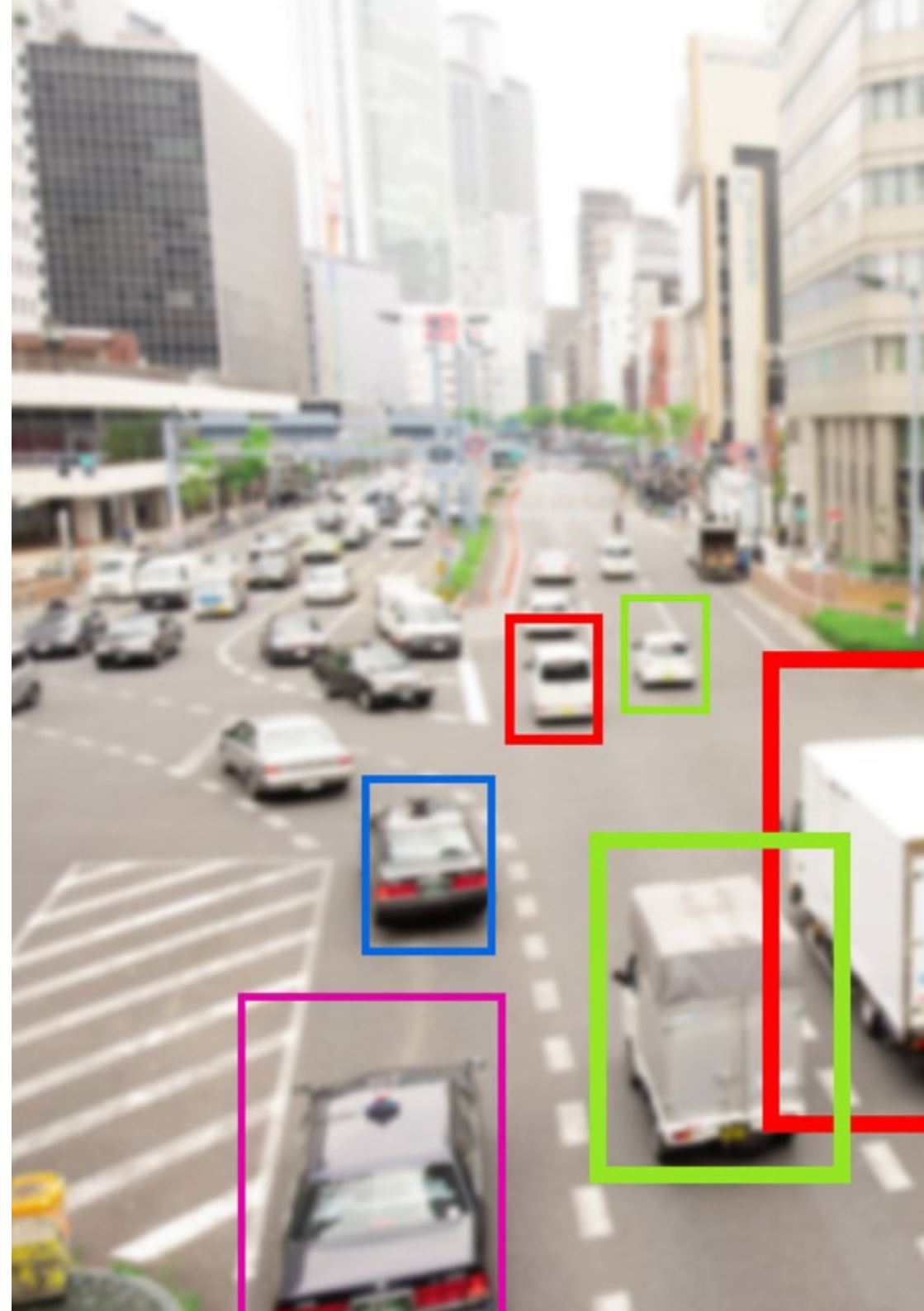
*Acquisirai le conoscenze necessarie  
per creare ambienti OpenAI e progredire  
nella tua carriera”*



## Obiettivi generali

---

- Approfondire i concetti chiave delle funzioni matematiche e delle loro derivate
- Applicare questi principi agli algoritmi di apprendimento profondo per imparare automaticamente
- Esaminare i concetti chiave dell'Apprendimento Supervisionato e come si applicano ai modelli di rete neurale
- Analizzare l'addestramento, la valutazione e l'analisi dei modelli di reti neurali
- Approfondire i concetti chiave e le principali applicazioni deep learning
- Implementare e ottimizzare le reti neurali con Keras
- Sviluppare conoscenze specialistiche sull'addestramento di reti neurali profonde
- Analizzare i meccanismi di ottimizzazione e regolarizzazione necessari per l'addestramento di reti profonde





## Obiettivi specifici

### Modulo 1. Fondamenti Matematici di Deep Learning

- ♦ Sviluppare la regola della stringa per calcolare derivate da funzioni nidificate
- ♦ Analizzare come vengono create nuove funzioni da funzioni esistenti e come vengono calcolate quelle derivate da esse
- ♦ Esaminare il concetto del Backward Pass e come vengono applicate le derivate delle funzioni vettoriali per l'apprendimento automatico
- ♦ Imparare ad utilizzare TensorFlow per costruire modelli personalizzati
- ♦ Comprendere come caricare ed elaborare i dati utilizzando gli strumenti TensorFlow
- ♦ Individuare i concetti chiave dell'elaborazione del linguaggio naturale in NLP con RNN e meccanismi di attenzione
- ♦ Esplorare le funzioni delle librerie di Hugging Face Transformer e di altri strumenti di elaborazione del linguaggio naturale da applicare ai problemi di vista
- ♦ Imparare a costruire e addestrare modelli di autoscatti, GAL e modelli di diffusione
- ♦ Comprendere in che modo gli autoencoder possono essere utilizzati per codificare i dati in modo efficiente

### Modulo 2. Principi di Deep Learning

- ♦ Analizzare il funzionamento della regressione lineare e la sua applicazione ai modelli di reti neurali
- ♦ Approfondire l'ottimizzazione degli iperparametri per migliorare le prestazioni dei modelli di reti neurali
- ♦ Determinare come valutare le prestazioni dei modelli di reti neurali utilizzando il training set e il test set





### Modulo 3. Le Reti Neurali, base del Deep Learning

- ♦ Analizzare l'architettura delle reti neurali e i loro principi di funzionamento
- ♦ Determinare come le reti neurali possono essere applicate a una varietà di problemi
- ♦ Stabilire come ottimizzare le prestazioni dei modelli di apprendimento profondo attraverso la regolazione degli iperparametri

### Modulo 4. Addestramento delle Reti Neurali Profonde

- ♦ Analizzare i problemi di gradiente e come evitarli
- ♦ Determinare come riutilizzare gli strati pre-addestrati per addestrare reti neurali profonde
- ♦ Stabilire come programmare il tasso di apprendimento per ottenere i migliori risultati

### Modulo 5. Personalizzazione di Modelli e addestramento con TensorFlow

- ♦ Determinare come utilizzare l'API TensorFlow per definire funzioni e grafici personalizzati
- ♦ Utilizzare l'API tf.data per caricare e pre-elaborare i dati in modo efficiente
- ♦ Discutere il progetto TensorFlow Datasets e come può essere utilizzato per facilitare l'accesso ai set di dati pre-elaborati

### Modulo 6. Deep Computer Vision con Reti Neurali Convoluzionali

- ♦ Esplorare e capire come funzionano i livelli convoluzionali e di raggruppamento per l'architettura Visual Cortex
- ♦ Sviluppare architetture CNN con Keras
- ♦ Utilizzare i modelli Keras pre-addestrati per la classificazione, la localizzazione, il rilevamento e il monitoraggio degli oggetti e la segmentazione semantica





### **Modulo 7. Elaborazione di sequenze con RNN e CNN**

- ♦ Analizzare l'architettura dei neuroni e dei livelli ricorrenti
- ♦ Esaminare i vari algoritmi di allenamento per l'addestramento di modelli RNN
- ♦ Valutare le prestazioni dei modelli RNN utilizzando metriche di accuratezza e sensibilità

### **Modulo 8 Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP) con Reti Neurali Ricorrenti (RNN) e Assistenza**

- ♦ Generare testo utilizzando reti neurali ricorrenti
- ♦ Addestrare una rete encoder-decoder per eseguire la traduzione automatica neurale
- ♦ Sviluppare un'applicazione pratica di elaborazione del linguaggio naturale con RNN e assistenza

### **Modulo 9. Autoencoder, GAN e Modelli di Diffusione**

- ♦ Implementare tecniche di PCA con un encoder automatico lineare incompleto
- ♦ Utilizzare autocodificatori convoluzionali e variazionali per migliorare i risultati degli autoaccessori
- ♦ Analizzare come le GAN e i modelli di broadcast possono generare immagini nuove e realistiche

### **Modulo 10. Reinforcement Learning**

- ♦ Utilizzare gradienti per ottimizzare la politica di un attore
- ♦ Valutare l'uso delle reti neurali per migliorare la precisione di un attore nel prendere decisioni
- ♦ Implementare diversi algoritmi di rinforzo per migliorare le prestazioni di un attore



03

# Competenze

Questa preparazione universitaria avanzata consente agli studenti di ricercare, sviluppare e progettare sistemi di Intelligenza Artificiale che automatizzano i modelli predittivi. Queste competenze e abilità tecniche saranno rafforzate in questo corso accademico, grazie non solo al suo approccio teorico, ma anche alla prospettiva pratica che sarà raggiunta attraverso scenari di simulazione. Un'opportunità unica di progressione che solo TECH, la più grande università digitale del mondo, può offrire.



“

*Affina le tue competenze per generare chatbot che comprendano e rispondano meglio alle domande degli utenti”*



### Competenze generali

---

- Implementare l'architettura Visual Cortex
- Utilizzare modelli Keras pre-addestrati per l'apprendimento del trasferimento e altri compiti di computer vision
- Padroneggiare la Rete Neurale Ricorrente (RNN)
- Addestrare e valutare un modello RNN per la previsione di serie temporali
- Migliorare la capacità di un agente di prendere decisioni ottimali in un ambiente
- Aumentare l'efficienza di un agente attraverso l'apprendimento con ricompense

“

*Ottieni una visione pratica e reale  
dell'applicazione dell'elaborazione del  
linguaggio naturale con RNN e assistenza  
grazie a questa specializzazione"*





### Competenze specifiche

---

- ♦ Risolvere i problemi con i dati, il che comporta il miglioramento dei processi esistenti e lo sviluppo di nuovi processi attraverso l'uso di strumenti tecnologici appropriati
- ♦ Implementare progetti e attività basati sui dati
- ♦ Utilizzare metriche quali precisione, accuratezza ed errore di classificazione
- ♦ Ottimizzare i parametri delle reti neurali
- ♦ Creare modelli personalizzati utilizzando l'API TensorFlow
- ♦ Utilizzare i modelli Keras pre-addestrati per la classificazione, la localizzazione, il rilevamento e il monitoraggio degli oggetti e la segmentazione semantica
- ♦ Generare immagini nuove e realistiche
- ♦ Implementare Deep Q-Learning e varianti di Deep Q-Learning
- ♦ Utilizzare tecniche di ottimizzazione per l'addestramento
- ♦ Addestrare con successo Reti Neurali Profonde



04

# Direzione del corso

Questa istituzione accademica si è impegnata a fondo per riunire un eccellente team di specialisti in Deep Learning e nelle sue applicazioni in vari settori. Ciò garantirà agli ingegneri l'accesso a un programma di qualità di grande valore per la loro progressione in un settore in crescita. Inoltre, grazie al supporto del personale docente, gli studenti potranno ricevere chiarimenti in merito a qualsiasi dubbio sui contenuti nel corso accademico.





“

*Esperti con una vasta conoscenza di Tensorflow, architettura di streaming, Machine Learning o Big Data fanno parte di questa eccellente specializzazione universitaria"*

## Direzione



### Dott. Gil Contreras, Armando

- ♦ *Lead Big Data Scientist-Big Data* presso Jhonson Controls
- ♦ *Data Scientist-Big Data* presso Opensistemas
- ♦ *Revisore dei Fondi in Creatività e Tecnologia* e PricewaterhouseCoopers
- ♦ *Docente* presso EAE Business School
- ♦ *Laurea in Economia* presso l'Istituto Tecnologico di Santo Domingo INTEC
- ♦ *Master in Data Science* presso il Centro Universitario di Tecnologia e Arte
- ♦ *Master MBA in Relazioni e Affari Internazionali* Presso il Centro di Studi Finanziari CEF
- ♦ *Corso Post-laurea in Finanza Aziendale* presso l'Istituto Tecnologico di Santo Domingo

## Personale docente

### Dott. Delgado Panadero, Ángel

- ♦ *ML Engineer* presso Paradigma Digital
- ♦ *Computer Vision Engineer* presso NTT Disruption
- ♦ *Data Scientist* presso Singular People
- ♦ *Data Analyst* presso Parclick
- ♦ *Tutor nel Master in Big data e Analytics* presso EAE Business School
- ♦ *Laurea in Fisica* conseguita presso l'Università di Salamanca

### Dott. Matos, Dionis

- ♦ *Data Engineer* presso Wide Agency Sodexo
- ♦ *Data Consultant* presso Tokiota Site
- ♦ *Data Engineer* presso Devoteam Testa Home
- ♦ *Business Intelligence Developer* presso Ibermatica Daimler
- ♦ *Master Big Data and Analytics/Project Management (Minor)* presso EAE Business School



**Dott. Villar Valor, Javier**

- ♦ Direttore e socio fondatore di Impulsa2
- ♦ Direttore delle Operazioni presso Summa Assicurazioni Broker
- ♦ Responsabile dell'identificazione delle opportunità di miglioramento presso Liberty Insurance
- ♦ Direttore della Trasformazione e dell'Eccellenza Professionale presso Johnson Controles Iberia
- ♦ Responsabile dell'organizzazione della società Groupama Seguros
- ♦ Responsabile della metodologia Lean Six Sigma presso Honeywell
- ♦ Direttore di qualità e acquisti presso SP & PO
- ♦ Docente presso la Scuola Europea di Economia

05

# Struttura e contenuti

Grazie al metodo del *Relearning*, basato sulla continua ripetizione dei concetti chiave durante tutto il percorso accademico, l'ingegnere otterrà un apprendimento avanzato ed efficace, senza dover investire grandi quantità di ore di studio. In questo modo, potrai approfondire un piano di studi completo sulla codifica dei modelli di deep learning, sulle tecniche di ottimizzazione avanzate, sull'addestramento delle reti neurali profonde, sulla visualizzazione dei risultati e sulla valutazione dei modelli di deep learning.







“

*Accedi dal tuo dispositivo digitale con  
connessione internet al programma  
sul Deep Learning più avanzato e  
aggiornato del panorama accademico"*



## Modulo 1. Fondamenti Matematici di Deep Learning

- 1.1. Funzioni e Derivate
  - 1.1.1. Funzioni lineari
  - 1.1.2. Derivate parziali
  - 1.1.3. Derivate di ordine superiore
- 1.2. Funzioni annidate
  - 1.2.1. Funzioni composite
  - 1.2.2. Funzioni inverse
  - 1.2.3. Funzioni ricorsive
- 1.3. La regola della catena
  - 1.3.1. Derivate di funzioni annidate
  - 1.3.2. Derivate di funzioni composte
  - 1.3.3. Derivate di funzioni inverse
- 1.4. Funzioni a ingressi multipli
  - 1.4.1. Funzioni di più variabili
  - 1.4.2. Funzioni vettoriali
  - 1.4.3. Funzioni a matrice
- 1.5. Derivate da funzioni con ingressi multipli
  - 1.5.1. Derivate parziali
  - 1.5.2. Derivate direzionali
  - 1.5.3. Derivate miste
- 1.6. Funzioni a ingressi multipli vettoriali
  - 1.6.1. Funzioni vettoriali lineari
  - 1.6.2. Funzioni vettoriali non lineari
  - 1.6.3. Funzioni vettoriali a matrice
- 1.7. Creazione di nuove funzioni da funzioni esistenti
  - 1.7.1. Somma delle funzioni
  - 1.7.2. Prodotto delle funzioni
  - 1.7.3. Composizione delle funzioni
- 1.8. Derivate di funzioni a ingressi multipli vettoriali
  - 1.8.1. Derivate di funzioni lineari
  - 1.8.2. Derivate di funzioni non lineari
  - 1.8.3. Derivate di funzioni composte

- 1.9. Funzioni vettoriali e loro derivate: Un passo oltre
  - 1.9.1. Derivate direzionali
  - 1.9.2. Derivate miste
  - 1.9.3. Derivate matriciali
- 1.10. Il *Backward Pass*
  - 1.10.1. Propagazione di errori
  - 1.10.2. Applicazione delle regole di aggiornamento
  - 1.10.3. Ottimizzazione dei parametri

## Modulo 2. Principi di Deep Learning

- 2.1. Apprendimento Supervisionato
  - 2.1.1. Macchine ad apprendimento supervisionato
  - 2.1.2. Usi dell'apprendimento supervisionato
  - 2.1.3. Differenze tra apprendimento supervisionato e non supervisionato
- 2.2. Modelli ad apprendimento supervisionato
  - 2.2.1. Modelli lineari
  - 2.2.2. Modelli di alberi decisionali
  - 2.2.3. Modelli di reti neurali
- 2.3. Regressione lineare
  - 2.3.1. Regressione lineare semplice
  - 2.3.2. Regressione lineare multipla
  - 2.3.3. Analisi di regressione
- 2.4. Addestramento del modello
  - 2.4.1. *Batch Learning*
  - 2.4.2. Online Learning
  - 2.4.3. Metodi di ottimizzazione
- 2.5. Valutazione del modello di modello: Set di addestramento vs set di test
  - 2.5.1. Metriche di valutazione
  - 2.5.2. Convalida incrociata
  - 2.5.3. Confronto dei set di dati
- 2.6. Valutazione del modello di modello: Il codice
  - 2.6.1. Generazione di previsioni
  - 2.6.2. Analisi degli errori
  - 2.6.3. Metriche di valutazione

- 2.7. Analisi delle variabili
  - 2.7.1. Identificazione delle variabili rilevanti
  - 2.7.2. Analisi di correlazione
  - 2.7.3. Analisi di regressione
- 2.8. Spiegabilità dei modelli di reti neurali
  - 2.8.1. Modello interpretativo
  - 2.8.2. Metodi di visualizzazione
  - 2.8.3. Metodi di valutazione
- 2.9. Ottimizzazione
  - 2.9.1. Metodi di ottimizzazione
  - 2.9.2. Tecniche di regolarizzazione
  - 2.9.3. L'uso di grafici
- 2.10. Iperparametri
  - 2.10.1. Selezione degli iperparametri
  - 2.10.2. Ricerca di parametri
  - 2.10.3. Regolazione degli iperparametri

### Modulo 3. Le reti neurali, base del Deep Learning

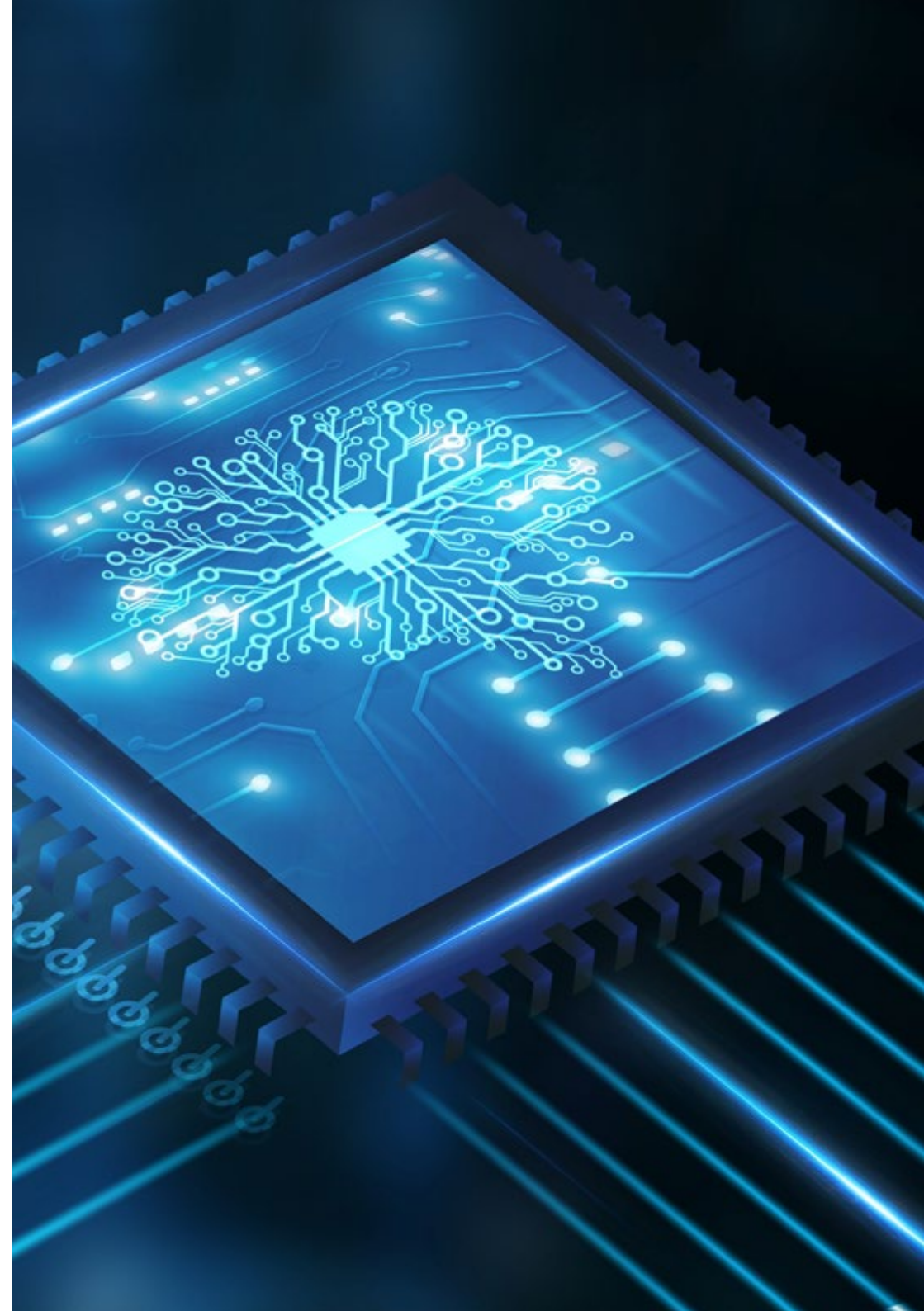
- 3.1. Deep Learning
  - 3.1.1. Tipi di deep learning
  - 3.1.2. Applicazioni del deep learning
  - 3.1.3. Vantaggi e svantaggi del deep learning
- 3.2. Operazioni
  - 3.2.1. Somma
  - 3.2.2. Prodotto
  - 3.2.3. Trasporto
- 3.3. Livelli
  - 3.3.1. Livello di input
  - 3.3.2. Livello nascosto
  - 3.3.3. Livello di output
- 3.4. Unione di livelli e operazioni
  - 3.4.1. Progettazione dell'architettura
  - 3.4.2. Connessione tra i livelli
  - 3.4.3. Propagazione in avanti

- 3.5. Costruzione della prima rete neurale
  - 3.5.1. Progettazione della rete
  - 3.5.2. Impostare i pesi
  - 3.5.3. Addestramento della rete
- 3.6. Addestratore e ottimizzatore
  - 3.6.1. Selezione dell'ottimizzatore
  - 3.6.2. Ristabilire una funzione di perdita
  - 3.6.3. Ristabilire una metrica
- 3.7. Applicazione dei Principi delle Reti Neurali
  - 3.7.1. Funzioni di attivazione
  - 3.7.2. Propagazione all'indietro
  - 3.7.3. Regolazioni dei parametri
- 3.8. Dai neuroni biologici a quelli artificiali
  - 3.8.1. Funzionamento di un neurone biologico
  - 3.8.2. Trasferimento della conoscenza ai neuroni artificiali
  - 3.8.3. Stabilire relazioni tra di essi
- 3.9. Implementazione di MLP (Perceptron multistrato) con Keras
  - 3.9.1. Definizione della struttura di reti
  - 3.9.2. Creazione del modello
  - 3.9.3. Addestramento del modello
- 3.10. Iperparametri di *Fine tuning* di Reti Neurali
  - 3.10.1. Selezione della funzione di attivazione
  - 3.10.2. Stabilire il *learning rate*
  - 3.10.3. Regolazioni dei pesi

### Modulo 4. Addestramento delle Reti Neurali Profonde

- 4.1. Problemi con Gradienti
  - 4.1.1. Tecniche di ottimizzazione del gradiente
  - 4.1.2. Gradiente Stocastico
  - 4.1.3. Tecniche di inizializzazione del peso
- 4.2. Riutilizzo di livelli pre-addestrati
  - 4.2.1. Addestramento del trasferimento dell'apprendimento
  - 4.2.2. Estrazione delle caratteristiche
  - 4.2.3. Apprendimento profondo

- 4.3. Ottimizzatori
  - 4.3.1. Ottimizzatori stocastici a discesa di gradiente
  - 4.3.2. Ottimizzatori Adam e RMSprop
  - 4.3.3. Ottimizzatori del momento
- 4.4. Programmazione del tasso di apprendimento
  - 4.4.1. Controllo automatico del tasso di apprendimento
  - 4.4.2. Cicli di apprendimento
  - 4.4.3. Termini di appianamento
- 4.5. Regolazione eccessiva
  - 4.5.1. Convalida incrociata
  - 4.5.2. Regularizzazione
  - 4.5.3. Metriche di valutazione
- 4.6. Linee guida pratiche
  - 4.6.1. Progettazione di modelli
  - 4.6.2. Selezione di metriche e parametri di valutazione
  - 4.6.3. Test di ipotesi
- 4.7. *Transfer learning*
  - 4.7.1. Addestramento del trasferimento dell'apprendimento
  - 4.7.2. Estrazione delle caratteristiche
  - 4.7.3. Apprendimento profondo
- 4.8. *Data Augmentation*
  - 4.8.1. Trasformazione di immagini
  - 4.8.2. Generazione di dati sintetici
  - 4.8.3. Trasformazione di testi
- 4.9. Applicazione pratica di *Transfer Learning*
  - 4.9.1. Addestramento del trasferimento dell'apprendimento
  - 4.9.2. Estrazione delle caratteristiche
  - 4.9.3. Apprendimento profondo
- 4.10. Regularizzazione
  - 4.10.1. L1 e L2
  - 4.10.2. Regularizzazione a entropia massima
  - 4.10.3. *Dropout*



**Modulo 5. Personalizzazione di Modelli e addestramento con TensorFlow**

- 5.1. TensorFlow
  - 5.1.1. Utilizzo della libreria TensorFlow
  - 5.1.2. Addestramento dei modelli con TensorFlow
  - 5.1.3. Operazioni grafiche su TensorFlow
- 5.2. TensorFlow e NumPy
  - 5.2.1. Ambiente computazionale NumPy per TensorFlow
  - 5.2.2. Utilizzo degli array NumPy con TensorFlow
  - 5.2.3. Operazioni NumPy per i grafici di TensorFlow
- 5.3. Personalizzazione di modelli e algoritmi di allenamento
  - 5.3.1. Costruire modelli personalizzati con TensorFlow
  - 5.3.2. Gestione dei parametri di addestramento
  - 5.3.3. Utilizzo di tecniche di ottimizzazione per l'addestramento
- 5.4. Funzioni e grafica di TensorFlow
  - 5.4.1. Funzioni con TensorFlow
  - 5.4.2. Utilizzo di grafici per l'addestramento dei modelli
  - 5.4.3. Ottimizzazione dei grafici con le operazioni di TensorFlow
- 5.5. Caricamento e pre-elaborazione dei dati con TensorFlow
  - 5.5.1. Caricamento di insiemi di dati con TensorFlow
  - 5.5.2. Pre-elaborazione dei dati con TensorFlow
  - 5.5.3. Utilizzo di strumenti di TensorFlow per la manipolazione dei dati
- 5.6. La API tf.data
  - 5.6.1. Utilizzo dell'API tf.data per il trattamento dei dati
  - 5.6.2. Costruzione di flussi di dati con tf.data
  - 5.6.3. Uso dell'API tf.data per l'addestramento dei modelli
- 5.7. Il formato TFRecord
  - 5.7.1. Utilizzo dell'API tf.data per la serialità dei dati
  - 5.7.2. Caricamento di file TFRecord con TensorFlow
  - 5.7.3. Utilizzo di file TFRecord per l'addestramento dei modelli
- 5.8. Livelli di pre-elaborazione di Keras
  - 5.8.1. Utilizzo dell'API di pre-elaborazione Keras
  - 5.8.2. Costruzione di pipeline di pre-elaborazione con Keras
  - 5.8.3. Uso dell'API nella pre-elaborazione di Keras per l'addestramento dei modelli

- 5.9. Il progetto TensorFlow Datasets
  - 5.9.1. Utilizzo di TensorFlow Datasets per la serialità dei dati
  - 5.9.2. Pre-elaborazione dei dati con TensorFlow Datasets
  - 5.9.3. Uso di TensorFlow Datasets per l'addestramento dei modelli
- 5.10. Costruire un'applicazione di Deep Learning con TensorFlow. Applicazione pratica
  - 5.10.1. Costruire un'applicazione di Deep Learning con TensorFlow
  - 5.10.2. Training dei modelli con TensorFlow
  - 5.10.3. Utilizzo dell'applicazione per la previsione dei risultati

**Modulo 6. Deep Computer Vision con Reti Neurali Convoluzionali**

- 6.1. L'architettura Visual Cortex
  - 6.1.1. Funzioni della corteccia visiva
  - 6.1.2. Teoria della visione computazionale
  - 6.1.3. Modelli di elaborazione delle immagini
- 6.2. Layer convoluzionali
  - 6.2.1. Riutilizzo dei pesi nella convoluzione
  - 6.2.2. Convoluzione 2D
  - 6.2.3. Funzioni di attivazione
- 6.3. Livelli di raggruppamento e distribuzione dei livelli di raggruppamento con Keras
  - 6.3.1. *Pooling e Striding*
  - 6.3.2. *Flattening*
  - 6.3.3. Tipi di *Pooling*
- 6.4. Architetture CNN
  - 6.4.1. Architettura VGG
  - 6.4.2. Architettura AlexNet
  - 6.4.3. Architettura ResNet
- 6.5. Implementazione di una CNN ResNet-34 utilizzando Keras
  - 6.5.1. Inizializzazione dei pesi
  - 6.5.2. Definizione del livello di ingresso
  - 6.5.3. Definizione delle uscite
- 6.6. Uso di modelli pre-addestrati di Keras
  - 6.6.1. Caratteristiche dei modelli pre-addestrati
  - 6.6.2. Usi dei modelli pre-addestrati
  - 6.6.3. Vantaggi dei modelli pre-addestrati

- 6.7. Modelli pre-addestrati per l'apprendimento tramite trasferimento
  - 6.7.1. L'apprendimento attraverso il trasferimento
  - 6.7.2. Processo di apprendimento per trasferimento
  - 6.7.3. Vantaggi dell'apprendimento per trasferimento
- 6.8. Classificazione e localizzazione in Deep Computer Vision
  - 6.8.1. Classificazione di immagini
  - 6.8.2. Localizzazione di oggetti nelle immagini
  - 6.8.3. Rilevamento di oggetti
- 6.9. Rilevamento di oggetti e tracciamento degli oggetti
  - 6.9.1. Metodi di rilevamento degli oggetti
  - 6.9.2. Algoritmi di tracciamento degli oggetti
  - 6.9.3. Tecniche di tracciamento e localizzazione
- 6.10. Segmentazione semantica
  - 6.10.1. Deep Learning con segmentazione semantica
  - 6.10.2. Rilevamento dei bordi
  - 6.10.3. Metodi di segmentazione basati su regole

## **Modulo 7. Sequenze di elaborazione utilizzando RNN (Reti Neurali Ricorrenti) e CNN (Reti Neurali Convoluzionali)**

- 7.1. Neuroni e livelli ricorrenti
  - 7.1.1. Tipi di reti neurali ricorrenti
  - 7.1.2. Architettura di un livello ricorrente
  - 7.1.3. Applicazioni dei livelli ricorrenti
- 7.2. Training di Rete Neurale Ricorrente (RNN)
  - 7.2.1. Backpropagation nel corso del tempo (BPTT)
  - 7.2.2. Gradiente stocastico verso il basso
  - 7.2.3. Regularizzazione nell'addestramento di RNN
- 7.3. Valutazione dei modelli RNN
  - 7.3.1. Metriche di valutazione
  - 7.3.2. Convalida incrociata
  - 7.3.3. Regolazione degli iperparametri

- 7.4. RNN pre-addestrate
  - 7.4.1. Reti pre-addestrate
  - 7.4.2. Trasferimento di apprendimento
  - 7.4.3. Regolazione fine
- 7.5. Previsione di una serie temporale
  - 7.5.1. Modelli statistici per le previsioni
  - 7.5.2. Modelli di serie temporali
  - 7.5.3. Modelli basati su reti neurali
- 7.6. Interpretazione dei risultati dell'analisi di serie temporali
  - 7.6.1. Analisi delle componenti principali
  - 7.6.2. Analisi di cluster
  - 7.6.3. Analisi di correlazione
- 7.7. Gestione di sequenze lunghe
  - 7.7.1. Long Short-Term Memory (LSTM)
  - 7.7.2. Gated Recurrent Units (GRU)
  - 7.7.3. Convoluzionali 1D
- 7.8. Apprendimento in sequenza parziale
  - 7.8.1. Metodi di apprendimento profondo
  - 7.8.2. Modelli generativi
  - 7.8.3. Apprendimento di rinforzo
- 7.9. Applicazione pratica di RNN e CNN
  - 7.9.1. Elaborazione di linguaggio naturale
  - 7.9.2. Riconoscimento di pattern
  - 7.9.3. Visione Artificiale
- 7.10. Differenze nei risultati classici
  - 7.10.1. Metodi classici e RNN
  - 7.10.2. Metodi classici e CNN
  - 7.10.3. Metodi classici e CNN



## Modulo 8. Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP) con Reti Neurali Ricorrenti (RNN) e Assistenza

- 8.1. Generazione di testo utilizzando RNN
  - 8.1.1. Addestramento di una RNN per la generazione di testo
  - 8.1.2. Generazione di linguaggio naturale con RNN
  - 8.1.3. Applicazioni di generazione di testo con RNN
- 8.2. Creazione del set di dati di addestramento
  - 8.2.1. Preparazione dei dati per l'addestramento di una RNN
  - 8.2.2. Conservazione del set di dati di addestramento
  - 8.2.3. Pulizia e trasformazione dei dati
- 8.3. Analisi di Sentimento
  - 8.3.1. Classificazione delle opinioni con RNN
  - 8.3.2. Rilevamento degli argomenti nei commenti
  - 8.3.3. Analisi dei sentimenti con algoritmi di deep learning
- 8.4. Rete encoder-decoder per eseguire la traduzione automatica neurale
  - 8.4.1. Training di una RNN per eseguire la traduzione automatica
  - 8.4.2. Utilizzo di una rete *encoder-decoder* per la traduzione automatica
  - 8.4.3. Migliore precisione della traduzione automatica con RNN
- 8.5. Meccanismi di assistenza
  - 8.5.1. Attuazione di meccanismi di assistenza in RNN
  - 8.5.2. Utilizzo di meccanismi di assistenza per migliorare la precisione dei modelli
  - 8.5.3. Vantaggi dei meccanismi di assistenza nelle reti neurali
- 8.6. Modelli *Transformers*
  - 8.6.1. Utilizzo dei modelli *Transformers* per l'elaborazione del linguaggio naturale
  - 8.6.2. Applicazione dei modelli *Transformers* per la visione
  - 8.6.3. Vantaggi dei modelli *Transformers*
- 8.7. Transformers per la visione
  - 8.7.1. Uso dei modelli *Transformers* per la visione
  - 8.7.2. Elaborazione dei dati di immagine
  - 8.7.3. Addestramento dei modelli *Transformer* per la visione

- 8.8. Libreria di *Transformer* di Hugging Face
  - 8.8.1. Uso della Libreria di Transformer di Hugging Face
  - 8.8.2. Applicazione della Libreria di *Transformer* di Hugging Face
  - 8.8.3. Vantaggi della libreria di *Transformers* di Hugging Face
- 8.9. Altre Librerie di *Transformers* Confronto
  - 8.9.1. Confronto tra le diverse librerie di *Transformers*
  - 8.9.2. Uso di altre librerie di *Transformers*
  - 8.9.3. Vantaggi delle altre librerie di *Transformers*
- 8.10. Sviluppo di un'applicazione NLP con RNN e Assistenza. Applicazione pratica
  - 8.10.1. Sviluppare di un'applicazione di elaborazione di linguaggio naturale con RNN e assistenza
  - 8.10.2. Utilizzo di RNN, meccanismi di assistenza e modelli *Transformers* nell'applicazione
  - 8.10.3. Valutazione dell'attuazione pratica

## Modulo 9. Autoencoder, GANs, e Modelli di Diffusione

- 9.1. Rappresentazione dei dati efficienti
  - 9.1.1. Riduzione della dimensionalità
  - 9.1.2. Apprendimento profondo
  - 9.1.3. Rappresentazioni compatte
- 9.2. Realizzazione di PCA con un encoder automatico lineare incompleto
  - 9.2.1. Processo di addestramento
  - 9.2.2. Implementazione in Python
  - 9.2.3. Uso dei dati di prova
- 9.3. Codificatori automatici raggruppati
  - 9.3.1. Reti neurali profonde
  - 9.3.2. Costruzione di architetture di codifica
  - 9.3.3. Uso della regolarizzazione
- 9.4. Autocodificatori convoluzionali
  - 9.4.1. Progettazione di modelli convoluzionali
  - 9.4.2. Addestramento di modelli convoluzionali
  - 9.4.3. Valutazione dei risultati

- 9.5. Eliminazione del rumore dei codificatori automatici
  - 9.5.1. Applicare filtro
  - 9.5.2. Progettazione di modelli di codificazione
  - 9.5.3. Uso di tecniche di regolarizzazione
- 9.6. Codificatori automatici dispersi
  - 9.6.1. Aumentare l'efficienza della codifica
  - 9.6.2. Ridurre al minimo il numero di parametri
  - 9.6.3. Uso di tecniche di regolarizzazione
- 9.7. Codificatori automatici variazionali
  - 9.7.1. Utilizzo dell'ottimizzazione variazionale
  - 9.7.2. Apprendimento profondo non supervisionato
  - 9.7.3. Rappresentazioni latenti profonde
- 9.8. Creazione di immagini MNIST di moda
  - 9.8.1. Riconoscimento di pattern
  - 9.8.2. Creazione di immagini
  - 9.8.3. Addestramento delle Reti Neurali Profonde
- 9.9. Reti generative avversarie e modelli di diffusione
  - 9.9.1. Generazione di contenuti da immagini
  - 9.9.2. Modello di distribuzione dei dati
  - 9.9.3. Uso di reti avversarie
- 9.10. L'implementazione dei modelli. Applicazione pratica
  - 9.10.1. L'implementazione dei modelli
  - 9.10.2. Utilizzo dei dati di prova
  - 9.10.3. Valutazione dei risultati

## Modulo 10. Reinforcement Learning

- 10.1. Ottimizzazione delle ricompense e ricerca delle policy
  - 10.1.1. Algoritmi di ottimizzazione delle ricompense
  - 10.1.2. Processi di ricerca delle politiche
  - 10.1.3. Apprendimento per rinforzo per ottimizzare i premi
- 10.2. OpenAI
  - 10.2.1. Ambiente OpenAI Gym
  - 10.2.2. Creazione delle ambientazioni OpenAI
  - 10.2.3. Algoritmi di apprendimento di rinforzo in OpenAI







- 10.3. Politiche di reti neurali
  - 10.3.1. Reti neurali convoluzionali per la ricerca di politiche
  - 10.3.2. Politiche di apprendimento profondo
  - 10.3.3. Ampliamento delle politiche di reti neurali
- 10.4. Valutazione delle azioni: il problema dell'assegnazione dei crediti
  - 10.4.1. Analisi dei rischi per l'assegnazione dei crediti
  - 10.4.2. Stima della redditività dei prestiti
  - 10.4.3. Modelli di valutazione dei crediti basati su reti neurali
- 10.5. Gradienti di Politica
  - 10.5.1. Apprendimento per rinforzo con gradienti politici
  - 10.5.2. Ottimizzazione dei gradienti delle politiche
  - 10.5.3. Algoritmi dei gradienti delle politiche
- 10.6. Processo decisionale di Markov
  - 10.6.1. Ottimizzazione dei processi decisionali di Markov
  - 10.6.2. Apprendimento per rinforzo per i processi decisionali di Markov
  - 10.6.3. Modelli dei processi decisionali di Markov
- 10.7. Apprendimento delle differenze temporanee e *Q-Learning*
  - 10.7.1. Applicazione delle differenze temporanee nell'apprendimento
  - 10.7.2. Applicazione di *Q-Learning* nell'apprendimento
  - 10.7.3. Ottimizzazione dei parametri di *Q-Learning*
- 10.8. Implementazione del *Deep Q-Learning* e varianti di *Deep Q-Learning*
  - 10.8.1. Costruzione di reti neurali profonde per *Deep Q-Learning*
  - 10.8.2. Implementazione di *Deep Q-Learning*
  - 10.8.3. Variazioni di *Deep Q-Learning*
- 10.9. Algoritmi di *Reinforcement Learning*
  - 10.9.1. Algoritmi di apprendimento per rinforzo
  - 10.9.2. Algoritmi di apprendimento di ricompensa
  - 10.9.3. Algoritmi di apprendimento di castigo
- 10.10. Progettazione di un ambiente di apprendimento di Rinforzo. Applicazione pratica
  - 10.10.1. Progettazione di un ambiente di apprendimento di rinforzo
  - 10.10.2. Implementazione di un algoritmo di apprendimento di rinforzo
  - 10.10.3. Valutazione di un algoritmo di apprendimento di rinforzo

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 facoltà del mondo. 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 programma, 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

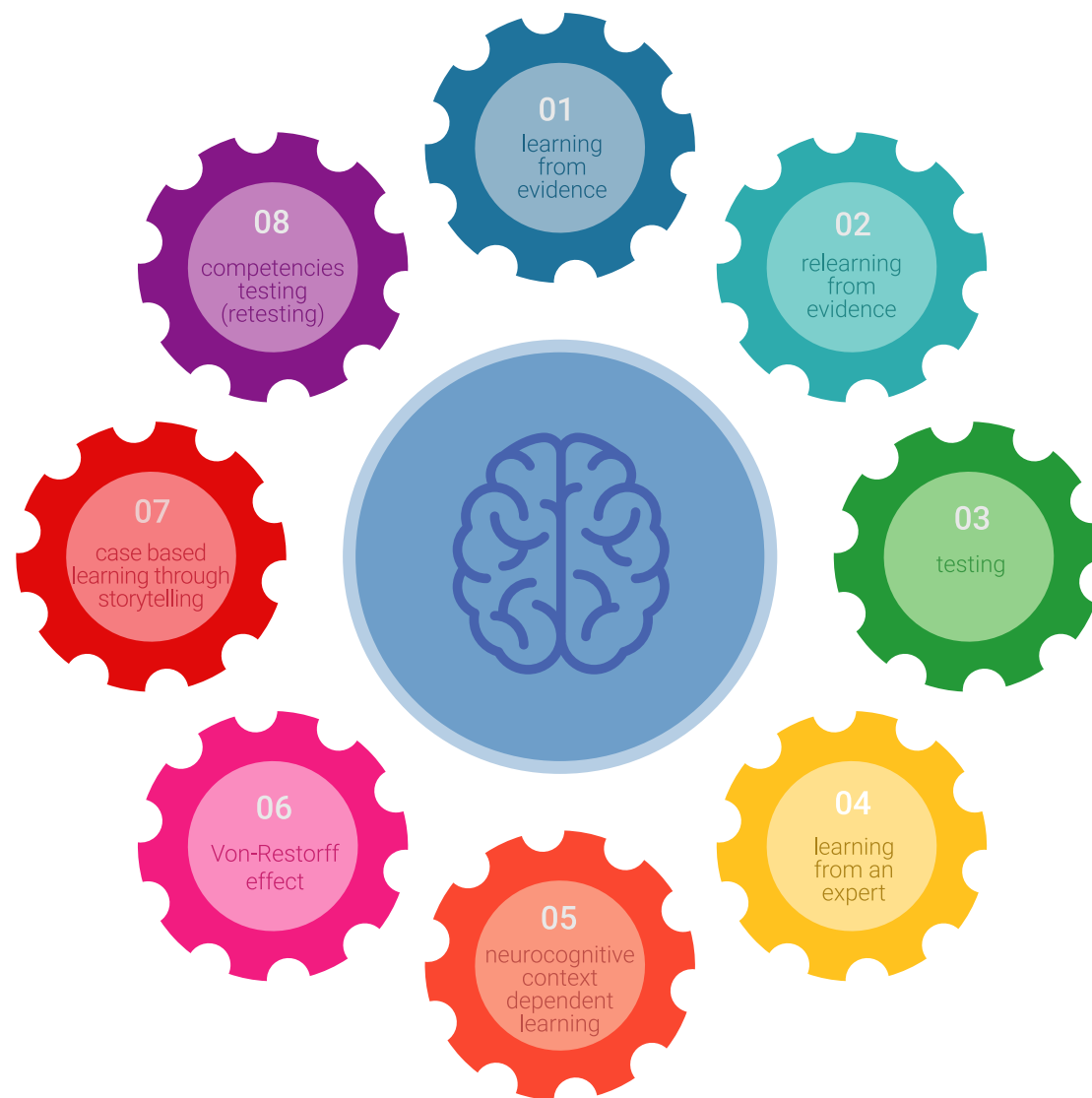
TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina 8 diversi elementi didattici in ogni lezione.

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 si impara attraverso 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:



#### **Materiale 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.



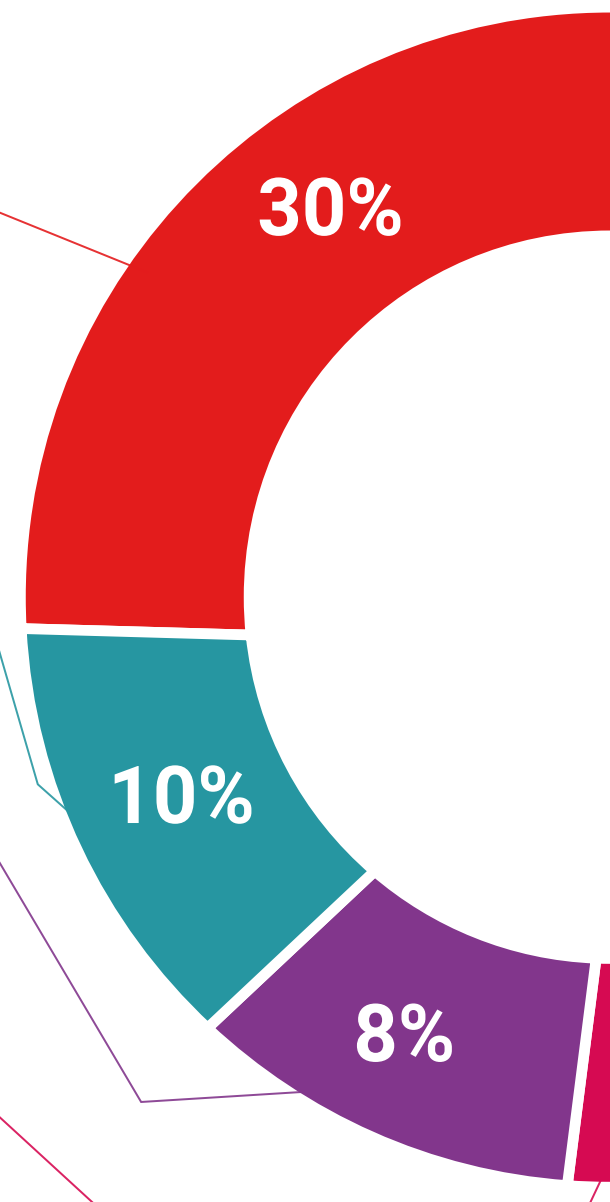
#### **Pratiche di competenze e competenze**

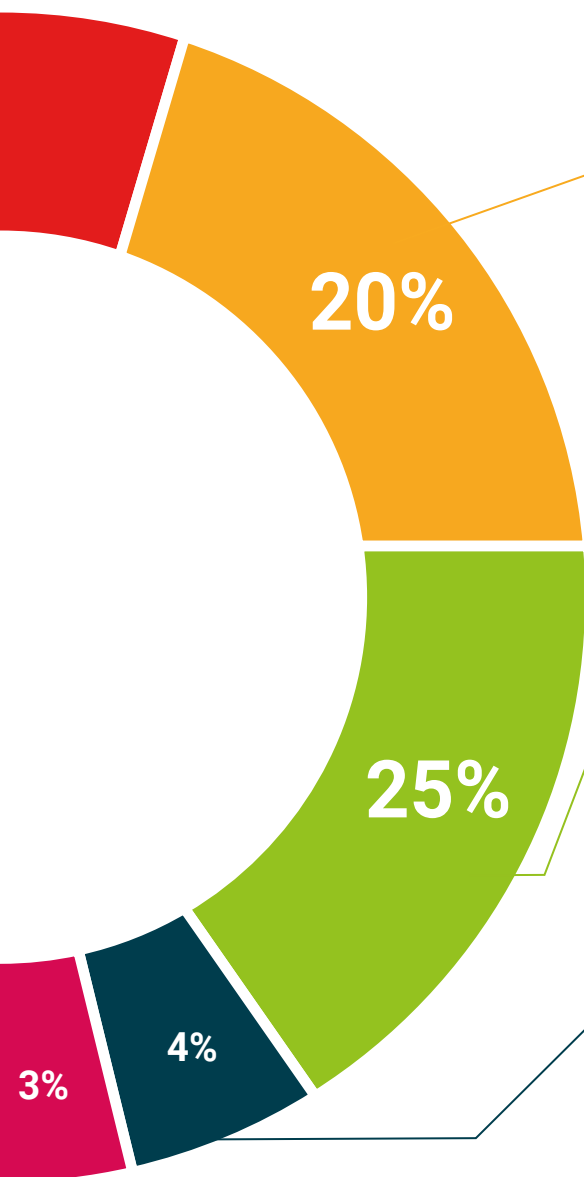
Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



#### **Lectures 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 in Deep Learning garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master 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 di **Master in Deep Learning** 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.

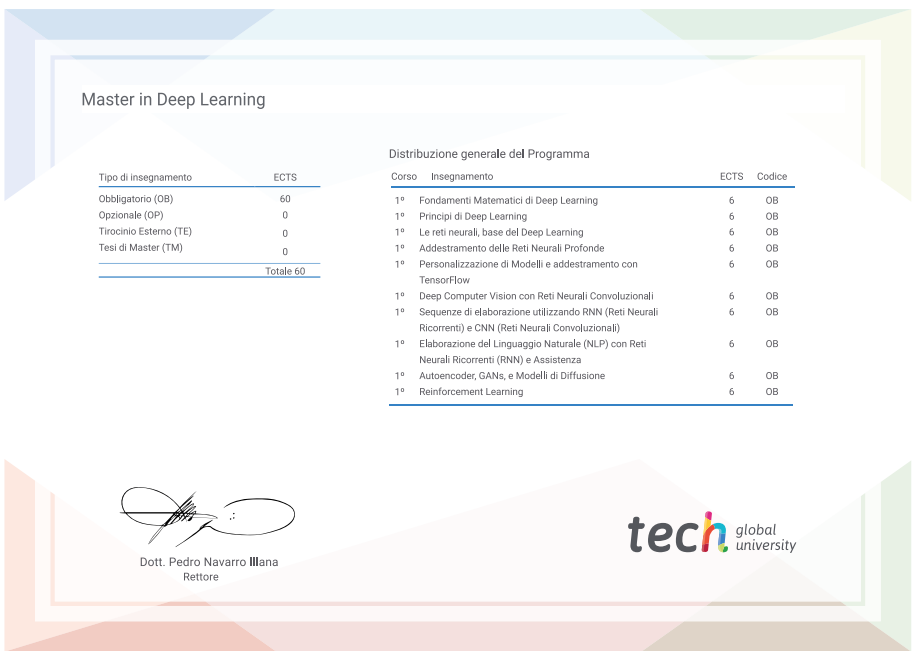
Questo titolo di **TECH Global University** è un programma europeo di formazione continua e aggiornamento professionale che garantisce l'acquisizione di competenze nella propria area di conoscenza, conferendo allo studente che supera il programma un elevato valore curriculare.

Titolo: **Master in Deep Learning**

Modalità: **online**

Durata: **12 mesi**

Accreditamento: **60 ECTS**



\*Apostille 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.

futuro  
salud confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnologia apprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizzata innovazione  
conocimiento presente qualità  
desarrollo web formazione  
aula virtual istituzioni  
idiomas



## Master Deep Learning

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Global University
- » Accreditamento: 60 ECTS
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

# Master Deep Learning

