

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, MACHINE LEARNING E DEEP LEARNING

APPLICAZIONI
IN AMBITO
INDUSTRIALE

Corso teorico-pratico

**EXECUTIVE
MASTER**
FONDAZIONE DEMOCENTER

56
ORE ONLINE

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, MACHINE LEARNING E DEEP LEARNING - APPLICAZIONI IN AMBITO INDUSTRIALE - Corso teorico pratico

L'Intelligenza Artificiale (IA) è sempre più al centro della trasformazione digitale di imprese e Pubblica Amministrazione, impattando su intere filiere così come nella vita quotidiana.

In particolare le sottotecnologie dell'IA **Machine Learning e del Deep Learning** sono in veloce e costante espansione grazie ai progressi registrati nel campo della potenza di calcolo, nella disponibilità di enormi quantità di dati e nella capacità della loro analisi per la risoluzione di problemi complessi.

Sinteticamente per Intelligenza Artificiale si intendono tutti i sistemi hardware e software in grado di simulare capacità umane quali il ragionamento, l'apprendimento, la risoluzione di problemi e l'esecuzione in autonomia di attività, per Machine Learning i sistemi che apprendono basandosi su dati strutturati e categorizzati dopo aver ricevuto un feedback umano, per Deep Learning i sistemi che imparano attraverso reti neurali artificiali senza istruzione umana utilizzando un numero rilevanti di dati e una capacità computazionale molto potente capace di "reggere" differenti strati di calcolo.

L'Osservatorio di Intelligenza Artificiale del Politecnico di Milano nel report 2021 sullo stato di sviluppo e diffusione di queste tecnologie in Italia rileva ancora l'esistenza di un forte divario per dimensione di impresa: tra le grandi aziende il 60% ha comunque avviato 1 o più progetti, tra le medie circa il 20% tra le piccole solo il 6%. Nonostante i problemi di budget degli ultimi 2 anni dovuti alla pandemia sono comunque cresciute le realtà che hanno in corso investimenti, passate dal 20% del 2019 al 40% nel 2021. Attualmente nelle imprese industriali la percentuale di adozione è del 13%, nelle banche e finanza del 23%, nelle utility il 14% e nelle assicurazioni l'11%.

Le aree di applicazione che attirano più investimenti riguardano algoritmi che analizzano dati specifici per estrarre informazioni e compiere azioni (*Intelligent Data Processing*) con il 35% tra questi rientrano le analisi predittive volte a prevedere malfunzionamenti di componenti e sistemi industriali o il rilevamento di anomalie, Anomaly Detection, legate ad intrusioni nella sicurezza informatica o a frodi on line, seguono le soluzioni per l'interpretazione del linguaggio naturale per rilevare abitudini e "sentimenti" di clienti/consumatori (*Natural Language Processing*) con il 17%, gli algoritmi per suggerire ai clienti contenuti in linea con le singole preferenze (*Recommendation System*) con il 16% e le soluzioni con cui vengono automatizzate alcune attività di un processo governandone le varie fasi (*Intelligent Robotic Process Automation*) con il 10%. Il restante 22% è rappresentato sia da soluzioni volti ad eseguire azioni o erogare servizi in base a comandi ricevuti in maniera vocale o testuale (*Chatbot e i Virtual Assistant*), che soluzioni che analizzano il contenuto di un'immagine in contesti come il monitoraggio di una linea di produzione o la sorveglianza in luoghi pubblici (*Computer Vision*). Per favorire l'acquisizione di conoscenze e competenze specialistiche e aggiornate su tali tecnologie da parte responsabili e tecnici di imprese industriali **Fondazione Democenter**, in partenariato con la **AI Academy** del Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari e il laboratorio di Ingegneria Informatica **AlmageLab** ripropone un percorso formativo riveduto ed arricchito rispetto a precedenti edizioni dal titolo **Intelligenza Artificiale, Machine Learning E Deep Learning - Applicazioni in ambito industriale - Corso teorico pratico**.

Il corso erogato on line in modalità sincrona e della durata di 56 ore si articola in 2 Moduli:

il 1° introduttivo si propone di fornire una panoramica aggiornata dei principi di base dell'intelligenza artificiale, machine learning, deep learning e delle più promettenti applicazioni industriali;

il 2° di approfondimento si articola in lezioni teoriche, analisi di casi aziendali e il confronto con esperienze e modelli già implementati in aziende e esercitazioni su PC finalizzate ad utilizzare i principali software open source di visione artificiale e apprendimento automatico.

DESTINATARI

Imprenditori, Responsabili R&D e IT, Innovation Manager, Responsabili di aree aziendali diverse e relativamente al 2° modulo a tecnici con un buon background informatico matematico quali Software Developer, Software Engineer, Data Analyst, programmatori

DOCENTI

Prof. **Simone Calderara**, docente di Machine Learning e Deep Learning del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università degli Studi di Modena Reggio Emilia

Ing Phd **Angelo Porrello, Matteo Boschini e Lorenzo Bonicelli** del laboratorio AlmageLab di Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

PROGRAMMA

MODULO A

PRINCIPI DI BASE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE, MACHINE LEARNING, DEEP LEARNING E PANORAMICA DELLE PIU' PROMETTENTI APPLICAZIONI INDUSTRIALI

8 ore (2 lezioni on line)

OBIETTIVI

- Fornire una panoramica delle principali tecniche e modelli di Machine e Deep learning per il trattamento e l'analisi dei dati tramite algoritmi di intelligenza artificiale
- Fornire una introduzione alle reti neurali profonde e alle tecniche allo stato dell'arte per l'utilizzo di tali modelli per l'analisi di dati multimediali
- Fornire strumenti per la comprensione e l'adozione di tali tecnologie nel proprio contesto organizzativo insieme ad una panoramica dei framework software adottabili e delle basi di dati esistenti su cui trainare i modelli
- Fornire valutazioni economiche delle soluzioni AI
- Fornire una panoramica delle soluzioni di contorno per l'adozione di un modello deep nel proprio business: dalla soluzione software adottabile alla gestione dei dati agli impatti economici
- Fornire una panoramica delle soluzioni per l'analisi del testo dalla creazione di chatbot alla comprensione del linguaggio mediante tecniche deep

MARTEDÌ 15 MARZO 2022 - 9,00-13,00 1° LEZIONE

- Introduzione all'Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning
- Principali tecniche di AI, panoramica del deep learning e delle applicazioni
- Principali attori e investimenti
- Image recognition and video understanding
- Overview delle principali tecniche

GIOVEDÌ 17 MARZO 2022 - 9,00-13,00 2° LEZIONE

- Introduzione all'analisi del linguaggio naturale
- I framework disponibili per impiantare l'AI e i linguaggi utili
- Principali framework: vantaggi e svantaggi
- Gli strumenti per l'annotazione (per il trainingset) e come fare saving strumenti collaborativi per fare dataset annotation, Crowdflower, Amazon Mechanical Turk, Dataset annotation
- Valutazioni costi e benefici delle soluzioni AI, costo del training, costo del Software, generalizzazione e blackboxness
- Case histories: Discussioni

MODULO B

MACHINE LEARNING E DEEP LEARNING corso teorico e pratico

48 ore (12 lezioni on line)

OBIETTIVI

- fornire le competenze sui modelli basati su reti neurali per la classificazione di:
 - dati numerici
 - dati temporali
 - dati testuali
 - dati visuali e multimediali
- presentare i principali strumenti per lo sviluppo di algoritmi intelligenti
- fornire le basi del coding di modelli a reti neurali
- fornire le competenze per l'utilizzo dei principali software open source di Machine Learning quali SKlearn di apprendimento automatico, PyTorch su reti neurali e machine learning
- fornire i principi di base su anomaly detection e l'implementazione di un modello



MARTEDÌ 22 MARZO 2022 - 9,00-13,00 **1° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 24 MARZO 2022 - 14,00-18,00 **2° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE LE BASI DEI PRINCIPALI MODELLI DI APPRENDIMENTO LINEARI
INTRODURRE IL PROBLEMA DELLA CLASSIFICAZIONE E DEL CLUSTERING E LE PRINCIPALI TECNICHE ADOTTATE
FORNIRE GLI STRUMENTI PER LO SVILUPPO E L'ADDESTRAMENTO DEI MODELLI E LA LORO VALUTAZIONE

CONTENUTI

1° sessione (teoria)

Introduzione al machine learning

- Apprendimento supervisionato
- Apprendimento non supervisionato

Modelli di classificazione lineare

- Modelli lineari di classificazione LDA e Regressione logistica
- Modelli di classificazione non lineare SVM e kernel
- Clustering e principi di apprendimento non supervisionato tramite Kmeans

2° sessione (pratica)

Introduzione a Python e numpy

- Introduzione al linguaggio python per il machine learning
- Introduzione a numpy e alle principali strutture dati per l'apprendimento

Classificazione tramite SKlearn

- Modelli di classificazione lineare con la libreria SKlearn
- SVM e classificazione non lineare

Clustering

MARTEDÌ 29 MARZO 2022 - 9,00-13,00 **3° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 31 MARZO 2022 - 14,00-18,00 **4° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE I RUDIMENTI TECNICI PER LA COMPrensIONE E IL DESIGN DI RETI NEURALI PER DATI DI TIPO NUMERICO
FORNIRE GLI LA CONOSCENZA DEI FRAMEWORK PER LO SVILUPPO E L'ADDESTRAMENTO DEI MODELLI E LA LORO VALUTAZIONE

CONTENUTI

3° sessione (teoria)

Introduzione alle reti neurali

- Il neurone digitale
- I classificatori a reti neurali multistrato
- Le reti profonde (deep learning)
- I principali metodi di addestramento e la discesa del gradiente.

4° sessione (pratica)

Introduzione a Pytorch

- Introduzione al framework di sviluppo di modelli deep pytorch
- Installazione
- Rudimenti di costruzione dei modelli

Classificazione tramite Reti neurali

- Costruzione e sviluppo di un modello a rete neurale
- Addestramento
- Valutazione

MARTEDÌ 5 APRILE 2022 - 9,00-13,00 **5° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 7 APRILE 2022 - 14,00-18,00 **6° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE I RUDIMENTI TECNICI PER LA COMPrensIONE E IL DESIGN DI RETI NEURALI RICORRENTI PER DATI DI TIPO TEMPO-VARIANTE, PER IL TESTO E LE SEQUENZE NUMERICHE
FORNIRE GLI LA CONOSCENZA DEI FRAMEWORK PER LO SVILUPPO E L'ADDESTRAMENTO DEI MODELLI E LA LORO VALUTAZIONE

CONTENUTI

5° sessione (teoria)

Le reti ricorrenti e l'analisi delle sequenze

- Processi Markoviani
- Celle RNN
- Celle LSTM
- Convoluzioni con stride temporale

6° sessione (pratica)

Design di modelli ricorrenti

- Classificazione di sequenze numeriche
- Classificazione di testo e sentiment analysis

MARTEDÌ 12 APRILE 2022 - 9,00-13,00 **7° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 14 APRILE 2022 - 14,00-18,00 **8° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE I PRINCIPI PER L'ANALISI DI IMMAGINI TRAMITE RETI NEURALI
FORNIRE I PRINCIPI DELLE RETI CONVOLUTIVE E LE PRINCIPALI ARCHITETTURE PER LA CLASSIFICAZIONE E LA SEGMENTAZIONE DEL CONTENUTO

Contenuti

7° sessione (teoria)

Le reti convolutive

- I layer convolutivi
- Reti di classificazione

Reti note allo stato dell'arte per

- Classificazione
- Segmentazione

8° sessione (pratica)

- Implementazione Pytorch di reti convolutive
- Caricamento e riuso in pytorch di modelli pretrainati e allenati solo per il problema specifico.

MARTEDÌ 19 APRILE 2022, 9,00-13,00 **9° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 21 APRILE 2022 - 14,00-18,00 **10° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE I PRINCIPALI RUDIMENTI E CASI DI STUDIO SU ANOMALY DETECTION DI SERIE TEMPORALI E ANALISI DI DATI DI PROCESSO

Contenuti

9° sessione (teoria)

I dati di processo e le architetture per Anomaly detection

- Temporal Trasformer e architetture attentive
- Metodi di anomaly detection divergence driven

10° sessione (pratica)

Implementazione di un modello di anomaly detection su serie temporali



MARTEDÌ 26 APRILE 2022 -9,00-13,00 **11° LEZIONE** (TEORIA)
GIOVEDÌ 28 APRILE 2022 - 14,00-18,00 **12° LEZIONE** (PRATICA)

OBIETTIVI

FORNIRE I PRINCIPALI RUDIMENTI E CASI DI STUDIO SU APPRENDIMENTO CON RINFORZO

Contenuti

11° sessione (teoria)

I dati di processo e le architetture per Anomaly detection

- Il reinforcement learning l'apprendimento con rinforzo
- I metodi di prediction e control
- SARSA e QLearning
- Deep QLearning

12° sessione (pratica)

Implementazione di un modello di reinforcement learning basato su QLEARNING

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, MACHINE LEARNING E DEEP LEARNING- APPLICAZIONI IN AMBITO INDUSTRIALE

Corso teorico pratico - DATI DI ISCRIZIONE DEL PARTECIPANTE

Cognome e nome
Telefono Cell Email
Titolo di studio
Ruolo ricoperto all'interno dell'azienda

AZIENDA DI APPARTENENZA (in caso di partecipazione a titolo aziendale)

Ragione sociale Partita IVA/C.F. Codice SDI
Attività dell'azienda.....
Indirizzo.....CAP.....Comune.....Prov.
N. dipendentiTel FaxE-mail

DATI PER LA FATTURAZIONE (compilare solo se differenti rispetto ai dati dell'azienda)

Intestazione e indirizzo.....
Partita IVA/C.F..... Codice SDI.....

QUOTA DI PARTECIPAZIONE (barrare la scelta)

- Prezzo intero
2.400 € + Iva
Sconto 10% a partire dal 2° iscritto
- Prezzo Soci Democenter e associati **Federunacoma**
2.050 € + Iva
Sconto 10% a partire dal 2° iscritto

MODALITÀ DI ISCRIZIONE

L'iscrizione dovrà avvenire entro il **3° giorno lavorativo** antecedente l'inizio del corso. L'iniziativa verrà realizzata al raggiungimento del numero minimo di 10 iscritti. In caso di mancato raggiungimento di tale numero, Fondazione Democenter-Sipe si riserva la facoltà di disdire il corso, comunicandolo all'indirizzo del partecipante entro 2 giorni dalla data di inizio prevista. In tal caso, al partecipante /Azienda che ha già provveduto al pagamento della quota di iscrizione verrà offerta la possibilità di partecipare ad un altro corso o verrà restituita la quota di iscrizione.

La presente scheda dovrà essere inviata alla Fondazione Democenter-Sipe via email all'attenzione della dott.ssa Silvia Barbi (formazione@fondazioneemocenter.it).

Per chiarimenti è possibile contattare la Fondazione Democenter allo **059 2058153**.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO

La quota di iscrizione deve essere versata al momento della conferma del corso. Il pagamento deve essere effettuato mediante bonifico Bancario intestata a **Fondazione Democenter-Sipe** codice IBAN: IT44C0538712905000000551764 presso Banca Popolare dell'Emilia - Romagna, Ag. 5 di Modena. Fondazione Democenter-Sipe provvederà all'invio della fattura elettronica al ricevimento della quota di iscrizione.

DISDETTA DELLA PARTECIPAZIONE

Qualsiasi rinuncia deve pervenire, in forma scritta, entro **4 giorni lavorativi** dall'inizio del corso. In caso di rinuncia pervenuta dopo tale termine o di mancata presenza del partecipante ad inizio corso o di ritiro durante lo stesso Fondazione Democenter è autorizzata a trattenere l'intera quota se già versata.

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del regolamento europeo sulla protezione dei dati (**Reg. UE 2016/679**).

Per maggiori informazioni sul trattamento, sulla privacy e sui diritti esercitabili vedi anche l'informativa sul sito www.democentersipe.it/privacy/

Si fornisce il consenso al trattamento dei propri dati personali in riferimento all'informativa ricevuta.

Sì No

Data

Timbro e firma