

Summer School 2023
"Matematica e Intelligenza Artificiale:
modelli e algoritmi per le macchine che apprendono"
San Pellegrino Terme, 4-5-6 settembre 2023

Luogo

Le lezioni del mattino si svolgeranno presso il teatro delle Terme di San Pellegrino (QC Terme).
I laboratori del pomeriggio si terranno presso le aule dell'ISIS "San Pellegrino".

Durata del Percorso

4-5-6 settembre 2023 come da programma sotto riportato.

Numero di ore complessive previste

30 ore (10 ore al giorno, nello specifico 4 al mattino seguite da tutti gli studenti e 6 ore al pomeriggio).
Le ore del pomeriggio sono costituite da 3 laboratori di 2 ore ciascuno, che si svolgeranno in parallelo. Gli studenti, divisi in tre gruppi avranno la possibilità di seguire tutti i 3 laboratori durante i tre giorni.

Premessa

L'iniziativa consiste nell'organizzazione di una Summer School della durata di tre giorni che si svolgerà come da programma allegato.

La proposta è rivolta agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole secondarie di 2° grado e ha la finalità di avvicinarli e appassionarli al mondo della ricerca scientifica e ai suoi protagonisti. In particolare, si proporranno attività tese a realizzare esperienze precoci di comunicazione scientifica. Le lezioni/conferenze/dibattiti e le esperienze di laboratorio offriranno un'immagine di quanto sia affascinante la ricerca matematica e la sua relazione con l'intelligenza artificiale e il machine learning.

In tale occasione, sarà possibile avviare una proficua collaborazione con gli insegnanti coinvolti per favorire una nuova funzione tutoriale del docente anche in ambito laboratoriale.

Proposta

L'attivazione della Summer School è consentita dal progetto "Orientamento attivo nella transizione scuola-università" nell'ambito del PNRR (Fondi DM 2022/934) del Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della Produzione e dal Centro CQIIA-MatNet dell'Università degli Studi di Bergamo, è promossa dall'Ufficio Scolastico di Bergamo, con il contributo del Comune di S. Pellegrino Terme, di Confindustria Bergamo e di Intellimech, e con la collaborazione dell'ISIS "Turolfo" di Zogno e dell'IPSSAR S. Pellegrino, della Mathesis Bergamo.

La Summer School si propone di promuovere negli studenti interesse e passione per il metodo scientifico e il pensiero matematico, attraverso un percorso articolato in lezioni frontali e laboratori che metta in evidenza i legami tra la matematica e la vita quotidiana.

Parallelamente sono previsti per i docenti seminari guidati da esperti per la riflessione su aspetti metodologici e laboratori per la produzione di materiale didattico. Tali momenti di discussione e di confronto, che si terranno al pomeriggio, sono aperti a tutti gli insegnanti, non solo a quelli che partecipano alla Summer School come docenti accompagnatori.

Programma

L'esperienza quotidiana ci sta rivelando l'importanza della matematica per ottenere modelli che permettano di interpretare la realtà, di proporre previsioni ed esplorare scenari futuri. Algoritmi, reti neurali e macchine che "apprendono" aiutano a scoprire le opportunità e le insidie di un mondo regolato da metodi matematico-computazionali.

Attraverso l'illustrazione di recenti interessanti sviluppi sia in ambito accademico che industriale, la Summer School proporrà una riflessione su come il Machine Learning consenta a macchine e robot di imparare dall'esperienza, migliorando in modo "adattivo" le loro prestazioni.

La trattazione dei vari argomenti proporrà diversi livelli di approfondimento, sarà il più possibile precisa e rigorosa, pur privilegiando un'esposizione semplice ed accessibile agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole secondarie di 2° grado.

Gli studenti saranno anche coinvolti in attività laboratoriali in autonomia, essendo chiamati a sperimentare e discutere i concetti e i metodi presentati nelle conferenze del mattino.

Seguendo vari percorsi gli studenti si accorgeranno che la matematica è sia un linguaggio che le altre scienze usano per descrivere modelli interpretativi della realtà, sia un modo di pensare che ha una sua autonomia rispetto alla realtà sensibile.

4 settembre 2023

8.30 Benvenuto e saluti istituzionali

9.00 *“La matematica del machine learning”*
Francesco Della Santa, Politecnico di Torino

11.10 Coffee break

11.15 *“Le sfide dell'apprendimento statistico nell'era dei Big Data”*
Raffaele Argiento, Università degli Studi di Bergamo

13.15 Pausa pranzo

5 settembre 2023

9.00 *“Ottimizzazione e machine learning”*
Francesca Maggioni, Università degli Studi di Bergamo

11.00 Coffee break

11.15 *“Le sfide industriali dell'Intelligenza Artificiale”*
Vincenzo Manzoni – Data Science Director di Tenaris

13.15 Pausa pranzo

6 settembre 2023

9.00 *“Aspetti etici e filosofici dell'intelligenza artificiale”*
Alfredo Paternoster, Università degli Studi di Bergamo

11.00 Coffee break

11.15 Tavola Rotonda *“I nuovi modelli di business legati al Machine Learning”*
Michele Ermidoro (AI Sent), Emanuela Bazzana (Orobix), Francesca Negrello, Alessandra Duz (IIT), Moderatore Valerio Pesenti (Intellimech)

13.15 Pausa pranzo

Laboratori pomeridiani per gli studenti

I laboratori sono rivolti a gruppi di studenti che saranno invitati a mettersi in gioco e a confrontarsi nella risoluzione di problemi e nella sperimentazione di fenomeni legati al mondo dell'intelligenza artificiale e machine learning.

Gli studenti saranno divisi in tre gruppi. I tre laboratori previsti verranno ripetuti in parallelo durante i tre pomeriggi e ogni studente li frequenterà durante una delle tre giornate.

15:00-17:00 Laboratorio 1 - “Statistical Learning”

Michela Cameletti, Raffaele Argiento, Università degli Studi di Bergamo.

Nel laboratorio di statistical learning per dati ambientali, gli studenti avranno la possibilità di avere un primo contatto con l'analisi di un dataset complesso. Introdurremo alcuni concetti e tecniche di base per visualizzare ed estrarre informazioni da dati rilevati in diverse località (ad esempio informazioni sull'ambiente o sulla mobilità urbana). In seguito, forniremo un dataset agli studenti e chiederemo loro di visualizzare, analizzare ed estrarre il maggior numero possibile di informazioni.

15:00-17:00 Laboratorio 2 - “Classificazione e regressione: due modelli per l'interpretazione del mondo”

Marco Sgrignoli

È possibile classificare un'automobile basandosi solamente sui suoi consumi? Come si può prevedere l'andamento della popolazione mondiale nel 2050? In tempi recenti sono state sviluppate diverse tecniche per rispondere a simili domande: nel primo caso si tratta di modelli di classificazione, mentre nel secondo di regressione. Nel corso del laboratorio si indagheranno dal punto di vista matematico i processi che stanno alla base di questi algoritmi, anche attraverso simulazioni con dati reali.

15:00-17:00 Laboratorio 3 - “Python, l'Artificial Intelligence è un gioco da ragazzi”

Luca Baggi, Associazione Italiana Python.

Laboratorio interattivo per introdurre gli studenti all'utilizzo di Python.