

Scuola Estiva 2025
"Matematica e Internet of Things"
San Pellegrino Terme, 3-4-5 settembre 2025

Luogo: Teatro delle Terme di S. Pellegrino

Durata del Percorso: 3-4-5 settembre 2025 come da programma sotto riportato.

Premessa

Tenendo conto del grande numero di studenti che dalla scuola superiore che accedono all'Università, si avverte la necessità di un'ampia informazione al fine di una scelta consapevole per la loro vita universitaria.

Il progetto, rivolto agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole secondarie di 2°, ha il fine di avvicinarli al mondo della ricerca scientifica e ai suoi protagonisti. In particolare, si propongono attività tese a realizzare esperienze precoci di comunicazione scientifica.

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

L'obiettivo del progetto si realizzerà attraverso la proposta di lezioni/conferenze/dibattiti ed esperienze di laboratorio, che diano un'immagine di quanto sia affascinante la ricerca matematica e la sua relazione con l'*Internet of Things (IoT)*.

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 scuola estiva è consentita dal progetto "Piani per l'Orientamento e il Tutorato (POT)" della Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bergamo e dal progetto "Piano Lauree Scientifiche (PLS)" del 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, la collaborazione dell'ISIS "Tuoldo" di Zogno, dell'IPSSAR S. Pellegrino, della Mathesis Bergamo, di Confindustria Bergamo e Intellimech.

La Scuola Estiva si propone di promuovere negli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole superiori 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 scuola estiva come docenti accompagnatori.

Programma

La trattazione dei vari argomenti sarà su diversi livelli di approfondimento e intende essere il più possibile precisa e rigorosa, pur privilegiando un'esposizione semplice ed accessibile agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole superiori. Gli studenti saranno coinvolti anche in attività laboratoriali in autonomia nelle quali saranno chiamati a sperimentare e discutere i concetti e i metodi presentati nelle conferenze. 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 dalla realtà sensibile.

3 settembre 2025

9.00 Benvenuto e saluti istituzionali

9.30 "Introduzione all'Internet of Things", Andrea Pimpinella, Università degli Studi di Bergamo

11.00 Coffee break

11.30 "IoT nell'ottimizzazione della logistica", Luca Bertazzi, Università degli Studi di Brescia

13.00 Pausa pranzo

4 settembre 2025

9.00 "La crittografia: dall'antica Grecia al mondo dell'IoT", Michele Battagliola, Università Politecnica delle Marche

10.30 Coffee break

11.00 "IoT per prevedere i terremoti", Francesco Finazzi, Università degli Studi di Bergamo

13.00 Pausa pranzo

5 settembre 2025

9.00 "Aspetti etici-filosofici dell'IoT" Luca Zanetti, IUSS Pavia

10.30 Coffee break

11.00 "TBA" Luca Antiga, Orobix

13.00 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'*Internet of Things*. 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.

Gli studenti saranno divisi in 3 gruppi. I laboratori si svolgeranno nei pomeriggi del 3, 4 e 5 settembre 2025 come di seguito:

3 settembre 15:00-17:00

- gruppo 1: laboratorio 1;
- gruppo 2: laboratorio 2;
- gruppo 3: laboratorio 3.

4 settembre 15:00-17:00

- gruppo 1: laboratorio 2;
- gruppo 2: laboratorio 3;
- gruppo 3: laboratorio 1.

5 settembre 15:00-17:00

- gruppo 1: laboratorio 3;
- gruppo 2: laboratorio 1;
- gruppo 3: laboratorio 2.

Laboratorio 1 per studenti

Titolo: Simulazione Arduino

Relatore: Intellimech

Abstract: TBA

Laboratorio 2 per studenti

Titolo: Grafi e IoT: Ottimizzare le Connessioni nel Mondo Digitale

Persone: Paolo Beatrici (Unibg)

Abstract:

L'*Internet of Things* (IoT) sta rivoluzionando numerosi settori grazie alla connessione intelligente tra dispositivi. In questo laboratorio esploreremo il ruolo della teoria dei grafi nell'ottimizzazione delle reti IoT. Dopo una breve introduzione alle applicazioni dell'IoT, analizzeremo concetti fondamentali dei grafi, tra cui il percorso minimo, l'albero di copertura minimo e il problema del commesso viaggiatore, illustrandone le applicazioni pratiche. Seguirà un'attività interattiva in cui studentesse e studenti simuleranno una rete di sensori e applicheranno algoritmi per ottimizzare la trasmissione dei dati. Utilizzeremo strumenti digitali e rappresentazioni grafiche per rendere i concetti più intuitivi. Infine, una discussione finale permetterà di confrontare i risultati e approfondire le possibili applicazioni future. L'obiettivo è fornire una panoramica concreta e coinvolgente dell'ottimizzazione su grafi nell'IoT, stimolando l'interesse per la matematica applicata in generale e per la ricerca operativa in particolare.

Laboratorio 3 per studenti

Titolo: Codici segreti e messaggi nascosti: una *escape room* crittografica

Persone: Associazione Diamo i Numeri

Abstract:

La crittografia ha accompagnato la storia dell'umanità, dai cifrari segreti dell'antichità fino agli algoritmi che proteggono i dati nel mondo digitale. In questo laboratorio, gli studenti si troveranno immersi in una *escape room* a tema crittografico: per avanzare e scoprire la soluzione finale, dovranno risolvere una serie di enigmi basati su sistemi di cifratura di difficoltà crescente. Ogni enigma li guiderà alla scoperta di un diverso metodo crittografico, dalla cifratura di Cesare all'aritmetica modulare, fino agli schemi a chiave pubblica. L'attività sarà un'occasione per sperimentare in prima persona il legame tra matematica, logica e sicurezza delle informazioni, con un'attenzione anche al ruolo storico della crittografia. Al termine del laboratorio, una breve riflessione permetterà di collegare i concetti scoperti all'uso della crittografia nella vita quotidiana.

Laboratori pomeridiani per i docenti

Laboratorio 1 per docenti

Titolo: Funzioni, curve e cifrari: portare in aula la matematica della crittografia

Relatore/i: Marco Sgrignoli, Associazione Diamo i Numeri

Abstract:

La crittografia offre un modo stimolante per consolidare concetti matematici già presenti nei programmi scolastici, trasformandoli in sfide intriganti che catturino la curiosità degli studenti. In questo seminario/laboratorio scopriremo come aritmetica modulare, polinomi, successioni e curve studiate nella geometria analitica possano essere utilizzate in classe per creare e decifrare messaggi segreti. Sperimentando sul campo proposte adatte a diversi anni e indirizzi scolastici, si vedrà come la crittografia e la sua storia possano diventare un potente strumento di esplorazione e *problem solving* matematico, rafforzando competenze trasversali e permettendo di approcciare quelle disciplinari da punti di vista nuovi. Inoltre, si rifletterà sul valore civico della crittografia, dalla sicurezza dei dati alla tutela della *privacy*, offrendo spunti per integrare questi temi in aula accostando matematica, storia ed educazione civica.

Laboratorio 2 per docenti

Titolo: TBA

Relatore/i: in collaborazione di Mathesis Bergamo

Abstract:

TBA

Laboratorio 3 per docenti

Titolo: Ottimizzazione e teoria dei grafi: strumenti e strategie per la classe

Relatore/i: Andrea Spinelli, Unibg.

Abstract:

La crescente diffusione dell'*Internet of Things (IoT)* offre uno spunto stimolante per introdurre in classe tematiche legate alla matematica applicata e alla teoria dei grafi. In questo laboratorio rivolto ai docenti esploreremo come progettare e condurre attività didattiche che utilizzino l'ottimizzazione su grafi come strumento per comprendere il funzionamento e le sfide delle reti intelligenti. Dopo un'introduzione alle principali applicazioni dell'IoT, verranno approfonditi concetti fondamentali della teoria dei grafi con un focus sulle metodologie. Attraverso esempi pratici e simulazioni digitali, esploreremo in prima persona attività didattiche replicabili, con suggerimenti per adattarle a diversi livelli. Un momento finale di confronto permetterà di discutere e condividere strategie didattiche. L'obiettivo è offrire ai docenti spunti concreti per valorizzare la matematica come strumento di modellizzazione e *problem solving*, favorendo l'interesse e la partecipazione attiva degli studenti.