



## Summer School La matematica incontra l'inatteso San Pellegrino Terme 4-5-6 Settembre 2017

### Premessa

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

Il progetto, rivolto agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole superiori, 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 e a creare occasioni di sviluppo professionale per i docenti. L'iniziativa consiste nell'organizzazione di una Summer School 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 le altre scienze.

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 suo inserimento nel Piano Nazionale Lauree Scientifiche ed è promossa dall'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia - Ambito Territoriale di Bergamo e dal Centro MatNet-CQIA dell'Università degli Studi di Bergamo con il contributo del Comune di San Pellegrino, del Comitato per gli Istituti Tecnici Industriali "Paleocapa" e "Natta e di UBI Banca. Vede inoltre la collaborazione di Confindustria Bergamo, della Mathesis di Bergamo, dell'I.S.I.S. Turolto di Zogno e dell'I.P.S.S.A.R. di S. Pellegrino.

La Summer School 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 organizzato che metta in evidenza i legami tra la matematica e la vita quotidiana articolato in lezioni frontali e in laboratori.

Parallelamente sono previste tavole rotonde, rivolte agli insegnanti, con la partecipazione di docenti universitari che da anni sono punto di riferimento per la didattica della matematica. Tali momenti di discussione e di confronto, che si terranno al pomeriggio, sono aperti a tutti gli insegnanti, non solo ai docenti accompagnatori alla Summer School dei propri studenti.

### Programma

La Matematica può sedurre, appassionare e a volte anche divertire a patto che si trovino gli strumenti adatti per comunicarla, l'obiettivo della summer school è di fornire agli studenti strumenti per amarla comprendendone a fondo il significato, gli aspetti teorici e le applicazioni. 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.

**4 settembre 2017**

ore 9.00: Benvenuto della Dott.ssa Patrizia Graziani, Dirigente dell'U.S.R. Lombardia Ambito Territoriale di Bergamo, e del Prof. Giancarlo Maccarini, Prorettore vicario dell'Università degli studi di Bergamo.

ore 9.15: Saluti ai partecipanti della Dott.ssa Delia Campanelli, Direttore Generale dell'U.S.R. Lombardia, e di altre autorità presenti.

ore 10.00: Alfio Quarteroni – Politecnico di Milano

*La matematica nell'ambiente, nella medicina e nello sport*

I modelli matematici consentono di rappresentare, attraverso il linguaggio e gli strumenti della matematica, fenomeni naturali, processi fisici, chimici e biologici, dinamiche di comportamenti sociali e molto altro.

La presentazione illustrerà alcune idee alla base dei modelli e mostreranno numerosi esempi di interesse in svariati campi applicativi.

ore 11.00 coffee break

ore 11.30: Gian Italo Bischi – Università di Urbino

*Vincere un concorso rispondendo "non lo so". La geometria dei sistemi dinamici e il caos deterministico.*

Dopo una breve introduzione storica, si introduce in modo operativo il concetto di caos deterministico partendo da funzioni elementari (rette, parabole, iperboli) iterate, cioè applicate ripetutamente. Questo strumento, applicato anche a trasformazioni non lineari del piano, verrà utilizzato per ottenere alcune strutture geometriche inaspettate, che possono portare a sorprendenti conseguenze, sia estetiche che pratiche. Non solo in campo scientifico ma anche in filosofia e letteratura.

Pausa pranzo

ore 15.00: Conferenza spettacolo *Scegli cosa voglio* - taxi1729 società di formazione e comunicazione scientifica di Paolo Canova e Diego Rizzuto

Teatro dell'Oratorio San G.Bosco, Piazza San Francesco, S.Pellegrino Terme.

*Scegli cosa voglio*<sup>TM</sup> è un progetto di educazione finanziaria che non spiega cos'è lo spread o qual è la differenza tra interesse nominale e reale, ma indaga i meccanismi della più basilare delle operazioni economiche: la scelta. Compro un telefonino in contanti o lo prendo vincolandomi per 24 mesi ad un gestore telefonico? Investo in titoli di stato a basso rischio e basso rendimento o ad alto rischio e alto rendimento? *Scegli cosa voglio*<sup>TM</sup> racconta da una parte quello che sarebbe ragionevole scegliere e dall'altra quello che scegliamo per mostrare che le due cose spesso non coincidono. Perché quando scegliamo, nella nostra mente si mettono in moto una gran quantità di scorciatoie istintive, che spesso ci portano fuori strada, anche quando, davanti alla scelta, ci sentiamo completamente liberi, razionali e consapevoli. *Scegli cosa voglio*<sup>TM</sup> nasce dalla convinzione che per essere davvero liberi, razionali e consapevoli nelle decisioni economiche, sia fondamentale sapere quali e quanto forti siano i meccanismi che guidano realmente le nostre scelte senza che ne siamo realmente consapevoli.

## **5 settembre 2017**

ore 9.00: Aldo Cristadoro – TWIG - Servizi integrati di data mining, information managing e data visualization

*Dietro i numeri. Un approfondimento sull'utilità dei big data*

La quantità di dati digitali prodotti ogni giorno da fonti diversi, dai nostri smartphone ai sensori ambientali, ci mette a disposizione un numero di informazioni pressoché illimitato per la comprensione di fenomeni sociali, economici e di consumo. La sfida nei prossimi anni sarà quella di imparare a gestire e organizzare questi flussi di informazioni in modo efficace per ricavarne indicazioni per il governo della società e dell'economia.

ore 10.30 coffee break

ore 11.00: Nicola Fedele – Bluenet

*Un selfie per battere i bagarini 2.0 - Mettici la faccia!*

Bluecode è un codice matriciale cifrato in bianco e nero simile al QR Code ma più sicuro e che può essere letto da un'applicazione anche senza Internet ed inoltre, un algoritmo per il riconoscimento facciale, di quelli che possono permettere di effettuare un bonifico con il cellulare scattando una foto. Dalla somma delle due cose viene fuori la proposta per fermare i bagarini online.

Si parte da un'esperienza concreta per poi parlare di crittografia utilizzata per la protezione dei dati memorizzati nel Bluecode (RSA, ECC), del modello matematico che ci permette di estrarre il template biometrico dalla foto e quindi fare il confronto in real time. In sintesi, casi d'uso della matematica.

Pausa pranzo

ore 14.30: Attività di laboratorio per gli studenti

ore 14.30: Percorsi didattici per insegnanti: *Problemi "realistici"? Dove, quando e perché* condotto da Caterina Scarpaci, Maddalena Andreoletti e Silvia Turlon.

## **6 settembre 2017**

ore 9.00: Giuseppe Longo – Università di Trieste

### *La nascita della filosofia digitale*

Negli ultimi decenni ha fatto la sua comparsa la filosofia digitale, dotata di una sua ontologia e di un'idea forte del divenire. L'impulso decisivo al suo sviluppo è stato fornito dal computer, il quale si presenta come una vera e propria "macchina filosofica", capace di suggerire che tutte le grandezze della natura sono finite e discrete e possono quindi essere rappresentate esattamente mediante quantità intere, escludendo ogni variabile infinita, infinitesima, continua o localmente indeterminata e soggetta alla casualità. Inoltre l'evoluzione temporale di queste grandezze fisiche è governata da processi computazionali. Per la filosofia digitale l'Universo è un grande computer che calcola senza posa e con estrema naturalezza e precisione il proprio stato successivo. Si passano in rassegna gli elementi principali di questa filosofia e si illustrano alcune critiche alle sue asserzioni.

ore 10.30 coffee break

ore 11.00: Marco Malvaldi - Scrittore

### *Morti di carta e processi reali: la matematica dei gialli e del procedimento giudiziario*

Se i giurati statunitensi chiamati a pronunciarsi sulla colpevolezza di O. J. Simpson avessero conosciuto il teorema delle probabilità condizionali, quasi sicuramente l'imputato sarebbe stato condannato, invece che assolto. Partendo da questo esempio, parleremo di come la teoria della probabilità ci possa aiutare a ragionare sugli elementi tipici di un processo giudiziario: indizi, incertezze e conoscenze incomplete. Mostreremo come un testimone oculare è spesso il peggior elemento probatorio possibile, e mostreremo la fallacia di alcuni dei nostri più comuni metodi di ragionamento.

Pausa pranzo

ore 14.30: Attività di laboratorio per gli studenti

ore 14.30: Percorsi didattici per insegnanti: *Da dove provengono le difficoltà in matematica degli studenti?* condotto da Caterina Scarpaci, Maddalena Andreoletti e Silvia Turlon.

ore 17.00: Conclusione dei lavori

## **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.

Gli studenti saranno divisi in gruppi, i gruppi verranno seguiti da tutor.

I laboratori sono due e ogni studente potrà frequentare entrambi:

- **Laboratorio 1 "Pronti a scommettere"** condotto da Michela Testa e Maddalena Raineri  
Un laboratorio per scoprire quali stratagemmi e ragionamenti si nascondono dietro a scommesse, apparentemente banali. Proprio quando la risposta sembra ovvia, la soluzione si rivela molto più complessa. Quando la vincita può crescere verso l'infinito ecco che il gioco si fa paradossale.
- **Laboratorio 2 "Codici e segreti"** condotto - da Ippolito Perlasca e Marco Sgrignoli  
La crittografia da Cesare a Internet. Giochi, esperimenti e sfide per capire la protezione dei dati.