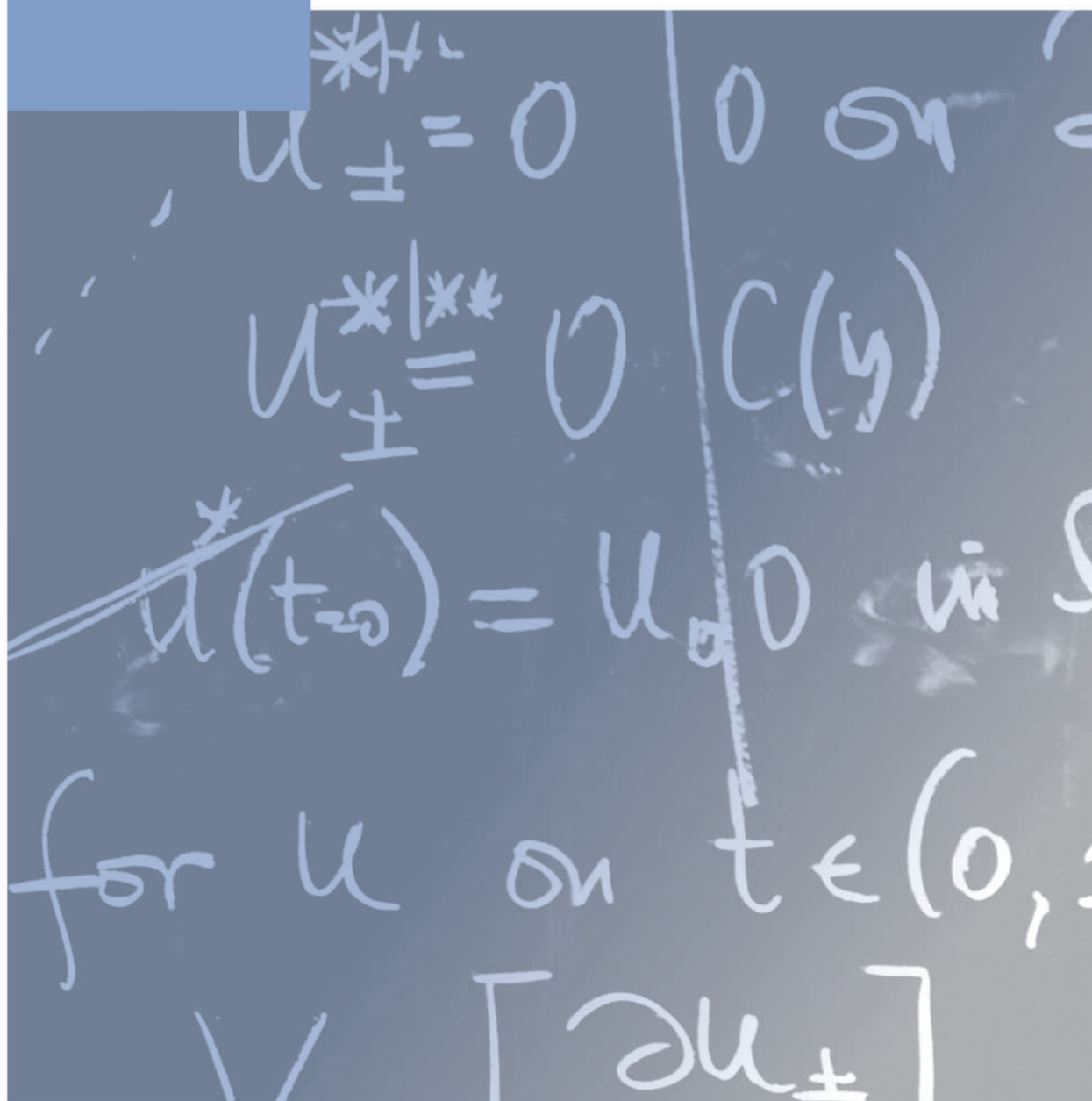


CORSI DI ORIENTAMENTO

MATEMATICA APPLICATA



**Politecnico
di Torino**

Sommario

“La matematica delle decisioni”	2
“La matematica delle reti, giochi e intelligenza artificiale”	4
“Matematica e Infinito: l'infinito visto dalla logica, l'algebra, la geometria e l'analisi matematica con suggestioni verso le materie umanistiche e artistiche”	6
“Matematica e Medicina: modelli matematici, simulazioni numeriche e statistica a supporto della ricerca e del progresso in ambito biomedico”	8

“La matematica delle decisioni”

Referente

Prof. Paolo Brandimarte

Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Matematica - Dipartimento di Scienze Matematiche (DISMA)

Descrizione del progetto

Il percorso formativo sarà articolato in sei incontri, così strutturati:

1. Nel primo incontro si propone un problema di localizzazione di negozi. A questo scopo si propone un gioco interattivo su PC: il Burrito Game (<https://www.gurobi.com/academics/burrito-game>). Si devono posizionare dei chioschi all'interno di un campus universitario in modo da catturare il massimo numero di clienti. Sono previsti diversi round del gioco, di difficoltà crescente, e i/le partecipanti possono confrontare il profitto ottenuto con quello ottimo. Il gioco motiva la costruzione di modelli di ottimizzazione per individuare in modo diretto la soluzione ottima.
2. Nel secondo incontro si introduce, a partire da un problema semplicissimo come quello della individuazione del prezzo ottimale di un bene per massimizzare il profitto, la costruzione di modelli matematici di decisione. Successivamente si propongono problemi pratici, ricchi di vincoli e con obiettivi contrastanti, per apprezzare il valore del modello matematico e dell'analisi quantitativa.
3. Nel terzo incontro si propone un semplice caso di ottimizzazione del mix di produzione. Si propone la sua soluzione per tentativi ed errori mediante un foglio Excel, e poi la sua soluzione grafica. Vengono evidenziati i limiti del modello rispetto a casi pratici, motivando ulteriormente l'utilizzo di strumenti matematici.
4. Nel quarto incontro vengono proposti problemi con cui i/le partecipanti hanno familiarità in veste di clienti: come Amazon gestisce i magazzini e la movimentazione dei materiali e come UPS ottimizza le consegne da parte dei corrieri.
5. Nel quinto incontro si introduce il tema dell'incertezza e del rischio, con riferimento a decisioni in ambito finanziario. Vengono proposte semplici simulazioni Monte Carlo su PC. Questo permette di collegare temi di probabilità e statistica all'ottimizzazione.
6. Nel sesto e ultimo incontro si illustra il ruolo di strumenti software allo stato dell'arte per la rappresentazione e soluzione di alcuni problemi introdotti in precedenza. In particolare, si spiega come utilizzare uno strumento quale Hexaly per risolvere il classico problema del commesso viaggiatore, illustrando poi la sua estensione pratica al routing di veicoli e a casi complessi come il trasporto di disabili.

Periodo di svolgimento

Gennaio – febbraio 2027

Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino (il corso si articolerà in sei incontri da 2,5 ore ciascuno)

Numero posti disponibili

35

Tipologia scuole

Qualsiasi istituto

Numero ore previste per ciascun partecipante

15 ore

Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Obiettivi

- Mostrare il ruolo della matematica in contesti industriali e sociali, superando i limiti della tipica presentazione della scuola secondaria in termini geometrici o fisici.
- Motivare la costruzione matematica a partire dai problemi, utilizzandola per prendere decisioni in contesti reali.
- Coinvolgere i/le partecipanti in giochi di decisione su PC, mostrando il valore della matematica per ottenere le decisioni ottimali.
- Dimostrare la flessibilità degli strumenti di modellazione matematica e come essi possano applicare a casi completamente diversi (localizzazione di negozi, produzione, logistica, finanza).

Competenze

- Comprensione di problemi rilevanti quali la programmazione della produzione, l'ottimizzazione dei trasporti, la determinazione di prezzi per beni e servizi, gli investimenti in condizioni di incertezza.
- Conoscenza (a livello introduttivo) di strumenti software per la soluzione di problemi di ottimizzazione, a prescindere dall'ambito applicativo.
- Capacità di razionalizzare un problema decisionale con obiettivi in conflitto.
- Conoscenza elementare delle tecniche per la formulazione di modelli di ottimizzazione vincolata.

Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto

Indicativamente 10

Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività

70%

“La matematica delle reti, giochi e intelligenza artificiale”

Referente

Prof. Giacomo Como

Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Matematica - Dipartimento di Scienze Matematiche “G. L. Lagrange”

Descrizione del progetto e attività previste

Il corso, proposto dal gruppo di ricerca in Analisi e Controllo dei Sistemi Dinamici del Dipartimento di Scienze Matematiche “G. L. Lagrange” del Politecnico di Torino e supportato dal progetto SMaLE, intende presentare le basi matematiche per comprendere la teoria dei grafi, la teoria dei giochi e l'intelligenza artificiale. L'obiettivo è di avvicinare gli/le studenti al mondo universitario e di introdurre la modellazione di realtà quotidiane con metodi matematici.

L'esperienza sarà suddivisa in 10 lezioni da 3 ore ciascuna. In ogni lezione sarà affrontato un argomento teorico affiancato da esercizi pratici e laboratoriali. Gli esercizi saranno svolti individualmente o in gruppo, e avranno la finalità di consolidare gli argomenti teorici affrontati. Nelle attività di laboratorio sarà proposta la programmazione guidata di semplici algoritmi, utili a simulare i risultati ottenuti. Oltre ai metodi, saranno presentate diverse applicazioni in ambito economico, sociale e ingegneristico allo scopo di incentivare il gruppo di partecipanti a vedere gli argomenti trattati in una visione non convenzionale.

Periodo di svolgimento

Marzo - maggio 2027

Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino

Numero posti disponibili

25

Tipologia scuole

Licei e Istituti Tecnici (preferibilmente classi III e IV)

Numero ore previste per ciascun partecipante

30 ore

Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Modellazione di realtà quotidiane con metodi matematici, teoria delle reti, teoria dei giochi, intelligenza artificiale; programmazione base, logica, capacità di rielaborazione ed esposizione, capacità di lavorare in gruppo.

Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto

Indicativamente 10

Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività

70%

“Matematica e Infinito: l'infinito visto dalla logica, l'algebra, la geometria e l'analisi matematica con suggestioni verso le materie umanistiche e artistiche”

Referente

Prof. Francesco Malaspina

Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Matematica - Dipartimento di Scienze Matematiche (DISMA)

Descrizione del progetto

La matematica è un linguaggio universale poetico e straordinariamente efficace. In particolare, la nozione di infinito viene descritta da varie angolazioni nei diversi ambiti fondamentali ovvero la logica, l'algebra, la geometria e l'analisi.

Il progetto si articola in quattro moduli:

o *L'infinito dal punto di vista della logica*

In questo modulo introdurremo la nozione di cardinalità e rifletteremo sui vari livelli di infinito grazie all'argomento diagonale e al teorema di Cantor. Ci inoltreremo in questa selva di infiniti anche attraverso analogie con dipinti e opere letterarie e accenneremo all'Antinomia di Russel e all'ipotesi del continuo.

o *L'infinito dal punto di vista dell'algebra*

In questo modulo introdurremo la nozione di struttura algebrica attraverso metafore legate a canzoni popolari, film e opere letterarie, riflettendo su come il finito ci faccia comprendere l'infinito e viceversa.

o *L'infinito dal punto di vista dell'analisi matematica*

In questo modulo introdurremo la nozione di distanza come processo di astrazione in grado di scatenare la potenza dell'analisi matematica. Faremo cenni alla geometria frattale attraverso celebri monumenti.

o *L'infinito dal punto di vista della geometria*

In questo modulo introdurremo la nozione di dimensione attraverso ipercubi di cui calcoleremo le lunghezze delle diagonali e gli angoli tra di esse e altre figure geometriche.

Questo corso prevede delle lezioni frontali in presenza e delle sessioni laboratoriali di gruppo. La verifica dei risultati attesi consiste nella presentazione agli altri partecipanti delle attività svolte nei vari gruppi.

Periodo di svolgimento

Gennaio - febbraio 2027 (il corso si articolerà in 4 incontri pomeridiani)

Modalità di erogazione delle attività

Mista (lezioni in presenza in aula e laboratorio presso le sedi del Politecnico di Torino; attività di tutoraggio da remoto)

Numero posti disponibili

60

Tipologia scuole

Qualsiasi Istituto

Numero ore previste per ciascun partecipante

15 ore

Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Comprensione dell'importanza della matematica e dei suoi ambiti più generali e astratti, offrendo un'anticipazione di alcuni concetti presenti nei corsi di base dei primi due anni di studi universitari.

Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto

Indicativamente 10

Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività

70%

“Matematica e Medicina: modelli matematici, simulazioni numeriche e statistica a supporto della ricerca e del progresso in ambito biomedico”

Referente

Prof.ssa Chiara Giverso

Struttura proponente

Collegio di Ingegneria Matematica - Dipartimento di Scienze Matematiche (DISMA)

Descrizione del progetto

La matematica è un prezioso strumento per spiegare e predire l'evoluzione di molti fenomeni che ci circondano, e negli ultimi decenni ha acquisito un ruolo fondamentale nella ricerca in ambito biologico e medico. In particolare, i modelli matematici possono aiutare nella fase preclinica e clinica, grazie alla loro capacità predittiva e alla loro natura non invasiva, consentendo di creare un modello del paziente che descriva i processi fisiologici e patologici, e l'efficacia di eventuali terapie.

Il progetto si articola in due moduli, che vanno a descrivere due aspetti fondamentali e complementari per la ricerca matematica in biologia.

- *Modellistica e simulazione in medicina e biologia*

In questo modulo introdurremo le scale spazio-temporali caratteristiche dei fenomeni biologici e biomedici (crescita tumorale, formazione di reti di capillari, movimenti di gruppi di cellule, diffusione di malattie) e faremo una breve panoramica sugli approcci matematici più utilizzati per studiarli. Infine, andremo a “giocare” con opportuni software per riprodurre al calcolatore alcuni dei processi biologici descritti (ad es. modelli di aggregazione cellulare, modelli di risposta del sistema immunitario, modelli di crescita tumorale).

- *Statistica per le prove cliniche*

Prima di introdurre un nuovo farmaco nel mercato, è necessario dare una dimostrazione sufficientemente convincente della sua sicurezza ed efficacia con vari esperimenti chiamate “prove cliniche”. Una prova clinica è un esperimento strutturato sulla base di concetti logici e oggettivi di probabilità e di statistica. In questo modulo discuteremo di questi concetti e del processo di sperimentazione di un nuovo farmaco, nonché del ruolo che hanno le autorità sanitarie nel garantire l'integrità delle prove cliniche.

Attività previste

Lezioni frontali in presenza e sessioni esperienziali realizzate su computer in laboratorio. La verifica dei risultati attesi consiste in un test con quiz a risposta multipla/aperta erogato alla fine di ogni

modulo. Un esercitatore e un tutor affiancheranno il/la docente durante le attività esperienziali e durante la fase di verifica.

Periodo di svolgimento

Gennaio - febbraio 2027 (il corso si articolerà in 4 incontri pomeridiani)

Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino

Numero posti disponibili

60

Tipologia scuole

Qualsiasi Istituto

Numero ore previste per ciascun partecipante

15 ore

Obiettivi e/o Competenze trasversali e/o professionali da acquisire

Comprensione dell'importanza della matematica nelle applicazioni e nella ricerca in ambiente medico, biologico e sanitario; consapevolezza del metodo scientifico e capacità di lettura critica dei dati medici.

Numero minimo di partecipanti per attivazione progetto

Indicativamente 10

Soglia minima di frequenza per riconoscimento attività

70%

Ufficio Promozione e Orientamento
Politecnico di Torino



**Politecnico
di Torino**