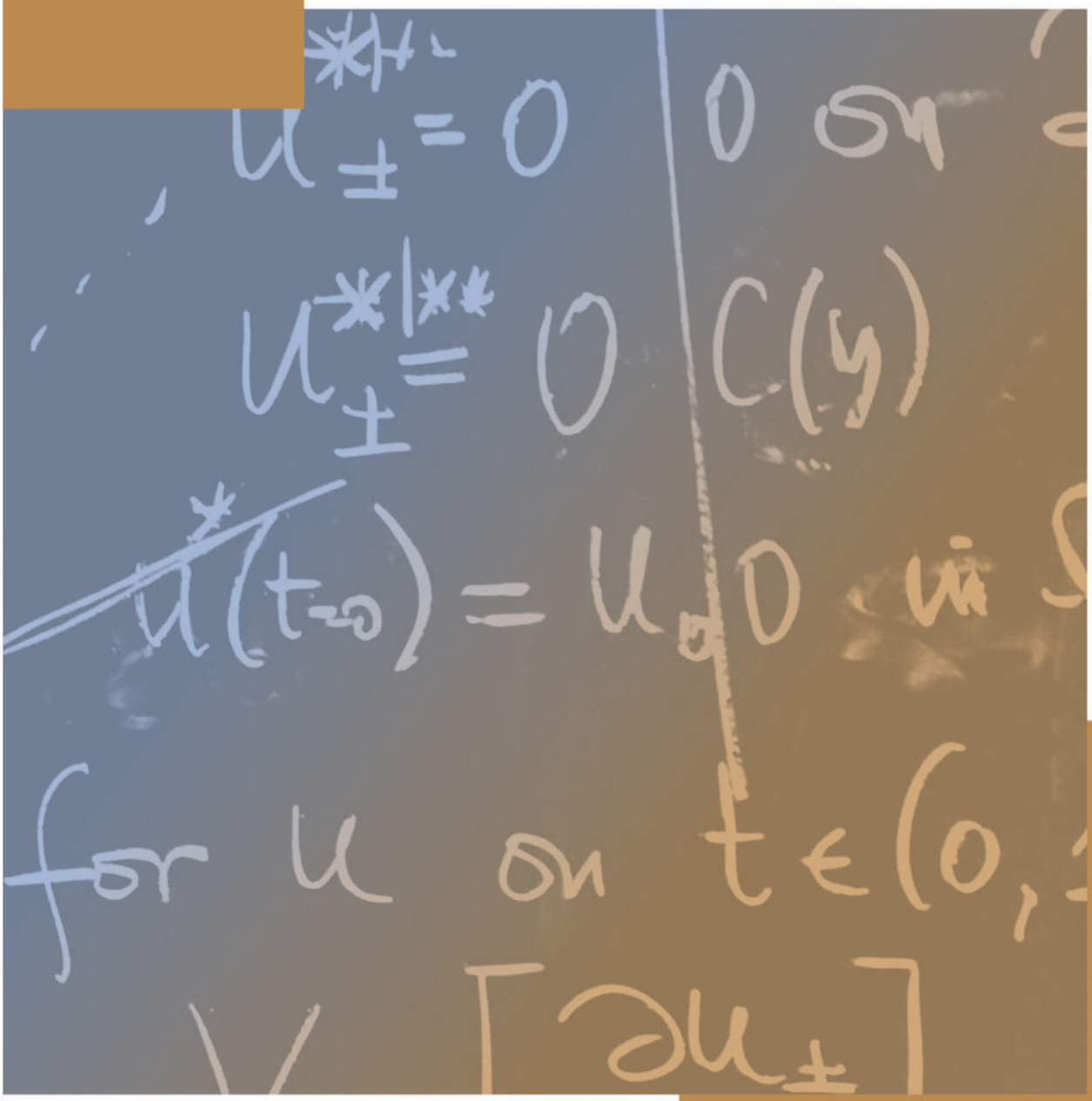
CORSI DI ORIENTAMENTO
MATEMATICA APPLICATA



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Ministero dell'Università e della Ricerca

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Politecnico di Torino

Sommario

“La matematica delle reti, giochi e intelligenza artificiale” 2

“La matematica a supporto dell’industria e della tecnologia moderna: Crittografia, Intelligenza artificiale e Ottimizzazione industriale”..... 4

“Matematica e Medicina: modelli matematici, simulazioni numeriche e statistica a supporto della ricerca e del progresso in ambito biomedico”6

“Matematica e Infinito: l'infinito visto dalla logica, l'algebra, la geometria e l'analisi matematica con suggestioni verso le materie umanistiche e artistiche” 8

“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 SMaILE, 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

Gennaio - marzo 2026

Modalità di erogazione delle attività

In presenza presso le sedi del Politecnico di Torino

Numero posti disponibili

25

Tipologia scuole

Licei e Istituti Tecnici

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%

“La matematica a supporto dell’industria e della tecnologia moderna: Crittografia, Intelligenza artificiale e Ottimizzazione industriale”

Referente

Prof.ssa Chiara Giverso

Struttura proponente

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

Descrizione del progetto

La matematica è uno strumento prezioso che può guidare le scelte in ambito economico ed industriale. Lo scopriremo insieme in questo corso che si articola in tre moduli incentrati su tematiche di grande attualità.

1) *Fondamenti matematici della crittografia*

Il modulo di crittografia si pone come obiettivo l'introduzione di alcuni algoritmi crittografici, ovvero dei metodi per rendere un messaggio non comprensibile a persone non autorizzate a leggerlo. In primis, verrà presentata una panoramica sulla crittografia simmetrica, partendo dall’esempio del famoso cifrario di Cesare. Verranno poi analizzati i limiti di questi cifrari, motivando l'introduzione della crittografia asimmetrica o a chiave pubblica. Nel dettaglio, verranno descritti l'algoritmo RSA e l'algoritmo di El Gamal, due tra i più importanti schemi di cifratura e decifratura. Nella seconda metà del modulo verranno introdotte due ulteriori primitive crittografiche fondamentali per le applicazioni pratiche: le funzioni di hash e le firme digitali. Tutte queste primitive verranno utilizzate, a titolo di esempio, per descrivere brevemente il funzionamento della blockchain di Bitcoin.

2) *Fondamenti matematici dell’Intelligenza Artificiale*

L'intelligenza artificiale (IA) è un campo della ricerca scientifica che sta dimostrando un'evoluzione ed una diffusione nella tecnologia odierna in continua crescita. In questo modulo esploreremo i fondamenti matematici che stanno alla base dell'IA, in particolare illustrando come la matematica che permette di sviluppare questi elaborati software sia profondamente collegata alla matematica che già viene insegnata a scuola. Il modulo introdurrà l'argomento IA anche dal punto di vista storico, rivelando come le sue origini siano ben più vecchie di quanto si creda. L'obiettivo finale è far comprendere agli/alle studenti cosa si nasconda dietro l'IA, cioè il suo funzionamento generale e, di conseguenza, come farne un corretto utilizzo per sfruttarne al meglio le grandi potenzialità.

3) *Matematica per massimizzare il profitto*

In questo modulo prenderemo in considerazione diversi problemi di ottimizzazione derivati da problemi reali e indagheremo i metodi matematici che si prestano alla loro soluzione. Saranno trattati due principali problemi: i problemi di allocazione della produzione e i problemi di localizzazione. Nel

primo problema gestiremo un negozio che produce e vende una serie di beni ed è interessato a determinare il mix di produzione che porta alla massimizzazione del profitto. Nel secondo problema, con lo stesso obiettivo, indagheremo come localizzare geograficamente dei centri di vendita.

Attività previste

Lezioni frontali in presenza con docenti dei vari settori e sessioni esperienziali in cui vengono sottoposti dei problemi pratici e degli esercizi da svolgere singolarmente e/o in gruppo. 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

Febbraio - marzo 2026 (il corso si articolerà in 4 incontri pomeridiani)

Modalità di erogazione delle attività

Mista (lezioni in presenza presso le sedi del Politecnico di Torino e 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 nelle applicazioni tecnologiche, industriali e gestionali e delle ampie prospettive lavorative offerte dallo studio della matematica applicata.

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 riferimento

Gennaio - febbraio 2026 (il corso si articolerà in 4 incontri pomeridiani)

Modalità di erogazione delle attività

Mista (lezioni in presenza presso le sedi del Politecnico di Torino e 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 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%

“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:

- *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.

- *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.

- *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.

- *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

Novembre 2025 - gennaio 2026 (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%

La pubblicazione è stata realizzata con il cofinanziamento dell'Unione europea – Next Generation EU.

Ufficio Promozione e Orientamento
Politecnico di Torino

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Ministero dell'Università e della Ricerca

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Politecnico di Torino