

Tematiche di area 01 - Scienze Matematiche e Informatiche

MAT/02 - ALGEBRA:

- M.1 Algebre di Hopf e loro coazioni su anelli; algebra di Hopf del gruppo additivo e moltiplicativo; classi di moduli monomiali e loro invarianti algebrici: risoluzioni minimali graduate, numeri di Betti, funzione di Hilbert, regolarità di Castelnuovo-Mumford, congettura di Stanley; ideali monomiali generati da s -successioni: ricerca degli invarianti utilizzando il metodo delle s -successioni; moduli di sizie di ideali monomiali generati da una s -successione; semigruppri numerici generalizzati; invarianti algebrici di un grafo semplice; statistica algebrica: modelli di ranking costruiti mediante il gruppo simmetrico; modello di Birkhoff, politopo di Birkhoff.
- M.2 Algebre associative, anelli primi e semiprimi e teoremi di struttura di algebre associative in relazione alle identità funzionali da esse soddisfatte; studio di mappe che preservano le proprietà algebriche degli elementi di opportuni sottoinsiemi di algebre prime e semiprime (o anche algebre di Banach); operatori funzionali che agiscono su valutazioni di polinomi multilineari e/o valutazioni di polinomi qualsiasi; elementi di ideali di Lie o di ideali destri e sinistri di un'algebra prima; ideali di anelli semiprimi; algebre di Banach; generalizzazione del concetto di centro di un anello.

MAT/03 - GEOMETRIA

- M.3 Proprietà topologiche di ricoprimento e approccio combinatorico; principi di selezione; problemi di monotonicità; giochi; disuguaglianze cardinali; spazi di funzioni con la topologia della convergenza puntuale; topologia digitale.
- M.4 Proprietà strutturali dei grafi e loro proprietà spettrali; problema di Brualdi-Solheid; studio di grafi segnati attraverso gli autovalori della matrice Laplaciana e studio delle reti sociali dal punto di vista degli autovalori.
- M.5 Strutture combinatorie con particolare riferimento a problemi riguardanti disegni e decomposizione di grafi; trasformazioni di disegni: proprietà di "switchability" nei sistemi di kite; problemi di intersezione riguardanti i (K_4-e) -disegni; problemi di metamorfosi; esistenza di "thigt blocking sets" in minimum covering; configurazioni in sistemi di bowtie.
- M.6 Iperstrutture algebriche con particolare riferimento a ipergruppi e semi-ipergruppi; ipergruppi di tipo U a destra: proprietà e caratterizzazione nel caso di cardinalità cinque e in presenza di identità scalare bilaterale; ipergruppi di tipo U a destra di cardinalità sei e sette.

MAT/05 ANALISI MATEMATICA

- M.7 Teoria delle disequazioni variazionali e applicazioni a diversi modelli del problema dell'equilibrio economico generale; applicazione dei metodi variazionali ai problemi al contorno per PDE ellittiche (in particolare con termini non locali); ottimizzazione in spazi di dimensione infinita.
- M.8 Esistenza di soluzioni per disequazioni quasi-variazionali generalizzate associate ad operatori discontinui (non monotoni) in spazi di dimensione infinita; problemi al contorno per le equazioni differenziali di tipo ellittico non lineari.

MAT/07 FISICA MATEMATICA

- M.9 Termodinamica del non-equilibrio ed Applicazioni; metodi geometrici in Termodinamica; modelli matematici per mezzi biologici; studio della competizione fra cellule immunitarie e sistema immunitario.
- M.10 Modelli iperbolici atti a descrivere la diffusione di epidemie; analisi di stabilità lineare con particolare riguardo alle biforcazioni di Hopf e Turing e ricerca di soluzioni di tipo travelling wave; studio delle dinamiche lineari e non lineari di onde di spin in nano-strutture magnetiche unidimensionali; studio di problemi connessi alla conduzione di calore stazionaria in gas ideali densi e rarefatti, monoatomici e poliatomici e in miscele di gas

ideali utilizzando le metodologie proprie della termodinamica estesa.

- M.11 Sistemi iperbolici di leggi di bilancio e problemi di propagazione non lineare: sviluppo di procedimenti di riduzione finalizzati allo studio di problemi di Riemann classici e generalizzati per leggi di bilancio; studio dell'interazione fra onde semplici per sistemi 2×2 quasi-lineari iperbolici; fluidodinamica relativistica di miscele multifase; formazione di sub-shock in soluzioni di tipo strutture d'urto in miscele di gas inerti o reagenti; problemi di combustione stazionaria in miscele di gas; equazioni di tipo reazione-diffusione: QSSA in miscele di gas con differenti tempi di rilassamento delle reazioni chimiche e creazione di effetti di cross-diffusion in modelli di tipo preda-predatore. Teoria delle miscele di fluidi micropolari in termodinamica del non-equilibrio con variabili interne.
- M.12 Simmetrie di Lie di equazioni alle derivate parziali; determinazione di soluzioni invarianti e di leggi di conservazione; condizioni necessarie e sufficienti per la trasformazione di sistemi quasilineari del primo ordine non omogenei e non autonomi in forma omogenea e autonoma; trasformazioni di equivalenza di leggi di bilancio e loro riduzione in leggi di conservazione; simmetrie approssimate di Lie; sviluppo di programmi di calcolo simbolico per la determinazione di simmetrie di Lie e la caratterizzazione dei sistemi ottimali di sottoalgebre di Lie.
- M.13 Procedure generalizzate di Liu e di Coleman-Noll per l'analisi della seconda legge della termodinamica in mezzi continui con variabili interne scalari e/o vettoriali e microstruttura con uno spazio degli stati non locale.
- M.14 Modelli quantistici di sistemi classici (ecosistemi chiusi, migrazione di popolazioni con e senza competizione, relazioni sociali) mediante tecniche operatoriali (operatori bosonici e fermionici) e loro risoluzione sia analitica che numerica.

MAT/08 ANALISI NUMERICA

- M.15 Analisi e sviluppo di metodi numerici per l'integrazione di modelli matematici descritti da sistemi di equazioni differenziali e implementazione del relativo software.
- M.16 Metodi di approssimazione per la ricostruzione di dati sperimentali in ambito industriale e costruzione di algoritmi con relativo software specializzato.

INF/01 INFORMATICA

- I.1 Analisi di social network: analisi delle attività degli utenti nei social network al fine di estrarre delle informazioni utili relative al loro comportamento e all'interazione degli uni con gli altri.
- I.2 Protezione del diritto d'autore: sviluppo e implementazione di nuovi algoritmi nell'ambito di problematiche di sicurezza intrinsecamente associate alla gestione dei dati digitali archiviati o trasmessi. In particolare, sono oggetto di studio e di realizzazione tecniche di watermarking e relative implementazioni volte a garantire i requisiti di riservatezza e privacy, integrità, identificazione e autenticazione, autenticità e paternità delle informazioni.
- I.3 Simulazione di onde sismiche in domini 3D: analisi, sviluppo e implementazione di un algoritmo parallelo per lo studio della propagazione di un'onda sismica in un dominio eterogeneo in 3D rappresentato come un problema a valori iniziali e al contorno che viene modellizzato mediante uno schema ad elementi finiti.
- I.4 Estrazione di relazioni interpersonali da social network ed analisi con gli strumenti della Social Network Analysis. Identificazione di similitudini tra utenti e sviluppo di algoritmi efficienti di community detection.
- I.5 Analisi per scopi forensi del traffico telefonico cellulare: studio di reti criminali.
- I.6 Intelligenza artificiale e rappresentazione della conoscenza con approccio logico. Programmazione logica, Answer Set Programming e specifica di policy dichiarative eseguibili.