



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA
LUIGI VANVITELLI

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA
E FISICA

Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in MATEMATICA a.a. 2017/2018

INDICE

Art. 1 Oggetto e finalità del Regolamento	2
Art. 2 Obiettivi formativi specifici	2
Art. 3 Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati	5
Art. 4 Ammissione al Corso di laurea Magistrale in Matematica	5
Art. 5 Crediti formativi universitari	6
Art. 6 Organizzazione didattica	7
Art. 7 Verifica dell'apprendimento e acquisizione dei CFU	8
Art. 8 Attività autonomamente scelte.....	8
Art. 9 Prova finale e conseguimento del titolo di studio	9
Art. 10 Valutazione dell'attività didattica	9
Art. 11 Tutorato	9
Art. 12 Riconoscimento crediti	10
Art. 13 Mobilità studentesca e studi compiuti all'estero	10
Art. 14 Studenti fuori corso, interruzione degli studi, studenti impegnati a tempo parziale...	11
Art. 15 Docenti di Riferimento	11
Art. 16 Rinvii	11

ALLEGATO 1: Ordinamento didattico del corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

ALLEGATO 2: Offerta didattica programmata coorte 2017-2018

ALLEGATO 3: Offerta didattica erogata a.a. 2017-2018

ALLEGATO 4: Schede Insegnamento a.a. 2017/2018

Art. 1 – Oggetto e finalità del Regolamento

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica rientra nella Classe delle lauree magistrali in “Matematica” LM-40. La struttura didattica responsabile del corso di studi è il Dipartimento di Matematica e Fisica della Seconda Università degli Studi di Napoli, di seguito denominato Dipartimento.

2. Le attività didattiche del corso di Laurea Magistrale in Matematica sono organizzate e gestite dal Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati in Matematica (CCSA). I compiti del CCSA sono disciplinati nell’Art. 39 dello Statuto d’Ateneo.

3. Il presente Regolamento Didattico del corso di studio specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale in Matematica in conformità con l’ordinamento didattico, ai sensi di quanto previsto dall’art. 12, comma primo, del D.M. n. 270/2004 e dall’art. 6, comma primo, del D.M. n. 47/2013 e nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo (RDA). Il Regolamento Didattico è deliberato dal Dipartimento, nel rispetto della libertà di insegnamento, nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti.

4. L'ordinamento didattico in vigore del Corso di Laurea Magistrale in Matematica è riportato nell’**Allegato 1** così come risulta dal sito ministeriale della Scheda SUA-CdS nella Sezione F del quadro Amministrazione. Il quadro delle attività formative e la programmazione degli insegnamenti per la coorte di riferimento sono riportate nell’**Allegato 2**, secondo lo schema della banca dati ministeriale della Scheda SUA-CdS nella Sezione *Offerta didattica programmata*. Infine, la programmazione annuale degli insegnamenti, così come risulta della banca dati ministeriale della Scheda SUA-CdS nella Sezione *Offerta didattica erogata*, è riportata nell’**Allegato 3**.

5. Gli allegati indicati formano parte integrante del presente regolamento.

Art. 2 – Obiettivi formativi specifici del corso di laurea Magistrale in Matematica

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Matematica della Seconda Università degli Studi di Napoli ha lo scopo di formare laureati che abbiano una solida preparazione culturale nei vari settori della Matematica, nonché approfondite competenze nell’ambito degli aspetti applicativi della Matematica, congiuntamente a una duttilità e flessibilità delle conoscenze acquisite. Tali obiettivi formativi mirano a creare figure professionali in grado sia di svolgere attività nel campo della diffusione della cultura scientifica e dell’insegnamento sia di svolgere funzioni di elevata responsabilità nella costruzione e nello sviluppo computazionale di modelli matematici di varia natura, in diversi ambiti applicativi scientifici, economici, ambientali, sanitari, industriali, finanziari.

2. Per fare acquisire al laureato Magistrale in Matematica le suddette conoscenze e competenze, il Corso di Laurea Magistrale in Matematica:

- prevede attività formative finalizzate all’ampliamento della cultura matematica nei settori dell’Algebra, della Geometria, dell’Analisi Matematica, della Statistica Matematica, della Fisica Matematica, dell’Analisi Numerica;
- comprende attività formative mirate all’approfondimento di tematiche avanzate in alcuni settori della Matematica;
- comprende attività formative che privilegiano gli aspetti modellistico-computazionali, con particolare attenzione alle varie applicazioni della Matematica;
- consente di approfondire la conoscenza della lingua inglese, nell’ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

3. I risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio, sono:

a) Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I Dottori Magistrali in Matematica affiancano a una solida e approfondita cultura nelle diverse aree della Matematica una appropriata conoscenza del metodo scientifico di indagine e degli aspetti applicativi della varie discipline della classe. Inoltre, il laureato Magistrale in Matematica ha la capacità di sviluppare e applicare metodi e modelli matematici per la risoluzione di problemi concreti in vari campi applicativi. In particolare, il progetto formativo del Corso di Laurea Magistrale in Matematica prevede che i laureati abbiano:

- conoscenze approfondite e capacità di utilizzo delle varie discipline matematiche di base;
- conoscenze specialistiche in alcuni settori della matematica, che possono essere di supporto in altre discipline scientifiche;
- capacità di elaborare e applicare nuove idee, spesso in un contesto di ricerca;
- conoscenza approfondita e adeguata padronanza del metodo scientifico generale;
- conoscenza relative ai modelli matematici per la descrizione di fenomeni fisici;
- adeguata conoscenza dei metodi e delle tecniche del Calcolo Scientifico;
- competenze computazionali e informatiche;
- capacità di leggere e comprendere testi avanzati e specialistici di Matematica, e di consultare articoli di ricerca.

Le sopraelencate conoscenze e capacità di comprensione sono conseguite dalla studente mediante:

- la partecipazione alle lezioni tenute nell'ambito dei corsi di insegnamento;
- la partecipazione ad attività di laboratorio con l'utilizzo di strumenti avanzati di calcolo scientifico;
- l'attività di studio individuale;
- l'approfondimento di alcuni argomenti trattati nei vari corsi di insegnamento;
- discussioni individuali o collegiali con i docenti;
- la partecipazione a seminari sia organizzati nell'ambito dei corsi sia organizzati nell'ambito delle attività seminariali del Dipartimento;
- la consultazione di testi avanzati di Matematica e la lettura e l'analisi di articoli di rassegna e di ricerca.

La verifica della acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione avviene di norma tramite il superamento delle prove di esame dei singoli corsi di insegnamento, effettuate sia durante lo svolgimento del corso sia a sua conclusione. È anche prevista la presentazione, in forma scritta o orale, di argomenti analizzati mediante la consultazione di testi e la lettura di articoli.

b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Coloro che conseguono la Laurea Magistrale in Matematica sono in grado di:

- produrre dimostrazioni originali e rigorose di risultati matematici;
- analizzare, comprendere e risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, anche inserite in contesti interdisciplinari connessi alla Matematica;
- formulare matematicamente un problema complesso, e utilizzare questa descrizione per analizzarlo e risolverlo;
- applicare le metodologie e le tecniche del problem solving;
- estrarre informazioni qualitative da dati qualitativi;
- progettare e realizzare studi sperimentali e interpretarne i risultati;
- utilizzare in modo efficiente strumenti informatici e computazionali.

Il raggiungimento delle suddette capacità si ottiene mediante:

- lo svolgimento di esercizi relativi sia alla dimostrazione di risultati matematici sia alla risoluzione di problemi con vario grado di difficoltà;
- l'analisi dei modelli matematici più diffusi nelle scienze applicate;
- la presentazione e discussione dei risultati ottenuti da sperimentazioni numeriche;
- le attività e gli studi relativi alla prova finale.

La verifica delle capacità acquisite avviene mediante prove di esame (prova scritta, prova pratica di laboratorio, prova orale) dei singoli corsi di insegnamento, effettuate sia durante lo svolgimento del corso sia a sua conclusione. Le capacità di applicare conoscenza e comprensione possono anche essere dimostrate dagli studenti con lo studio di specifici argomenti e relativa presentazione in forma seminariale, attraverso le eventuali esperienze di tirocinio formativo e durante le attività per la preparazione della tesi.

c) Autonomia di giudizio (making judgements)

La duttilità e flessibilità delle conoscenze e competenze acquisite consente ai laureati Magistrali in Matematica di affrontare problematiche e attività con un elevato grado di autonomia di giudizio. In particolare, il laureato Magistrale in Matematica:

- è in grado di verificare la correttezza di dimostrazioni e di argomentazioni logiche, e di individuare e correggere ragionamenti errati;
- possiede autonomia di giudizio in relazione a metodi e modelli matematici per la descrizione e la risoluzione di problemi che si presentano anche in altre discipline;
- ha la capacità di raccogliere e interpretare dati scientifici ritenuti utili a determinare valutazioni autonome;
- possiede la capacità di identificare, raccogliere e elaborare in modo autonomo le informazioni utili ad affrontare nuove problematiche.

La preparazione della presentazione di argomenti specifici in forma seminariale, l'elaborazione di progetti, le attività di esercitazione e di laboratorio offrono allo studente le occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

La preparazione della tesi di Laurea Magistrale, da svolgersi sotto la guida di un tutore, completa il percorso formativo anche per quanto riguarda la capacità di analizzare e elaborare informazioni limitate o incomplete in modo autonomo e critico. L'esame di Laurea Magistrale permette di valutare l'autonomia di giudizio raggiunta dallo studente.

d) Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato Magistrale in Matematica è in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità problemi, idee e conclusioni riguardanti la Matematica a interlocutori specialisti e non. Inoltre, è capace di usare la lingua inglese, in aggiunta all'italiano, nell'ambito delle attività e dei rapporti professionali. Infine, il laureato Magistrale in Matematica è in grado di dialogare con esperti di altre discipline, fornendo un fattivo contributo nella formulazione di descrizioni e modelli matematici di situazioni di interesse applicativo e nella soluzione di problemi complessi.

Le sopraelencate abilità sono conseguite dallo studente di Matematica attraverso una costante interazione con i docenti e con gli altri studenti durante lo svolgimento dei corsi di insegnamento. Lo sviluppo delle capacità comunicative, sia in forma scritta che orale, è stimolato e verificato attraverso il lavoro individuale o di gruppo su semplici progetti proposti durante le esercitazioni, sia in aula sia in laboratorio, e attraverso il coinvolgimento degli studenti in cicli di lezioni e attività seminariali su argomenti legati ai programmi dei singoli corsi. La valutazione della tesi finale contribuisce alla verifica della acquisizione delle abilità comunicative.

e) Capacità di apprendimento (learning skills)

Coloro che conseguono la Laurea Magistrale in Matematica hanno sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentono loro di aggiornare continuamente e in modo autonomo le proprie conoscenze e competenze. Ciò permette al laureato Magistrale non solo un immediato e qualificato inserimento nel mondo del lavoro ma anche l'accesso a successivi corsi di studio, sia in Matematica che in settori scientifici affini. Durante l'intero percorso formativo, le ore dedicate allo studio individuale, le prove di verifica previste nei singoli corsi di insegnamento, nonché la preparazione della tesi finale, che di norma richiede allo studente l'approfondimento personale di argomenti non trattati durante i corsi, offrono allo studente la possibilità di verificare e migliorare continuamente la propria capacità di apprendimento.

Art. 3 – Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati in Matematica

1. I laureati Magistrali in Matematica hanno conoscenze, capacità e competenze adattabili alle varie esigenze di tutti gli ambiti professionali, sia pubblici che privati. La Laurea Magistrale in Matematica permette un accesso privilegiato a professioni che richiedono la conoscenza di strumenti matematici e la capacità di elaborare e utilizzare modelli di situazioni concrete. In particolare, il laureato Magistrale in Matematica può ambire all'inserimento immediato nelle aziende e nell'industria, nei laboratori e centri di ricerca, nei settori produttivi o di servizio della società, nella pubblica amministrazione, assumendo funzioni di elevata responsabilità nello sviluppo e nell'applicazione di modelli matematici per affrontare problematiche di vario tipo anche in contesti non matematici interagendo con esperti di altri settori; assumendo funzioni di elevata responsabilità nell'organizzazione e nell'elaborazione di strategie in contesti lavorativi pubblici o privati; assumendo funzioni di elevata responsabilità nei settori della ricerca, della formazione e della divulgazione scientifica in ambito pubblico o privato.

Nondimeno, il laureato Magistrale può avere come obiettivo finale l'accesso a successivi corsi di studio (ad esempio, il Dottorato di Ricerca), quale presupposto per attività di ricerca e di diffusione della cultura scientifica. Infine, i laureati Magistrali in Matematica, che avranno crediti sufficienti in opportuni gruppi di settore, possono prevedere come occupazione l'insegnamento nella Scuola, una volta completato il processo di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario come previsto dalla normativa vigente.

2. Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, le seguenti professioni possono essere intraprese con successo da un Laureato Magistrale in Matematica:

- Matematici - (2.1.1.3.1)
- Statistici – (2.1.1.3.2)
- Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione - (2.6.2.1.1).

Art. 4– Ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Matematica

1. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Matematica devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Sono altresì richiesti un'adeguata preparazione personale e i seguenti requisiti curriculari:

--aver acquisito almeno 15 CFU in uno o più dei seguenti settori scientifico-disciplinari: FIS/01-08, ING-INF/05, INF/01;

--aver acquisito almeno 80 CFU nei seguenti settori scientifico-disciplinari: MAT/01-09.

Per i laureati all'estero, il Consiglio di Corso di Studi effettuerà la verifica dei requisiti curriculari sulla base dell'equivalenza tra le attività formative seguite con profitto e quelle a esse corrispondenti nei settori scientifico-disciplinari della Classe di Laurea L-35.

Infine si richiede per l'accesso alla laurea Magistrale in Matematica una adeguata conoscenza della lingua inglese, equiparabile al livello almeno B1 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue.

2. Il CCSA determina le procedure di verifica del possesso dei requisiti curriculari e dei requisiti culturali richiesti per l'ammissione e descritti nel precedente comma. Tale verifica si basa sull'analisi del curriculum pregresso dello studente, integrato con i programmi dei corsi seguiti, e può eventualmente prevedere un colloquio orale. La verifica può avere uno dei seguenti esiti:

- l'ammissione incondizionata dello studente al corso di laurea Magistrale;

- la non ammissione motivata, con l'indicazione di modalità suggerite per l'acquisizione dei requisiti curriculari o culturali mancanti. Le eventuali integrazioni necessarie all'acquisizione dei requisiti mancanti, devono essere acquisite prima dell'iscrizione al corso di laurea Magistrale;
- l'ammissione a percorsi specifici con un piano di studi individuale concordato con la struttura didattica in base alla preparazione iniziale del candidato/a e ai suoi interessi specifici.

3. Per coloro che sono in possesso di un titolo di Laurea conseguito nella Classe delle Lauree in Scienze Matematiche L-35 (ex. DM-270/04) o L-32 (ex. DM 509/99) o del titolo di Laurea in Matematica quadriennale (vecchio ordinamento) non è prevista la verifica dei requisiti curriculari.

Per coloro che sono in possesso di una certificazione di conoscenza della lingua inglese di livello almeno B1 o che abbiano acquisito nella laurea triennale almeno 3 CFU di attività formative relative alla lingua inglese non è prevista la verifica del possesso delle competenze linguistiche.

Art. 5- Crediti Formativi Universitari e durata del CdLM

1. Le attività formative previste nel Corso di Studio prevedono l'acquisizione da parte degli studenti di crediti formativi universitari (CFU), ai sensi della normativa vigente.

2. A ciascun CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo dello studente.

3. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari è fissata in 60 crediti.

4. La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non può essere inferiore al 50%, tranne nel caso di attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.

5. Per i corsi di insegnamento tradizionali, la ripartizione tra attività didattica assistita (cfr. Art. 6, comma 2) ed attività di studio personale è la seguente:

	Attività assistita	Attività personale
Lezioni	8	17
Esercitazioni	12	13
Laboratorio	12	13

La misura convenzionale in CFU di altre attività è fissata caso per caso dal CCSA. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o attraverso altra forma di verifica della preparazione o delle competenze conseguite.

6. La durata normale del Corso di Laurea Magistrale è di due anni. A coloro che conseguono il titolo di studio compete la qualifica accademica di Dottore Magistrale in Matematica. Per conseguire il titolo di studio lo studente, comunque già in possesso di Laurea, deve aver maturato 120 CFU, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'Università.

7. Il CCSA può prevedere forme di verifica periodica dei CFU acquisiti, al fine di valutare la non obsolescenza dei relativi contenuti conoscitivi e di assegnare debiti formativi nelle discipline per le quali sia riscontrata obsolescenza della preparazione. Detta verifica può essere prevista solo per gli studenti che non conseguano il titolo di studio in un tempo almeno pari al doppio della durata legale del corso di studio. Della verifica gli studenti interessati devono essere informati con un preavviso di almeno sei mesi.

Art. 6 – Organizzazione didattica

1. Il Corso di Laurea Magistrale in MATEMATICA prevede un percorso formativo unico. Il quadro delle attività formative e la programmazione degli insegnamenti per la coorte di riferimento è indicata nell'**Allegato 2 (Didattica programmata)** nel rispetto dei vincoli, in termini di CFU, contenuti nell'Ordinamento didattico (**Allegato1**).
2. L'attività didattica assistita è articolata in lezioni, esercitazioni e attività di laboratorio.
3. Le attività formative previste per il Corso di Laurea Magistrale in Matematica, con indicazioni dettagliate su:
 - (a) insegnamenti attivati, la loro eventuale articolazione in moduli integrati, nonché i relativi obiettivi formativi specifici;
 - (b) i Crediti Formativi Universitari (CFU) assegnati a ciascuna attività formativa;
 - (c) le eventuali **propedeuticità**;
 - (d) l'elenco dei docenti impegnati nel Corso di studio, e gli insegnamenti corrispondenti;
 - (e) il piano di studi statutario;sono definite **annualmente** dal Dipartimento su proposta del CCSA nel rispetto dell'Ordinamento didattico (**Allegato 1**) e del quadro degli insegnamenti e delle attività formative **dell'Allegato 2**, e sono riportate nell'**Allegato 3 e nell'Allegato 4** (Scheda SUA-CdS-Didattica erogata).
4. Lo studente propone al CCSA, in due finestre temporali in corrispondenza dei semestri di ciascun anno, un piano di studio individuale, purché coerente con i contenuti minimi indicati nell'Ordinamento didattico (**Allegato 1**) e con le Regole contenute nell'**Allegato 2**. È consentito altresì proporre un piano che preveda l'acquisizione di CFU aggiuntivi rispetto al numero minimo (120 CFU) indicato nell'Ordinamento Didattico.
5. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del Corso di studio sono consultabili alla pagina <http://www.matfis.unina2.it/ricerca> del sito del Dipartimento.
6. Il Manifesto Annuale degli Studi porta a conoscenza degli studenti le disposizioni contenute nel Regolamento Didattico, specificandole quando necessario. Esso è predisposto annualmente dal CCSA, entro e non oltre il mese di giugno, e approvato dal Dipartimento.
7. Il Manifesto Annuale degli Studi è pubblicato sul sito del CCSA (<http://www.cdcmatematica.unina2.it>), unitamente alle altre norme e notizie utili ad illustrare le attività didattiche programmate. Saranno inoltre disponibili, sul sito suddetto, programmi dettagliati degli insegnamenti attivati, gli orari di ricevimento dei docenti, le indicazioni di quanto richiesto ai fini degli esami e delle prove di profitto e per il conseguimento del titolo di studio.
8. Il periodo ordinario per lo svolgimento di lezioni, esercitazioni, seminari, attività di laboratorio e integrative è stabilito, di norma, per ciascun anno accademico, tra il 15 settembre e il 30 giugno successivo. Attività di orientamento, propedeutiche, integrative, di preparazione e sostegno degli insegnamenti ufficiali, nonché corsi intensivi e attività speciali, possono svolgersi anche in altri periodi.
9. L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento semestrale. Per rendere l'attività didattica efficace, coordinata e meglio rispondente alle diverse caratteristiche, ogni insegnamento potrà svolgersi in uno o entrambi i semestri. I semestri sono intervallati da periodi dedicati a studio autonomo ed esami. I periodi di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività didattiche nonché i periodi di svolgimento degli esami sono determinati dal Calendario didattico

predisposto annualmente dal CCSA e riportato nel Manifesto Annuale degli Studi. Il numero delle ore settimanali previste per ciascun insegnamento e la loro distribuzione sono determinate in relazione alla programmazione degli insegnamenti e alle esigenze di funzionalità del calendario didattico.

Art. 7 - Verifica dell'apprendimento e acquisizione dei CFU

1. La verifica del profitto degli studenti avviene attraverso un esame finale, che può dare luogo ad una votazione (esami di profitto) o a un semplice giudizio di idoneità. I CFU corrispondenti a ciascuna attività indicata nel piano di studio sono acquisiti dallo studente con il superamento del relativo esame finale.
2. Per tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea, gli esami di profitto prevedono una prova orale e/o una prova scritta e/o una prova di laboratorio. Tutti gli insegnamenti possono prevedere prove intermedie di qualunque forma.
3. Per gli insegnamenti articolati in moduli coordinati, i docenti titolari dei moduli partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate su singoli moduli.
4. Gli esami finali si svolgono sotto la responsabilità di una Commissione, nominata all'inizio di ogni anno accademico, dal Direttore del Dipartimento, su proposta del CCSA con indicazione del Presidente (o dei Co-presidenti) e degli altri membri. Nell'esercizio delle sue funzioni, la Commissione d'esame è costituita da almeno due membri, di cui uno è il Presidente (o uno dei Co-presidenti).
5. La valutazione degli esami di profitto è espressa in trentesimi. Ai fini del superamento dell'esame è necessario conseguire il punteggio minimo di 18 trentesimi. L'eventuale attribuzione della lode, in aggiunta al punteggio massimo di 30 trentesimi, è subordinata alla valutazione unanime della Commissione esaminatrice.
6. La conoscenza della lingua inglese è verificata attraverso un colloquio, che dà luogo a un giudizio di idoneità o di riprovazione.
7. Il calendario degli esami di profitto, contenente le informazioni relative a giorno, e ora delle singole sedute d'esami, è predisposto dal Presidente del CCSA e reso pubblico entro il 30 settembre di ogni anno per gli appelli anticipati ed estivi, ed entro il mese di luglio per gli appelli straordinari. Il calendario è organizzato in modo da evitare la coincidenza nello stesso giorno di esami relativi a corsi tenuti nello stesso anno.
8. Eventuali rinvii delle sedute di esame possono essere disposti, con congruo anticipo e per comprovati motivi, dal Presidente della Commissione d'esame, il quale provvede a informare gli studenti e il Presidente del CCSA. In nessun caso la data di una sessione di esami può essere anticipata.
9. Non è consentita la ripetizione di un esame già superato.

Art. 8 - Attività autonomamente scelte dallo studente

1. Lo studente propone liberamente le attività a scelta (TAF D), corrispondenti a 8 CFU (cfr. **Allegato 1**), purché coerenti con il progetto formativo.

2. Tali CFU possono essere acquisiti anche in seguito ad attività riportate nella Tabella AS dell'**Allegato 3**. Ognuna delle attività di cui alla Tabella AS, diversa da un insegnamento attivato nel Corso di Laurea, è realizzata con l'assistenza e sotto la responsabilità di un Tutore, di norma un docente del Dipartimento, secondo modalità stabilite dal CCSA, che certifica alla Presidenza del CCSA l'avvenuta acquisizione dei CFU corrispondenti all'attività svolta.

3. Se lo studente intende acquisire CFU sostenendo un esame relativo ad un insegnamento di un altro Corso di Laurea dell'Ateneo deve presentare richiesta al CCSA. Il Consiglio valuterà la coerenza della scelta con il percorso formativo dello studente.

Art. 9 - Prova finale e conseguimento del titolo di studio

1. Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale, detta esame di Laurea. L'esame di Laurea consiste nella preparazione di un elaborato scritto e nella sua presentazione e discussione dinanzi ad una apposita Commissione, nominata dal Direttore del Dipartimento.

2. L'elaborato è compilato sotto la guida di un docente del Dipartimento (relatore). Le Commissioni sono costituite a maggioranza da professori e ricercatori di ruolo dell'Ateneo. Le Commissioni sono composte da almeno 7 membri. Possono inoltre partecipare alla Commissione gli assistenti ordinari, i professori supplenti, i professori a contratto, gli esperti esterni purché relatori o correlatori di tesi di laurea.

3. La prova finale ha l'obiettivo di verificare la capacità del laureando di elaborare e presentare, in forma scritta e orale, un argomento matematico con chiarezza, sintesi e padronanza, nonché l'obiettivo di valutare l'originalità dei risultati ottenuti dal laureando.

4. L'esito positivo della prova finale dà diritto all'acquisizione di n. 24 CFU, come previsto dall'Ordinamento didattico (**Allegato 1**). Per accedere alla prova finale, lo studente deve avere acquisito 96 CFU, pari a 120 CFU meno i 24 previsti per la prova stessa.

5. Il voto finale dell'esame di Laurea, espresso in centodecimi, si ottiene sommando al "voto base" il punteggio attribuito alla prova finale, il quale è compreso tra 0 e 11; nel caso tale somma superi 110 il voto finale è stabilito in 110/110. Il "voto base" è definito dall'espressione in centodecimi della media ponderata (in relazione ai crediti) delle votazioni riportate dallo studente nei singoli esami di profitto. Agli studenti che ottengano una votazione di 110/110, a giudizio unanime della Commissione, potrà essere attribuita la lode.

Art. 10- Valutazione dell'attività didattica

1. Il CCSA attua forme di valutazione dell'attività didattica, attraverso il gruppo di gestione AQ (Attivazione Qualità) coordinato dal Referente per la Qualità, ai sensi dell'articolo 21 del Regolamento Didattico di Ateneo al fine di evidenziare eventuali problemi e/o inadeguatezze che ne rendano difficile o compromettano l'efficienza e l'efficacia e per poterne individuare i possibili rimedi. In particolare attua iniziative per la valutazione della coerenza tra i crediti formativi assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati.

Art. 11 -Tutorato

1. Il tutorato è una forma di ausilio per gli studenti inteso soprattutto a fornire consigli ed indicazioni relativi all'organizzazione dello studio, all'impostazione del curriculum didattico, alla successione degli esami, alla scelta degli argomenti per l'elaborato della prova finale.

2. All'atto dell'iscrizione, a ciascuno studente è assegnato un tutore. I tutori sono, di norma, docenti operanti nel corso di studio e sono assegnati secondo la Tabella T dell'**Allegato 3**.

Art. 12 - Riconoscimento crediti

1. I trasferimenti ed i passaggi da altri corsi di studio sono regolamentati dall'art. 26 del RDA.
2. Le richieste di trasferimento presso il Corso di Laurea Magistrale in Matematica di studenti provenienti da altra Università, italiana o straniera, e le richieste di passaggio al Corso di Laurea in Matematica di studenti provenienti da corsi di studio dell'Ateneo sono subordinate ad approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento, sentito il parere del CCSA. Quest'ultimo valuta l'eventuale riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di esami sostenuti e crediti acquisiti, e indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto e l'eventuale debito formativo da assolvere. Nelle operazioni di riconoscimento di precedenti attività formative il CCSA fa riferimento ai contenuti minimi per ambito disciplinare indicati nell'Ordinamento didattico (**Allegato 1**).
3. Per il riconoscimento della carriera percorsa da studenti che abbiano già conseguito una Laurea Magistrale presso l'Ateneo o in altra Università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi, il CCSA prende in considerazione soltanto le attività formative ritenute attuali e congrue con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.
4. Il CCSA, relativamente ai trasferimenti, ai passaggi e al riconoscimento di carriere pregresse, può convalidare, attribuendo i relativi CFU, esami di insegnamenti e moduli didattici non previsti dall'Ordinamento Didattico, anche attraverso l'adozione di un piano di studi individuale, a condizione che detti insegnamenti e moduli siano ritenuti congrui con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale.

Art. 13 - Mobilità studentesca e riconoscimento di studi compiuti all'estero

1. Il CCSA, allo scopo di migliorare il livello di internazionalizzazione del percorso formativo, incoraggia gli studenti a svolgere periodi di studio all'estero, sulla base di rapporti convenzionali di scambio con Università presso le quali esista un sistema di crediti facilmente riconducibile al sistema ECTS.
2. I periodi di studio all'estero hanno di norma una durata compresa tra 3 e 10 mesi, prolungabile, laddove necessario, fino a un massimo di 12 mesi. Il piano di studi da svolgere presso l'Università di accoglienza, valido ai fini della carriera universitaria, e il numero di crediti acquisibili devono essere congrui alla durata. Il CCSA può raccomandare durate ottimali in relazione all'organizzazione del corso stesso.
3. Le opportunità di studio all'estero sono rese note agli studenti attraverso appositi bandi recanti, tra l'altro, i requisiti di partecipazione e i criteri di selezione. Agli studenti prescelti potranno essere concessi contributi finanziari o altre agevolazioni previste dagli accordi di scambio. Una borsa di mobilità è in genere assegnata nel caso di scambi realizzati nel quadro degli Accordi Erasmus. Inoltre, nell'ambito del Lifelong Learning Programme è prevista l'Azione Erasmus Placement che fornisce la possibilità per gli studenti di svolgere un periodo di tirocinio presso imprese, centri di formazione, centri di ricerca o altre organizzazioni partecipanti al Programma.
4. Il CCSA provvede a verificare la coerenza dell'intero piano di studio da seguire all'estero con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale, piuttosto che la corrispondenza univoca in crediti tra

singole attività da effettuare all'estero e quelle del corso di studio interessato. Nel caso in cui sussista un accordo istituzionale preventivamente stipulato secondo le modalità previste dalla Unione Europea oppure nel caso in cui il CCSA abbia approvato nell'ambito di altri programmi di scambio tabelle di equivalenza con insegnamenti e seminari tenuti presso l'Università partner o istituti di istruzione universitaria equiparati, il riconoscimento dei piani di studio, che rientrano nel suddetto accordo o coerenti con le suddette tabelle di equivalenza, è dato per acquisito, fatti salvi gli opportuni accertamenti in sede amministrativa.

5. Lo studente che intenda svolgere parte dei propri studi all'estero deve presentare apposita domanda nella quale dovrà indicare gli insegnamenti che si propone di seguire all'estero e presso quali Università. La domanda è sottoposta all'autorizzazione del Consiglio di Dipartimento, che delibera in merito sulla base di criteri generali precedentemente definiti e del parere espresso dal CCSA

Art. 14 - Studenti fuori corso e ripetenti, interruzione degli studi e studenti impegnati a tempo pieno e a tempo parziale

1. Ai sensi dell'Art 32 del RDA, il CCSA può proporre al Consiglio di Dipartimento, per l'approvazione in Senato Accademico, l'adozione di particolari modalità organizzative per gli studenti "a tempo parziale", consentendo loro di fare fronte agli obblighi dovuti per il conseguimento del titolo di studio in tempi più lunghi di quelli legali senza cadere nelle condizioni di fuori corso e potendo usufruire di una riduzione dell'importo dei contributi annuali dovuti.

2. Possono usufruire di tale opportunità gli studenti che dichiarano motivatamente di non essere in grado di frequentare con continuità gli insegnamenti che fanno capo al Corso di Laurea Magistrale e di non poter sostenere nei tempi legali le relative prove di valutazione.

3. Salvo diversa opzione all'atto dell'immatricolazione, lo studente è considerato come impegnato a tempo pieno.

4. L'iscrizione al successivo anno di corso è consentita agli studenti indipendentemente dal tipo di esami sostenuti e dal numero di crediti acquisiti, ferma restando la possibilità per lo studente di iscriversi come studente ripetente.

5. Lo studente che non abbia acquisito un numero significativo di crediti nel corso dell'anno accademico, può chiedere l'iscrizione come ripetente.

6. Lo studente che nel corso della durata del percorso formativo prescelto (normale o rallentato) non abbia compiuto gli studi potrà ottenere l'iscrizione come studente "fuori corso".

Art. 15 – Docenti di Riferimento

1. I docenti di riferimento del Corso di Laurea Magistrale sono indicati nell'**Allegato 3** che viene aggiornato annualmente.

Art. 16 - Rinvii

1. Per tutto quanto non previsto nel presente regolamento, si rinvia al Regolamento Didattico di Ateneo e alla normativa vigente.

Ordinamento Didattico CdLM in Matematica LM-40 a.a. 2017/2018					
TIPOLOGIA ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)	AMBITO DISCIPLINARE (AD)	SSD (Settori Scientifico Disciplinari)	CFU		CFU
			min	max	
Caratterizzanti (B) Minimo DM 35	Formazione Teorica Avanzata	MAT/01– Logica matematica MAT/02–Algebra MAT/03– Geometria MAT/05 –Analisi matematica	28 Min DM 15	36	44-68
	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06 –Probabilità e statistica matematica MAT/07 –Fisica matematica MAT/08 –Analisi numerica MAT/09– Ricerca operativa	16 Min DM 5	32	
Affini ed Integrative (C) Minimo DM 12	A11	FIS/01 – Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni BIO/01- Botanica BIO/05-Zoologia BIO/06-Anatomia Comparata e Citologia CHIM/03- Chimica Generale e Inorganica CHIM/06- Chimica Organica GEO/10-Geofisica della terra solida SECS-S/01- Statistica SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	16	32	16-32
	A12**	MAT/01 - Logica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa	0	8	
A scelta autonoma dello studente (D)			8		8
Prova finale (E)	Prova Finale		24		24
Ulteriori Attività Formative (F)	Ulteriori conoscenze linguistiche		2		2
	Abilità informatiche e telematiche		2		2
CFU totali per il conseguimento del titolo			120		96-144

Allegato 2

**Didattica Programmata del Corso di Laurea Magistrale in Matematica
Coorte 2017/2018**

TIPOLOGIA ATTIVITÀ FORMATIVA (TAF)	AMBITO DISCIPLINARE (AD)	Corsi di Insegnamento		CFU	Anno
CARATTERIZZANTI (B)	Formazione Teorica Avanzata	Uno a scelta tra	MAT/02- Algebra Commutativa	8	I
			MAT/02- Teoria dei Gruppi		
		MAT/03- Geometria Differenziale	8	I	
		MAT/05- Analisi Superiore	12	I	
	Formazione Modellistico-Applicativa	Insegnamento opzionale Un insegnamento della Tabella 1 (FTA)		8	I-II
		MAT/07 – Fisica Matematica Superiore		8	I
		MAT/08 - Calcolo Scientifico		8	I
		Insegnamento opzionale Un insegnamento della Tabella 2 (FMA)		8	I-II
AFFINI ED INTEGRATIVE (C)	Corsi opzionali delle Tabelle 3 e 4 di cui almeno 2 tra quelli indicati nella Tabella 3	Insegnamento opzionale		8	I-II
		Insegnamento opzionale		8	I-II
		Insegnamento opzionale		8	I-II
A SCELTA AUTONOMA DELLO STUDENTE (D)				8	I-II
PROVA FINALE E LINGUA STRANIERA (E)	Prova Finale			24	II
ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE (F)	Ulteriori conoscenze linguistiche		2	I-II	
	Abilità informatiche e telematiche		2	I-II	
TOTALI CFU				120	
Nota: nella formulazione del piano di studi al primo anno dovranno essere collocati almeno 60 e al più 68 CFU					

Tabella 1- Insegnamenti opzionali Laurea Magistrale (TAF B) Formazione Teorica Avanzata		
Insegnamento	SSD	CFU
Teoria dei Modelli <i>Attivabile nell'a.a. 2017/2018</i>	MAT/01	8
Teoria di Galois <i>Attivabile nell'a.a. 2018/2019</i>	MAT/02	8
Algebra Commutativa <i>Se non scelto già come obbligatorio</i>	MAT/02	8
Teoria dei Gruppi <i>Se non scelto già come obbligatorio</i>	MAT/02	8
Geometria Algebrica <i>Attivabile nell'a.a. 2017/2018</i>	MAT/03	8
Geometria Combinatoria <i>Attivabile nell'a.a. 2018/2019</i>	MAT/03	8

Tabella 2- Insegnamenti opzionali Laurea Magistrale (TAF B) Formazione Modellistico Applicativa		
Insegnamento	SSD	CFU
Calcolo delle Probabilità	MAT/06	8
Equazioni di Navier-Stokes	MAT/07	8
Metodi Numerici per le Applicazioni	MAT/08	8
Metodi numerici per l'elaborazione di immagini <i>Attivabile nell'a.a. 2018/2019</i>	MAT/08	8

Tabella 3*- Insegnamenti opzionali Laurea Magistrale (TAF C-Gruppo A11)		
Insegnamento	SSD	CFU
Erogati nel CdLM		
Laboratorio di Fisica Moderna	FIS/01	8
Analisi dei dati per l'economia	SECS-S/01	8
Programmazione concorrente e distribuita	ING-INF/05	8
Mutuati da altri corsi di laurea <i>Gli insegnamenti riportati di seguito non possono essere inseriti nel piano di studi se già sostenuti nel Corso di Laurea Triennale</i>		
Chimica Generale e Inorganica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	CHIM/03	8
Geofisica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	GEO/10	6+2(**)
Basi di Dati e Sistemi Informativi <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	ING-INF/05	8
Meccanica Quantistica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	FIS/02	8*
Elettronica Quantistica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	FIS/03	8*
*Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 10 CFU, gli ulteriori 2 CFU possono essere utilizzati come crediti liberi nell'ambito delle attività a scelta autonoma dello studente (TAF D) **Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 6 CFU, gli ulteriori 2 CFU saranno acquisibili mediante attività integrative concordate con il docente del corso.		

Tabella 4**- Insegnamenti opzionali CdLM in Matematica (TAF C- Gruppo A12)			
	Insegnamento	SSD	CFU
Erogato nel CdLM			
Tutti gli insegnamenti della Tabella 1 e della Tabella 2 (opzionali di TAF B) non già inseriti nel piano di studi)			
Didattica della Matematica <i>Attivabile nell'a.a. 2018/2019</i>	MAT/04	8	
Mutuati da altri corsi di laurea			
<i>Gli insegnamenti riportati di seguito non possono essere inseriti nel piano di studi se già sostenuti nel Corso di Laurea Triennale</i>			
	Insegnamento	SSD	CFU
Algebra 2 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/02	8	
Calcolo Numerico 2 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/08	8	
Equazioni Differenziali <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/05	8	
Fisica Matematica <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/07	8	
Geometria 3 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/03	8	
Logica Matematica <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/01	8	

Corso di Laurea Magistrale in Matematica LM-40							
Didattica Erogata a.a. 2017/2018							
I Anno Coorte 2017/2018							
INSEGNAMENTO	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	Ore	Docente	Sem.
Primo anno (Coorte 2017-2018)							
Analisi Superiore	B	Form. Teorica Avanzata	MAT/05	12	96	G. Pisante	1°-2°
Uno a scelta tra	B	Algebra Commutativa	MAT/02	8	64	P. D'Aquino	1°
		Teoria dei Gruppi				A. Russo	2°
Geometria Differenziale	B	Form. Teorica Avanzata	MAT/03	8	64	V. Napolitano	1°
Fisica Matematica Superiore	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/07	8	64	R. Russo	2°
Calcolo Scientifico	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/08	8=6L+2La	72=48+24	D. di Serafino	1°
Insegnamento opzionale* Confronta regole e Tabella 1	B/C			8			
Insegnamento opzionale* Confronta regole e Tabella 1	B/C			8			
Totale				60			
Attività autonomamente scelte dallo studente **Si veda Tabella AS	D	Le attività autonomamente scelte dallo studente possono essere distribuite sui due anni di corso.		8			
Totale				60/68			

Tabella 1- Insegnamenti opzionali TAF B e TAF C I Anno Laurea Magistrale Coorte 2017/2018

Regole di inserimento Insegnamenti Opzionali nel piano di studi:

1 Insegnamento di TAF B Formazione Teorica Avanzata--Tabella 1 Elenco 1.1.

1 Insegnamento di TAF B Formazione Modellistico Applicativa--Tabella 1 Elenco 1.2

Almeno 2 Insegnamenti di TAF C Gruppo A11 (Settori non MAT)-- Tabella 1 Elenco 1.3

Al più uno di TAF C Gruppo A12 (Settori MAT)-- Tabella 1 Elenco 1.4

Nota: nella formulazione del piano di studi al primo anno dovranno essere collocati almeno 60 e al più 68 CFU.

1.1 (TAF B) Formazione Teorica Avanzata

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	Docente	Sem.
Teoria dei Modelli	MAT/01	8	64	P. D'Aquino	1°
Algebra Commutativa <i>Se non scelto già come obbligatorio</i>	MAT/02	8	64	P. D'Aquino	1°
Teoria dei Gruppi <i>Se non scelto già come obbligatorio</i>	MAT/02	8	64	A. Russo	2°
Geometria Algebrica	MAT/03	8	48	6 CFU Polverino	2°
			16	2 CFU Marino	

1.2 (TAF B) Formazione Modellistico Applicativa

Calcolo delle Probabilità	MAT/06	8	64	B. Carbonaro	2°
Equazioni di Navier-Stokes	MAT/07	8	64	P. Maremonti	1°
Metodi Numerici per le Applicazioni	MAT/08	8=6L+2La	16	2L CFU D. di Serafino	2°
			56	6=4L+2La CFU V. De Simone	

1.3 Insegnamenti di TAF C Gruppo A11*

*Gli insegnamenti del Gruppo A11 mutuati da altri corsi di laurea non potranno essere inseriti nel piano di studi se già sostenuti nel corso di Laurea Triennale

Laboratorio di Fisica Moderna	FIS/01	8=4L+4La	80=32+48	C. Sabbarese	2°
Analisi dei dati per l'economia	SECS-S/01	8=6L+2La	72=48+24	6L=48 ore E. Romano	1°
				2La=24 ore A. Iripino	
Programmazione concorrente e distribuita	ING-INF/05	8=6L+2La	72=48+24	Contratto/Supplenza	1°
Chimica generale e Inorganica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	CHIM/03	8			
Geofisica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	GEO/10	6+2(**)			
Basi di Dati e Sistemi Informativi <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	ING-INF/05	8			
Elettronica Quantistica <i>Mutuato dal CdL in Fisica</i>	FIS/03	8*			

1.4 Insegnamenti di TAF C Gruppo A12*

*Gli insegnamenti del Gruppo A12 mutuati da altri corsi di laurea non potranno essere inseriti nel piano di studi se già sostenuti nel corso di Laurea Triennale

Allegato 3 -Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in MATEMATICA a.a. 2017/2018

Tutti quelli degli elenchi 1.1 e 1.2 non inseriti già nel piano di studi come TAF B					
Logica Matematica <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/01	8			
Algebra 2 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/02	8			
Geometria 3 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/03	8			
Equazioni Differenziali <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/05	8			
Fisica Matematica <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/07	8			
Calcolo Numerico 2 <i>Mutuato dal CdL in Matematica</i>	MAT/08	8			
*Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 10 CFU, gli ulteriori 2 CFU possono essere utilizzati come crediti liberi nell'ambito delle attività a scelta autonoma dello studente (TAF D)					
**Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 6 CFU, gli ulteriori 2 CFU saranno acquisibili mediante attività integrative concordate con il docente del corso.					

<p align="center">Corso di Laurea Magistrale in Matematica LM-40 Didattica Erogata a.a. 2017/2018 II Anno Coorte 2016/2017</p>							
INSEGNAMENTO	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU	Ore	Docente	Sem.
Secondo anno (Coorte 2016-2017)							
Insegnamento opzionale* Insegnamento della Tabella 2	C			8			
Insegnamento opzionale* Insegnamento della Tabella 2	C			8			
Insegnamento opzionale*	C			8			
Ulteriori conoscenze linguistiche	F			2			
Abilità informatiche e telematiche	F			2			
Prova finale	E			24			
Attività autonomamente scelte dallo studente **Si veda Tabella AS	D			8			
				Totale	60		

Tabella 2- Insegnamenti opzionali Laurea Magistrale in Matematica (TAF C) Secondo anno Coorte 2016/2017					
Insegnamento	SSD	CFU	Ore	Docente	Sem.
Erogato nel CdLM					
Teoria dei Modelli	MAT/01	8	64	Paola D'Aquino	1°
Elementi di Geometria Algebrica (Erogato per la coorte 2017/2018 come <i>Geometria Algebrica</i>)	MAT/03	8	48	6 CFU O. Polverino	2°
			16	2 CFU G. Marino	
Equazioni di Navier-Stokes	MAT/07	8	64	P. Maremonti	1°
Metodi Numerici per l'Ottimizzazione (Erogato per la coorte 2017/2018 come <i>Metodi Numerici per le Applicazioni</i>)	MAT/08	8=6L+2La	16	2L=16 CFU D. di Serafino	2°
			56	6=4L+2La CFU V. De Simone	
Laboratorio di Fisica Moderna (Erogato per la coorte 2017/2018 come <i>Laboratorio di Fisica Moderna FIS/01</i>)	FIS/07	8=4L+4La	80=32+48	C. Sabbarese	2°
Sistemi Operativi e Reti di Calcolo (Erogato per la coorte 2017/2018 come <i>Programmazione Concorrente e Distribuita</i>)	ING-INF/05	8=6L+2La	72=48+24	Mutuato da <i>Programmazione Concorrente e Distribuita</i>	1°
Mutuati da corsi erogati in altri corsi di laurea					
<i>Gli insegnamenti di seguito riportati non possono essere inseriti nel piano di studi se già sostenuti nel Corso di Laurea Triennale</i>					
Logica Matematica (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/01	8			
Algebra 2 (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/02	8			
Geometria 3 (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/03	8			

Allegato 3 -Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in MATEMATICA a.a. 2017/2018

Equazioni Differenziali (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/05	8		
Fisica Matematica (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/07	8		
Calcolo Numerico 2 (Mutuato dal CdL in Matematica)	MAT/08	8		
Meccanica Quantistica (Mutuato dal CdL in Fisica)	FIS/02	8*		
Metodi Matematici per la Fisica (Mutuato dal CdL in Fisica)	FIS/02	8		
Elettronica Quantistica (Mutuato dal CdL in Fisica)	FIS/03	6+2 (**)		
Basi di Dati e Sistemi Informativi (Mutuato dal CdL in Matematica)	ING-INF/05	8		

*Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 10 CFU, gli ulteriori 2 CFU possono essere utilizzati come crediti liberi nell'ambito delle attività a scelta autonoma dello studente (TAF D)

** Per il corso di Laurea di provenienza l'insegnamento è da 6 CFU, gli ulteriori 2 CFU saranno acquisibili mediante attività integrative concordate con il docente del corso.

Tabella AS- Attività a Scelta Autonoma dello Studente (TAF D)	
<p>Lo studente propone liberamente tali attività, corrispondenti a 8 CFU, purché coerenti con il progetto formativo (cfr. Art. 8 del Regolamento Didattico). Tali CFU possono essere acquisiti anche mediante le attività riportate di seguito.</p> <p><u>Tutti gli esami sostenuti come tipologia D prevedono una verifica con voto finale e saranno regolarmente inseriti in carriera</u></p>	
Attività	Impegno e CFU acquisibili
Tirocini (Attività Professionalizzanti)	1 CFU ogni 12 ore di attività di tirocinio, e comunque per un numero di crediti non superiore a 6.
Convegni e Scuole	Il numero di CFU acquisibili è stabilito caso per caso su indicazione del Tutore.
Insegnamenti opzionali attivati nel Corso di Laurea (TAF B o TAF C) non già inseriti nel piano di studi o un insegnamento del corso di laurea di TAF D	<p>Il superamento dell'esame finale dà diritto all'acquisizione del numero di CFU previsti per il corso di insegnamento e l'insegnamento verrà regolarmente inserito in carriera con la relativa votazione.</p> <p>Gli insegnamenti opzionali sono elencati nelle Tabelle 1 delle relative Coorti. Corsi di TAF D del corso di Laurea: --<i>Chimica Generale e Inorganica*</i>, CHIM/03, 8 CFU --<i>Fondamenti di biologia*</i>, BIO/01, 9 CFU</p> <p><small>*Insegnamenti consigliati ai fini dell'accesso alla classe di concorso A-28, Matematica e Scienze, per i laureati a partire dall'a.a. 2019/2020**.</small></p> <p><small>**Per ulteriori dettagli si veda il Regolamento pubblicato il 22/02/2016 nel <i>Supplemento ordinario n. 5/L</i> alla GAZZETTA UFFICIALE <i>Serie generale</i> - n. 43, recante disposizioni per la razionalizzazione ed accorpamento delle classi di concorso a cattedre e a posti di insegnamento, a norma dell'articolo 64, comma 4, lettera a), del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133.</small></p>
Insegnamenti attivati presso altri corsi di laurea dell'Ateneo	Il superamento dell'esame finale dà diritto all'acquisizione del numero di CFU previsti per il corso di insegnamento e l'insegnamento verrà regolarmente inserito in carriera con la relativa votazione. <u>In questo caso è però necessario presentare richiesta al CCSA.</u>
Seminari didattici coordinati per settori disciplinari (http://www.matfis.unina2.it/seminari-dmf)	<p>La frequenza di n. 5 conferenze, con la stesura di una breve relazione sugli argomenti seguiti, dà diritto all'acquisizione di n. 2 CFU.</p> <p>La frequenza di n. 4 conferenze, di cui una tenuta dallo</p>

	<p>studente, dà diritto all'acquisizione di n. 3 CFU.</p>
<p>Attività di tutorato (Attività Professionalizzanti)</p>	<p>Ogni anno accademico gli studenti possono partecipare alle attività di tutorato rivolte agli studenti del corso di laurea triennale in Matematica, sotto la supervisione di un docente del CdL triennale in Matematica (tutor). Il tutorato comprende alcune delle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • preparazione di materiale didattico (quali ad esempio soluzioni di esercizi d'esame, ecc.); • spiegazioni a studenti in debito d'esame; • assistenza durante le ore in laboratorio. <p>Il numero di CFU acquisibili è pari a 3 e indicativamente l'impegno sarà così distribuito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 ore di spiegazioni/soluzione di esercizi e 50 ore di preparazione di materiale didattico e studio individuale; oppure • 25 ore di assistenza in laboratorio e 50 ore di preparazione di materiale didattico e studio individuale. <p>Gli studenti interessati a tali attività dovranno presentare domanda al CCSA entro il 20 settembre di ogni anno per gli insegnamenti del primo semestre e entro il 15 febbraio per gli insegnamenti del secondo semestre. Le richieste saranno vagliate da una commissione che valuterà le domande.</p>
<p>Lettura di testi e/o articoli scientifici</p>	<p>Il numero di CFU acquisibili è stabilito caso per caso su indicazione del tutore.</p>

Tutorato

All'atto dell'iscrizione, a ciascuno studente è assegnato un tutore. I tutori sono, di norma, docenti operanti nel corso di studio (cfr. Art. 11 del Regolamento Didattico).

Per l'a.a. 2017/2018 ad ogni studente è assegnato un tutore, secondo la seguente tabella.

Tabella T- Elenco Tutor	
Prof. B. Carbonaro	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 0
Dott. F. Crispo	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 1
Prof. E. D'Aniello	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 2
Prof. P. D'Aquino	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 3
Dott. V. De Simone	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 4
Prof. D. di Serafino	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 5
Prof. A. Ferone	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 6
Prof. E. Ferrara Dentice	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 7
Dott. I. Ianni	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 8
Prof. P. Maremonti	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 9
Dott. G. Marino	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 10
Dott. S. Marrone	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 11
Prof. F. Mazzocca	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 12
Dott. G. Pisante	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 13
Prof. O. Polverino	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 14
Dott. A. Russo	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 15
Prof. R. Russo	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 16
Dott. A. Tartaglione	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 17
Dott. G. Terzo	Studenti la cui matricola divisa per 19 dà per resto 18

Docenti di Riferimento

Docenti di Riferimento Laurea Magistrale in Matematica			
Peso	Docente	SSD	INSEGNAMENTO
1	D' Aquino Paola	MAT/01 (B)	Teoria dei Modelli (C) MAT/01
1	di Serafino Daniela	MAT/08 (B)	Calcolo Scientifico (B) MAT/08
1	Russo Remigio	MAT/07 (B)	Fisica Matematica Superiore (B) MAT/07
1	Marino Giuseppe	MAT/03 (B)	Geometria Algebrica (B) MAT/03
1	Russo Alessio	MAT/02 (B)	Teoria dei Gruppi (B) MAT/02
1	Pisante Giovanni	MAT/05 (B)	Analisi Superiore (B) MAT/05

**Schede Insegnamento
Didattica Erogata 2017/2018**

Di seguito sono riportate le schede degli insegnamenti erogati per il CdL Magistrale in Matematica per l'a.a. 2017/2018. Vengono riportate dapprima le schede degli insegnamenti obbligatori e poi quelle degli insegnamenti opzionali, elencati in ordine alfabetico. Le schede degli insegnamenti mutuati da altri corsi di laurea sono reperibili ai seguenti link:

<http://www.cdcmatematica.unina2.it/insegnamenti-e-docenti-triennale-2017-2018>
<http://www.cdcfisica.unina2.it/insegnamenti-2017-2018>.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica
a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Abilità Informatiche e Telematiche</i>		
Docente: Stefano Marrone		
Settore Scientifico-Disciplinare: ING-INF/05	CFU 2	ORE
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso mira allo stimolo dell'autonomia e dell'autoformazione in ambito informatico. Il metodo utilizzato è quello di assegnare allo studente un tema (scelto dallo studente stesso all'interno di una rosa) lasciando allo studente di approfondire tale tema fino ad un livello tale da sostenere una discussione di esame. <i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>autonomia di giudizio:</i> nella valutazione del grado di preparazione raggiunto;• <i>capacità di apprendere:</i> cercando materiale integrativo in biblioteche o in rete;• <i>abilità comunicative:</i> nell'argomentare il proprio punto di vista su questioni specifiche sollevate dal docente.		
Prerequisiti: Elementi di informatica di base.		
Modalità di svolgimento: Studio autonomo dello studente.		
Modalità di accertamento del profitto: L'esame si compone in una discussione orale legata al tema scelto dallo studente. Durante la discussione, il docente approfondirà uno o più aspetti nell'ottica di valutare il grado di autonomia maturato dallo studente. Il voto finale sarà espresso in termini di idoneità (idoneo/non idoneo).		

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Algebra Commutativa</i>		
Docente: Paola D'Aquino		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/02	CFU 8L	ORE 64
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i>		
Il corso introduce gli studenti ai risultati fondamentali dell'algebra commutativa come anelli noetheriani, moduli e anelli di Dedekind.		
<i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i>		
Lo studente dovrà aver acquisito le nozioni fondamentali dell'algebra commutativa e dovrà essere in grado di applicare le tecniche dell'algebra commutativa in alcuni anelli e moduli.		
Prerequisiti: Nozioni di base di algebra, come gruppi, anelli e campi		
Modalità di svolgimento: Lezioni frontali		
Modalità di accertamento del profitto:		
L'esame consiste in un colloquio orale in cui verrà valutato il livello di apprendimento raggiunto dallo studente e la sua capacità di usare le tecniche studiate al fine della risoluzione di esercizi.		

PROGRAMMA

Richiami di base di teoria degli anelli - Prodotti diretti di anelli. Ideali massimali, primi, irriducibili e primari. Operazioni su ideali (somma, intersezione, prodotto). Il teorema cinese dei resti per anelli. Radicale di un ideale, nilradicale, radicale di Jacobson e ideali quozienti. Estensione e contrazione di ideali per omomorfismi. Anelli locali, anelli di frazioni e localizzazioni. La topologia di Zariski sullo spettro primo $\text{Spec}(R)$. Condizione della catena ascendente e proprietà equivalenti. Condizione della catena discendente e proprietà equivalente. Anelli noetheriani e artiniani. Il Teorema della Base di Hilbert. Decomposizione primaria in anelli noetheriani. Il Teorema degli zeri (NullstellenSatz) di Hilbert. Anelli di valutazioni e anelli di Dedekind.. Moduli, sottomoduli e loro operazioni (somma, intersezione). Annullatore di un modulo. Moduli fedeli. Somme dirette e prodotti diretti di moduli. Moduli e algebre su anelli noetheriani. Successioni esatte di moduli, lemma del serpente. Moduli proiettivi ed iniettivi. Moduli finitamente generati, moduli liberi.

Testi Consigliati

Atiyah, Michael Francis; Mac Donald, Ian Grant, Introduction to commutative algebra, Addison-Wesley Publishing Co., 1969

**Corso di Laurea Magistrale in Matematica
a.a. 2017-2018**

Insegnamento: <i>Analisi Superiore</i>		
Docente: Giovanni Pisante		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/05	CFU 12=12L <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 96=96L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire la conoscenza di alcuni argomenti che, anche in vista delle numerose applicazioni, sono considerati fondamentali nello studio dell'Analisi Matematica, quali la Teoria astratta della Misura e dell'Integrazione, la Trasformata di Fourier, gli Spazi Funzionali (con particolare attenzione agli spazi di Sobolev) e la Teoria delle Distribuzioni.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Il corso ha come obiettivo quello di rendere lo studente capace di assimilare le conoscenze acquisite e di saperle applicare in diversi ambiti dell'Analisi Matematica tra cui esempio le Equazioni Differenziali alle Derivate Parziali e il Calcolo delle Variazioni.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Preferendo una trattazione rigorosa, che di norma segue una presentazione intuitiva e descrittiva degli argomenti ed è seguita da diverse applicazioni ed esempi, il corso intende altresì favorire la capacità dello studente di esporre tematiche complesse e articolate in modo chiaro e rigoroso.</p> <p><i>--Capacità di apprendere (learnings skills)</i> La scelta degli argomenti e le modalità di presentazione degli stessi mirano a sviluppare nello studente le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia e di comprensione della letteratura corrente.</p> <p>*"Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di"</p> <ul style="list-style-type: none"> - conoscere i teoremi fondamentali della teoria della misura e dell'integrazione; - conoscere e saper applicare le principali disuguaglianze di riordinamento; - conoscere i principali risultati della teoria della trasformata di Fourier in L^2 e le rispettive applicazioni; - conoscere le nozioni di base della teoria delle distribuzioni, i concetti di derivata debole e degli spazi di Sobolev; - aver la capacità di argomentare sulle connessioni tra le diverse teorie presentate al corso e sulle varie applicazioni. 		
Propedeuticità/Prerequisiti: Si richiede la conoscenza degli argomenti di base di Analisi Matematica. Tra questi: calcolo differenziale, successioni di funzioni e teoria dell'integrazione di Riemann.		
Modalità di svolgimento: <i>Lezioni ed esercitazioni in aula</i>		
Modalità di accertamento del profitto: <i>La verifica e la valutazione del livello di conoscenza da parte dello studente avviene attraverso una prova orale. La prova consisterà in una serie di domande sugli argomenti trattati al corso con il duplice scopo di verificare il livello di apprendimento degli argomenti presentati al corso e la capacità di applicare le nozioni e le tecniche apprese.</i> <i>- l'unità di misura utilizzata sarà il voto in trentesimi</i>		

PROGRAMMA

Gli argomenti trattati saranno: teoria della misura e integrazione astratta, spazi di Lebesgue, riordinamenti e disuguaglianze integrali, trasformata di Fourier, teoria delle distribuzioni, spazi di Sobolev, cenni di teoria del potenziale. Più precisamente, dopo aver richiamato le nozioni di base della teoria della misura e dell'integrazione astratta, verranno studiate in dettaglio le proprietà degli spazi di funzioni sommabili con esponente p che risulteranno fondamentali per lo studio degli argomenti successivi. Si proseguirà introducendo i concetti di riordinamento e simmetrizzazione di una funzione a decrescenza rapida e si analizzeranno alcune delle principali disuguaglianze di riordinamento integrali che troveranno applicazioni nel seguito. Il successivo studio della trasformata di Fourier e delle sue proprietà risulterà tra l'altro fondamentale per ottenere un'utile caratterizzazione dello spazio di Sobolev H^1 . La teoria delle distribuzioni permetterà di generalizzare il concetto di funzione e di introdurre il concetto di derivata debole. Su tali concetti si basa la definizione degli spazi di Sobolev ambiente in cui sono naturalmente ben posti molti problemi nella teoria delle Equazioni Differenziali e del Calcolo delle Variazioni e di cui verranno presentati alcuni esempi.

Testi Consigliati

1. Analysis. Lieb, E., & Loss, M. (1997). American Mathematical Society, Providence, RI
2. Partial Differential Equations, Lawrence C. Evans, American Mathematical Society, 1998

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Calcolo Scientifico</i>		
Docente: Daniela di Serafino		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/08 – Analisi Numerica	CFU: 8 = 6L + 2La <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE: 72 = 48L + 24La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito una solida conoscenza di metodologie e strumenti per lo sviluppo e l'analisi di metodi, algoritmi e software numerici per la risoluzione di problemi matematici che sono alla base della modellazione e simulazione numerica di applicazioni scientifiche. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente deve essere in grado di scegliere ed applicare, tra le metodologie e gli strumenti acquisiti, quelli più adatti ad una (semplice) applicazione scientifica. <i>Abilità comunicative (communication skills):</i> al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di comunicare idee e strumenti per la risoluzione numerica di problemi del calcolo scientifico, e di esporre in maniera chiara eventuali risultati ottenuti con tali strumenti.		
Propedeuticità/Prerequisiti: l'insegnamento non richiede propedeuticità, ma presuppone la conoscenza degli argomenti generalmente trattati in un corso di laurea triennale in matematica, tra i quali gli argomenti di un corso di base di analisi numerica.		
Modalità di svolgimento: 48 ore di lezione frontale e 24 ore di attività di laboratorio sotto la guida del docente.		
Modalità di accertamento del profitto: l'accertamento del profitto consiste di norma in una prova di laboratorio, valutata in trentesimi, seguita da una prova orale. Per accedere alla prova orale bisogna conseguire una votazione di almeno 18/30 nella prova di laboratorio. La prova di laboratorio finale può essere sostituita da prove di laboratorio parziali, eseguite durante lo svolgimento del corso. Per accedere alla prova orale bisogna riportare nelle prove parziali una votazione media di almeno 18/30.		

PROGRAMMA

Il problema dei minimi quadrati lineare

Il problema dei minimi quadrati lineare: formulazione, interpretazione geometrica, caratterizzazione delle soluzioni, equazioni normali e loro risoluzione mediante fattorizzazione di Cholesky e fattorizzazione QR. Esistenza della fattorizzazione QR. Relazione tra fattorizzazione QR e fattorizzazione di Cholesky per matrici a rango massimo. Trasformazioni ortogonali di Householder e di Givens, calcolo della fattorizzazione QR mediante tali trasformazioni. Calcolo della fattorizzazione QR mediante ortogonalizzazione di Gram-Schmidt.

Metodi iterativi per la risoluzione di sistemi lineari

Equivalenza tra la risoluzione di sistemi lineari con matrice simmetrica definita positiva e la minimizzazione di funzioni quadratiche strettamente convesse. Metodo del gradiente, metodi delle direzioni coniugate, metodo del Gradiente Coniugato. Metodo del gradiente coniugato preconditionato, preconditionatore di Jacobi, preconditionatori basati sulla fattorizzazione incompleta di Cholesky. Metodi di proiezione ortogonale e obliqua, metodi di proiezione su sottospazi di Krylov. Il metodo del Gradiente Coniugato come metodo di proiezione su sottospazi di Krylov. Metodo GMRES e sue versioni "restarted" e "truncated". Metodo GMRES preconditionato, preconditionatori basati sulla fattorizzazione LU incompleta.

Calcolo numerico di autovalori e autovettori di una matrice

Localizzazione geometrica degli autovalori. Condizionamento del problema del calcolo di autovalori e autovettori. Metodo delle potenze. Metodi basati sull'iterazione QR: iterazione QR di base, algoritmo per matrici in forma di Hessenberg, algoritmo QR con shift. Metodo di Jacobi per il calcolo di autovalori di matrici simmetriche. Cenni ai metodi basati sulle procedure di Lanczos e Arnoldi.

Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie

Introduzione ai metodi ad un passo per la risoluzione di problemi di Cauchy per le equazioni differenziali ordinarie: metodo di Eulero in avanti e metodo di Eulero all'indietro; consistenza, convergenza, zero-stabilità, stabilità assoluta ed errore di roundoff di tali metodi. Teorema di equivalenza di Dahlquist. Metodi Runge-Kutta espliciti. Relazione tra stadi ed ordine di un metodo Runge-Kutta. Adattatività del passo nei metodi Runge-Kutta, metodi Runge-Kutta-Fehlberg. Metodi multistep lineari di Adams-Bashforth e Adams-Moulton. Consistenza, zero-stabilità, convergenza, assoluta stabilità dei metodi Runge-Kutta e di Adams. Risoluzione delle equazioni non lineari che si presentano nei metodi impliciti. Problemi stiff. Cenni ai metodi per tali problemi.

Sono previste, come parte integrante del programma, **attività di laboratorio** volte all'implementazione di algoritmi trattati durante il corso o all'uso di routine che implementano tali algoritmi, e all'analisi dei risultati ottenuti su vari problemi test. Tali attività sono svolte in ambiente Matlab.

Testi consigliati e di consultazione

1. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, P. Gervasio, *Matematica Numerica*, 4ª edizione, Springer, 2014.
2. V. Comincioli, *Analisi Numerica: metodi, modelli, applicazioni*, McGraw-Hill 1995.
3. M.T. Heath, *Scientific Computing. An Introductory Survey*, 2nd edition, McGraw-Hill, 2002.
4. Å. Björck, *Numerical Methods for Least Squares Problems*, SIAM, 1996.
5. G.H. Golub, C.F. Van Loan, *Matrix Computations*, 3rd edition, The Johns Hopkins University Press, 1996.
6. Y. Saad, *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*, 2nd edition, SIAM, 2003.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Fisica Matematica Superiore</i>		
Docente: Remigio Russo		
Settore Scientifico Disciplinare: MAT/07 (Fisica Matematica)	CFU 8=8L	ORE 64
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Acquisire una buona conoscenza della teoria matematica dei sistemi elastici, con particolare riferimento allo studio delle equazioni differenziali dell'elasticità lineare, dell'esistenza ed unicità delle soluzioni dei problemi ai valori al contorno ed iniziali (nel caso dinamico). Studio di alcuni problemi di interesse applicativo, come ad esempio, la teoria della trave di Saint-Venant.		
Propedeuticità: Nessuna		
Modalità di svolgimento: lezioni ed esercitazioni in aula.		
Modalità di accertamento del profitto: superamento di una prova orale.		

Legenda: L= Lezioni, E= Esercitazioni, La= Attività di Laboratorio.

PROGRAMMA

Equazioni costitutive dei corpi elastici e sistemi differenziali del moto e dell'equilibrio. Problemi ai valori iniziali e al contorno in domini limitati ed esterni. Esistenza ed unicità delle soluzioni. Teoria di B. de Saint-Venant.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

Insegnamento: Geometria Differenziale		
Docente: Vito Napolitano		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/03 (Geometria)	CFU 8=8L	ORE 64
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire la conoscenza delle nozioni della geometria differenziale delle curve e superfici in spazi euclidei e la conoscenza di nozioni di teoria delle varietà differenziabili che permetteranno di proseguire lo studio intrinseco di superfici iniziato nella parte del corso relativa alle superfici di uno spazio euclideo.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Il corso ha come obiettivo quello di rendere lo studente capace di acquisire una buona conoscenza e padronanza dei metodi geometrici, algebrici e differenziali per lo studio di curve superfici e varietà differenziabili e del ruolo della geometria differenziale in matematica e in altre discipline (ad esempio in computer grafica).</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di aver familiarità con gli argomenti trattati, di esporli in maniera chiara e rigorosa e di essere in grado di applicare i risultati studiati ad esempi specifici.</p>		
Propedeuticità: nessuna		
Prerequisiti : si richiedono conoscenze di base di analisi matematica, geometria e algebra		
Modalità di svolgimento: <i>Didattica frontale articolata in lezioni e esercitazioni in aula</i>		
Modalità di accertamento del profitto:		
<p>La verifica e la valutazione del livello di conoscenza da parte dello studente avviene attraverso una prova scritta e una prova orale entrambe obbligatorie..</p> <ul style="list-style-type: none">- La prova scritta verifica la capacità di sapere applicare le conoscenze acquisite attraverso la soluzione di esercizi. Dura due ore. La prova è valutata in trentesimi e dà luogo all'ammissione alla prova orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il voto di 18/30.- La prova orale verifica la conoscenza, il livello di comprensione degli argomenti trattate, la capacità di esporli in maniera chiara e rigorosa. Essa consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso e un'eventuale discussione della prova scritta se in essa sono presenti degli errori. La prova orale è valutata in trentesimi e fornisce il voto finale.		

PROGRAMMA

GEOMETRIA DIFFERENZIALE DELLE CURVE. Definizione ed esempi di curve differenziabili e regolari. Riparametizzazioni di una curva differenziabile. Lunghezza di una curva. Lunghezza d'arco e esistenza di una riparametizzazione a velocità unitaria di una curva regolare. Curve differenziabili nel piano euclideo: Curvatura di una curva regolare. Angolo ruotante. Prima formula di Frenet. Teorema fondamentale delle curve piane. Equazione intrinseca di una curva. Coordinate polari. Evolute, evolventi e cerchio osculatore ad una curva piana. Curve piane equiangolari. Curve sghembe: Curvatura e torsione di una curva regolare. Equazioni di Frenet-Serret. Piani osculatore, normale e rettificante. Rappresentazione canonica di una curva. Il teorema fondamentale per le curve nello spazio. Curve circolari e curve sferiche. Eliche. Cenni sulle curve B-spline (NURBS).

GEOMETRIA DIFFERENZIALE DELLE SUPERFICI. Geometria differenziale delle superfici. Vettori tangenti dello spazio euclideo n -dimensionale e derivate direzionali. Funzioni tangenti. Campi vettoriali e loro derivate. Porzioni di superfici nello spazio euclideo reale di dimensione n . Superfici regolari. Vettori tangenti a una superficie regolare. Diffeomorfismi. Superfici di livello. Metriche su una superficie. Isometrie tra superfici. Area su una superficie. Superfici nello spazio 3-dimensionale: Operatore forma. Curvatura normale. Equazioni di Weingarten. Autovalori dell'operatore forma. Curvatura Gaussiana e curvatura media. Le tre forme fondamentali. Curve asintotiche e curve principali su una superficie. Caratterizzazione delle superfici regolari connesse a punti ombelicali. Superfici di rotazione e superfici rigate. Orientabilità di una superficie. Superfici non orientabili. Geometria intrinseca: il teorema Egregium di Gauss.

VARIETA' DIFFERENZIABILI. Definizione di varietà differenziabile. Funzioni differenziabili su una varietà differenziabile e tra varietà differenziabili. Vettori tangenti a una varietà differenziabile e funzioni indotte. Campi vettoriali su una varietà differenziabile. Fibrato tangente. Campi di tensori. Cenni sulle varietà Riemanniane e Superfici astratte.

Testi Consigliati

- E. Abbena, A. Gray, S. Salamon.: Modern differential geometry of curves and surfaces with Mathematica CRC Press, Third Edition (2006)
- Melone N.: Appunti di Geometria Differenziale, a.a. 2013-2014.
- Dispense distribuite dal docente.
- A. Pressle, Elementary Differential Geometry, Springer (2012)
- R. A. Sharipov, Course of Differential Geometry (The textbook) RUSSIAN FEDERAL COMMITTEE FOR HIGHER EDUCATION BASHKIR STATE UNIVERSITY (2004)

Corso di Laurea Magistrale in Matematica
a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Teoria dei Gruppi</i>		
Docente: Alessio Russo		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/02	CFU 8=8L	ORE 64
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire allo studente una introduzione elementare alla teoria delle rappresentazioni permutazionali dei gruppi e a quelle lineari dei gruppi finiti (in caratteristica 0). A tale scopo, saranno utilizzate tecniche di teoria dei moduli (in particolare la teoria dei moduli semisemplici e il teorema di Wedderburn) e di algebra lineare.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Il corso ha fra i suoi obiettivi quello di rendere lo studente capace di utilizzare teorie algebriche diverse nello studio dei gruppi finiti.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Il corso intende favorire la capacità dello studente di comunicare in modo chiaro e rigoroso quanto acquisito.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Non ci sono corsi propedeutici. E' richiesta la conoscenza delle nozioni di base sulle strutture algebriche di gruppo, anello e campo.		
Modalità di svolgimento: Lezioni in aula.		
Modalità di accertamento del profitto:		
Superamento di una prova orale con valutazione in trentesimi.		

PROGRAMMA

Gruppi abeliani – Somme dirette. Sottogruppo di torsione e sua decomposizione primaria. Struttura dei gruppi abeliani finiti (teorema di Schering-Kronecker). Sistemi di invarianti (teorema di Frobenius-Stickelberger). Gruppi abeliani liberi e divisibili. Gruppi abeliani Artiniani e Noetheriani.

Rappresentazioni - Rappresentazioni permutazionali: orbite, stabilizzanti, formule di Burnside e di Cauchy-Frobenius. Relazioni di coniugio in un gruppo: centralizzanti, normalizzanti, teorema N/C, automorfismi interni. Sottogruppi di Sylow, teorema di Sylow e applicazioni. Cenni sulla teoria di Sylow nel caso infinito. Gruppo generale lineare. Rappresentazioni lineari. Rappresentazioni di permutazione. Richiami di teoria dei moduli. Moduli e anelli semisemplici. Teorema di Artin-Weddeburn. Algebra gruppo. Rappresentazioni equivalenti. Rappresentazioni riducibili, irriducibili e completamente riducibili. Lemma di Schur. Rappresentazioni irriducibili di un gruppo abeliano. Teorema di Maschke e applicazioni: struttura dell'algebra gruppo. Cenni sulla teoria dei caratteri. Teorema $p^n q^m$ di Burnside.

Testi Consigliati

J.L. Alperin, Groups and Representations, Springer, 1995.

M. Curzio, M. Maj, P. Longobardi, Lezioni di Algebra, Liguori, 1994.

A. Russo, F. Zullo, Rappresentazioni di Gruppi – Un'introduzione, Aracne, 2017.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica
Analisi dei dati per l'economia
a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Analisi dei dati per l'economia</i>		
Docenti: Elvira Romano (6CFU), Antonio Irpino (2CFU)		
Settore Scientifico-Disciplinare: SECS/S01	CFU Es: 8=6L+2La Legenda: L= Lezioni, E= Esercitazioni, La=Laboratorio	ORE 72=48L+24La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso è finalizzato a fornire le basi metodologiche ed applicative per la comprensione dei concetti comunemente utilizzati nell'Analisi dei dati, cioè di quei metodi il cui obiettivo consiste nel produrre delle dimensioni (fattori) attraverso le quali semplificare, sintetizzare e rappresentare un fenomeno oggetto di studio. Le tecniche presentate nell'ambito del corso saranno pertanto trattate da un punto di vista applicativo attraverso il meta-linguaggio di programmazione cran-R.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> L'obiettivo consisterà nel fornire agli studenti gli strumenti necessari per sviluppare la capacità di applicare i concetti appresi attraverso lo svolgimento di analisi (in laboratorio informatico) da condursi su banche dati che permettono di coprire un'ampia gamma di problemi nel contesto economico e finanziario.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• selezionare in maniera critica il metodo di analisi maggiormente rispondente alle esigenze del fenomeno oggetto di studio;• di interpretare e presentare i risultati ottenuti.		
Prerequisiti: Nozioni di Algebra lineare e conoscenza dei concetti di base di Probabilità e Statistica		
Modalità di svolgimento: Il corso prevede lezioni frontali con contenuti sia teorici che applicati. Per quanto riguarda questi ultimi, si fa uso del software open source R per le elaborazioni e in parte di Excel per la gestione delle banche dati. Le lezioni si terranno sia in aula che in laboratorio informatico.		
Modalità di accertamento del profitto: Per la verifica dell'apprendimento è prevista una prova orale con discussione di un elaborato scritto relativo ad un caso studio risolto utilizzando il software R.		

PROGRAMMA

Richiami di statistica descrittiva: concetti di base.

Analisi congiunta di due variabili: la dipendenza e la correlazione.

Introduzione all'analisi congiunta di più variabili

Metodi di analisi multidimensionale dei dati: obiettivi e tecniche e strutture di dati

Sintesi dell'informazione

- proiezione ortogonale;
- ricerca del sottospazio di proiezione ottimale;
- formalizzazione e soluzione del problema;
- autovalori e autovettori;
- capacità informativa della sintesi.

Analisi in componenti principali

- Definizione del metodo;
- trasformazione della matrici di partenza;
- formalizzazione del metodo nello spazio delle variabili;
- scelta del numero di dimensioni;
- contributi agli assi e qualità della rappresentazione;
- formalizzazione del metodo nello spazio degli individui;
- rappresentazione congiunta unità/variabili.

Analisi delle corrispondenze

- Definizione e matrice dei dati di partenza;
- misure di connessione;
- trasformazioni su tabella a doppia entrata: profili riga e colonna;
- interpretazione geometrica;
- Formalizzazione del problema;
- Esempi di applicazione.

Analisi corrispondenze multiple

- codifica dell'informazione;
- collegamento con il caso bivariato;
- formalizzazione del problema;
- dimensionalità della soluzione;
- esempi di applicazione.

Classificazione automatica

- misure di dissimilarità e distanze;
- metriche ed ultrametriche;
- classificazione gerarchica;
- criteri di aggregazione;
- procedura agglomerativa;
- qualità della soluzione;
- classificazione non gerarchica;
- procedure (centri mobili, nubi dinamiche, K-medie);
- Approcci ibridi: analisi fattoriale e classificazione automatica;
- Approcci ibridi: combinazione di metodi gerarchici e non gerarchici.

Analisi statistica dei dati con R

- Introduzione all'ambiente R: nozioni di sintassi;
- Vettori, Matrici, Array e Liste in R
- Organizzazione ed elaborazione dei dati in R;
- Il dataframe: importazione dei dati;
- Introduzione all'analisi dei dati in R: analisi in componenti principali, analisi delle corrispondenze e cluster analysis;
- l'ambiente grafico in R.

Materiale didattico: <http://www.matfis.unina2.it/dipartimento-205/persone/docenti/item/77-romano-elvira>

Testi Consigliati

Carlo Lauro, Gherghi Marco. Analisi Multidimensionale dei Dati. RCE Edizioni

Sergio Bolasco. Analisi multidimensionale dei dati. Carocci Editore.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Calcolo delle Probabilità</i>		
Docente: Bruno Carbonaro		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/06	CFU 8=7L + 1E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 68=56L + 12E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di conoscere le origini concettuali della Probabilità, e comprendere la sua funzione logica e il suo conseguente ruolo nell'apprendimento di qualsiasi legge generale riguardante il mondo empirico, anche in relazione dialettica col ruolo di «vero» e «falso» nella deduzione dei teoremi matematici, nonché di comprendere l'uso del linguaggio probabilistico per modellare fenomeni complessi.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Comprendere, applicare e modificare modelli basati su descrizioni probabilistiche per fenomeni biologici ed economici.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Esplicitare il ruolo della nozione di probabilità e delle sue proprietà nella descrizione di tutti i fenomeni dei quali non abbiamo e non possiamo avere una conoscenza completa.</p>		
Prerequisiti: Conoscenza degli elementi fondamentali della Teoria della Misura e almeno della nozione di "distribuzione", nonché degli aspetti elementari del Calcolo Proposizionale.		
Modalità di svolgimento: 56 ore di lezione, con occasionali e mirati esempi ed applicazioni che servano di spunto per ulteriori approfondimenti e riflessioni. 12 ore di esercitazioni su problemi specifici. Non è previsto obbligo di frequenza.		
Modalità di accertamento del profitto:		
<p><i>L'esame finale di profitto (non sono previste prove di esonero intercorso) consisterà in un colloquio orale, all'interno del quale si proporrà anzitutto allo studente un problema specifico del tipo di quelli trattati durante il corso, collegato a problemi applicativi completi, e quindi si chiederà di illustrare e discutere alcune proprietà caratteristiche delle nozioni apprese, ponendole in relazione e analizzandone la rilevanza nell'analisi di problemi applicativi e descrittivi di natura arbitraria.</i></p>		

PROGRAMMA

Variabili aleatorie discrete e continue. Teoremi speciali sui valori attesi. Valore atteso condizionato. Momenti e momenti centrali di una variabile aleatoria. Funzione generatrice dei momenti, funzione generatrice delle probabilità e funzione caratteristica di una variabile aleatoria. Variabili aleatorie speciali. Ruolo delle variabili aleatorie nell'indagine statistica. Test statistici. Elementi di statistica bayesiana. Processi stocastici a tempo discreto e a tempo continuo. Catene e processi di Markov.

Per il materiale didattico complementare ai testi consigliati, si rinvia alla pagina di Bruno Carbonaro del sito del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università della Campania «Luigi Vanvitelli»:
<http://www.matfis.unina2.it/dipartimento-205/persona/docenti/item/3-carbonaro-bruno>

Testi Consigliati

- K. Baclawski, M. Cerasoli & G.-C. Rota, *Introduzione alla Probabilità*, Pitagora (UMI), Bologna, 1990.
- B. Carbonaro & F. Vitale, *Fondamenti di Probabilità e Statistica*, CEA, Milano, 2010.
- G. Dall'Aglio, *Calcolo delle Probabilità*, Zanichelli, Bologna, 1993.
- B. De Finetti, *Teoria delle Probabilità*, Giuffrè Editore, Milano, 2005.
- A. Di Crescenzo & L. M. Ricciardi, *Elementi di Statistica*, Liguori, Napoli, 2000.
- G. F. Lawler, *Introduction to Stochastic Processes*, Chapman & Hall, Boca Raton, 1995.

Scheda Insegnamento
Chimica Generale e Inorganica
a.a. 2017-2018

Insegnamento: CHIMICA GENERALE ED INORGANICA		
Docente: Ricci Andreina		
Settore Scientifico-Disciplinare: CHIM03	CFU 8=6L+1E+1La <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 72=48L+12E+12La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi		
<p>Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze e formare le competenze per comprendere le proprietà e la reattività dei composti inorganici. Acquisizione del metodo scientifico e delle conoscenze chimiche di base.</p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Padronanza del linguaggio chimico e delle conoscenze chimiche di base. Nomenclatura tradizionale e IUPAC dei composti inorganici</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di/essere in grado di comprendere le proprietà e la reattività dei composti inorganici ed essere in grado gestire semplici problemi stechiometrici riguardanti la diluizione delle soluzioni, il calcolo del pH di soluzioni acide o basiche.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: nessuno		
Modalità di svolgimento: lezioni ed esercitazioni numeriche in aula, prove intercorso, esercitazioni in laboratorio		
<p>Modalità di accertamento del profitto: La verifica del livello di apprendimento consisterà in una prova scritta che sarà effettuata alla fine del corso (o sarà eventualmente frazionata in due/tre prove di verifica scritte durante il semestre), e in un colloquio orale. Se il valore medio delle votazioni delle prove di verifica scritte risulterà superiore o pari alla sufficienza (15/30), si accederà ad un colloquio orale che sarà tradotto in voto per l'esame di Chimica.</p>		

PROGRAMMA

- **LA STRUTTURA DELLA MATERIA: Atomi e molecole.**
 - Leggi fondamentali della chimica e **struttura atomica**
 - Teorie atomiche.
 - Configurazione elettronica degli elementi e tavola periodica.
- **LEGAMI E STRUTTURE MOLECOLARI**
 - **Il legame chimico..**
 - **Strutture molecolari.** Struttura elettronica e geometria di molecole semplici.

- Nomenclatura di composti inorganici (tradizionale e IUPAC)
- **Forze intermolecolari.**
 - **STATI DELLA MATERIA ED EQUILIBRI FISICI**
- **Stato gassoso,**
- **Stato liquido.**
- **Stato solido..**
- **SISTEMI A DUE O PIÙ COMPONENTI.**
- **soluzioni.** Unità di Concentrazione. Proprietà colligative delle soluzioni
- **Equilibri Fisici**
 - **REATTIVITA' ED EQUILIBRI CHIMICI**
- **Equilibri chimici.**
- **Equilibri acido-base.**
- **CINETICA CHIMICA**

Testi Consigliati

R. Chang, K. Goldsby : *Fondamenti di Chimica Generale* "Ied Mc Graw Hill Ed.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Equazioni di Navier-Stokes</i>		
Docente: Paolo Maremonti		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/07	CFU 8=8L	ORE 64=8L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> il corso è un'introduzione allo studio della teoria matematica delle equazioni di Navier-Stokes fornendo l'interpretazione fisico matematica di alcuni risultati analitici.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Il corso ha come obiettivo di mostrare lo stato dell'arte sui risultati noti e di illustrare alcune questioni aperte.</p> <p><i>Abilità comunicative:</i> Lo studente acquista un linguaggio e un formalismo specifico delle equazioni di Navier-Stokes atti a descrivere i problemi analitici e i relativi risultati.</p> <p><i>--Autonomia di giudizio</i> In maniera guidata allo studente è fornita la letteratura sul topic in guisa che possa sia orientarsi per un arricchimento della propria preparazione che essere in grado di svolgere attività di seminari divulgativi.</p>		
Prerequisiti: Sono richieste conoscenze di base di meccanica dei fluidi e la conoscenza degli argomenti di Analisi Matematica e Geometria della laurea triennale.		
Modalità di svolgimento: <i>64 ore di Lezioni</i>		
Modalità di accertamento del profitto: L'esame prevede una prova orale di verifica della conoscenza degli argomenti e alcune dissertazioni sulle principali nozioni acquisite. Il voto è in trentesimi		

PROGRAMMA

- Il modello matematico della dinamica dei fluidi - Derivate distribuzionali, spazi di Sobolev
- Gli spazi dell'idrodinamica
- Nozione di soluzione regolare e debole
- Il metodo di Galerkin per soluzioni deboli e regolari
- La teoria L_q
- Soluzioni regolari definite per ogni istante di tempo: il caso bidimensionale e quello n - dimensionale per piccoli dati
- Criteri di regolarità per le soluzioni deboli
- Teorema di struttura nello spazio tempo di una soluzione debole, dimensione di Hausdorff dell'insieme dei punti di singolarità nello spazio tempo.

Testi Consigliati

O.A. Ladyzhenskaya, *The mathematical theory of viscous incompressible fluid*, Gordon and Breach.

R. Temam, *Navier-Stokes equations*, North-Holland Pub. Co..

P. Constantin and C. Foias, *Navier-Stokes equations*, Chicago Lectures in Mathematics.

G.P. Galdi, *An introduction to the mathematical theory of the Navier-Stokes equations*, Springer tracts in Natural Philosophy.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

Insegnamento: Geometria Algebrica		
Docenti: Olga Polverino (6 CFU) Giuseppe Marino (2 CFU)		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/03 (Geometria)	CFU 8L <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 64L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire una prima introduzione alla teoria delle varietà algebriche affini su campo algebricamente chiuso, focalizzando poi l'attenzione sulle varietà 1-dimensionali piane (curve). Lo studio delle curve algebriche piane, affini e proiettive, sarà condotto a meno di trasformazioni birazionali e verranno introdotti come strumento di studio e classificazione di curve le serie lineari su una curva.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà - dimostrare di avere familiarità con esempi espliciti di varietà e curve algebriche, riconoscendo esempi notevoli e ricavando in maniera indipendente proprietà generali di varietà e curve.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà -- essere in grado di enunciare e dimostrare in maniera rigorosa risultati di base nell'ambito della teoria delle varietà algebriche affini e nell'ambito della teoria delle curve algebriche piane.</p> <p><i>Autonomia di giudizio (making judgements)</i> Lo studente è stimolato ad apprendere in maniera critica ed autonoma attraverso gli approfondimenti seminariali proposti.</p>		
Prerequisiti: Elementi di teoria degli anelli e di teoria dei campi, nozioni fondamentali di geometria affine e proiettiva. È consigliabile aver sostenuto o almeno seguito l'insegnamento della laurea Magistrale <i>Algebra Commutativa</i> .		
Modalità di svolgimento: L'insegnamento si articola in 64 ore (8 CFU) di didattica frontale. Nell'ultima parte del corso verranno proposti agli studenti degli approfondimenti che saranno discussi in aula in forma seminariale.		
Modalità di accertamento del profitto:		
<p>La prova orale consiste in:</p> <ul style="list-style-type: none"> -domande relative alla teoria presentata in aula; - attività seminariali tenute dallo studente su argomenti di approfondimento presentati durante il corso. <p>Il voto finale risulterà pari alla media ponderata delle due votazioni conseguite e il voto sarà espresso in trentesimi.</p>		

PROGRAMMA

Premesse e richiami di teoria degli anelli: anelli noetheriani e teorema della base di Hilbert, estensioni trascendenti e grado di trascendenza.

Elementi di teoria delle Varietà Algebriche Affini: topologia di Zariski, teorema degli zeri di Hilbert, irriducibilità e decomposizione in componenti irriducibili, dimensione di una varietà. Varietà algebriche affini irriducibili del piano.

Curve algebriche piane

Curve algebriche piane, affini e proiettive. Singolarità. Intersezione di curve e Teoremi di Bezout. Trasformazioni birazionali, trasformazioni quadratiche, riduzione di singolarità. Serie formali di potenze. Trasformazioni birazionali. Divisori e serie lineari su una curva. Serie canonica, genere di una curva e teorema di Riemann-Roch.

Approfondimenti e attività seminariali: Curve algebriche su campi finiti. Punti razionali di una curva, i teoremi di Stöhr-Voloch e Hasse-Weil.

Testi Consigliati

D. Cox, J. Little, D. O'Shea: *Ideals, Varieties, and Algorithms*, Springer-Verlag, New-York, 1996.

M. Curzio, P. Longobardi, M. Maj: *Lezioni di Algebra*, Liguori Editore, 1994.

W. Fulton: *Algebraic Curves, an introduction to Algebraic Geometry*, disponibile in <http://www.math.lsa.umich.edu/~wfulton/>.

J. Hirschfeld, G. Korchmaros e F. Torres: *Algebraic Curves over a Finite Field*, Princeton University Press, Princeton e Oxford, 2008

R.J. Walker: *Algebraic Curves*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1950.

A. Seidenberg: *Elements of the theory of algebraic curves*, Addison-Wesley Series Mathematics, (1968).

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Laboratorio di Fisica Moderna</i>		
Docente: Carlo Sabbarese		
Settore Scientifico-Disciplinare: FIS/01-FIS/07	CFU 8=4L+4La <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 80=32L+48La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Acquisire una conoscenza basilare della teoria della crisi della fisica classica e della nascita e dei principi della fisica quantistica nonché approfondire la conoscenza sull'analisi dei dati sperimentali ottenuti da sistemi più complessi che applicano i principi di fisica moderna. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Con questo corso s'intende introdurre lo studente all'apprendimento dei metodi ed apparati sperimentali più moderni e complessi di quelli utilizzati nei laboratori della Fisica generale, approfondire la conoscenza sull'analisi dei dati sperimentali, ed applicare praticamente principi di fisica moderna. <i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Lo studente, acquisendo una più completa visione della fisica e delle sue applicazioni, potrà comunicare, ed eventualmente insegnare la disciplina, con un più ampio inquadramento generale.		
Prerequisiti: nozioni di base di Fisica Generale		
Modalità di svolgimento: 32 h di lezioni in aula e 48 h di attività obbligatoria di laboratorio.		
Modalità di accertamento del profitto: La modalità di verifica sarà basata sulle relazioni relative alle attività di laboratorio svolte durante il corso, su un test a risposta chiusa eseguito a fine corso e su un colloquio orale di verifica dell'acquisizione dei contenuti del corso. La valutazione di ogni prova sarà espressa con voti in trentesimi ed il voto finale sarà ottenuto dalla media pesata dei voti nelle tre prove; il peso sarà 0.40 per le relazioni e per il colloquio e 0.20 per il test.		

PROGRAMMA

1. Analisi statistica dei dati sperimentali. Misure e incertezze. Distribuzione dei dati e rappresentazione con errori. Fit dei dati. Stima dei parametri di una distribuzione. Test delle ipotesi statistiche.
2. Introduzione alla fisica quantistica. Radiazioni del corpo nero e la teoria di Planck. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Fotoni e onde elettromagnetiche. Proprietà delle onde delle particelle. La particella quantistica. Il principio di indeterminazione. La particella quantistica soggetta a condizioni al contorno. L'equazione di Schrodinger. Effetto tunnel.

3. Fisica atomica. Il primo modello strutturale dell'atomo. L'atomo di idrogeno e le funzioni d'onda. L'interpretazione fisica dei numeri quantici. Il principio di esclusione e la tavola periodica. Spettri atomici. Radiazioni visibili e raggi X
4. Fisica nucleare. Proprietà dei nuclei. Energia di legame. Stabilità nucleare. Radioattività. I processi di decadimento radioattivo (alfa, beta). Emissioni gamma. Datazione con il carbonio. Reazioni nucleari. Forze fondamentali nella natura. Introduzione alla fisica delle particelle.
5. L'utilizzo di diodi semiconduttori come rivelatore di radiazioni. Fotodiodi. Cella fotovoltaica.
6. Radiazione ionizzante e non ionizzante e caratteristiche generali dei sistemi di rilevazione. Decadimento radioattivo. Interazione di raggi gamma e particelle alfa con materia. Sezione d'urto. Potere d'arresto. Attività, attività specifica e dose da radiazioni. Rivelatori a film, scintillazione, ionizzazione del gas, semiconduttore. Efficienza intrinseca e geometrica di un rivelatore. Sistemi e metodi di spettrometria gamma e di spettrometria alfa.
7. Radon: origine, effetti sulla salute, uso in geofisica e la sua misurazione con vari metodi. Rivelatori che utilizzano il campo elettrostatico e il rivelatore alfa al silicio, i carboni attivi, le tracce nucleari, gli elettretti.
8. Fisica degli isotopi: frazionamento isotopico, notazione δ , misurazione delle abbondanze isotopiche. Metodi di misura con l'utilizzo di spettrometria di massa.

Attività di laboratorio

1. Caratterizzazione di una cella fotovoltaica e di un diodo.
2. Determinazione elementare qualitativa e quantitativa della composizione di monete o pigmenti con la tecnica di fluorescenza a raggi X.
2. Misurazione dell'efficienza geometrica ed intrinseca di un rivelatore di germanio ad alta purezza per la rilevazione dei raggi gamma. Calibrazione energia-canale.
3. Determinazione del coefficiente di assorbimento dei raggi gamma di vari materiali a diverse energie con l'uso di un rivelatore di germanio.
4. Misurazione dell'efficienza geometrica ed intrinseca di un rivelatore alfa al silicio. Calibrazione energia-canale e valutazione del potere di arresto delle particelle alfa in aria.
6. Misurazione di rapporti isotopici con l'impiego di un sistema di spettrometria di massa.

Testi Consigliati

Filatrella G., Romano P., Elaborazione statistica dei dati sperimentali con elementi di laboratorio, EdiSES
Jewett e Serway, Principi di Fisica, Vol II, Quarta Edizione, EdiSES.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Metodi numerici per le applicazioni</i>		
Docente: Valentina De Simone , Daniela di Serafino		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/08 – Analisi Numerica	CFU 8 = 6L + 2La <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 72 = 48L + 24La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito conoscenze teoriche e computazionali per la risoluzione numerica di problemi matematici che modellano numerose applicazioni scientifiche, quali, ad esempio, i problemi di ottimizzazione, il calcolo della trasformata discreta di Fourier e le equazioni differenziali alle derivate parziali. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le metodologie e gli strumenti acquisiti non solo ai problemi modello proposti durante il corso, ma anche ad altri semplici problemi applicativi. <i>Abilità comunicative (communication skills):</i> al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di utilizzare un linguaggio tecnico-scientifico adeguato a descrivere le metodologie del calcolo numerico e la loro applicazione a problemi concreti.		
Propedeuticità/Prerequisiti: Calcolo Scientifico.		
Modalità di svolgimento: 48 ore di lezione frontale e 24 ore di attività di laboratorio.		
Modalità di accertamento del profitto: l'accertamento del profitto consiste di norma in una prova di laboratorio, valutata in trentesimi, seguita da una prova orale. Per accedere alla prova orale bisogna conseguire una votazione di almeno 18/30 nella prova di laboratorio.		

PROGRAMMA

Ottimizzazione numerica e applicazioni

- Ottimizzazione non vincolata: condizioni di ottimo del primo e del secondo ordine, metodi line-search, metodi del gradiente, metodi di Newton.
- Ottimizzazione vincolata: condizioni di ottimo del primo ordine (KKT) e del secondo ordine, metodi di proiezione del gradiente, metodi a punto interno.
- Applicazioni a problemi di elaborazione di immagini.

Trasformata discreta di Fourier e applicazioni

- Trasformata discreta di Fourier (DFT) di sequenze monodimensionali e bidimensionali, algoritmi FFT radix-2.
- Applicazioni a problemi di elaborazione di immagini.

Introduzione alla risoluzione numerica di equazioni differenziali alle derivate parziali e applicazioni

- Metodi alle differenze finite per la risoluzione di problemi ai valori iniziali e al contorno per le equazioni di avvezione e di avvezione-diffusione monodimensionali.
- Simulazione numerica di un problema semplificato di inquinamento atmosferico modellato da equazioni di avvezione-diffusione monodimensionali.

Sono previste, come parte integrante del programma, **attività di laboratorio** volte all'implementazione di algoritmi trattati durante il corso o all'uso di routine che implementano tali algoritmi, e all'analisi dei risultati ottenuti su vari problemi test. Tali attività sono svolte prevalentemente in ambiente Matlab.

Testi consigliati e di consultazione

1. J. Nocedal, S.J. Wright, *Numerical Optimization*, 2nd edition, 2006.
2. K.R. Rao, D.N. Kim, J.J. Hwang, *Fast Fourier Transform - Algorithms and Applications*, Springer, 2010.
3. K.W. Morton, D.F. Mayers, *Numerical Solution of Partial Differential Equations. An Introduction*, 2nd edition, Cambridge University Press, 2005.
4. A. Friedman, W. Littman, *Industrial Mathematics: A Course in Solving Real-World Problems*, SIAM, 1993.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica a.a. 2017-2018

Insegnamento: Programmazione Concorrente e Distribuita (Mutua Sistemi Operativi e Reti di Calcolo per le Coorti precedenti)		
Docente: (da definire)		
Settore Scientifico-Disciplinare: ING-INF/05	CFU 8=7L+1La	ORE 68=56L+12La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Conoscenze dei principi dell'organizzazione e funzionamento dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. Conoscenza dei principi di programmazione ad oggetti e loro applicazione al linguaggio Java. Conoscenza delle primitive Java per la costruzioni di applicazioni concorrenti e distribuite. <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Capacità di analizzare semplici problemi e di progettare strutture di classi ed algoritmi per la loro risoluzione automatica. Capacità di implementare tali algoritmi in programmi e di usare gli strumenti software adeguati (editor, compilatori, linker, etc.) <i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Capacità di motivare le scelte progettuali ed implementative effettuate in modo logico ed argomentato. Capacità di usare la terminologia propria dei sistemi operativi e delle reti di calcolo. <i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:</i> - di saper progettare semplici programmi concorrenti e distribuiti; - di saper far uso degli strumenti di sviluppo in ambiente Java; - di avere compreso i meccanismi di base dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. <i>Capacità di apprendere (learning skills):</i> Capacità di integrare lo studio dei linguaggi proposti con riferimenti esterni in grado di dettagliare quanto presentato al corso nonché di fornire supporto alla fase di debugging.		
Prerequisiti: Elementi di base di Informatica		
Modalità di svolgimento: 56 ore di lezione, 12 ore di attività di laboratorio. Data la presenza di una prova d'esame pratica è consigliata la frequenza alle lezioni di laboratorio.		

Modalità di accertamento del profitto:

L'esame si compone di due prove: una prova pratica ed una prova orale.

La prova pratica mira ad accertarsi delle competenze legate all'analisi ed allo sviluppo di programmi scritti in Java. La prova viene superata se quanto scritto è corretto e soddisfa i requisiti richiesti nella traccia. La prova pratica potrà essere tenuta sotto forma di elaborato da consegnare e da discutere all'esame e/o in forma di prova a tempo al computer.

La prova orale mira a valutare le capacità di ragionamento sugli argomenti del corso la verifica delle conoscenze dello studente anche attraverso il collegamento di contenuti trasversali e la capacità espositiva.

Non sono previste prove di esonero durante il corso.

PROGRAMMA

Richiami di architettura dei calcolatori:

Organizzazione e principi di funzionamento di un calcolatore. Organi e data-flow dell'unità centrale. Funzione ed organizzazione della memoria centrale. Interruzione nel ciclo del processore.

Sistemi operativi:

Ruolo del sistema operativo (SO) in un sistema di calcolo: evoluzione e tassonomia dei SO; funzionalità dei SO: gestione processore, memorie, dispositivi periferici, interazione con gli utenti; struttura dei sistemi operativi: il kernel e le chiamate di sistema. La gestione delle periferiche, della memoria e file systems: descrizione delle funzionalità.

Gestione dei processi:

Il concetto di processo: definizione e ruolo del descrittore di processo; la creazione/terminazione di un processo; stati di un processo; la commutazione di contesto, lo scheduling di processi; i processi leggeri (threads); il ruolo del kernel nello scheduling. Le principali system call POSIX (fork, exec, wait, ..).

Reti di Calcolatori:

Concetti generali. Topologie (ring, bus, star e tree) e connettività. Reti LAN, MAN e WAN. Architettura a livelli. Modello ISO-OSI. TCP/IP: caratteristiche principali. Protocollo Internet (IP): indirizzamento e routing. Il livello TCP/UDP: socket.

Applicazioni web:

Struttura e caratteristiche delle applicazioni client/server e peer-to-peer. Applicazioni di particolare interesse: DHCP, DNS, Mail, e Web.

Introduzione al linguaggio Java:

Introduzione al paradigma di programmazione orientato agli oggetti. Linguaggio java, concetti di base: costrutti di base, classi, oggetti, ereditarietà, tipi dato elementari, array e liste. Programmazione concorrente: processi, thread e loro sincronizzazione. Programmazione in ambiente di rete: le socket e loro uso in semplici applicazioni client/server e peer-to-peer.

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

a.a. 2017-2018

Insegnamento: <i>Teoria dei Modelli</i>		
Docente: Paola D'Aquino		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/01	CFU: 8L	ORE : 64
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i></p> <p>In Teoria dei Modelli le strutture vengono studiate e classificate attraverso proprietà esprimibili in un linguaggio formale. Vengono introdotte le principali tecniche model teoretiche che permettono tale analisi.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i></p> <p>Lo studente deve raggiungere un buon livello di comprensione delle nozioni e tecniche fondamentali della teoria dei modelli e acquisire capacità di confrontare strutture e classificarle utilizzando le tecniche studiate, come per esempio ultraprodotto, omissione e realizzazione di tipi.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i></p> <p>Esposizione corretta e concisa degli argomenti sviluppati nel corso con padronanza di esempi.</p>		
Prerequisiti: Nozioni di base di logica matematica e di algebra		
Modalità di svolgimento: <i>lezioni frontali</i>		
Modalità di accertamento del profitto: L'esame consiste in un colloquio orale in cui verrà valutato il livello di apprendimento raggiunto dallo studente e la sua capacità di usare le tecniche studiate al fine della risoluzione di esercizi.		

PROGRAMMA

Teorie al primo ordine. Classi di strutture. Teorie complete. Linguaggi espansi, diagramma di una struttura. Teorema di completezza e teorema di compattezza. Applicazioni della compattezza. I teoremi di Lowenheim-Skolem. Teorie k-categoriche. Teorema di Vaught per la completezza di una teoria k-categorica. Esempi di teorie k-categoriche: ordini densi lineari privi di massimo e di minimo, gruppi abeliani divisibili e privi di torsioni, campi algebricamente chiusi di fissata caratteristica. Principio di Lefschetz sul campo complesso. Model-completezza. Teorie decidibili.

Tipi di una teoria. Tipi isolati e non isolati, esempi. Teorema di omissione dei tipi. Teorema di Ryll-Nardzewski. Conseguenze in teoria dei gruppi. Strutture sature e modelli primi.

Ultraprodotti: algebre di Boole, filtri e ultrafiltri. Teorema di Los e conseguenze. Costruzione di modelli non standard dei naturali e del campo ordinato reale. Caratterizzazione di strutture assiomatizzabili e finitamente assiomatizzabili.

Testi Consigliati

P. Rothmaler, Introduction to Model Theory, Taylor & Francis
W. Hodges, A Shorter Model Theory, Cambridge University Press

Chang, Keisler, Teoria dei Modelli, Bollati Boringhieri