

Regolamento didattico del Corso di Laurea in MATEMATICA a.a. 2018/2019

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 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.....	9
Art. 9	Prova finale e conseguimento del titolo di studio	9
Art. 10	Valutazione dell'attività didattica	9
Art. 11	Tutorato	10
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	12
Art. 16	Rinvii	12

ALLEGATO 1: Ordinamento didattico del corso di laurea in Matematica coorte 2018-2019

ALLEGATO 2: Offerta didattica programmata coorte 2018-2019

ALLEGATO 3: Offerta didattica erogata a.a. 2018-2019

ALLEGATO 4: Schede Insegnamenti didattica erogata 2018-2019

Art. 1 – Oggetto e finalità del Regolamento

1. Il Corso di Laurea in Matematica rientra nella Classe delle lauree triennali in “Scienze Matematiche” L-35. La struttura didattica responsabile del corso di studi è il Dipartimento di Matematica e Fisica dell’Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, di seguito denominato Dipartimento.

2. Le attività didattiche del corso di Laurea in Matematica sono organizzate e gestite dal Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati in Matematica (CCSA). I compiti del CCSA sono disciplinati nell’Art. 33 dello Statuto d’Ateneo.

3. Il presente Regolamento Didattico del corso di studio specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea 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 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*. La programmazione annuale degli insegnamenti, così come risulta dalla banca dati ministeriale della Scheda SUA-CdS nella Sezione *Offerta didattica erogata*, è riportata nell’**Allegato 3**. Le schede insegnamento degli insegnamenti erogati sono riportate nell’**Allegato 4**.

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

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

1. Il Corso di Laurea in Matematica dell’Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli” ha lo scopo di formare laureati che abbiano un’adeguata e solida preparazione di base nei vari settori della Matematica, nonché una buona conoscenza degli aspetti modellistici e computazionali della matematica, congiuntamente a una significativa padronanza dei metodi numerici e statistici e degli strumenti informatici. Tali obiettivi formativi mirano a rafforzare le professionalità dei laureati in Matematica maggiormente richieste e apprezzate dal mondo del lavoro: la capacità di sintesi e astrazione, la capacità di fornire un supporto metodologicamente rigoroso nell’analisi, nella modellazione e nella risoluzione di problemi scientifici, la competenza nell’utilizzare in modo efficiente gli strumenti computazionali e informatici. In coerenza con gli obiettivi formativi qualificanti la classe delle lauree in Scienze Matematiche i laureati in Matematica devono:

- possedere buone conoscenze di base nell’area della matematica;
- possedere buone competenze computazionali e informatiche;
- acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
- essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell’Unione Europea oltre l’italiano, nell’ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell’informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

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

- prevede attività formative finalizzate all'acquisizione delle conoscenze fondamentali nei settori dell'Algebra, della Geometria, dell'Analisi Matematica, della Fisica Matematica, dell'Analisi Numerica e della Fisica;
- comprende attività formative mirate all'acquisizione delle conoscenze di base della Probabilità e Statistica Matematica, della Logica Matematica e dell'Informatica;
- consente di acquisire la capacità di utilizzare efficacemente la lingua inglese, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- prevede un' intensa attività di laboratorio informatico e di calcolo, volta a sperimentare sul campo teorie, metodi e tecniche.

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 laureati in Matematica affiancano a una adeguata cultura nelle diverse aree della Matematica una necessaria conoscenza delle leggi fisiche fondamentali e un' appropriata conoscenza dei moderni strumenti dell'Informatica e del Calcolo Scientifico. Inoltre, il laureato in Matematica ha la capacità di comprendere l'applicazione delle teorie e dei metodi della Matematica alla risoluzione di problemi scientifici. In particolare, il progetto formativo del Corso di Laurea in Matematica prevede che i laureati abbiano:

- conoscenze e capacità di utilizzo dell'Algebra Lineare e del calcolo differenziale e integrale in una o più variabili;
- conoscenze di base sulle equazioni differenziali;
- conoscenze di base sulla geometria di curve e superfici;
- conoscenze di base sulle strutture algebriche;
- conoscenze di base sui metodi del Calcolo Numerico;
- conoscenze di base di Meccanica Razionale;
- conoscenze di base di Logica Matematica;
- conoscenze di base di Calcolo delle Probabilità e di Statistica;
- conoscenze sulle applicazioni di base della Matematica alla Fisica;
- adeguate competenze computazionali e informatiche, comprendenti la conoscenza e la capacità di utilizzo di linguaggi di programmazione e di software matematico;
- conoscenza e capacità di uso della lingua inglese, in forma scritta e orale, con particolare riguardo agli ambiti specifici di competenza.

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 alle esercitazioni e alle eventuali attività di laboratorio previste dai corsi di insegnamento;
- 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, anche avanzati, di Matematica e la lettura di articoli di rassegna e di ricerca.

La verifica dell'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. La conoscenza della lingua inglese e del suo uso nella comunicazione scientifica è valutata mediante il superamento di un colloquio.

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

I laureati in Matematica sono in grado di applicare in modo metodologicamente rigoroso le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite sia presso Centri di Ricerca sia presso Enti pubblici e aziende private, così come in attività di servizio. I laureati in Matematica sono anche in grado di applicare le proprie abilità in quegli ambiti non propriamente scientifici (ad esempio della economia, della finanza, della sicurezza), in cui siano richieste capacità di analizzare e modellare problemi anche complessi con un approccio metodologico scientifico. In particolare, i laureati in Matematica sono in grado di:

- produrre dimostrazioni rigorose di risultati matematici utilizzando e adattando in modo opportuno risultati già conosciuti;
- applicare la conoscenza di teorie e metodi alla pratica;
- utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione, l'uso e la verifica di modelli matematici nell'ambito del processo di problem solving;
- analizzare e interpretare qualitativamente i risultati di sperimentazioni numeriche;
- utilizzare in modo efficiente strumenti informatici e computazionali.

Il raggiungimento delle suddette capacità si ottiene mediante:

- lo svolgimento di esercizi relativi sia al completamento di dimostrazioni di risultati matematici sia alla risoluzione di semplici problemi;
- l'uso del metodo logico-deduttivo per l'analisi dei modelli matematici più diffusi nelle scienze applicate;
- lo svolgimento di sperimentazione numeriche durante le attività di laboratorio e la presentazione e discussione dei risultati ottenuti.

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 durante le eventuali esperienze di tirocinio formativo e le attività per la preparazione della tesi.

c) Autonomia di giudizio (making judgements)

Il metodo logico-deduttivo, comune a tutte le aree e gli insegnamenti della Matematica, consente ai laureati in Matematica di acquisire solide capacità di autonomia di giudizio. In particolare, il laureato in Matematica:

- è in grado di verificare la correttezza della dimostrazione di un risultato matematico;
- possiede autonomia di giudizio in relazione a metodi e modelli matematici per lo studio e la risoluzione di problemi che si presentano anche in altre discipline;
- ha la capacità di raccogliere e interpretare rilevanti 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, da svolgersi sotto la guida di un tutore, completa il percorso formativo anche per quanto riguarda lo sviluppo di capacità di analizzare e elaborare informazioni in modo autonomo e critico. L'esame di laurea permette di valutare l'autonomia di giudizio raggiunta dallo studente.

d) Abilità comunicative (communication skills)

Grazie al peculiare rigore logico della formazione matematica di base e ad una notevole duttilità e flessibilità delle conoscenze acquisite, il laureato in Matematica è in grado di comunicare in modo efficace il proprio pensiero su problemi, idee e soluzioni riguardanti la Matematica ad un pubblico specializzato 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 in Matematica è in grado di dialogare con esperti

di altre discipline, fornendo un fattivo contributo nella elaborazione e utilizzo di descrizioni e modelli matematici di situazioni di interesse applicativo.

Le sopraelencate abilità sono conseguite dello 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 attività seminariali su argomenti legati ai programmi dei singoli corsi. La valutazione della tesi finale contribuisce alla verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative.

e) Capacità di apprendimento (learning skills)

La solida formazione di base e la capacità di aggiornare continuamente e in modo autonomo le proprie conoscenze e competenze consentono al laureato non solo un immediato inserimento nel mondo del lavoro ma anche l'accesso a successivi corsi di studio, sia in Matematica che in settori scientifici affini.

Ad ogni studente, infatti, sono offerti gli strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento sufficiente ad intraprendere studi di livello superiore. 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 in Matematica hanno conoscenze, capacità e competenze adattabili alle varie esigenze di tutti gli ambiti professionali, sia pubblici che privati. La Laurea 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 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, svolgendo compiti di supporto informatico, modellistico e computazionale. Nondimeno, il laureato può avere come obiettivo finale il conseguimento di Lauree Magistrali, quale presupposto per attività di ricerca e di divulgazione scientifica, o, più in generale, per professioni altamente qualificate.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Matematici - (2.1.1.3.1)
- Tecnici statistici - (3.1.1.3.0)
- Tecnici programmatori - (3.1.2.1.0)
- Tecnici esperti in applicazioni -(3.1.2.2.0).

Art. 4– Ammissione al Corso di Laurea in Matematica

1. Per essere ammessi al Corso di Laurea in Matematica occorre essere in possesso del titolo di Scuola Secondaria Superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dagli organi competenti dell'Ateneo.

2. L'accesso al Corso di Laurea presuppone la conoscenza delle nozioni di base della Matematica previste nei programmi ministeriali per la Scuola Secondaria Superiore, nozioni che sono comunque riprese e poi approfondite nei corsi di insegnamento di base. È comunque richiesta una buona capacità logico-deduttiva e una familiarità con gli argomenti basilari dell'algebra, della geometria e della trigonometria.

3. È previsto un test di ingresso per la verifica delle conoscenze richieste. Il test, costituito da quesiti a risposta multipla su argomenti di matematica di base e di logica, è obbligatorio e potrà essere effettuato sia prima che dopo l'immatricolazione. I contenuti, i termini e le modalità di svolgimento di tale prova sono pubblicati sul sito del Dipartimento (DMF) (www.matfis.unicampania.it). L'esito del test non è comunque vincolante per l'iscrizione al Corso di Laurea in Matematica. Gli studenti, che abbiano superato il test nella sessione anticipata delle prove di verifica delle conoscenze per l'ingresso ai corsi di laurea scientifici nell'ambito delle attività del Piano Lauree Scientifiche, sono esonerati da ulteriori obblighi (test autunnale o altro).

Agli studenti la cui prova di ingresso non abbia dato esito positivo verrà segnalata la presenza di carenze nelle conoscenze di base. Essi potranno ripetere il test nelle successive sedute e, in caso di esito negativo, avranno l'obbligo di superare le verifiche, anche parziali (prove intercorso), di uno degli esami di base dei settori MAT/* previsti per il primo anno, prima di sostenere altri esami di profitto.

Art. 5- Crediti Formativi Universitari e durata del CdL

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 è di tre anni. A coloro che conseguono il titolo di studio compete la qualifica accademica di Dottore in Matematica. Per conseguire il titolo di studio lo studente deve aver maturato 180 CFU, comprensivi di quelli relativi alla conoscenza obbligatoria, oltre che della lingua italiana, della lingua inglese, 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 in Matematica è organizzato in percorsi formativi nell'ambito di curricula. Il quadro delle attività formative e la programmazione degli insegnamenti nei diversi curricula 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 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) piano di studio statutario per ciascun curriculum;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** (Scheda SUA-CdS - Didattica erogata).
4. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del Corso di studio sono consultabili alla pagina <http://www.matfis.unicampania.it/ricerca/aree-di-ricerca> del sito del Dipartimento.
5. Lo studente ha facoltà di proporre al CCSA, entro il 31 ottobre di ciascun anno, e una sola volta nel ciclo di studi, un piano di studio individuale, purché coerente con i contenuti minimi indicati nell'Ordinamento didattico (**Allegato 1**). È consentito altresì proporre un piano che preveda l'acquisizione di CFU aggiuntivi rispetto al numero minimo (180 CFU) indicato nell'Ordinamento didattico.
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 dipartimento nella Sezione Didattica (<http://www.matfis.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/corso-di-laurea-in-matematica>), 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'anno accademico è suddiviso in due semestri, nei quali sono svolte le attività formative. 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 12 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 3 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. L'obiettivo della prova finale è di verificare la capacità del laureando di elaborare e presentare, in forma scritta e orale, un argomento matematico con chiarezza, sintesi e padronanza.
4. L'esito positivo della prova finale dà diritto all'acquisizione di n. 4 CFU, come previsto dall'Ordinamento didattico (**Allegato 1**). Per accedere alla prova finale, lo studente deve avere acquisito 176 CFU, pari a 180 CFU meno i 4 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 e, per le matricole, ad un primo orientamento rispetto ai possibili problemi che possono incontrarsi nel passaggio dalla Scuola all'Università.

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 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 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.

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, 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 dall'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 non siano in grado di frequentare con continuità gli insegnamenti che fanno capo al Corso di Laurea e prevedano 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 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 CdL in Matematica a.a. 2018/2019					
ATTIVITÀ FORMATIVE (TAF)	AMBITO DISCIPLINARE (AD)	SSD (Settori Scientifico Disciplinari)	CFU		CFU
			min	max	
Di Base (A)	Formazione Matematica di base	MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/05 – Analisi Matematica MAT/06 – Probabilità e statistica matematica MAT/07 – Fisica Matematica MAT/08 – Analisi Numerica	36 Min DM 30	36	53 Minim o DM 45
	Formazione Fisica	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	9 Min DM 9	9	
	Formazione Informatica	INF/01 – Informatica ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni	8 Min DM 6	8	
Caratterizzanti (B)	Formazione Teorica	MAT/01 – Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 – Analisi matematica	40 Min DM 10	48	72-96 Minim o DM 30
	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06 – Probabilità e statistica matematica MAT/07 – Fisica matematica MAT/08 – Analisi numerica MAT/09 – Ricerca operativa	32 Min DM 10	48	
Affini ed Integrative (C) Minimo DM 18	A11	FIS/01 – Fisica sperimentale	10	10	18-26
	A12	BIO/01- Botanica BIO/06-Anatomia Comparata e Citologia CHIM/03-Chimica generale e Inorganica FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni SECS-S/01- Statistica SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	8	16	
A Scelta autonoma dello studente (D)			12	12	
Prova finale e lingua straniera (E)	Prova Finale		4		
	Conoscenza di almeno una lingua straniera		3	9	
Ulteriori Attività Formative (F)	Ulteriori conoscenze linguistiche		2		
CFU totali per il conseguimento del titolo			180	164-196	

**Allegato 2 Didattica Programmata del Corso di Laurea in Matematica
Coorte 2018/2019**

Curriculum Generale Coorte 2018/2019				
TIPOLOGIA ATTIVITÀ FORMATIVA (TAF)	AMBITO DISCIPLINARE (AD)	Corsi di Insegnamento	CFU	Anno di Corso
BASE (A)	Formazione	MAT/02 – Algebra 1	12	I
	Matematica di base	MAT/03 – Geometria 1	12	I
		MAT/05 – Analisi Matematica 1	12	I
	Formazione Fisica	FIS/01 – Fisica Generale 1	9	II
	Formazione Informatica	ING-INF/05 – Fondamenti di Informatica	8	I
CARATTERIZZANTI (B)	Formazione Teorica	MAT/02- Algebra 2	8	II
		MAT/03- Geometria 2	12	II
		MAT/05- Analisi Matematica 2	12	II
		MAT/05- Analisi Matematica 3	8	III
		MAT/03- Geometria 3	8	III
	Formazione Modellistico- Applicativa	MAT/07- Meccanica Razionale	12	II
		MAT/08- Calcolo Numerico 1	12	II
		MAT/06- Probabilità e Statistica	8	III
MAT/07- Fisica Matematica		8	III	
AFFINI ED INTEGRATIVE (C)	Gruppo A11	FIS/01 – Fisica Generale 2	10	III
	Uno tra quelli indicati nella Tabella 1	Insegnamento opzionale	8	III
A SCELTA AUTONOMA DELLO STUDENTE (D)			12	I-II-III
PROVA FINALE E LINGUA STRANIERA (E)	Prova Finale		4	III
	Conoscenza di almeno una lingua straniera		3	I
ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE (F)	Ulteriori conoscenze linguistiche		2	I
TOTALI CFU			180	

Modello di piano di studi del CdL in Matematica (2018-2019)- Curriculum Generale				
INSEGNAMENTO	TAF	AMB. DISCIP.	SSD	CFU
Primo anno (2018-2019)				
Analisi Matematica 1	A	Form. Matematica di base	MAT/05	12
Geometria 1	A	Form. Matematica di base	MAT/03	12
Algebra 1	A	Form. Matematica di base	MAT/02	12
Fondamenti di Informatica	A	Formazione Informatica	ING-INF/05	8
Lingua Inglese	E	Lingua straniera		3
Ulteriori conoscenze linguistiche	F			2
Totale				49
Secondo anno (2019-2020)				
Analisi Matematica 2	B	Form. Teorica	MAT/05	12
Geometria 2	B	Form. Teorica	MAT/03	12
Algebra 2	B	Form. Teorica	MAT/02	8
Fisica Generale 1	A	Form. Fisica	FIS/01	9
Meccanica Razionale	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	12
Calcolo Numerico 1	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/08	12
Totale				65
Terzo anno (2020-2021)				
Analisi Matematica 3	B	Form. Teorica	MAT/05	8
Geometria 3	B	Form. Teorica	MAT/03	8
Fisica Matematica	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	8
Fisica Generale 2	C		FIS/01	10

Allegato 2 - Regolamento didattico del Corso di Laurea in MATEMATICA a.a. 2018/2019

Probabilità e Statistica	B		MAT/06	8
Insegnamento opzionale * *Un insegnamento della Tabella 1	C			8
Prova Finale	E			4
Totale				54
Attività autonomamente scelte dallo studente **Si veda Tabella AS	D	Le attività autonomamente scelte dallo studente possono essere distribuite sui tre anni di corso.		12
Totale				180

Tabella 1- Insegnamenti opzionali Curriculum Generale (TAF C)			
Insegnamento	SSD	CFU	Anno
Chimica Generale e Inorganica	CHIM/03	8	3°
Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	8	3°
Basi di Dati e Sistemi Informativi	ING-INF/05	8	3°
Programmazione concorrente e distribuita	ING-INF/05	8	3°

Curriculum Informatico Coorte 2018-2019				
TIPOLOGIA ATTIVITÀ FORMATIVA (TAF)	AMBITO DISCIPLINARE (AD)	Corsi di Insegnamento	CFU	Anno
BASE (A)	Formazione	MAT/02 – Algebra 1	12	I
	Matematica di base	MAT/03 – Geometria 1	12	I
		MAT/05 – Analisi Matematica 1	12	I
	Formazione Fisica	FIS/01 – Fisica Generale 1	9	II
	Formazione Informatica	ING-INF/05 – Fondamenti di Informatica	8	I
CARATTERIZZANTI (B)	Formazione Teorica	MAT/03- Geometria 2	12	II
		MAT/05- Analisi Matematica 2	12	II
		MAT/05- Analisi Matematica 3	8	III
		MAT/01- Logica Matematica	8	II
	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/07- Meccanica Razionale	12	II
		MAT/08- Calcolo Numerico 1	12	II
		MAT/06- Probabilità e Statistica	8	III
		MAT/08- Calcolo Numerico 2	8	III
AFFINI ED INTEGRATIVE (C)	Gruppo A11	FIS/01 – Fisica Generale 2	10	III
	Gruppo A12	ING-INF/05- Basi di Dati e Sistemi Informativi	8	III
	Uno tra quelli indicati nella Tabella 2	Insegnamento opzionale	8	III
A SCELTA AUTONOMA DELLO STUDENTE (D)			12	I-II-III
PROVA FINALE E LINGUA STRANIERA (E)	Prova Finale		4	III
	Conoscenza di almeno una lingua straniera		3	I
ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE (F)	Ulteriori conoscenze linguistiche		2	I
TOTALI CFU			180	

Modello di piano di studi del CdL in Matematica (2018-2019)– Curriculum Informatico

INSEGNAMENTO	TAF	AMBITO DISCIPLINARE	SSD	CFU
Primo anno (2018-2019)				
Analisi Matematica 1	A	Form. Matematica di base	MAT/05	12
Geometria 1	A	Form. Matematica di base	MAT/03	12
Algebra1	A	Form. Matematica di base	MAT/02	12
Fondamenti di Informatica	A	Formazione Informatica	ING-INF/05	8
Lingua Inglese	E	Lingua straniera		3
Ulteriori conoscenze Linguistiche	F			2
Totale				49
Secondo anno (2019-2020)				
Analisi Matematica 2	B	Form. Teorica	MAT/05	12
Geometria 2	B	Form. Teorica	MAT/03	12
Fisica Generale 1	A	Form. Fisica	FIS/01	9
Meccanica Razionale	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	12
Calcolo Numerico 1	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/08	12
Logica Matematica	B	Form. Teorica	MAT/01	8
Totale				65
Terzo anno (2020-2021)				
Analisi Matematica 3	B	Form. Teorica	MAT/05	8
Calcolo Numerico 2	B	Form. Modellistico- Applicativa	MAT/08	8
Fisica Generale 2	C		FIS/01	10
Basi di dati e Sistemi Informativi	C		ING-INF/05	8
Probabilità e Statistica	B		MAT/06	8
Uno tra quelli indicati nella Tabella 2	Insegnamento opzionale	C		8

Allegato 2 - Regolamento didattico del Corso di Laurea in MATEMATICA a.a. 2018/2019

Prova Finale	E			4
			Totale	54
Attività autonomamente scelte dallo studente **Si veda Tabella AS	D	Le attività autonomamente scelte dallo studente possono essere distribuite sui tre anni di corso		12
			Totale	180

Tabella 2- Insegnamenti opzionali Curriculum Informatico (TAF C)			
Insegnamento	SSD	CFU	Anno
Chimica Generale e Inorganica	CHIM/03	8	3°
Metodi Matematici della Fisica	FIS/02	8	3°
Programmazione concorrente e distribuita	ING-INF/05	8	3°

Tabella 3 Attività a Scelta Autonoma dello Studente (TAF D)			
Lo studente propone liberamente tali attività, corrispondenti a 12 CFU, purché coerenti con il progetto formativo (cfr. Art. 8 del Regolamento Didattico).			
Tali CFU possono essere acquisiti anche:			
-sostenendo un ulteriore esame tra gli insegnamenti opzionali (TAF C) o obbligatori (TAF B) di uno dei due curricula del CdL in Matematica non già inseriti nel piano di studi statutario dello studente;			
-sostenendo un esame di un insegnamento di TAF D attivo nel CdL In Matematica;			
-sostenendo un esame di un insegnamento attivo presso un altro corso di laurea dell'Ateneo, presentando richiesta al CCSA che ne valuterà la coerenza con il percorso formativo.			
<i>Tutti gli esami sostenuti come tipologia D prevedono una verifica con voto finale e saranno regolarmente inseriti in carriera</i>			
Insegnamenti di TAF D attivi nel CdL			
Insegnamento	SSD	CFU	Anno
Fondamenti di Biologia	BIO/01	9	1°-2°-3°
Botanica	BIO/01	8	1°-2°-3°
Citologia e Istologia	BIO/06	8	1°-2°-3°

Allegato 3

**Corso di Laurea in Matematica L-35
Didattica Erogata a.a. 2018/2019**

CURRICULUM GENERALE

Didattica Erogata 2018/2019 del CdL in Matematica- Curriculum Generale					
INSEGNAMENTO	TAF	AMB. DISCIP.	SSD	CFU	Sem.
Primo Anno (Coorte 2018-2019)					
Analisi Matematica 1	A	Form. Matematica di base	MAT/05	12	1°-2°
Geometria 1	A	Form. Matematica di base	MAT/03	12	1°-2°
Algebra 1	A	Form. Matematica di base	MAT/02	12	1°-2°
Fondamenti di Informatica	A	Formazione Informatica	ING-INF/05	8	1°
Lingua Inglese	E	Lingua straniera		3	1°
Ulteriori Conoscenze Linguistiche	F			2	2°
Totale				49	
Secondo anno (Coorte 2017-2018)					
Analisi Matematica 2	B	Form. Teorica	MAT/05	12	1°
Geometria 2	B	Form. Teorica	MAT/03	12	1°
Fisica Generale 1	A	Form. Fisica	FIS/01	9	2°
Meccanica Razionale	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	12	2°
Calcolo Numerico 1	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/08	12	1°
Algebra 2	B	Form. Teorica	MAT/02	8	2°
Totale				65	
Terzo anno (Coorte 2016-2017)					
Analisi Matematica 3	B	Form. Teorica	MAT/05	8	1°
Geometria 3	B	Form. Teorica	MAT/03	8	1°
Fisica Matematica	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	8	2°
Probabilità e Statistica	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/06	6	2°
Fisica Generale 2	C		FIS/01	8	1°
Insegnamento opzionale *	C			8	
*Un Insegnamento della Tabella 2					
Insegnamento opzionale**	C			8	
*Un Insegnamento della Tabella 2					
°Può essere anticipato al secondo anno					
Prova Finale	E			4	
Totale				50/58	
Attività autonomamente scelte dallo studente**	D			12	
**Si veda Tabella AS					

Tabella 1 - Insegnamenti obbligatori del Curriculum Generale						
Anno Sem.	INSEGNAMENTO	TAF	SSD	CFU	Ore Erogate	Docente a.a. 2018 -2019
I 1°-2°	Analisi Matematica 1 Coorte 2018-2019	A	MAT/05	12=9L+3E	108=72+36	B. Pellacci (12CFU=9L+3E=108ore)
I 1°-2°	Geometria 1 Coorte 2018-2019	A	MAT/03	12=9L+3E	108=72+36	O. Polverino
I 1°-2°	Algebra1 Coorte 2018-2019	A	MAT/02	12=9L+3E	108=72+36	A. Russo
I 1°	Fondamenti di Informatica Coorte 2018-2019	A	ING- INF/05	8=5L+3La	76=40+36	S. Marrone
II 1°	Analisi Matematica 2 Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	B	MAT/05	12=9L+3E	108=72+36	E. D'Aniello
II 1°	Geometria 2 Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Geometria 1	B	MAT/03	12=9L+3E	108=72+36	E. Ferrara Dentice
II 2°	Fisica Generale 1 Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	A	FIS/01	9=7L+2La	80=56+24	P. Silvestrini
II 2°	Meccanica Razionale Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1 Algebra 1	B	MAT/07	12	96	P. Maremonti
II 1°	Calcolo Numerico 1 Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	B	MAT/08	12=9L+2La +1E	108=72+24 +12	D. di Serafino (4CFU=3L+1La=36ore) Contr./Suppl. (8CFU=6L+1La+1E=72ore)
II 2°	Algebra 2 Coorte 2017-2018 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1 Geometria 1	B	MAT/02	8=7L+1E	68=56+12	G. Terzo
III 1°	Analisi Matematica 3 Coorte 2016-2017 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 2 Geometria 1 Algebra 1	B	MAT/05	8=7L+1E	68=56+12	I. Ianni
III 1°	Geometria 3 Coorte 2016-2017 <i>Propedeuticità:</i> Geometria 2 Analisi Matematica 1 Algebra 1	B	MAT/03	8	64	F. Mazzocca

III 1°	Fisica Generale 2 Coorte 2016-2017 <i>Propedeuticità:</i> Fisica Generale 1, Analisi Matematica 2	C	FIS/01	8=7L+1La	68=56+12	Mutuato dal corso di "Elettromagnetismo e Ottica" del CdL in Fisica
III 2°	Fisica Matematica Coorte 2016-2017 <i>Propedeuticità:</i> Meccanica razionale	B	MAT/07	8	64	A. Tartaglione
III 2°	Probabilità e Statistica	B	MAT/06	6=5+1E	52=40+12	E. Romano
Legenda: L= Lezioni, E= Esercitazioni, La= Attività di Laboratorio						

Tabella 2- Insegnamenti opzionali Curriculum Generale

Anno-Sem.	Insegnamento	TAF	SSD	CFU	Ore Erogate	Docente
III 2°	Basi di Dati e Sistemi Informativi <i>Propedeuticità:</i> Fondamenti di Informatica	C	ING-INF/05	8=7L+1La	68=56+12	S. Marrone
III 2°	Calcolo Numerico 2 <i>Propedeuticità:</i> Calcolo Numerico 1	C	MAT/08	8=6L+2La	72=48+24	V. De Simone
III Coorte 2016/2017 2°	Codici lineari <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1 Geometria 1	C	MAT/03	8	64	F. Mazzocca
III 2°	Equazioni Differenziali <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 2	C	MAT/05	8	64	G. Vaira 4 CFU=32 ore I. Ianni 4 CFU=32 ore
III Coorte 2016/2017 2°	Logica Matematica <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1	C	MAT/01	8	64	P. D'Aquino (6 CFU, 48 ore) G. Terzo (2 CFU, 16 ore)
III Coorte 2016/2017 2°	Sistemi Operativi e Reti di Calcolo Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Fondamenti di Informatica o Laboratorio di Matematica	C	ING-INF/05	8=6L+2La	72=48+24	Mutuato Da "Programmazione concorrente e distribuita" (CdLM Magistrale in Matematica)
III Coorte 2016/2017 1°	Teoria di Galois Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1	C	MAT/02	8	64	Mutuato da "Teoria di Galois" (CdLM Magistrale in Matematica)

CURRICULUM INFORMATICO

Didattica erogata 2018-2019 del CdL in Matematica – Curriculum Informatico					
INSEGNAMENTO	TAF	AMB. DISCIP.	SSD	CFU	Sem.
Primo Anno (Coorte 2018-2019)					
Analisi Matematica 1	A	Form. Matematica di base	MAT/05	12	1°-2°
Geometria 1	A	Form. Matematica di base	MAT/03	12	1°-2°
Algebra1	A	Form. Matematica di base	MAT/02	12	1°-2°
Fondamenti di Informatica	A	Formazione Informatica	ING-INF/05	8	1°
Lingua Inglese	E	Lingua straniera		3	1°
Ulteriori conoscenze linguistiche	F			2	2°
Totale				49	
Secondo anno (Coorte 2017-2018)					
Analisi Matematica 2	B	Form. Teorica	MAT/05	12	1°
Geometria 2	B	Form. Teorica	MAT/03	12	1°
Fisica Generale 1	A	Form. Fisica	FIS/01	9	2°
Meccanica Razionale	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/07	12	2°
Calcolo Numerico 1	B	Form. Modellistico - Applicativa	MAT/08	12	1°
Logica Matematica	B	Form. Teorica		8	2°
Totale				65	
Terzo anno (Coorte 2016-2017)					
Analisi Matematica 3	B	Form. Teorica	MAT/05	8	1°
Calcolo Numerico 2	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/08	8	2°
Probabilità e Statistica	B	Form. Modellistico-Applicativa	MAT/06	6	2°
Fisica Generale 2	C		FIS/01	8	1°
Basi di Dati e Sistemi Informativi	C		ING-INF/05	8	2°
Insegnamento opzionale* *Un Insegnamento della Tabella 2	C			8	
Insegnamento opzionale*° *Un Insegnamento della Tabella 2 °Può essere anticipato al secondo anno	C			8 ^(°)	
Prova Finale	E			4	
Totale				50/58	
Attività autonomamente scelte dallo studente ** Si veda Tabella AS	D			12	

Tabella 3 - Insegnamenti obbligatori del Curriculum Informatico						
Anno Sem.	INSEGNAMENTO	TAF	SSD	CFU	Ore Erogate	Docente a.a. 2018/2019
I 1°-2°	Analisi Matematica 1 Coorte 2018/2019	A	MAT/05	12=9L+3E	108=72+36	B. Pellacci (12 CFU=9L+3E=108ore)
I 1°-2°	Geometria 1 Coorte 2018/2019	A	MAT/03	12=9L+3E	108=72+36	O. Polverino
I 1°-2°	Algebra 1 Coorte 2017/2018	A	MAT/02	12=9L+3E	108=72+36	A. Russo
I 1°	Fondamenti di Informatica Coorte 2018/2019	A	ING-INF/05	8=5L+3La	76=40+36	S. Marrone
II 1°	Analisi Matematica 2 Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	B	MAT/05	12=9L+3E	108=72+36	E. D'Aniello
II 1°	Geometria 2 Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Geometria 1	B	MAT/03	12=9L+3E	108=72+36	E. Ferrara Dentice
II 2°	Fisica Generale 1 Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	A	FIS/01	9=7L+2La	80=56+24	P. Silvestrini
II 2°	Meccanica Razionale Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1 Algebra 1	B	MAT/07	12	96	P. Maremonti
II 1°	Calcolo Numerico 1 Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 1 Geometria 1	B	MAT/08	12=9L+2La +1E	108=72+24 +12	D. di Serafino (4CFU=3L+1La=36ore) Contr./Suppl. (8CFU=6L+1La+1E=72ore)
II Coorte 2017/2018 2°	Logica Matematica Coorte 2017/2018 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1	B	MAT/01	8	64	P. D'Aquino (6 CFU, 48 ore) G. Terzo (2 CFU, 16 ore)
III 1°	Analisi Matematica 3 Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 2 Geometria 1 Algebra 1	B	MAT/05	8=7L+1E	68=56+12	I. Ianni
III 1°	Fisica Generale 2 Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Fisica Generale 1 Analisi Matematica 2	C	FIS/01	8=7L+1La	68=56+12	Mutuato dal corso di "Elettromagnetismo e Ottica" del CdL in Fisica

III 2°	Calcolo Numerico 2 Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Calcolo Numerico 1	B	MAT/08	8=6L+2La	72=48+24	V. De Simone
III 2°	Basi di Dati e Sistemi Informativi Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Fondamenti di Informatica	C	ING-INF/05	8=7L+1La	68=56+12	S. Marrone
III 2°	Probabilità e Statistica	B	MAT/06	6=5+1E	52=40+12	E. Romano
Legenda: L= Lezioni, E= Esercitazioni, La= Attività di Laboratorio						

Tabella 4- Insegnamenti opzionali Curriculum Informatico

Anno-Sem.	Insegnamento	TAF	SSD	CFU	Ore Erogate	Docente
III Coorte 2016/2017 2°	Algebra 2 Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1 Geometria 1	C	MAT/02	8=7L+ 1E	68=56+12	G. Terzo
III Coorte 2016/2017 2°	Codici lineari Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1 Geometria 1	C	MAT/03	8	64	F. Mazzocca
III Coorte 2016/2017 2°	Equazioni Differenziali <i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica 2	C	MAT/05	8	64	G. Vaira 4 CFU=32 ore I. Ianni 4 CFU=32 ore
III 2°	Fisica Matematica Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Meccanica razionale	C	MAT/07	8	64	A. Tartaglione
III 1°	Geometria 3 Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Geometria 2 Analisi Matematica 1 Algebra 1	C	MAT/03	8	64	F. Mazzocca
III Coorte 2016/2017 2°	Sistemi Operativi e Reti di Calcolo Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Fondamenti di Informatica o Laboratorio di Matematica	C	ING-INF/05	8=7L+1 La	68=56+12	Mutuato da "Programmazione e concorrente e distribuita" CdLM Magistrale
III Coorte 2016/2017 1°	Teoria di Galois Coorte 2016/2017 <i>Propedeuticità:</i> Algebra 1	C	MAT/02	8	64	Mutuato da "Teoria di Galois" (CdLM Magistrale in Matematica)

--	--	--	--	--	--	--

Tabella AS- Attività a Scelta Autonoma dello Studente (TAF D)

Lo studente propone liberamente tali attività, corrispondenti a 12 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.

Tutti gli esami sostenuti come tipologia D prevedono una verifica con voto finale e saranno regolarmente inseriti in carriera**

Attività	Impegno e CFU acquisibili
<p>Tirocini presso aziende, enti, laboratori di ricerca convenzionati con l'Ateneo (Attività professionalizzanti)</p>	<p>Per ogni tirocinio presso aziende/enti/laboratori è previsto un progetto formativo predisposto dal tutor didattico-organizzativo (membro del dipartimento) e dal tutor aziendale (membro della struttura ospitante). Il tutor didattico-organizzativo ha il compito di assicurare la valenza formativa del tirocinio, fornire assistenza al tirocinante sia prima dell'avvio che durante lo svolgimento del tirocinio, monitorare le attività svolte secondo quanto previsto dal progetto formativo. L'impegno in termini di ore e di CFU acquisibili è definito in maniera puntuale all'interno del progetto formativo. I CFU acquisibili di Tipologia D sono al più pari a 12. I progetti formativi possono prevedere anche ulteriori attività di tirocinio finalizzate all'elaborazione della tesi di laurea.</p> <p>Lo studente potrà presentare richiesta per le attività di tirocinio solo dopo aver superato almeno i 2/3 degli insegnamenti previsti nel proprio piano di studio.</p>
<p>Convegni e Scuole</p>	<p>Il numero di CFU acquisibili è stabilito caso per caso su indicazione del Tutor.</p>
<p>Insegnamenti opzionali attivati nel Corso di Laurea (TAF C) non già inseriti nel piano di studi o un insegnamento del corso di laurea di TAF D</p>	<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 2 e 4. Corsi di TAF D del corso di Laurea:</p> <p>--<i>Chimica Generale e Inorganica</i>, CHIM/03, 8 CFU*</p> <p>--<i>Fondamenti di biologia</i>, BIO/01, 9 CFU*</p> <p>--<i>Botanica</i>, BIO/01, 8 CFU*</p> <p>--<i>Citologia e istologia</i>, BIO/06, 8 CFU*</p> <p>*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**.</p> <p>**Per ulteriori dettagli si veda il Regolamento pubblicato il 22/02/2016 nel <i>Supplemento ordinario n. 5/L</i> alla GAZZETTA UFFICIALE Serie</p>

	<i>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 e del DM 259 del 9 maggio 2017 (TabellaA).
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. In questo caso è però necessario presentare richiesta al CCSA.
Seminari didattici coordinati per settori disciplinari (http://www.matfis.unicampania.it/ricerca/aree-di-ricerca)	La frequenza di n. 5 conferenze, con la stesura di una breve relazione sugli argomenti seguiti, dà diritto all'acquisizione di n. 2 CFU. La frequenza di n. 4 conferenze, di cui una tenuta dallo studente, dà diritto all'acquisizione di n. 3 CFU.
Lettura di testi e/o articoli scientifici	Il numero di CFU acquisibili è stabilito caso per caso su indicazione del tutor.

Tutorato

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

Per l'a.a. 2018/2019 ad ogni studente è assegnato un tutor, secondo la seguente tabella.

Tabella T- ElencoTutor	
B. Carbonaro	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 0
F. Crispo	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 1
E. D'Aniello	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 2
P. D'Aquino	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 3
V. De Simone	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 4
D. di Serafino	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 5
E. Ferrara Dentice	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 6
I. Ianni	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 7
P. Maremonti	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 8
G. Marino	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 9
S. Marrone	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 10
F. Mazzocca	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 11
V. Napolitano	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 12
B. Pellacci	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 13
G. Pisante	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 14
O. Polverino	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 15
A. Russo	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 16
R. Russo	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 17

P. Silvestrini	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 18
A. Tartaglione	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 19
G. Terzo	Studenti la cui matricola divisa per 21 dà per resto 20

Docenti di Riferimento Laurea Triennale in Matematica			
PESO	Docente	SSD DOCENTE	INSEGNAMENTO
1	D'Aquino Paola	MAT/01 (TAF:B)	Logica Matematica (B) MAT/01
1	Ferrara Dentice Eva	MAT/03 (TAF:A-B)	Geometria 2 (B) MAT/03
1	Maremonti Paolo	MAT/07 (TAF:A-B)	Meccanica Razionale (B) MAT/07
1	Mazzocca Francesco	MAT/03 (TAF:A-B)	Geometria 3 (B) MAT/03
1	Pellacci Benedetta	MAT/05 (TAF:A-B)	Analisi Matematica 1 (A) MAT/05
1	Polverino Olga	MAT/03 (TAF:A-B)	Geometria 1 (A) MAT/03
1	Silvestrini Paolo	FIS/01 (TAF: A)	Fisica Generale 1 (A) FIS/01
1	De Simone Valentina	MAT/08 (TAF:A-B)	Calcolo Numerico 2 (B) MAT/08
1	Ianni Isabella	MAT/05 (TAF:A-B)	Analisi Matematica 3 (B) MAT/05
1	Marrone Stefano	ING-INF/05 (TAF:A)	Fondamenti di Informatica (A)- Basi di Dati e Sistemi Informativi (C) ING-INF/05
1	Tartaglione Alfonsina	MAT/07 (TAF:A-B)	Fisica Matematica (B) MAT/07

**Schede Insegnamento
Didattica Erogata 2018/2019**

Di seguito sono riportate le schede degli insegnamenti erogati per il CdL in Matematica per l'a.a. 2018/2019. Gli insegnamenti sono elencati in ordine di anno di erogazione e in ordine alfabetico. Gli insegnamenti opzionali per entrambi i curricula sono elencati alla fine. Le schede degli insegnamenti mutuati da altri corsi di laurea sono reperibili nei rispettivi regolamenti didattici ai seguenti link:

<http://www.matfis.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/corso-di-laurea-in-fisica>

<http://www.distabif.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/scienze-ambientali>

<http://www.distabif.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio/scienze-biologiche>

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Algebra1</i>		
Docente: Alessio Russo		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/02	CFU 12=9L+3E	ORE 108=72L+36E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire un'introduzione ai fondamenti e ai metodi dell'algebra moderna: teoria degli insiemi, aritmetica dei numeri interi, aritmetica modulare, strutture algebriche fondamentali (gruppi, anelli, campi), polinomi ed equazioni.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Il corso ha come obiettivo quello di rendere lo studente consapevole del carattere pervasivo degli strumenti dell'algebra moderna in modo da saperli utilizzare nel prosieguo dei suoi studi in contesti matematici non necessariamente algebrici.</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, sia oralmente che attraverso relazioni scritte.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Nessuno		
Modalità di svolgimento: lezioni ed esercitazioni in aula		
Modalità di accertamento del profitto:		
Superamento di una prova scritta e di una prova orale. La prova scritta è della durata di due ore ed è costituita da esercizi concernenti gli argomenti trattati al corso. Il superamento della prova scritta è condizione necessaria per l'accesso alla prova orale. La prova scritta si intende superata se lo studente svolge correttamente almeno la metà degli esercizi proposti, scelti in modo da coprire parti diverse del programma del corso. La prova orale è valutata in trentesimi ed ha un peso sul voto finale per circa l'ottanta per cento.		

PROGRAMMA

Teoria degli Insiemi - Antinomia di Russell. Sottoinsiemi di un insieme. Insieme delle parti. Intersezione, unione, differenza e prodotto cartesiano di insiemi. Proprietà delle operazioni fra insiemi: leggi di de Morgan. Corrispondenze fra insiemi. Applicazioni fra insiemi. Applicazioni iniettive, suriettive, biettive e loro caratterizzazioni. Composizione di applicazioni. Applicazione inversa. Relazioni binarie. Proprietà delle relazioni binarie. Relazioni d'ordine: definizione ed esempi. Insiemi totalmente ordinati e bene ordinati. Assioma della scelta. Teorema di Zermelo. Maggioranti, minoranti

ed insiemi ordinati completi. Non completezza di \mathbb{Q} e completezza di \mathbb{R} . Elementi minimali e massimali. Insiemi induttivi. Lemma di Zorn. Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza ed insieme quoziente. Nucleo di un'applicazione.

Insiemi Finiti ed Infiniti, Numeri Naturali e Principio di Induzione - Relazione di equipotenza fra insiemi. Definizione di insieme infinito e di insieme finito. Assioma di Cantor. Insiemi naturalmente ordinati. L'insieme \mathbb{N} dei numeri naturali. Buon ordinamento di \mathbb{N} . Principio di Induzione ed applicazioni. Numeri di Fibonacci. Numeri di Fermat. Sistemi di numerazione. Definizione di ordine di un insieme finito. Determinazione dell'ordine dell'insieme delle applicazioni fra due insiemi finiti e dell'insieme delle parti di un insieme finito. Coefficienti binomiali. Formula del binomio di Newton. Insiemi numerabili. Numerabilità di \mathbb{N} , \mathbb{Z} e \mathbb{Q} (s.d.). Definizione di numero cardinale. Il primo cardinale transfinito. Confronto fra i numeri cardinali. Teorema di Cantor-Schroder-Bernstein. Teorema di Hartogs (s.d.). Esistenza di numeri cardinali sempre "più grandi": Teorema di Cantor. La potenza del continuo. Ipotesi del Continuo. Esempi di insiemi aventi la potenza del continuo.

Aritmetica in \mathbb{Z} . Alcuni assiomi sui numeri interi. Legge di cancellazione rispetto all'addizione di \mathbb{Z} . Relazione d'ordine naturale in \mathbb{Z} e conseguenze. Regola dei segni. Legge di annullamento del prodotto. Divisibilità in \mathbb{Z} : definizioni e proprietà principali. Algoritmo della divisione euclidea. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Identità di Bezout. Algoritmo delle divisioni successive. Equazioni diofantee lineari. Numeri primi: Crivello di Eratostene, Postulato di Bertrand, primi di Mersenne e numeri perfetti, enunciato del teorema sui numeri primi, teorema di Euclide sull'infinità dei numeri primi (dimostrazione di Euclide e dimostrazione basata sui numeri di Fermat). Teorema fondamentale dell'aritmetica e conseguenze.

Aritmetica modulare. Congruenza modulo un numero intero: definizione ed esempi. Classi dei resti modulo un intero. Relazioni di compatibilità. L'anello \mathbb{Z}_n degli interi modulo n . Il gruppo degli invertibili modulo n . Divisori dello zero in \mathbb{Z}_n . Congruenza modulo un numero primo. Funzione di Eulero e sue proprietà. Criteri di divisibilità. Equazioni congruenziali. Teorema cinese del resto. Teorema di Wilson e conseguenze (infinità dei numeri primi delle forme $4k+1$ e $4k-1$). Teorema di Fermat-Eulero. Piccolo Teorema di Fermat. Applicazione del Piccolo teorema di Fermat alla crittografia: sistema crittografico RSA (facoltativo).

Teoria dei Gruppi. Operazioni in un insieme: definizioni ed esempi. Strutture algebriche ad un'operazione interna: semigrupp, monoidi e gruppi. Il monoide delle applicazioni di un insieme in sé. Elemento neutro ed elementi simmetrizzabili. Gruppo degli elementi simmetrizzabili di un monoide. Esempi: gruppo degli invertibili modulo n , gruppo generale lineare, gruppo simmetrico. Elementi cancellabili a destra e a sinistra. Elementi regolari e loro relazione con gli elementi simmetrizzabili di un monoide. Sottogruppi di un gruppo e loro caratterizzazione. I sottogruppi di $(\mathbb{Z}, +)$. Diagrammi di Hasse. Intersezione di sottogruppi. Sottogruppo generato da un insieme e sottogruppo generato da due sottogruppi. Prodotto di Frobenius di due sottogruppi. Sottogruppi permutabili. Laterali di un sottogruppo. Indice di un sottogruppo. Teorema di Lagrange. Formula di moltiplicazione degli indici e teorema di Poincarè. Periodo di un elemento: definizione e proprietà. Gruppi periodici, aperiodici e misti. Gruppi ciclici. Generatori di un gruppo ciclico. Caratterizzazione dei gruppi ciclici in termini di inversione forte del teorema di Lagrange. Radici n -esime dell'unità. Il gruppo C_∞ . Sottogruppi normali: definizione, esempi e caratterizzazione. Gruppo dei quaternioni. Centro e derivato di un gruppo. Gruppi semplici. Enunciato del Teorema di Jordan-Dickson sulla semplicità dei gruppi proiettivi speciali lineari. Gruppo quoziente. Sottogruppi di un gruppo quoziente. Omomorfismi di gruppi: definizione e proprietà principali. Monomorfismi ed epimorfismi. Epimorfismo canonico. Nucleo ed immagine di un omomorfismo. Isomorfismi di gruppi. Automorfo di un gruppo. Classificazione dei gruppi ciclici. Determinazione, a meno di isomorfismi, dei gruppi di ordine 4. Il gruppo di Klein. Teorema di omomorfismo ed applicazioni: teorema del doppio quoziente, teorema del parallelogramma. Nocciolo e chiusura normale di un sottogruppo. Determinazione, a meno di isomorfismi, dei gruppi di ordine 6. Gruppi di permutazioni: teorema di Cayley, caratterizzazione dei gruppi di permutazioni abeliani, supporto di una permutazione, permutazioni disgiunte, cicli, trasposizioni, decomposizione di una permutazione nel prodotto di cicli disgiunti, periodo di una permutazione, segno di una permutazione, permutazioni pari e dispari. Gruppi alterni. Espressione del gruppo alterno mediante i 3-cicli. Enunciato del teorema di Galois – Jordan sulla semplicità dei gruppi

alterni di grado diverso da 4. Non inversione del teorema di Lagrange per il gruppo alterno A_4 . Derivato, centro e struttura normale del gruppo simmetrico. Simmetrie di poligoni regolari e gruppi di permutazioni: gruppi diedrali. Azione di un gruppo su un insieme e rappresentazioni permutazionali. Esempi: azioni per coniugazione. Orbite e stabilizzanti. Centralizzanti e normalizzanti. Teorema N/C. Equazione delle classi. p-gruppi. Proprietà del centro di un p-gruppo finito. Sottogruppi di Sylow dei gruppi finiti. Teorema di Sylow (s.d.). Alcune applicazioni del teorema di Sylow. Gruppi di ordine pq. Inversione del teorema di Lagrange nei gruppi abeliani finiti.

Teoria degli Anelli. Anelli, domini di integrità, corpi e campi. Enunciato del teorema di Wedderburn. Corpo dei quaternioni. Sottoanelli ed ideali di un anello. Anello quoziente. Sottoanelli ed ideali generati da un insieme. Ideali ed anelli principali. Ideali massimali, ideali primi e loro caratterizzazioni. Ideali di \mathbb{Z} e di \mathbb{Z}_m . Omomorfismi di anelli e teorema di omomorfismo.

Anelli di Polinomi. Elementi algebrici e trascendenti: definizioni, esempi e caratterizzazioni. Enunciato dei Teoremi di Hermite, Lindemann e Gelfond. Campo dei numeri algebrici: enunciato del teorema di Cantor. Costruzione dell'anello dei polinomi a coefficienti in un anello commutativo unitario. Polinomi su un dominio di integrità: legge di moltiplicazione dei gradi, elementi invertibili e divisibilità. Divisione euclidea nell'anello dei polinomi su un campo. Principalità dell'anello dei polinomi su un campo. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Algoritmo delle divisioni successive per polinomi su un campo. Polinomi associati. Polinomi irriducibili. Criterio generale di irriducibilità per polinomi su un campo. Fattorialità dell'anello dei polinomi su un campo (s.d.). Alcuni criteri di irriducibilità: criteri di Eisenstein, del polinomio traslato. Irriducibilità dei polinomi ciclotomici relativi ai numeri primi. Applicazioni polinomiali. Radici di un polinomio. Teorema di Ruffini e sua generalizzazione. Teorema di Cauchy sul numero delle radici di un polinomio. Sottogruppi finiti del gruppo moltiplicativo di un campo. Principio di identità dei polinomi. Polinomio fondamentale di un campo finito e sue proprietà. Determinazione delle radici razionali di un polinomio a coefficienti interi. Enunciato del Teorema fondamentale dell'algebra. Polinomi irriducibili a coefficienti interi, razionali, reali e complessi.

Testi Consigliati

- M. Artin, *Algebra*, Boringhieri, Torino, 1997.
- H. Davenport, *Aritmetica Superiore*, Zanichelli, Bologna, 1995.
- S. Franciosi, F. de Giovanni, *Elementi di Algebra*, Aracne, Roma, 1995.
- M. R. Dixon, L. A. Kurdachenko, I. Y. Subbotin, *Algebra and Number Theory: An Integrated Approach*, Wiley, 2010.
- D.J.S. Robinson, *An Introduction to Abstract Algebra*, De Gruyter, Berlin, New York, 2003.
- Russo, *Numeri, Gruppi, Polinomi – Un'introduzione all'Algebra*, Aracne, 2013.

Corso di Laurea in Matematica

a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Analisi Matematica 1</i>		
Docente: Benedetta Pellacci		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/05	CFU 12=9L+3E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 108=72L+36E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Il corso intende fornire la conoscenza delle nozioni di base e dei metodi dell'Analisi Matematica, con particolare attenzione alle successioni, serie e alle funzioni reali di una variabile reale: limiti, continuità, calcolo differenziale e calcolo integrale, incluse le tecniche risolutive di alcuni semplici modelli di equazioni differenziali ordinarie del primo e secondo ordine. Particolare attenzione verrà data ai metodi risolutivi dei problemi e alla trattazione di esempi, in modo da cercare di trasmettere una buona padronanza dell'uso dell'analisi.</p>		
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Primo obiettivo di base del corso è quello di fare in modo che gli studenti siano in grado di enunciare, dimostrare e ragionare sui teoremi dell'Analisi Matematica 1. Il secondo importante scopo è sviluppare l'approccio critico allo studio, di individuare le tecniche dimostrative comuni nello studio di un primo corso di analisi, in modo da fare proprie le conoscenze acquisite e di saperle applicare in modo appropriato.</p>		
<p>Abilità comunicative: Il corso si propone di sviluppare la capacità dello studente di esporre in modo chiaro e rigoroso e critico le conoscenze acquisite.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: argomenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado.		
Modalità di svolgimento: 72 ore di lezione, 36 ore di esercitazioni.		
Modalità di accertamento del profitto:		
<p>L'esame è composto da una prova scritta e una prova orale. Tutte e due le prove sono obbligatorie. La prova scritta è propedeutica alla prova orale. Saranno svolte almeno due verifiche intermedie. Se superate, lo studente potrà accedere alla prova orale senza dover sostenere la prova scritta. La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso nonché alle possibili applicazioni per la risoluzione di problemi. È necessaria l'iscrizione elettronica alle prove scritte, alle prove orali e alle verifiche intermedie. Si ricorda inoltre che per sostenere l'esame, sia scritto che orale, è necessario accertare l'identità del candidato; si raccomanda pertanto di portare con sé un documento d'identità valido.</p>		

PROGRAMMA

Preliminari –Nozioni elementari di logica e di teoria degli insiemi. Numeri naturali, Principio di Induzione e applicazioni.

Numeri.

Numeri interi, razionali e reali. Estremo superiore e assioma di Dedekind. Numeri complessi: Definizione, forma algebrica e trigonometrica, operazioni con i numeri complessi; potenze, radici ed equazioni nel campo complesso.

Funzioni reali - Distanza nei reali, intorno, insiemi aperti e chiusi, teorema di Bolzano-Weierstrass. Definizioni di base sulle funzioni; funzioni elementari e loro grafici. Estremo superiore e inferiore. Successioni e successioni estratte, insiemi numerabili.

Limiti di Successioni e di funzioni- Definizione e teoremi sui limiti. Operazioni con i limiti e forme indeterminate. Limiti notevoli; limiti destro e sinistro. Asintoti. Limiti di successioni e di successioni monotone. Il numero di Nepero. Confronti e stime asintotiche. Criterio di convergenza di Cauchy.

Serie numeriche - Definizioni e proprietà. Condizione necessaria per la convergenza di una serie e relativi Definizioni e proprietà. Condizione necessaria per la convergenza di una serie e relativi controesempi. Le serie geometriche e le serie armoniche. Criteri di convergenza per serie a termini positivi. Serie a termini di segno variabile.

Funzioni continue – Continuità delle funzioni elementari, punti di discontinuità, limite di una funzione composta. Teoremi sulle funzioni continue: Teorema degli zeri, dei valori intermedi, di Weierstrass di punto fisso. Funzioni uniformemente continue.

Calcolo differenziale - Definizioni, retta tangente e derivata; punti di non derivabilità. Regole di derivazione. Massimi e minimi relativi. Teoremi di Fermat, Rolle, Lagrange e Cauchy e applicazioni. Derivazione e monotonia; derivate successive; derivazione e convessità. Teorema di de l'Hopital. Formula e polinomio di Taylor.

Calcolo integrale - L'integrale di Riemann, funzioni integrabili, teorema fondamentale del calcolo, calcolo di primitive e area di figure piane. Integrazione per parti, per sostituzione, integrazione di funzioni razionali. Integrali impropri.

Equazioni differenziali.

Equazioni differenziali e modelli; tecniche risolutive per le equazioni differenziali del primo ordine lineari e a variabili separabili, e per quelle del secondo ordine a coefficienti costanti omogenee e non omogenee.

Testi Consigliati

Enrico Giusti: Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri, seconda edizione.

Carlo D. Pagani, Sandro Salsa: Analisi Matematica 1, Zanichelli.

Monica Conti, Davide Ferrario, Susanna Terracini, Gianmaria Verzini: Analisi matematica. Dal calcolo all'analisi: 1, Apogeo Editore.

Enrico Giusti: Esercizi e Complementi di Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri.

Giovanni Prodi, Analisi Matematica, Bollati Boringhieri.

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Fondamenti di Informatica</i>		
Docente: Stefano Marrone		
Settore Scientifico-Disciplinare: ING-INF/05	CFU 8=5L+3La	ORE Es: 76=40L+36La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Conoscenze dei principi dell'informatica e della programmazione dei calcolatori elettronici nel calcolo scientifico. Introduzione ad un linguaggio di programmazione imperativo (linguaggio C).</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Capacità di analizzare semplici problemi e di progettare algoritmi per la loro risoluzione automatica. Capacità di implementare tali algoritmi in programmi e di usare gli strumenti software adeguati (editor, compilatori, linker, etc.)</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Capacità di motivare le scelte progettuali ed implementative in modo logico ed argomentato. Capacità di usare la terminologia propria dell'informatica e della programmazione.</p> <p><i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- di saper progettare programmi e funzioni per la soluzione di semplici problemi;- di saper far uso di cicli, funzioni e tipi di dato sia statici che dinamici;- capire come funziona un semplice programma e verificarne la correttezza;- di avere compreso i meccanismi di base del funzionamento di un calcolatore elettronico.		
Propedeuticità/Prerequisiti: Nessuna		
Modalità di svolgimento: 40 ore di lezione, 36 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:		
<p>L'esame si compone di due prove: una prova al calcolatore ed una prova orale.</p> <p>La prova al calcolatore mira ad accertarsi delle competenze legate all'analisi ed allo sviluppo di programmi in C. Si chiederà lo sviluppo di semplici programmi o porzioni di essi: la prova viene superata se i programmi sono scritti in modo corretto e soddisfano i requisiti richiesti dalla traccia.</p> <p>La prova orale mira a valutare ulteriori capacità di programmazione e la verifica delle conoscenze dello studente anche attraverso il collegamento di contenuti trasversali e la capacità espositiva.</p> <p>Non sono previste prove di esonero durante il corso.</p> <p>Il voto finale sarà espresso in trentesimi.</p>		

PROGRAMMA

Introduzione

Concetto di elaborazione e di algoritmo, esecutori di algoritmi. Algebra di Boole. Automi a stati finiti e macchina di Turing. Modello funzionale di Von Neumann, programmi e dati di un elaboratore. Informazione, valore e dato. Codifica e decodifica dei dati: codifica binaria, conversioni di basi decimale-binario (da e verso decimale). Conversioni binario-esadecimale.

Elementi di architettura

Architettura dei calcolatori: memoria, processore, I/O, bus. Memorie cache. Linguaggio Macchina ed assemblativo. Compilazione ed interpretazione. Sistemi Operativi: funzionalità, struttura e sottoelementi. Il sistema operativo Unix: principali comandi da terminale, editing di file, compilazione C sotto Unix.

Concetti fondamentali di programmazione

Il linguaggio di programmazione C. I dati nella programmazione: concetto di variabile e tipo di dato. Tipo intero (rappresentazione segno e modulo e rappresentazione complemento a due). Tipo reale: sistemi floating point. Tipo booleano. Tipo carattere. Dichiarazione ed uso delle variabili. Operatori logico-aritmetici. Operatori di flusso di controllo: sequenza, selezione (IF, IF-ELSE, SWITCH), iterazioni (FOR, WHILE, DO-WHILE).

Tipi di dato

Concetto di array: i vettori come array monodimensionali. Le matrici come array bidimensionali. Algoritmi notevoli: ricerca (sequenziale, binaria) e ordinamento (bubble sort). I puntatori in C: assegnazione ed uso dei puntatori a variabile semplice. Allocazione dinamica di array. Gestione stringhe in C. Lettura e scrittura di file.

Procedure e funzioni

Concetto di sottoprogramma: procedure e funzioni. Schemi di passaggio dei parametri. Parametri di ingresso/uscita. Concetto di ricorsione.

Testi Consigliati

- Linguaggio C - Alessandro Bellini, Andrea Guidi - McGraw-Hill Education
- Brian Kernighan e Dennis Ritchie, Il linguaggio C: principi di programmazione e manuale di riferimento - Pearson
- *Dispense del docente*

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: Geometria 1		
Docente: Olga Polverino		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/03	CFU 12=9L+3E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 108=72L+36E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire una buona conoscenza dei metodi del calcolo matriciale, dell'algebra lineare e della geometria analitica in dimensione 2 e in dimensione 3. Inoltre ha tra i suoi obiettivi lo sviluppo del linguaggio matematico astratto, lo sviluppo delle capacità logiche-deduttive e l'apprendimento di tecniche dimostrative e di calcolo.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito i concetti fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica; dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e rigoroso i contenuti dell'insegnamento; dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi standard di algebra lineare e geometria analitica; sarà in grado di applicare le conoscenze apprese alla risoluzione di esercizi o problemi che richiedono una piccola rielaborazione delle tecniche dimostrative e di calcolo già acquisite.</p>		
Propedeuticità: nessuna.		
Modalità di svolgimento: 72 ore di lezione, 36 ore di esercitazioni numeriche in aula		
Modalità di accertamento del profitto: L'esame prevede una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie. La <i>prova scritta</i> , della durata di circa 3 ore, consiste nella risoluzione di esercizi di algebra lineare e geometria analitica e di domande di teoria. La prova scritta ha un peso del 30% sulla prova finale. Per accedere alla prova orale bisogna aver superato la prova scritta. La <i>prova orale</i> consiste in domande relative al programma svolto a lezione. Lo studente ha la possibilità di sostituire la prova scritta con due o tre <i>prove scritte parziali</i> , che si tengono nel corso dei due semestri e/o durante la pausa invernale nel mese di gennaio.		

PROGRAMMA

Programma:

- Generalità su gruppi, anelli e campi.
- Vettori numerici e matrici su un campo K.
- Sistemi di equazioni lineari.

- Spazi vettoriali su un campo K .
- Applicazioni lineari
- Diagonalizzazione
- Spazi vettoriali euclidei, diagonalizzazione ortogonale
- Elementi di Geometria Analitica nel piano euclideo E^2 e nello spazio euclideo E^3 .

Per una descrizione dettagliata degli argomenti trattati si rimanda alla Sezione didattica del sito del [docente](#).

Testi di riferimento:

- M. Abate, Chiara de Fabritiis: *Geometria analitica con elementi di algebra lineare*. McGraw-Hill.
- A. Barani, L. Grasselli, C. Landi: *Algebra Lineare e Geometria: quiz ed esercizi commentati e svolti*. Esculapio, Progetto Leonardo.
- G. Campanella: *Esercizi di Algebra lineare e Geometria*, volumi 1,2,3,4,5,8, Aracne.
- M.R. Casali, C. Gagliardi, L. Grasselli: *Geometria*, Esculapio, Progetto Leonardo.
- N. Melone: *Introduzione ai metodi di Algebra lineare*, CUEN.

Per l'orario di ricevimento, il materiale didattico distribuito durante il corso e il programma d'esame dettagliato si rinvia alla sezione didattica del sito web del [docente](#).

Link: <http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/69-polverino-olga>

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: Algebra 2		
Docente: Giuseppina Terzo		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT\02	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> Il corso si propone di fornire agli studenti approfondimenti delle strutture algebriche studiate in Algebra 1, con particolare enfasi ad anelli e campi.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> I risultati attesi sono che lo studente conosca in maniera approfondita le principali strutture algebriche, le loro proprietà e che sia in grado di usare tali conoscenze per risolvere problemi anche di tipo teorico. Lo studente dovrà essere in grado di esprimere quanto studiato o elaborato autonomamente utilizzando un linguaggio rigoroso. Inoltre, lo studente deve essere in grado di leggere e consultare testi che contengono gli argomenti svolti, anche in lingua inglese.</p>		
Propedeuticità: Algebra 1, Geometria 1		
<p>Modalità di svolgimento: L'insegnamento viene impartito mediante lezioni frontali tenute dai docenti alla lavagna, suddivise in modo sostanzialmente equivalente tra la trattazione teorica e lo svolgimento di esercizi finalizzati all'assimilazione e all'approfondimento della teoria illustrata. Parte degli esercizi svolti dai docenti in classe saranno comunicati con qualche giorno di anticipo, per permettere agli studenti di cimentarsi loro stessi e di trovare nel successivo svolgimento in classe un'occasione di verifica o di correzione di quanto autonomamente elaborato.</p>		
<p>Modalità di accertamento del profitto: L'esame consiste in una prova scritta e di un colloquio orale. La prova scritta è costituita da esercizi, alcuni dei quali per svolgerli è sufficiente applicare le definizioni studiate. La valutazione della prova scritta consiste in un ammesso o non ammesso alla prova orale. La prova orale consiste in una discussione che accerti in maniera approfondita la preparazione teorica e la capacità di applicarla alla risoluzione di problemi e la comprensione di quanto affrontato nell'intero insegnamento. La prova orale è valutata in voti in trentesimi e tiene conto, se pur non in maniera assoluta, dello svolgimento della prova scritta.</p>		

PROGRAMMA

Teoria degli anelli: Anelli commutativi e anelli non commutativi. Anelli unitari e domini d'integrità. Campo dei quozienti di un dominio d'integrità. Caratteristica di un anello. Ideali di un anello. Ideali somma, prodotto e intersezione di due ideali. Ideali primi e massimali. Lemma di Zorn. Teorema di esistenza di un ideale massimale. Anello quoziente. Teoremi di omomorfismo per anelli. Domini euclidei, interi di Gauss. Ricerca di massimo comune divisore tra due interi di Gauss. Anelli principali e fattoriali. Elementi primi e irriducibili. Fattorialità dell'anello dei polinomi a coefficienti in un anello fattoriale.

Teoria dei campi: Estensione di un campo. Elementi algebrici e trascendenti. Polinomio minimo di un elemento algebrico. Estensioni semplici. Dimensione di un'estensione e base di un'estensione. Teorema di moltiplicazione dei gradi. Estensioni finite, algebriche e trascendenti. Transitività delle estensioni algebriche. Il campo degli algebrici in una estensione. Teorema di Kronecker. Campo di spezzamento di un polinomio: esistenza ed unicità. Radici dell'unità. Polinomi ciclotomici. Chiusura algebrica di un campo. Campi finiti. Esistenza ed unicità del campo finito di fissata cardinalità. I sottocampi di un campo finito. Automorfismo di Frobenius. Polinomi irriducibili su campi finiti.

Per informazioni sul materiale didattico consultare

<http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/79-terzo-giuseppina>

Testi Consigliati

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

S. Franciosi e F. de Giovanni, *Elementi di Algebra*, Aracne 1995.

S. Lang, *Algebra*, Springer 2002

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Analisi Matematica 2</i>		
Docente: Emma D'Aniello		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT05 (Analisi Matematica)	CFU 12 = 9L+ 3E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 108= 72L+ 36E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Fare acquisire agli studenti una buona conoscenza della teoria e delle applicazioni del calcolo differenziale per funzioni di più variabili, delle serie di funzioni, del calcolo integrale per funzioni di più variabili, delle forme differenziali e degli integrali curvilinei, e delle equazioni differenziali.</p> <p><i>Knowledge and understanding:</i> A good understanding of theory and applications of differential calculus for functions of several variables, of series of functions, of integral calculus for functions of several variables, of differential forms and integrals, and of differential equations.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno avere acquisito familiarità con i concetti relativi ai vari punti del programma e dimostrare di essere in grado di applicarli.</p> <p><i>Applying knowledge and understanding:</i> At the end of the course, students will be acquainted with the concepts related to the various points of the program and will be able to apply them.</p> <p><i>Abilità comunicative:</i> Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di esporre con chiarezza i concetti relativi ai vari punti del programma.</p> <p><i>Communication skills:</i> At the end of the course, students will be able to communicate clearly the concepts related to the various points of the program.</p>		
Propedeuticità: Analisi Matematica 1. Geometria 1. Prerequisites: Mathematical Analysis 1 (Calculus 1). Geometry 1.		
Modalità di svolgimento: <i>Lezioni ed esercitazioni in aula.</i> Teaching method: Lectures and classes.		
<p>Modalità di accertamento del profitto: Superamento di una prova orale e di una prova scritta. Sono previste prove intercorso, il superamento delle quali garantisce solo l'ammissione (piena, con riserva, o con riserva estrema) all'esame orale. Il voto sarà assegnato all'esame orale in trentesimi.</p> <p>Methods of assessment: Written and oral examinations. Optional intermediate written tests are planned, and the students who pass them are only guaranteed the admission (full, with reserve, or with extreme reserve) to the oral examination. The grade will be assigned after the oral examination, using a 0–30 <i>scale</i> (where the passing <i>grade</i> is 18 out of 30).</p>		

PROGRAMMA

Successioni e serie di funzioni. Successioni di funzioni: convergenza puntuale e uniforme. Serie di funzioni. Serie di potenze. Serie di Taylor. Serie di Fourier.

Lo spazio \mathbf{R}^n . Spazi metrici. Successioni in uno spazio metrico. Funzioni continue. Spazi vettoriali. Applicazioni lineari. Lo spazio vettoriale \mathbf{R}^n e il suo duale. Spazi normati. Lo spazio normato \mathbf{R}^n . Spazi metrici completi. Spazi di Banach. Funzioni Lipschitziane. Contrazioni. Insiemi compatti. Funzioni continue su insiemi compatti. Aperti connessi in \mathbf{R}^n .

Funzioni di più variabili. Nozioni di topologia in \mathbf{R}^n . Limiti e continuità. Derivate parziali. Derivate successive. Gradiente. Differenziabilità. Derivate direzionali. Funzioni omogenee. Formula di Taylor per funzioni di più variabili al secondo ordine con il resto di Lagrange e con il resto di Peano. Forme quadratiche definite, semidefinite e indefinite. Massimi e minimi relativi. Funzioni a valori vettoriali.

Equazioni differenziali ordinarie. Approfondimento teorico sull'integrale generale di una equazione differenziale lineare. Il problema di Cauchy. Il teorema di Cauchy di esistenza e unicità locale. Il teorema di esistenza e unicità globale. Prolungabilità delle soluzioni. Analisi qualitativa delle soluzioni.

Curve e integrali curvilinei. Curve regolari. Curve orientate. Lunghezza di una curva. Integrale curvilineo di una funzione. Curvatura di una curva piana. Il prodotto vettoriale in \mathbf{R}^3 . Curve biregolari in \mathbf{R}^3 . Curvatura.

Forme differenziali lineari. Campi vettoriali. Lavoro. Campi conservativi. Forme differenziali lineari. Integrale curvilineo di una forma differenziale lineare. Forme differenziali esatte. Campi irrotazionali.

Integrali multipli. Integrali doppi su domini normali. Formule di riduzione. Formule di Gauss-Green. Teorema della divergenza. Formula di Stokes. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Integrali tripli.

Superfici e integrali di superficie. Superfici regolari. Coordinate locali e cambiamento di parametri. Piano tangente e versore normale. Area di una superficie. Superfici orientabili. Superfici con bordo. Integrali di superficie. Formula di Stokes. Teorema della divergenza.

Funzioni implicite. I teoremi di Dini. Invertibilità locale e globale. Massimi e minimi vincolati. Moltiplicatori di Lagrange.

SYLLABUS

Sequences and series of functions. Sequences of functions: pointwise and uniform convergence. Series of functions. Power series. Taylor series. Fourier series.

The space \mathbf{R}^n . Metric spaces. Sequences in metric spaces. Continuous functions. Vector spaces. Linear applications. The vector space \mathbf{R}^n and its dual. Normed spaces. The normed space \mathbf{R}^n . Complete metric spaces. Lipschitz functions. Contractions. Banach spaces. Compact sets. Continuous functions on compact sets. Connected open sets in \mathbf{R}^n .

Functions of several variables. Topology notions in \mathbf{R}^n . Limits and continuity. Partial derivatives. Higher order derivatives. Schwarz Theorem. Gradient. Differentiability. Directional derivatives. Homogeneous functions.

Second order Taylor's formula for functions of several variables with the Lagrange form of the remainder and with the Peano form of the remainder.

Quadratic forms, definite, semidefinite and indefinite. Maxima and minima.

Vector valued functions.

Ordinary differential equations. Theoretical deepening on the general solution of a linear differential equation. Cauchy problem. Existence and local uniqueness. Existence theorem and global uniqueness. Extendibility of solutions.

Qualitative analysis of solutions.

Curves and integrals. Regular curves. Oriented curves. Length of a curve. Line integrals. Curvature of a plane curve. Vector (cross) product in \mathbf{R}^3 .

Biregular curves in \mathbf{R}^3 . Curvature.

Differential linear forms. Vector fields. Work. Conservative fields. Linear differential forms. Curvilinear integral of a differential linear form. Exact differential forms.

Irrotational fields.

Multiple integrals. Double integrals on normal domains. Reduction formulas for double integrals. Gauss-Green formulas. Divergence theorem. Stokes formula. Change of variables in double integrals. Triple integrals.

Surfaces and surface integrals. Smooth surfaces. Local coordinates and change of parameters. Tangent plane and normal unit vector. Area of a surface. Spherical surfaces. Surfaces with boundary. Surface integrals. Stokes formula. Divergence theorem.

Implicit functions. Dini theorems. Local and global inverse.

Constrained maxima and minima and the method of Lagrange multipliers.

Materiale didattico (teaching material):

<http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/41-d-aniello-emma>

Testi Consigliati (recommended books)

- N.FUSCO, P.MARCELLINI, C.SBORDONE, *Analisi Matematica due*, Liguori Editore, 1998.
- M. BRAMANTI, C.D. PAGANI, S. SALSA, *Analisi Matematica due*, Zanichelli Editore, 2009.
- S. SALSA, A. SQUELLATI, *Esercizi di Matematica. Calcolo infinitesimale*, volume 1 e volume 2, Zanichelli Editore, 2011.
- P. MARCELLINI, C. SBORDONE, *Esercitazioni di Matematica*, volume I (parte prima e parte seconda) e volume II (parte prima e parte seconda), Liguori Editore, 1994.
- E. GIUSTI, *Analisi Matematica Due*, Bollati Boringhieri Editore, 2003.
- E. GIUSTI, *Esercizi e Complementi di Analisi Matematica*, volume 2, Bollati Boringhieri Editore, 1992.
- J. STEWART, *Calculus. Early Transcendentals. Eight Edition*. Nelson Education, Ltd, 2014 (<https://www.pdfdrive.net/calculus-early-transcendentals-8th-ed-2015pdf-d27097109.html>).

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Calcolo Numerico 1</i>		
Docente: Daniela di Serafino (4=3L+1La CFU), Docente Esterno (8=6L+1E+1La CFU)		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/08 – Analisi Numerica	CFU 12 = 9L + 1E + 24La <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 108 = 72L + 12E + 24La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi: <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito metodi e strumenti di base della matematica numerica, con particolare riferimento ai metodi numerici per la risoluzione di sistemi di equazioni lineari, alla risoluzione di equazioni non lineari, all'interpolazione e approssimazione di dati.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di applicare algoritmi numerici basilari per la risoluzione di sistemi di sistemi lineari e di equazioni non lineari e per l'interpolazione polinomiale.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di utilizzare un linguaggio tecnico-scientifico adeguato alle tematiche del calcolo numerico.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Analisi matematica 1, Geometria 1. È preferibile aver acquisito gli elementi di programmazione forniti dal corso di Fondamenti di Informatica.		
Modalità di svolgimento: 72 ore di lezione, 12 ore di esercitazioni in aula, 24 ore di attività di laboratorio.		
Modalità di accertamento del profitto: l'accertamento del profitto consiste di norma in una prova di laboratorio, della durata di due ore, e in una prova orale. Per accedere alla prova orale bisogna aver superato la prova di laboratorio. Quest'ultima può essere sostituita da prove di laboratorio parziali, eseguite durante lo svolgimento del corso.		

PROGRAMMA

- Sistemi aritmetici floating-point ed errore di roundoff.
- Algebra lineare numerica: calcolo matriciale, metodi diretti per la risoluzione di sistemi lineari.
- Rappresentazione di dati: interpolazione polinomiale, approssimazione nel senso dei minimi quadrati.
- Risoluzione numerica di equazioni non lineari.

Sono previste, come parte integrante del programma, attività di laboratorio volte all'implementazione degli algoritmi studiati 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 utilizzando sia il linguaggio C sia l'ambiente Matlab.

Testi di riferimento

- Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, P. Gervasio, *Matematica Numerica*, 4^a edizione, Springer, 2014.
- A. Murli, *Matematica numerica. Metodi, algoritmi e software*, vol. 1, Liguori, 2010.

FISICA GENERALE 1

a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Fisica Generale 1</i>		
Docente: Paolo Silvestrini		
Settore Scientifico Disciplinare: FIS/01	CFU 9=7L+2La	ORE 80=56+24
Obiettivi formativi: Acquisire solide conoscenze di base di meccanica classica e termodinamica; familiarizzare con il metodo scientifico di indagine, con la rappresentazione e l'analisi di dati sperimentali, la modellizzazione di fenomeni e la verifica sperimentale di leggi della fisica classica. Acquisizione di competenze e metodologia di risoluzione di esercizi in: Cinematica; Meccanica del punto materiale; Meccanica dei sistemi materiali; Corpi rigidi; Termodinamica; Moto del liquido ideale.		
Propedeuticità: Analisi Matematica 1, Geometria 1		
Modalità di svolgimento: lezioni ed esercitazioni in aula; esperienze didattiche in Laboratorio.		
Modalità di accertamento del profitto: superamento di una prova scritta e di una prova orale.		

Programma

1. Metodo Scientifico: considerazioni generali.
2. Grandezze fisiche e loro definizione operativa.
3. Dimensioni fisiche. Grandezze fondamentali e grandezze derivate.
4. Equazioni dimensionali. Unità di misura. Il Sistema Internazionale.
5. Cambiamenti di unità di misura. Strumenti di misura.
6. Errori di sensibilità. Errori sistematici. Cifre significative. Misure dirette e indirette.
7. Propagazione degli errori massimi. Errori assoluti e relativi. Rappresentazione dei dati. Ordini di grandezza.
8. Considerazioni generali e definizione operativa di grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura ed equazioni dimensionali
9. Panoramica storica: i contributi di Galileo e Newton
10. La grandezza fisica tempo e lo spazio. Legge oraria.
11. Rappresentazione grafica, tabulare ed analitica di una legge oraria.
12. Cinematica e vettori. La posizione: definizione vettoriale.
13. Considerazioni generali sui vettori ed invarianza di leggi fisiche. Operazioni con i vettori: somma, prodotto scalare e vettoriale. Rappresentazione polare di un vettore.
14. Velocità ed accelerazione media ed istantanea.
15. Moto su un piano inclinato
16. Moto del proiettile
17. Derivata di un vettore.
18. Accelerazione tangenziale e centripeta. Moto circolare
19. Moto armonico.
20. Moto piano su traiettoria qualunque: considerazioni generali
21. Principi della dinamica del punto materiale. Considerazioni storiche. Galileo e Newton.
22. Principio di relatività. Principio d'inerzia. Forza e accelerazione. Esperimenti su un piano inclinato
23. Massa inerziale e massa gravitazionale.
24. Forza gravitazionale.

25. Misura dinamica di forza e secondo principio. Esempi
26. Le leggi delle forze e secondo principio. Esempi
27. Trasformazioni tra sistemi di riferimento in moto qualunque l'uno rispetto all'altro.
28. Forze apparenti. Forza centrifuga e forza di Coriolis
29. Impulso e quantità di moto. Esempi.
30. Momento angolare e momento della forza. Conservazione del momento angolare. Esempi
31. Lavoro di una forza.
32. Lavoro di una forza e teorema dell'energia cinetica. Esempi
33. Definizione di una forza conservativa e teorema della conservazione dell'energia meccanica. Esempi
34. Moto del pendolo semplice.
35. Attrito statico e dinamico
36. Moto in presenza di attrito viscoso: moto del paracadutista.
37. Pendolo smorzato
38. Terzo principio della dinamica dei sistemi ed equazioni cardinali.
39. Centro di massa e moto del centro di massa.
40. Statica di corpi rigidi e sistemi di corpi rigidi vincolati.
41. Semplici considerazioni relative al momento angolare di un sistema di punti materiali. Momento angolare assiale e momento d'inerzia
42. Energia cinetica e teorema di Koenig. Secondo teorema di Koenig per il momento angolare.
43. Moto di rotolamento. Esempi
44. Moto di sistemi rigidi a contatto con vincoli. Esempi
45. Teorema di Steiner per il momento d'inerzia. Sistemi composti da più corpi rigidi collegati fra di loro. Esempi.
46. Moto di un corpo rigido. Considerazioni sul caso generale. Assi principali d'inerzia. Semplici esempi
47. Termodinamica: Calore e temperatura. Sistemi termodinamici.
48. Stati di equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche
49. Lavoro in una trasformazione termodinamica. Equivalente meccanico della caloria. Esperimento di Joule
50. Funzioni di stato. Energia interna. Calore specifico.
51. Applicazioni ad un gas perfetto. Esempi
52. Adiabatica reversibile e isoterma reversibile di un gas perfetto. Il ciclo di Carnot: rendimento del motore ideale.
53. Enunciati del secondo principio della termodinamica e loro equivalenza.
54. Cicli termodinamici. Esempi
55. Il teorema di Carnot. Integrale di Clausius ed Entropia.
56. Funzioni termodinamiche. Energia libera e condizioni di equilibrio.

Attività di Laboratorio:

1. Misura della accelerazione di gravità con lo studio del pendolo.
2. Misura della costante elastica di una molla
3. Misura del calore specifico di un solido.

Testo di riferimento: C. Mencuccini e V. Silvestrini – Fisica : Meccanica e Termodinamica – Casa Editrice Ambrosiana

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Geometria 2</i>		
Docente: Eva Ferrara Dentice		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT 03/Geometria	CFU 12 =9L+3E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE Es: 108=72L+36E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i></p> <p>Il corso intende fornire una buona conoscenza della teoria delle forme bilineari e delle loro applicazioni geometriche, con particolare riferimento allo studio degli spazi affini euclidei, alla classificazione delle coniche e delle quadriche tridimensionali. Vengono inoltre presentati elementi di topologia generale.</p>		
<p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i></p> <p>Il corso ha come obiettivo quello di rendere lo studente capace di assimilare le conoscenze acquisite e di saperle applicare a problemi concreti di algebra lineare, geometria euclidea e topologia generale.</p>		
<p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i></p> <p>Il corso tende a favorire la capacità dello studente ad esporre in modo chiaro e rigoroso le conoscenze acquisite.</p> <p>*“Al termine dell’insegnamento lo studente dovrà essere in grado di esporre i risultati acquisiti in modo chiaro e rigoroso, e di risolvere problemi nell’ambito dell’algebra lineare, della geometria euclidea e della topologia generale”</p>		
Propedeuticità: Geometria 1		
Prerequisiti: Conoscenze di Algebra		
Modalità di svolgimento: <i>72 ore di lezione, 36 ore di esercitazioni numeriche in aula.</i>		

Modalità di accertamento del profitto:

Durante lo svolgimento del corso sono previste prove scritte in itinere, volte ad accertare le conoscenze e le competenze acquisite.

Al termine del corso lo studente dovrà superare una prova scritta (durata: 2 ore) che consiste nella risoluzione di problemi di algebra lineare, geometria euclidea, classificazione di coniche e quadriche e topologia generale. La prova scritta si considera superata con la risoluzione corretta di almeno il 50% degli esercizi assegnati.

Con il superamento della prova scritta, lo studente è ammesso a sostenere dopo qualche giorno la prova orale, che verterà sul commento della prova scritta precedentemente sostenuta, e sulla verifica dell'acquisizione delle conoscenze e dei contenuti ritenuti basilari. Al termine della prova orale, lo studente consegue una votazione in trentesimi.

PROGRAMMA:

Richiami su spazi vettoriali euclidei e diagonalizzazione ortogonale – Forme bilineari e quadratiche – Spazi affini euclidei – Movimenti – Coniche e Quadriche – Elementi di topologia generale.

Si rinvia al sito docente <http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/51-ferrara-dentice-eva> per ulteriori informazioni e per materiale didattico.

Testi Consigliati

[A] M. Abate, Algebra Lineare, Mc Graw & Hill

[CGG] M.R. Casali, C: Gagliardi, L. Grasselli, Geometria, Progetto Leonardo, Bologna

[Me1] N. Melone, Introduzione ai metodi dell'Algebra Lineare. Cuen ed.

[Me2] N. Melone, Geometria Affine e Proiettiva, Appunti delle lezioni del corso di Geometria 2, a.a. 1997/1998.

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Logica matematica</i>		
Docente: Paola D'Aquino (6 CFU) – Giuseppina Terzo (2 CFU)		
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>Il corso si propone di introdurre lo studente alle nozioni fondamentali della Logica Matematica, come linguaggio formale del calcolo proposizionale e del calcolo dei predicati e i relativi sistemi formali per deduzioni. Verranno studiate strutture a primo ordine e nozioni di base di computabilità</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i></p> <p>Lo studente dovrà mostrare di aver compreso gli argomenti esposti durante il corso e di essere in grado di applicare le tecniche apprese nello studio di problemi elementari quali: formalizzazione di enunciati matematici in un linguaggio del primo ordine, dimostrazioni formali di enunciati, confronto tra strutture al primo ordine, uso della definibilità in strutture algebriche. Lo studente dovrà mostrare anche di essere in grado di riconoscere quando una data funzione è effettivamente calcolabile.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Esposizione corretta e concisa degli argomenti sviluppati nel corso</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Algebra 1		
Modalità di svolgimento: <i>lezioni frontali</i>		
Modalità di accertamento del profitto:		
Superamento di una prova scritta in cui verrà richiesto di esporre argomenti studiati durante il corso e di risolvere esercizi al fine di poter valutare il pieno apprendimento delle tecniche studiate. La prova orale va a completare la valutazione dell'apprendimento con discussione sui principali argomenti del corso.		

PROGRAMMA

Calcolo proposizionale: linguaggio, connettivi e formule. Valutazioni, formule soddisfacibili, tautologie, contraddizioni. Formule logicamente equivalenti. Insieme di formule soddisfacibile, conseguenza logica. Forme normali congiuntive e disgiuntive. Insieme adeguato di connettivi. Tableaux semantici: completezza e validità. Teorema di compattezza con applicazione alla teoria dei grafi. Deduzione naturale, regole deduttive. Completezza e validità. Insieme di formule inconsistenti.

Calcolo dei predicati: linguaggio, termini e formule. Strutture al primo ordine. Soddisfacibilità. Teorema di coincidenza. Soddisfacibilità di una formula in una struttura, formule vere in una struttura e formule logicamente valide. Conseguenza logica. Formule logicamente equivalenti. Strutture elementarmente equivalenti, strutture isomorfe. Omomorfismi, monomorfismi e isomorfismi tra strutture. Insieme definibili in una struttura. Isomorfismi e insiemi definibili. Sottostruttura elementare. Test di Tarski-Vaught (senza dimostrazione) e applicazione alle strutture ordinate dei razionali e dei reali. Tableaux semantici per il calcolo dei predicati. Deduzione naturale. Teorema di completezza (senza dimostrazione). Teorema di compattezza ed alcune applicazioni.

Computabilità: funzioni parziali ricorsive, tesi di Church. Macchine di Turing, tesi di Turing. Insieme ricorsivi, insieme ricorsivamente enumerabili. Problema della fermata. Alcuni problemi non decidibili.

Testi Consigliati

- P. Cintioli e C. Toffalori, Logica Matematica, McGraw-Hill
- Mordechai Ben-Ari, Mathematical Logic for Computer Scientists, Springer

- D. van Dalen, Logic and Structures, Springer

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Meccanica Razionale</i>		
Docente: Paolo Maremonti		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT07	CFU 12=12L	ORE 96=12L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso è un'introduzione ai modelli matematici della meccanica. The course is an introduction to the mathematical models of mechanics</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> La finalità del corso è consentire allo studente l'uso della geometria e delle equazioni differenziali ordinarie per il calcolo preventivo degli eventi regolati dalla meccanica newtoniana. The purpose of the course is to enable the student to use of the geometric methods and of the ordinary differential equations models for the a priori behavior of phenomena governed by Newtonian mechanics.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Lo studente acquisisce la capacità di descrivere e comunicare con il linguaggio matematico alcuni fenomeni della meccanica celeste e della meccanica dei sistemi vincolati. The student acquires the ability to describe and to communicate by the mathematical language some phenomena of celestial mechanics, and of mechanics of the constrained material systems.</p> <p><i>--Autonomia di giudizio (making judgements)</i> Allo studente è fornita la letteratura sugli argomenti in guisa che possa sia orientarsi per un arricchimento della propria preparazione che essere in grado di svolgere attività di seminari divulgativi. The student is provided with literature on the topics so that he or she can be oriented to enrich his / her own preparation and be able to conduct didactic seminars.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Analisi Matematica, Geometria e Algebra del primo anno del corso di Laurea. Calculus I, Geometry and Algebra of the first level.		
Modalità di svolgimento: 92 ore di Lezioni.		
Modalità di accertamento del profitto: prova orale. Oral exam. Il voto è in trentesimi, vote from 18/30 to 30/30		

PROGRAMMA

Elencare in maniera schematica e completa i principali argomenti previsti dall'insegnamento.

La nozione di riferimento spazio-tempo nella meccanica classica - Cinematica del punto e dei sistemi rigidi - dinamica del punto libero - introduzione allo studio della dinamica di un sistema finito di punti liberi – alcuni casi particolari di dinamica dei tre corpi - il problema dei due corpi -

Introduzione allo studio della dinamica del punto e dei sistemi di punti vincolati: equazioni di Lagrange - Studio analitico di alcuni problemi di dinamica del punto vincolato e dei sistemi rigidi vincolati - introduzione allo studio della stabilità dell'equilibrio.

Space-time frame in classical mechanics – Kinematics – dynamics n-body problem – some special cases of three body - two-body problem – material systems with constraints: Lagrange equations – Integral of differential equations: constant of motion, energy integral, angular-momentum integral for systems of points and rigid body – Introduction to the stability theory of the equilibrium points.

Testi Consigliati (References)

T. Levi-Civita e U. Amaldi, *Lezioni di Meccanica Razionale*, Zanichelli.

S. Benenti, *Modelli matematici per la meccanica*, testo online.

A. Fasano e S. Marmi, *Meccanica Analitica*, Boringhieri. (Analytic mechanics Oxford University Press).

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Analisi Matematica 3</i>		
Docente: Isabella Ianni		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/05	CFU 8L <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 64L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*: <p>L'insegnamento ha lo scopo di presentare i fondamenti della teoria della misura e dell'integrazione. Il corso prevede di presentare la misura e l'integrale secondo Lebesgue e di generalizzare poi la nozione di misura ed integrazione a spazi astratti. Particolare risalto verrà dato allo studio degli spazi L^p, alle misure prodotto e alla differenziazione. Verranno anche forniti elementi di base di analisi funzionale (spazi di Banach e di Hilbert).</p> <p>Il corso, introducendo nuovi ed importanti concetti, accresce la capacità dello studente di riconoscere nuovi problemi in nuovi contesti, di comprenderli individuandone gli aspetti essenziali, ottimizzandone la soluzione e interpretandola nel contesto corretto. La significativa presenza di teoremi, quasi tutti con dimostrazione, accresce la capacità dello studente di sostenere ragionamenti matematici astratti con argomenti rigorosi e non immediatamente collegabili a quelli già conosciuti.</p> <p>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• conoscere i teoremi fondamentali della teoria della misura e dell'integrazione;• conoscere in particolare la teoria della misura e dell'integrale di Lebesgue;• risolvere problemi di passaggio al limite sotto il segno di integrale;• risolvere semplici problemi teorici inerenti la teoria della misura e dell'integrazione;		
Propedeuticità: Analisi Matematica 2 Prerequisiti: conoscenza di elementi di topologia di base		
Modalità di svolgimento: <i>lezioni frontali, alla lavagna.</i>		
Modalità di accertamento del profitto: <p>L'esame consta di una prova scritta e di una orale, durante il corso può inoltre essere previsto lo svolgimento di una prova d'esonero in sostituzione di una parte dell'esame scritto.</p> <p>Lo scritto consiste nello svolgimento di alcuni esercizi sia teorici sia di calcolo, analoghi a quelli presentati a lezione. Durante la prova scritta non si possono utilizzare calcolatrici, computer, etc. e non si possono consultare libri, quaderni, appunti o formulari. La prova scritta viene valutata in trentesimi. Il punteggio minimo per superare lo scritto è di 18/30. Se uno studente supera lo scritto, è libero di scegliere se sostenere l'orale nello stesso appello o al più nell'appello immediatamente successivo (passato il quale deve invece sostenere nuovamente anche lo scritto). La prova orale consiste in una discussione relativa agli argomenti del programma del corso. Il voto finale tiene conto del voto dello scritto e della prova orale.</p> <p>NOTA BENE: gli studenti fuori corso che desiderano svolgere l'esame secondo il programma di anni accademici precedenti a quello corrente devono avvisare i docenti quando si iscrivono al primo appello scritto utile, precisando il programma su cui intendono essere esaminati. Tale decisione resta valida e irrevocabile per tutto l'anno accademico.</p>		

PROGRAMMA

- Misura di Lebesgue, funzioni misurabili secondo Lebesgue ed integrale di Lebesgue
- Misura ed integrazione astratti
- Spazi L^p
- Misure prodotto
- Funzioni a variazione limitata e funzioni assolutamente continue
- Misure con segno

Per il programma completo si rinvia alla sezione INSEGNAMENTI sul [sito docente](#)

Testi Consigliati

G. De Barra, Measure Theory and Integration

P. Cannarsa & T. D'Aprile, Introduzione alla Teoria della Misura ed all'Analisi Funzionale

T. Tao, An introduction to measure theory

G.B. Folland, Real analysis: modern techniques and their applications

E.M. Stein & R. Shakarchi, Real Analysis. Measure Theory, Integration, and Hilbert Spaces

W. Rudin, Real and complex analysis

H.L. Royden & P.M. Fitzpatrick, Real Analysis

A.N. Kolmogorov & S.V. Fomin, Measure, Lebesgue Integrals and Hilbert Spaces

Vedere anche:

T. Tao, Analysis II (cap. 7 e 8);

N. Fusco, P. Marcellini & C. Sbordone, Analisi Matematica Due

W. Rudin, Principi di analisi matematica (cap.11)

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Basi di Dati e Sistemi Informativi</i>		
Docente: Stefano Marrone		
Settore Scientifico-Disciplinare: ING-INF/05	CFU 8=7L+1La	ORE Es: 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, manipolazione ed interfacciamento delle basi di dati (DB). Studio delle metodologie di sviluppo dei DB. Introduzione al DataWarehousing (con cenni alle problematiche di data mining e big data). <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Capacità di analizzare semplici domini applicativi e di definire modelli per la progettazione di DB relazionali. Capacità di scrivere query di media-bassa complessità in SQL per l'estrazione di informazioni nascoste nei dati. Capacità di sviluppare semplici programmi applicativi in linguaggio Python per l'interfacciamento in lettura e scrittura verso un DB relazionale. Uso di tecnologie DBMS standard per DB relazionali (Postgresql o simili). Introduzione ai database non relazionali. <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 delle basi di dati. <i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:</i> - di saper progettare semplici basi di dati; - di saper far uso dei costrutti del linguaggio SQL nella creazione, popolamento ed interrogazione dei DB; - di avere compreso i meccanismi di base del modello relazionale e di esprimerne le proprietà teoriche nonché le tecniche, i metodi ed i linguaggi della progettazione. <i>Capacità di apprendere (learnings skills):</i> Capacità di integrare lo studio dei linguaggi proposti con riferimenti esterni in grado di dettagliare quanto presentato a corso e di fornire supporto alla fase di debugging.		
Propedeuticità/Prerequisiti: Fondamenti 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 al calcolatore ed una prova orale.

La prova al calcolatore mira ad accertarsi delle competenze legate all'analisi ed allo sviluppo di query in SQL e di programmi in Python corretti. Si chiederà lo sviluppo di alcune query su una base di dati esistente e di semplici programmi di interfacciamento: la prova viene superata se quanto scritto è corretto e soddisfa i requisiti richiesti nella traccia.

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.

Il voto finale sarà espresso in trentesimi.

PROGRAMMA

Introduzione

Definizione di sistemi informativi, informazioni e dati. Basi di dati e sistemi di gestione di basi di dati. Modelli dei dati. Schemi e istanze. Linguaggi per le basi di dati. Utenti e progettisti. Vantaggi e svantaggi dei DBMS.

Il Modello Relazionale

Modelli logici nei sistemi di basi di dati. Relazioni e tabelle. Relazioni con attributi. Relazioni e basi di dati. Informazione incompleta e valori nulli. Vincoli di Integrità (vincoli di tupla, chiavi e valori nulli, vincoli di integrità referenziale).

Algebra Relazionale

Operatori di unione, intersezione e differenza. Ridenominazione. Selezione. Proiezione. Join (naturale, completo ed incompleto, esterno, prodotto cartesiano, theta-join ed equi-join). Interrogazioni. Equivalenze di espressioni algebriche.

Linguaggio SQL

Standardizzazione. Domini elementari. Definizione di schema. Definizione delle tabelle. Definizione dei domini. Specifica dei valori di default. Vincoli intrarelazionali e interrelazionali. Interrogazioni semplici. Gestione dei valori nulli. Join in SQL. Operatori aggregati. Interrogazioni con raggruppamento. Interrogazioni di tipo insiemistico. Interrogazioni nidificate. Viste in SQL. Presentazione del software Postgresql.

Progettazione di Basi di Dati

Ciclo di vita dei sistemi informativi. Metodologie di progettazione e basi di dati. Il modello Entità – Relazione. Progettazione concettuale. Metodi e tecniche di progettazione logica: ristrutturazione del modello E/R e valutazione delle varianti di progetto. Indici e progettazione fisica di una Base di Dati.

Sistemi Informativi

Sistemi operazionali ed informativi: schema di Anthony e relazione con i diversi tipi di sistemi informativi. Sistemi ERP. Sistemi Informativi: Data Warehousing. Modello multidimensionale. Elementi di progettazione concettuale e logica nei Datawarehouse (schemi a stella ed a fiocco di neve). Il paradigma NoSQL. Processi di popolamento di una Datawarehouse: il paradigma ETL. Processi di analisi: operatori OLAP (drill down, Roll up, Slice, Dice, Pivot) e principi di data mining (problema della classificazione).

Linguaggio Python

Introduzione al linguaggio. Descrizione dei principali elementi linguistici: costrutti, liste, tuple, moduli e funzioni. Interfacciamento a basi di dati. Utilizzo del linguaggio per semplici analisi di tipo statistico.

Libri di testo consigliati

- Basi di dati 5/ed - Paolo Atzeni, Stefano Ceri, Piero Fraternali, Stefano Paraboschi e Riccardo Torlone - McGraw-Hill
- Sistemi Informativi Aziendali: Struttura e Applicazioni - Pighin, Marzona, Prentice Hall
- altro materiale fornito dal docente

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: Calcolo Numerico 2		
Docente: Valentina De Simone		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/08	CFU: 8 = 6L + 2La Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio	ORE: 72 = 48L + 24La
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi*:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente dovrà aver acquisito conoscenze riguardanti metodi numerici e software di base per la risoluzione di problemi matematici che si presentano in semplici applicazioni scientifiche.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione numerica di problemi matematici di base.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di esporre in maniera chiara i risultati ottenuti applicando a semplici problemi matematici le conoscenze e gli strumenti acquisiti.</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: Calcolo Numerico 1		
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, della durata di due ore, e in una prova orale. Per accedere alla prova orale bisogna aver superato la prova di laboratorio. Quest'ultima può essere sostituita da prove di laboratorio parziali, eseguite durante lo svolgimento del corso.		

PROGRAMMA

Risoluzione numerica di sistemi lineari

- **Metodi diretti (matrici simmetriche e matrici simmetriche definite positive)**

Fattorizzazione LDLT di matrici simmetriche: esistenza e unicità, algoritmo per il calcolo della fattorizzazione, cenni al pivoting, complessità computazionale. Fattorizzazione di Cholesky di matrici simmetriche definite positive: esistenza e unicità, algoritmo per il calcolo della fattorizzazione, complessità computazionale, cenni alla stabilità. Risoluzione di sistemi lineari utilizzando le fattorizzazioni suddette.

- **Metodi iterativi (matrici generiche e matrici simmetriche definite positive)**

Matrici sparse, grado di sparsità, memorizzazione di matrici sparse. Metodi lineari stazionari basati sullo splitting della matrice, metodi di rilassamento, metodi di Richardson. Consistenza,

convergenza e complessità computazionale di tali metodi. Metodi non stazionari per la risoluzione di sistemi lineari con matrice simmetrica definita positiva: metodi del gradiente e del gradiente coniugato. Criteri di arresto.

Interpolazione mediante spline

Funzioni spline: definizione e rappresentazione. Interpolazione di Lagrange mediante spline. Spline naturali. Esistenza e unicità della spline naturale cubica interpolante, secondo Lagrange, un insieme di punti. Algoritmo per la costruzione di tale spline. Accuratezza e complessità computazionale di tale algoritmo.

Quadratura

Formule di quadratura esatte per polinomi algebrici. Formule di Newton-Cotes, semplici e composite. Convergenza delle formule suddette e analisi dell'errore mediante il teorema di Peano. Stime calcolabili dell'errore e criteri di arresto. Complessità computazionale degli algoritmi di quadratura e strategie adattative. Integratori automatici adattativi, basati su strategie locali e globali. Cenni alle formule di Gauss.

Introduzione alla risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie

Richiami sui problemi di Cauchy per le equazioni differenziali ordinarie. Metodo di Eulero in avanti e metodo di Eulero all'indietro: consistenza, zero-stabilità, convergenza e teorema di Dahlquist; stabilità assoluta, equazione test e regioni di assoluta stabilità; errore di roundoff.

Sono previste, come parte integrante del programma, **attività di laboratorio** volte all'implementazione di metodi trattati durante il corso o all'uso di routine che implementano tali metodi, e all'analisi dei risultati con essi ottenuti. Tali attività sono svolte sia utilizzando il linguaggio C in ambiente Linux, sia utilizzando l'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. J. W. Demmel, *Applied Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997.

Corso di laurea Triennale in Matematica

Scheda d'insegnamento Fisica Generale 2 a. a. 2018/2019

Insegnamento: Fisica Generale 2 <i>Mutuato dal corso di "Elettromagnetismo e Ottica" del CdL in Fisica</i>		
Docenti: Livio Gianfrani	Periodo di svolgimento: I semestre	
Settore Scientifico Disciplinare: FIS/01	CFU 8=7Le+1La	ORE: 68=56Le + 12La
<p>Obiettivi formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Conoscenza e capacità di comprensione (Knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire una buona conoscenza dell'elettromagnetismo classico nel vuoto e della propagazione elettromagnetica, con particolare riguardo alle equazioni di Maxwell. Si intende inoltre portare lo studente ad un livello adeguato di comprensione dei vari fenomeni elettromagnetici. - <i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> Lo studente dovrà affrontare problemi di elettromagnetismo, imparando a risolverli applicando le leggi dell'elettromagnetismo. Nel corso è anche prevista un'attività di laboratorio in cui gli studenti eseguiranno semplici esperimenti di elettrodinamica classica, sviluppando ulteriormente la capacità di applicare le conoscenze acquisite. 		
Propedeuticità: Fisica Generale 1; Analisi Matematica 2		
Modalità di svolgimento: 56 ore di lezione, comprensive di esempi ed esercitazioni numeriche, in aula; 12 ore di attività laboratoriali.		
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento: L'esame prevede una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie. La <i>prova scritta</i>, della durata di circa 2 ore e 30 minuti, consiste nella risoluzione di problemi ed esercizi di Elettromagnetismo. Per accedere alla prova orale bisogna aver superato la prova scritta. La <i>prova orale</i> consiste in domande relative al programma svolto a lezione.</p>		
<p>Programma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forza elettrica e campo elettrostatico 2. Potenziale elettrostatico 3. Legge di Gauss 4. Conduttori e Dielettrici 5. Corrente elettrica e circuiti 6. Forza magnetica e campo magnetico 7. Legge di Ampère 8. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo 9. Ottica Geometrica 10. Esercitazioni in laboratorio didattico: Misura dell'intensità di correnti continue: amperometri. Misura di tensioni continue: voltmetri. Misura di resistenze: il metodo voltamperometrico. Oscilloscopio. Misura della costante di tempo di un circuito RC. 		
<p>Testi di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementi di Fisica - Elettromagnetismo e Onde; P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci; Edises. - Fisica, Volume secondo – Elettricità, Magnetismo, Ottica; R. Blum, D.E. Roller; Zanichelli. 		
Eventuali indicazioni sui materiali di studio:		

Per l'orario di ricevimento, per il materiale didattico distribuito durante il corso e per il programma d'esame dettagliato si rimanda alla sezione didattica del sito web del docente.

Link: <http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/53-gianfrani-livio>

Corso di Laurea in Matematica

a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Fisica Matematica</i>		
Docente: Alfonsina Tartaglione		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/07	CFU 8=8L <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 64=64L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i> Il corso intende fornire le nozioni di base della teoria della meccanica dei sistemi continui.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i> L'obiettivo del corso è rendere lo studente capace di utilizzare gli strumenti dell'algebra e dell'analisi tensoriale per lo studio dei modelli della meccanica dei corpi continui deformabili.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i> Il corso intende trasferire allo studente la capacità di utilizzare il rigore del linguaggio matematico per spiegare i fenomeni fisici legati al moto dei corpi continui deformabili</p>		
Propedeuticità/Prerequisiti: <i>Meccanica Razionale</i>		
Modalità di svolgimento: <i>Lezioni frontali</i>		
Modalità di accertamento del profitto: <i>Esame orale con voto</i>		

PROGRAMMA

Algebra tensoriale; Analisi tensoriale; Cinematica dei corpi continui, Dinamica dei corpi continui, Dinamica dei corpi continui; Equazioni costitutive; Fluidi ideali; Fluidi elastici; Cambiamento di osservatore e invarianza della risposta materiale; Fluidi newtoniani; Equazioni di Navier-Stokes.

Testi Consigliati

Morton E. Gurtin, *An Introduction to Continuum Mechanics*, Academic Press, New York, 1981

Corso di Laurea in Matematica

a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Geometria 3</i>		
Docente: Francesco Mazzocca		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/03	CFU: 8L	ORE: 64=64L
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i>		
<p>Il corso si propone di introdurre lo studente al linguaggio, ai risultati fondamentali e ai metodi di base della topologia generale e della topologia algebrica. Sono anche proposti esempi di applicazioni dei metodi topologici ad altri campi della matematica.</p>		
<i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i>		
<p>Il corso si propone di rendere lo studente capace di assimilare le conoscenze acquisite (risultati e metodi topologici) e di saperle utilizzare per studiare e risolvere problemi teorici e concreti nell'ambito della topologia e, se richiesto, in altri settori della matematica.</p>		
<i>Abilità comunicative (communication skills):</i>		
<p>Il corso intende favorire le capacità dello studente di esporre in modo chiaro e rigoroso le conoscenze acquisite e di saper comporre relazioni scritte in modo corretto, chiaro e, se necessario, conciso.</p>		
<i>Autonomia di giudizio (making judgements) (insegnamenti Magistrali monografici in cui sono presenti attività seminariali):</i>		
<p>Gli studenti sono guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile e ad arricchire le proprie capacità di giudizio attraverso opportuni riferimenti bibliografici e siti web suggeriti dal docente.</p>		
<i>Capacità di apprendere (learnings skills)</i>		
<p>L'impostazione del corso intende fornire agli studenti gli strumenti metodologici e le capacità di apprendimento per poter proseguire con successo gli studi nell'ambito della topologia e, più in generale, delle teorie (matematiche e non) ad essa collegate.</p>		
Propedeuticità: Analisi matematica 1, Algebra 1, Geometria 2.		
Modalità di svolgimento: 64 ore di lezioni frontali in aula.		

Modalità di accertamento del profitto: La verifica e la valutazione del livello di conoscenza da parte dello studente avviene attraverso un esame finale orale sugli argomenti riportati nel programma del corso.

PROGRAMMA

ELEMENTI DI TOPOLOGIA GENERALE. Definizione di spazio topologico. Esempi notevoli di spazi topologici. Insiemi chiusi. Topologia di Zariski di C^n . Interno di un insieme. Intorni. Sistemi fondamentali di intorni. Basi. Punti di aderenza e di accumulazione. Derivato di un insieme. Insiemi perfetti. Insiemi densi. Frontiera di un insieme. Funzioni continue in un punto. Funzioni continue. Omeomorfismi. Sottospazi di uno spazio topologico. Prodotto di spazi topologici. Spazi topologici quozienti. Assiomi di separazione e di numerabilità. Spazi separabili. Spazi metrici. Esempi di spazi metrici. Topologia indotta da una metrica. Spazi metrizzabili. Assiomi di numerabilità e di separazione negli spazi metrici. Sottospazi di uno spazio metrico. Successioni convergenti. Successioni di Cauchy. Spazi metrici completi. Spazi topologici connessi. Connessione e connessione per poligoni in connessi in R^n . Spazi connessi e applicazioni continue. Componenti connesse. Spazi topologici compatti. Spazi compatti e applicazioni continue. Compattezza in R^n .

ELEMENTI DI TOPOLOGIA ALGEBRICA. Categorie e funtori. Esempi notevoli di categorie. Oggetti equivalenti ed equivalenze in una categoria. Sottocategorie. Il funtore "componenti connesse". Archi e lacci in uno spazio topologico. Lemma di incollamento. Concatenazione di archi e lacci. Connessione per archi. Sottospazi connessi e sottospazi stellati di R^n . Componenti connesse per archi. Omotopia (libera) tra mappe di uno spazio topologico in un altro. Omotopia lineare e insiemi convessi. Omotopia tra mappe costanti. L'omotopia sull'insieme delle mappe tra due spazi topologici è di equivalenza. Equivalenze omotopiche e spazi omotopicamente equivalenti. Spazi contraibili e esempi notevoli. Omotopia di mappe tra coppie di spazi. Omotopia tra lacci. Gruppo fondamentale di uno spazio topologico puntato. Indipendenza dal punto base del gruppo fondamentale per gli spazi connessi per archi. Funtorialità del gruppo fondamentale. Gruppo fondamentale ed equivalenze omotopiche. Spazi semplicemente connessi. Esempi notevoli di spazi semplicemente connessi. Gruppo fondamentale della sfera n -dimensionale, $n > 1$. Gruppo fondamentale della circonferenza. Teorema dell'invarianza della dimensione per R^2 . Teorema del punto fisso di Brouwer. Calcolo del gruppo fondamentale di sottospazi notevoli di R^n . Utilizzo del gruppo fondamentale per provare che due spazi non sono omeomorfi. Teorema fondamentale dell'algebra.

LIBRO DI TESTO

- Edoardo Sernesi, GEOMETRIA 2, Bollati Boringhieri, 1994.

MATERIALE DIDATTICO

- F.Mazzocca, [APPUNTI DEL CORSO DI GEOMETRIA 3](http://www.francesco.mazzocca.name/Geometria3.pdf), Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli".
(<http://www.francesco.mazzocca.name/Geometria3.pdf>)
- Edoardo Sernesi, [CLASSIFICAZIONE DELLE SUPERFICIE TOPOLOGICHE](http://www.mat.uniroma3.it/users/sernesi/GE30809/superfici.pdf), Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Roma Tre
(<http://www.mat.uniroma3.it/users/sernesi/GE30809/superfici.pdf>).

ALTRI TESTI E ALTRO MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATI

- Allen Hatcher, [ALGEBRAIC TOPOLOGY](http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf), Cambridge University Press, 2002
(<http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>).
- Seymour Lipschutz, TOPOLOGIA, McGraw-Hill, 1994.
- Bruno Martelli, [CORSO DI TOPOLOGIA 2006](http://www.dm.unipi.it/~martelli/didattica/matematica/2006/topologia.pdf), Appunti delle lezioni per il corso di "Topologia e analisi complessa", Università di Pisa.
(<http://www.dm.unipi.it/~martelli/didattica/matematica/2006/topologia.pdf>).
- Gianluca Occhetta, [NOTE DI TOPOLOGIA GENERALE E PRIMI ELEMENTI DI TOPOLOGIA ALGEBRICA](http://www.science.unitn.it/~occhetta/studenti/disp4fc.pdf), Dipartimento di Matematica, Università di Trento.
(<http://www.science.unitn.it/~occhetta/studenti/disp4fc.pdf>).

Corso di Laurea in Matematica

a.a. 2018-2019

Insegnamento: Probabilità e Statistica		
Docente: Elvira Romano		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/06	CFU 6=5L+1E <i>Legenda: L=Lezioni, E=Esercitazioni, La=Attività di Laboratorio</i>	ORE 52=40L+12E
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</i></p> <p>Il corso è finalizzato a fornire le basi metodologiche di statistica descrittiva e statistica inferenziale. Il programma è idealmente suddiviso in due parti che vanno dall'introduzione degli strumenti statistici di base, alla definizione del calcolo delle probabilità ed al suo utilizzo nella statistica inferenziale.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):</i></p> <p>Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie per applicare concretamente le conoscenze tecnico-metodologiche acquisite di organizzazione ed elaborazione statistica dei dati provenienti da indagini campionarie e censuarie nonché di fornire gli strumenti utili all'interpretazione dell'informazione di sintesi ottenuta.</p> <p><i>Abilità comunicative (communication skills):</i></p> <p>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di identificare e riconoscere il tipo di dati disponibili, nonché dovrà essere in grado di interpretare e descrivere compiutamente i risultati analitici ottenuti.</p> <p><i>Autonomia di giudizio (making judgements)</i></p> <p>Gli strumenti di analisi che saranno forniti permetteranno agli studenti di acquisire autonomia di giudizio nell'analisi di dati provenienti da indagini censuarie e campionarie.</p>		
Propedeuticità: Analisi Matematica 1		
Modalità di svolgimento: 40 ore di lezione, 12 ore di esercitazioni numeriche in aula.		
Modalità di accertamento del profitto:		
L'esame prevede una prova scritta ed una eventuale discussione orale.		

PROGRAMMA

Programma del Corso

1. *Terminologia statistica e concetti introduttivi: Caratteri, unità statistiche, popolazione, campione. Classificazione dei caratteri statistici. Trasformazione dei caratteri. Suddivisione in classi. Generalità sul campionamento.*
2. *Distribuzione sperimentale dei dati e rappresentazione: Registrazione dei risultati degli esperimenti. Frequenza assoluta. Frequenza relativa. Frequenze cumulate. Diversi tipi di diagrammi (grafici) di frequenza. Istogrammi. Indici di posizione e indici di dispersione.*
3. *Distribuzione congiunta di due caratteri: Frequenze congiunte e marginali.*
4. *Analisi dell'associazione tra due caratteri: Indipendenza, interdipendenza e dipendenza. Studio dell'associazione tra due caratteri in una tabella doppia di frequenze. Misura dell'interdipendenza tra due caratteri quantitativi.*
5. *Interpolazione e regressione: Regressione lineare descrittiva.*
6. *Teoria della Probabilità: Origini storiche. Definizione classica. Definizione frequentista. Descrizione assiomatica. Probabilità condizionata e proprietà fondamentali. Interpretazione bayesiana. Esperimenti multipli e diagrammi ad albero.*
7. *Variabili aleatorie reali discrete: Definizione. Variabili aleatorie intere. Variabili aleatorie discrete. Valore atteso. Varianza. Valore atteso e varianza della somma e del prodotto di due variabili aleatorie. Teorema di Chebychev.*
8. *Processi stocastici: Sequenze di variabili aleatorie. Campionamenti. V. a. caratteristica. V. a. contatore dei successi. Prima e seconda legge dei grandi numeri. Il processo di Bernoulli. Il processo uniforme. Il processo di Poisson. La distribuzione normale (cenni). Il principio fondamentale della Statistica. Il teorema centrale del limite (solo enunciato).*
9. *Teoria della stima: Parametri e statistiche. Stimatori e loro proprietà. Stima per intervalli, ipotesi e relativo test utilizzando il principio fondamentale della Statistica.*

Materiale didattico: <http://www.matfis.unicampania.it/dipartimento/docenti/71-romano-elvira>

Testi Consigliati

Giuseppe Cicchitelli. Statistica: Principi e Metodi. Edizione Pearson
Domenico Piccolo .Statistica per le decisioni. Edizione Il Mulino

Corso di Laurea in Matematica a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Equazioni Differenziali</i>		
Docente: Isabella Ianni e Giusi Vaira		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/05	CFU 8L (4L Ianni + 4L Vaira)	ORE 64L (32L Ianni + 32L Vaira)
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:		
<p>L'insegnamento si articola in 2 parti. La prima parte è relativa allo studio delle funzioni di una variabile complessa, la seconda parte è relativa allo studio qualitativo e alla risoluzione esplicita delle equazioni differenziali ordinarie. I principali obiettivi formativi del corso sono pertanto, per la prima parte:</p> <ul style="list-style-type: none">• introdurre le principali funzioni elementari di variabile complessa;• introdurre il concetto di funzione olomorfa e le sue principali proprietà;• introdurre e classificare le singolarità di funzioni di variabile complessa;• fornire metodi di integrazioni di funzioni di variabile complessa;• studiare proprietà di base della trasformata di Fourier e sue applicazioni <p>per la seconda parte:</p> <ul style="list-style-type: none">• introdurre lo studente ai concetti e alle problematiche principali legate alle equazioni differenziali ordinarie;• fornire metodi per la risoluzione di sistemi di equazioni differenziali lineari e non lineari;• fornire strumenti per lo studio qualitativo delle soluzioni di un'equazione differenziale. <p>Al termine della prima parte lo studente dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• riconoscere i punti in cui una funzione di variabile complessa è olomorfa e/o analitica;• saper spiegare accuratamente il legame tra il concetto di derivabilità e di analiticità di una funzione;• conoscere le definizioni e le proprietà basilari delle funzioni complesse elementari;• integrare esplicitamente esempi basilari di funzioni olomorfe;• integrare funzioni di variabile complessa mediante i teoremi di Cauchy e dei residui.• riconoscere e classificare le singolarità isolate• applicare la trasformata di Fourier <p>Dopo aver frequentato la seconda parte lo studente dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none">• conoscere esempi concreti di modelli di equazioni differenziali ordinarie e saper impostare un sistema di equazioni differenziali a partire dalla descrizione del modello fisico del problema;• saper risolvere equazioni e sistemi differenziali lineari a coefficienti costanti;• saper calcolare l'esponenziale di una matrice;• conoscere ed utilizzare la teoria generale di base: teoremi di esistenza e unicità per soluzioni locali del problema di Cauchy; prolungamento di soluzioni e comportamento delle soluzioni massimali; disequazioni differenziali, lemma di Gronwall e teoremi di confronto;• saper fare un'analisi qualitativa delle soluzioni di un'equazione scalare e disegnarne il grafico qualitativo senza risolvere esplicitamente l'equazione;• saper studiare la stabilità dei punti di equilibrio.		
Prerequisiti: conoscenza dei numeri complessi, conoscenza di elementi di topologia di base.		
Propedeuticità: Analisi Matematica 2.		
Modalità di svolgimento: 64h di lezioni frontali, principalmente alla lavagna, con il possibile utilizzo di strumenti audiovisivi.		

Modalità di accertamento del profitto:

L'esame consta di una prova scritta e di una orale, Tutte e due le prove sono obbligatorie. La prova scritta è propedeutica alla prova orale. Durante il corso può inoltre essere previsto lo svolgimento di una o più prove scritte parziali in sostituzione di una parte o di tutta la prova scritta.

Lo scritto consiste nello svolgimento di alcuni esercizi sia teorici sia di calcolo, analoghi a quelli presentati a lezione. Durante la prova scritta non si possono utilizzare calcolatrici, computer, etc. e non si possono consultare libri, quaderni, appunti o formulari. La prova scritta viene valutata in trentesimi. Il punteggio minimo per superare lo scritto è di 18/30.

La prova orale consiste in una discussione relativa agli argomenti del programma del corso.

Il voto finale tiene conto del voto dello scritto e della prova orale

PROGRAMMA

Prima parte: ANALISI COMPLESSA

- Funzioni complesse di variabile complessa e continuità
- Funzioni olomorfe
- Integrale curvilineo di una funzione complessa (e continua) lungo una curva regolare a tratti
- Primitive di funzioni complesse
- Formule integrali di Cauchy
- Successioni e serie di funzioni complesse
- Serie di potenze e funzioni analitiche
- Serie di Laurent e singolarità isolate
- Residui
- Trasformata di Fourier
- Trasformata di Laplace

Per il programma completo si rinvia al sito docente

Seconda Parte: EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

- Esistenza e unicità per il problema di Cauchy.
- Prolungamento e intervalli massimali.
- Lemma di Gronwall.
- Dipendenza dai dati iniziali.
- Risoluzione di equazioni lineari (e sistemi)
- Equazioni lineari con condizioni al bordo
- Equazioni autonome nonlineari (analisi locale, stabilità dei punti di equilibrio, analisi globale)
- Qualche modello dalla biologia

Per il programma completo si rinvia al sito docente

Testi Consigliati

Prima parte

- F.J. Flanigan, Complex Variables
- S. Lang, Complex Analysis
- L.V. Ahlfors, Complex Analysis
- R.E. Greene, S.G. Krantz, Function theory of one complex variable

Seconda parte

C. Mascia, EDO equazioni differenziali ordinarie, Pitagora

L. Piccinini, G. Stampacchia, G. Vidossich, Equazioni differenziali ordinarie in \mathbb{R}^n , Liguori

M. Braun, Differential Equations and Their Applications, Springer-Verlag;

V.I. Arnol'd, Ordinary Differential Equations, Springer-Verlag;

E.A. Coddington, N. Levinson, Theory of ordinary differential equations, McGraw-Hill

Corso di Laurea in Matematica
a.a. 2018-2019

Insegnamento: <i>Codici Lineari</i>		
Docente: Francesco Mazzocca		
Settore Scientifico-Disciplinare: MAT/03	CFU: 8L	ORE: 64=64L

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi:

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):

Scopo del corso è quello di presentare alcune tecniche di base, a carattere algebrico-geometrico, fondamentali per la teoria dei codici (e la crittografia), nonché esempi concreti del loro effettivo utilizzo. Tra l'altro, si descriveranno in dettaglio alcuni tra i più noti e utilizzati tipi di codici (ASCII, ISBN, EAN, di Hamming, di Golay, MDS, ciclici, BCH,...), importanti sia dal punto di vista teorico che delle applicazioni, enucleandone pregi e limitazioni. Nella pratica le tecniche che si descriveranno sono utilizzate per l'implementazione di alcune tipologie di codifica di sorgente (codici correttori a blocchi). Il loro studio, tradizionalmente legato alla trasmissione numerica dell'informazione, riveste un crescente interesse anche nell'ambito dei sistemi software per l'immagazzinamento di dati in memorie intrinsecamente inaffidabili (ad esempio, quelle a stato solido). Si illustreranno anche applicazioni della teoria dei codici lineari alla crittografia. Uno dei punti centrali del corso sarà lo studio delle principali interconnessioni tra la teoria dei codici lineari e quella delle geometrie su campi di Galois.

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

Il corso si propone di rendere lo studente capace di assimilare le conoscenze acquisite e di saperle utilizzare per studiare e risolvere problemi teorici e concreti nell'ambito della codifica e decodifica dell'informazione e della crittografia e nell'ambito di altri settori della matematica combinatoria (in particolare, geometrie su campi di Galois).

Abilità comunicative (communication skills):

Il corso intende favorire le capacità dello studente ad esporre in modo chiaro e rigoroso le conoscenze acquisite e a saper comporre relazioni scritte in modo corretto, chiaro e, se necessario, conciso.

Autonomia di giudizio (making judgements):

Gli studenti sono guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile e ad arricchire le proprie capacità di giudizio attraverso opportuni riferimenti bibliografici, programmi di computer algebra e siti web suggeriti dal docente.

Capacità di apprendere (learnings skills)

L'impostazione del corso intende fornire agli studenti gli strumenti metodologici e le capacità di apprendimento per poter proseguire con successo gli studi nell'ambito della teoria dei codici e, più in generale, delle teorie (matematiche e non) ad essa collegate.

Propedeuticità: Analisi matematica 1, Algebra 1.

Modalità di svolgimento: 64 ore di lezioni frontali in aula.

Modalità di accertamento del profitto: La verifica e la valutazione del livello di conoscenza da parte dello studente avviene attraverso un esame finale orale sugli argomenti riportati nel programma del corso.

PROGRAMMA

SISTEMI DI COMUNICAZIONE. Il problema della trasmissione dell'informazione. I contributi di C.E.Shannon e R.W.Hamming.

Alfabeti, parole su un alfabeto, codici su un alfabeto: prime definizioni ed esempi. Il *codice fiscale italiano*. Il codice *ISBN*. Il codice *MORSE*. Il codice *ASCII*. Il codice a barre *EAN*.

Alcuni codici di Hamming.

Schema di Shannon di un sistema di comunicazione. Sorgenti di informazione senza memoria: definizione, distribuzione di probabilità, entropia, esempi. Compressione di dati: algoritmo di Huffman e algoritmo di Shannon-Fano. Codici istantanei e disuguaglianza di Kraft. Codifica di sorgente e relativo teorema di Shannon.

Canali di trasmissione senza memoria: definizione, matrice di transizione, rumore, entropia, flusso medio di informazione e capacità. Canali simmetrici. Sistemi di comunicazione discreti. Codifica di canale e relativo teorema di Shannon.

Schemi di decodifica. Affidabilità di un sistema di comunicazione.

GENERALITA' SUI CODICI. (n,M) -Codici q -ari. Distanza di Hamming. Distanza minima.

Sfere di Hamming. Codici sistemati. Disuguaglianza di Singleton e codici MDS.

Decodifica di minima distanza: rilevazione e correzione di errori. Codici e -correttori.

Disuguaglianza di Hamming e codici perfetti. I codici perfetti banali e il codice di Hamming $Ham(3,2)$.

Il problema fondamentale della teoria dei codici e la funzione $A_q(n,d)$. Codici di ripetizione.

Disuguaglianza di Gilbert-Varshamov. Algoritmi di decodifica di minima distanza.

Decodifica con tabelle standard. Equivalenza di codici. Il problema di Eulero dei 36 ufficiali e quadrati latini. Quadrati latini ortogonali e enunciato del teorema di R.C.Bose -

E.T.Parker - S.S.Shikhande. Massimo numero di quadrati latini mutuamente ortogonali.

Calcolo di $A_q(4,3)$.

CODICI LINEARI. Richiami sui campi finiti. Prime definizioni, proprietà ed esempi relativi ai codici lineari. Peso minimo. Matrici generatrici. Il codice binario di Golay. Equivalenza di codici lineari. Prodotto scalare standard e ortogonalità in $V(n,q)$. Codice duale. Matrici di controllo. Codice esteso. Il codice binario di Golay esteso. Codifica e decodifica con tabelle standard. Sindromi e decodifica a sindromi. Codici binari autoduali e studio dei codici binari di Golay.

Teoremi relativi alla relazione fondamentale tra la distanza minima e le matrici di controllo di un codice lineare. Il codice ternario di Golay. $(n,d-1)$ -insiemi e $(n,d-1)$ -insiemi ottimi negli spazi vettoriali su campi di Galois. Packing problem negli spazi vettoriali su campi di Galois, problema fondamentale della teoria dei codici lineari e equivalenza dei due problemi. La funzione $\max_d(m,q)$. Codici lineari MDS. Determinanti di Vandermonde.

Curve razionali normali in $V(m,q)$, iperovoli regolari in $V(3,q)$ e codici MDS associati.

Costruzione e proprietà dei codici di Hamming. Decodifica veloce dei codici di Hamming binari. Le funzioni $\max_3(m,2)$ e $\max_3(3,q)$.

Richiami su: l'anello $F[x]$ dei polinomi su un campo, ideali di $F[x]$, quozienti di $F[x]$, l'anello quoziente $F_q[x]/(x-1)$. Codici ciclici: definizione, esempi, caratterizzazione, polinomio generatore, polinomio di controllo. Numero dei codici ciclici. Ciclicità dei codici binari di Hamming.

Codici BCH binari 2-correttori. Introduzione alla crittografia. Crittografia asimmetrica e algoritmo RSA. Il crittosistema di McEliece.

CODICI LINEARI E PIANI FINITI. Piani proiettivi: definizione e prime proprietà . Piani proiettivi su campi. Piani proiettivi finiti. Matrice d'incidenza di un piano proiettivo finito e sue proprietà . Codice lineare (binario) associato ad un piano proiettivo finito d'ordine n e sue prime proprietà . Proprietà del codice lineare associato ad un piano proiettivo finito d'ordine $n \equiv 2 \pmod{4}$. Polinomio enumeratore dei pesi di un codice lineare e relazione di MacWilliams. Non esistenza del piano proiettivo d'ordine 10.

MATERIALE DIDATTICO

- F.Mazzocca, [LUCIDI DEL CORSO DI CODICI LINEARI](http://www.francesco.mazzocca.name/CodiciLineari.pdf), Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli".

(<http://www.francesco.mazzocca.name/CodiciLineari.pdf>)

- F.Mazzocca, [LUCIDI DEL SEMINARIO "INTRODUZIONE ALLA CRITTOGRAFIA"](http://www.francesco.mazzocca.name/Crittografia.pptx), Dipartimento di Matematica e Fisica, Università della Campania "L.Vanvitelli".

(<http://www.francesco.mazzocca.name/Crittografia.pptx>)

LETTURE CONSIGLIATE

- W.M. Baldoni, Ciro Ciliberto, Giulia Maria Piacentini Cattaneo, ARITMETICA, CRITTOGRAFIA E CODICI, Springer, 2009.

- Luigia Berardi, ALGEBRA E TEORIA DEI CODICI CORRETTORI, Collana di matematica e statistica, Franco Angeli Editore, 1994.

- Luca Giuzzi, CODICI CORRETTORI, Collana UNITEXT, Springer, 2006.

- Raimond Hill, A FIRST COURSE IN CODING THEORY, Oxford Applied Mathematics and Computing Science Series, Clarendon Press - Oxford, 1990.