UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002747 - ALGEBRA II

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/02
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	primo
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Conoscenze degli argomenti di Algebra I
Contenuti	Il corso ha come obiettivo principale l'acquisizione di competenze di base nell'ambito delle strutture algebriche, in particolare degli anelli. Particolare cura è data alla comprensione delle argomentazioni e al rigore nella presentazione dei concetti e dei ragionamenti.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione.** Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di tipo algebrico. C**apacità di applicare conoscenze e comprensione: #** essere in grado di produrre semplici dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identici a quelli già conosciuti, ma chiaramente

	correlati ad essi, **#** essere in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà, in modo da facilitare la loro analisi e risoluzione, **#** essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Algebra. **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Algebra, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
Modalità d'esame	*L'esame consiste di una prova scritta e di una prova orale. La **prova scritta** verifica l'abilità di produrre dimostrazioni rigorose di semplici affermazioni matematiche correlate con gli argomenti del corso. Essa consiste in tre esercizi da svolgere in due ore. La **prova orale** verifica l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso.* Gli studenti che ottengono la sufficienza alla prova scritta in un appello possono presentarsi alla prova orale non più tardi dell'appello successivo. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova scritta. Sono, inoltre, previste due **prove di valutazione intermedia** (esoneri), la prima delle quali si terrà nel mese di novembre e la seconda subito dopo la fine del corso. Gli studenti che ottengono la sufficienza in entrambe le prove sono esonerati dal sostenere la prova scritta fino alla sessione di settembre e potranno presentarsi al più due volte alla prova orale, utilizzando l'esonero. Gli studenti dovranno prenotarsi sia alla prova scritta che alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.

Programma esteso	Definizione di anello ed esempi. Proprietà elementari degli anelli. Domini d'integrità, corpi e campi. Sottoanelli ed ideali. Teorema di omomorfismo per gli anelli. Ideali primi e massimali. Campo dei quozienti di un dominio d'integrità. Elementi algebrici e trascendenti. Anello dei polinomi. Domini euclidei. Domini ad ideali principali. Massimo comun divisore, Elementi irriducibili. Polinomi irriducibili, Criterio di Eisenstein e altri criteri di irriducibilità. Scomposizione in irriducibili. Sottocampo primo di un campo. Caratteristica di un campo. Esistenza di radici. Polinomio minimo. Grado di un'estensione. Campo di spezzamento di un polinomio. Complementi sui gruppi ciclici. Descrizione dei campi finiti. Sottocampi di un campo.
Testi di riferimento	D. Dikranjan, M.S. Lucido*, Aritmetica e algebra*, Liguori Editore, Napoli, 2007 S. Franciosi, F. de Giovanni, *Elementi di Algebra*, Aracne Editrice, Roma, 1992 D.J.K. Robinson, *An Introduction to Abstract Algebra*, Walter de Gruyter, Berlin, 2003
Altre informazioni utili	

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002748 - ANALISI MATEMATICA III

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/05
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	*Lo studente deve avere le conoscenzeimpartite nei corsi di Analisi Matematica Ie II, propedeutici a questo corso*
Contenuti	Serie e successioni di funzioni, serie di Fourier, Equazioni differenziali ordinarie, Integrali multipli. Invertibilità locale, funzioni implicite. Superficie, integrali di superficie, massimi e minimi vincolati, teorema della divergenza, Stokes, Gauss-Green.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di

	tipo analitico. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** essere in grado di produrre dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identici a quelli già conosciuti, ma chiaramente correlati ad essi, essere in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà, in modo da facilitare la loro analisi e risoluzione, essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Analisi Matematica. **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Analisi Matematica, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente. -
Metodi didattici	Lezioni frontali
Modalità d'esame	**Prova scritta e prova orale**. La prova scritta consiste nella soluzioni di alcuni esercizi sugli argomenti del corso ed e' propedeutica a quella orale. La prova orale serve a verificare l'apprendimento dei concetti fondamentali, dei risultati principali, delle tecniche dimostrative nonche' della capacità di esporre in modo chiaro gli argomenti del corso.
Programma esteso	**Serie e successioni di funzioni**: convergenza puntuale ed uniforme, continuità del limite. Derivazione ed integrazione termine a termine. Somma per parti e formula di Abel. Serie di potenze e raggio di convergnenza. Serie di Taylor e sviluppi in serie notevoli. Continuità sino al bordo. Serie trigonometriche, serie di Fourier, convergenza puntuale ed uniforme. **Equazioni differenziali ordinarie**: teorema di esisteza e

	unicità, Lemma di Gronwall. Metodi di soluzione per equazioni del primo ordine. Soluzioni massimali e criteri di prolungabilità. Studio qualitativo per equazioni del primo ordine. Soprasoluzioni, sottosuzioni e metodi di confronto. Equazioni e sistemi lineari, wronskiano. Metodi di soluzione per alcune equazioni del secondo ordine. **Integrali multipli:** misurabilità secondo Peano-Jordan e integrale di Riemann. Domini normali, formule di riduzione. Cambiamento di variabili. Integrali dipendenti da parametri. **Invertibilità locale e funzioni implicite.** **Superficie, integrali di superficie, massimi e minimi vincolati.** **Analisi vettoriale**:Torema della divergenza, Stokes, formule di Gauss-Green.
Testi di riferimento	J. P. Cecconi-G. Stampacchia, Analisi Matematica vol II E. Giusti: Analisi II Dispense di esercizi
Altre informazioni utili	

UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002750 - ANALISI MATEMATICA IV

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/05
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	2°
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Tutti gli argomenti dei corsi di Analisi matematica I-II-III.
Contenuti	Nozioni fondamentali di Analisi Complessa, Trasformata di Laplace, nozioni di base della teoria dell'integrazione di Lebesgue.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Possedere una solida preparazione con conoscenze di Analisi Complessa e nozioni di teoria dell'integrale di Lebesgue. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione: #** essere in grado di utilizzare i numeri complessi e le funzioni di variabile complessa, la trasformata di Laplace e la teoria

	dell'integrale di Lebesgue, # essere in grado di calcolare integrali mediante il teorema dei residui, risolvere Problemi di Cauchy per equazioni differenziali lineari con termine noto anche discontinuo, # essere consapevoli delle possibili applicazioni delle nozioni apprese per materie diverse dalla matematica. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Analisi reale e complessa. **Capacità di apprendimento.** Saranno proposti argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.
Modalità d'esame	Una prova scritta con 2 esercizi (8+8 punti) e 2 domande di teoria (7+7 punti). La prova è superata riportando un punteggio maggiore o uguale a 18.
Programma esteso	Richiami sui numeri complessi. il campo dei numeri complessi. Forma algebrica, trigonometrica, esponenziale dei numeri complessi. Formula di de Moivre. Esponenziale nel campo complesso. Formula di Eulero. Seno e coseno complessi. Altre trascendenti elementari (seno e coseno iperbolici). Polidromia e superficie di Riemann; radici n-esime, logaritmi, potenza con esponente complesso. Topologia di C. Il punto all'infinito. Successioni di numeri complessi. Limiti e continuità di funzioni complesse. Derivabilità in senso complesso. Teorema di Cauchy-Riemann. Teorema di Goursat (senza dim.). Conseguenze del teorema di Cauchy-Riemann. Funzioni armoniche. Serie di potenze in C. Funzioni analitiche. Sviluppi in serie delle funzioni elementari. Integrale di una funzione complessa lungo una curva. Teorema di Cauchy sui domini semplicemente connessi. Corollari del teorema di Cauchy sui domini semplicemente connessi. Indice di avvolgimento. Teorema di Morera. Formula integrale di Cauchy. Teorema di analiticità delle funzioni olomorfe. Disuguaglianze di Cauchy. Teorema di Liouville. Teorema fondamentale dell'algebra. Teorema della media integrale di Gauss. Teorema di unicità del prolungamento analitico. Prolungamento olomorfo attraverso una curva regolare. Teorema di riflessione di Schwarz. Lemma di Schwarz. Teorema di Riemann (senza dim.). Teorema di convergenza di Weierstrass. Serie di Laurent. Teorema di Laurent nelle corone circolari.

	Punti di singolarità isolata. Sviluppo di Laurent in un punto di singolarità isolata. Residuo di una funzione in un punto di singolarità isolata. Classificazione dei punti di singolarità isolata. Caratterizzazioni delle singolarità isolate. Teorema di Picard (senza dim.). Metodi per il calcolo dei residui. Singolarità nel punto all'infinito. Residuo di una funzione nel punto all'infinito. Teorema dei residui. Teorema dei residui II. Teorema del grande cerchio. Teorema del piccolo cerchio. Lemma di Jordan. Calcolo di integrali con l'uso del teorema dei residui. Integrale nel senso del valor principale. Calcolo di integrali con l'uso del teorema dei residui e di funzioni polidrome. Calcolo di integrali definiti tra 0 e 2\pi di funzioni razionali di \cos\theta e \sin \theta. Formula di Heaviside (senza dim.). Indicatore logaritmico. Teorema dell'indicatore logaritmico. Teorema di Rouché. Trasformata di Laplace: funzioni L-trasformabili. Ascissa di assoluta convergenza e trasformata di Laplace. Prime proprietà della trasformata di Laplace. Trasformata delle potenze, dell'esponenziale e delle funzioni trigonometriche. Regole algebriche di trasformazione: cambiamento di scala, traslazione, modulazione. Funzioni assolutamente continue secondo Vitali. Caratterizzazione delle funzioni AC. Funzioni localmente AC. Proprietà analitiche della trasformata di Laplace: trasformata delle derivate. Trasformata della primitiva (senza dim.). Prodotto di convoluzione di due funzioni L-trasformabili. Trasformata della convoluzione (senza dim.). Soluzione di equazioni differenziali lineari mediante la trasformata di Laplace. Elementi della teoria dell'integrale di Lebesgue: La misura di Lebesgue e le sue proprietà. Funzioni misurabili. Integrale di Lebesgue. Misura prodotto e integrali multipli. Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale. Integrazione per serie.
Testi di riferimento	M.Carriero, S.Cito: Introduzione alla Analisi Complessa, Quaderni di Matematica, 2/2015, ESE - Salento University Publishing. http://siba-ese.unile.it/index.php/quadmat/article/view/15664 F.Gazzola, F.Tomarelli, M.Zanotti: Analisi Complessa, Trasformate, Equazioni Differenziali, Società Editrice Esculapio, Bologna, III Ed., 2015. W.Rudin: Analisi Reale e Complessa, Bollati Boringhieri, Torino, 1974.
Altre informazioni utili	

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002749 - GEOMETRIA III

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/03
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	**Primo Semestre**
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Contenuto dei corsi di Geometria I, Geometria II, Analisi I, Analisi II. Geomtria III è propedeutico a Geometria I e II.
Contenuti	Il corso di Geometria III si propone di introdurre lo studente a concetti e metodi di base della geometria differenziale di curve e superfici. Particolare attenzione è data alla scelta degli esempi e degli esercizi, alla comprensione delle argomentazioni (anche enfatizzando l'aspetto geometrico in vista dei corsi successivi) e al rigore nella presentazione dei concetti e dei ragionamenti.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione:** Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base della geometria differenziale di curve e superfici. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** # essere in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà, ma correlati ad argomenti svolti nel corso; # essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di geometria differenziale di curve e superfici. **Autonomia di giudizio.** L'esposizione dei contenuti e delle argomentazioni sarà svolta in modo da migliorare la capacità dello studente di riconoscere dimostrazioni rigorose e individuare ragionamenti fallaci.

	Abilità comunicative. La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la geometria differenziale di curve e superfici, sia in forma scritta che orale. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
Modalità d'esame	L'esame consiste di una prova scritta e di una prova orale. La prova scritta consiste nella verifica dell'abilità di risoluzione di tre esercizi correlati con gli argomenti del corso, da svolgere in due ore e 30 minuti. La prova orale consiste nella verifica dell'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso.
Programma esteso	**Generalità su curve e superfici di R^3**. Rappresentazioni di curve e superfici. Coordinate cilindriche e sferiche. Superfici rigate. Coni. Cilindri. Curva proiezione. Superficie di rotazione. Classificazione proiettiva e affine delle quadriche. Le quadriche di rango 3 e di rango 4. Equazioni canoniche. **Geometria differenziale delle curve di R^3.** Funzioni Differenziabili. Spazio tangente a R^n in un suo punto. Campi di vettori su aperti di R^3. Il campo gradiente. Curve differenziabili parametrizzate. Curve regolari. Vettore velocità. Ascissa curvilinea. Cambiamento di parametro. Derivata direzionale. Il differenziale di un'applicazione differenziabile. Differenziale di una isometria. Orientazione dello spazio. Campi di vettori lungo una curva. Curvatura, torsione e formule di Frenet. Piano osculatore e Cerchio osculatore. Caratterizzazione di curve piane, archi di circonferenza, eliche circolari ed eliche cilindriche (Teorema di Lancret). Curvatura di curve sulla sfera. Curvatura con segno di curve piane. Apparato di Frenet per curve regolari a velocità arbitraria. Teorema fondamentale sulle curve (prima parte: CNS per la congruenza di due curve). Teorema fondamentale sulle curve (seconda parte, esistenza). **Geometria differenziale delle superfici di R^3.** Superfici regolari. La sfera S^2. Superficie grafico di una funzione. Superfici di livello. Cambiamento di parametri e funzioni differenziabili su superfici. Curve coordinate su una superficie. Piano tangente a una superficie. Differenziale di una funzione differenziabile tra superfici. Prima forma fondamentale. Superfici orientabili. Operatore forma e seconda forma fondamentale. Curvature e vettori principali.

	Curvatura gaussiana e media. Punti ellittici, iperbolici, parabolici, planari e ombelicali. Direzioni asintotiche. Teorema di Meusnier (sulla curvatura normale). Curvature principali e curvature normali. Rappresentazione dell'operatore forma in termini dei coefficienti della prima e della seconda forma fondamentale. Formule che esprimono la curvatura gaussiana e media in funzione dei coefficienti della prima e della seconda forma fondamentale. Approssimazione quadratica di una superficie. Isometrie tra superfici. Superfici congruenti. Teorema fondamentale sulle superfici (cenno).
Testi di riferimento	D.Perrone, Un'introduzione alla Geometria Differenziale di curve e superfici, ESE Salento University Publishing, Quaderni di Matematica, Q2/2017 (eISBN: 978-88-8305-132-6); http://siba-ese.unisalento.it/index.php/quadmat/issue/current A. Sanini, Lezioni di Geometria, Editrice Levrotto e Bella, Torino, 1993. Appunti dalle lezioni.
Altre informazioni utili	

UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A002751 - GEOMETRIA IV

Corso di studi di riferimento	LB04 - MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/03
Crediti Formativi Universitari	9
Ore di attività frontale	LEZ:63
Ore di studio individuale	
Anno di corso	2°
Semestre	
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	999 - PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Aver superato l'esame di Geometria III. Avere una buona conoscenza degli argomenti trattati ad Analisi I e a Geometria I e II.
Contenuti	L'acquisizione di alcuni tra i più importanti concetti sia in ambito geometrico, quali gli spazi topologici, sia in ambito algebrico, ovvero la Forma Canonica di Jordan, che hanno notevoli applicazioni in diverse aree della matematica.
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione.** Possedere una buona di conoscenza dei contenuti di due importanti aree della matematica: una di tipo geometrico, nell'ambito della topologia generale, e della Forma Canonica di Jordan che è una parte avanzata dell'Algebra Lineare. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Saper riprodurre autonomamente, in maniera rigorosa i contenuti acquisiti nel corso. Saperli utilizzare nella risoluzione degli esercizi. **Autonomia di giudizio.** Saper estrapolare e interpretare i dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi riguardanti sia problemi strettamente collegati alle tematiche sviluppate nel corso, sia problemi non necessariamente di ambito matematico. **Abilità comunicative.** Saper comunicare problemi, soluzioni e dimostrazioni inerenti ad argomenti di Topologia Generale e relativi alla Forma Canonica di Jordan a interlocutori specialisti e non specialisti. **Capacità di apprendimento.** Saper collegare, mettere insieme,

	sintetizzare argomenti provenienti da diverse aree della matematica e apparentemente diversi. Saper sfruttare le conoscenze acquisite nel corso per risolvere problemi in cui la topologia o la Forma Canonica di Jordan rappresenta un utile strumento.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni
Modalità d'esame	L'esame consiste di una prova orale in cui viene anche richiesta la risoluzione di un esercizio. La prova orale ha come obiettivo quello di verificare il grado di comprensione dei contenuti del corso, sia la capacità da parte dello studente di saperli collegare tra loro in modo rigoroso. Gli studenti dovranno prenotarsi sia alla prova scritta che alla prova orale, utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.
Programma esteso	**TOPOLOGIA GENERALE** **Spazi Topologici.** Spazi topologici: topologia banale, topologia discreta, topologia con tre aperti, topologia naturale di R, topologia delle semirette sinistre aperte, topologia degli intervalli chiusi a sinistra e aperti a destra, topologia naturale di R^n. Relazione di finezza tra topologie. Insiemi chiusi, topologia cofinita, varietà algebriche e topologia di Zariski. Chiusura topologica, interno di un insieme. Intorni, sistemi fondamentali di intorni, basi e sottobasi topologiche. Punti di aderenza, punti di accumulazione e derivato di un insieme. Insiemi perfetti, densi. Frontiera di un insieme. **Applicazioni continue.** Applicazione tra spazi topologici continua in un punto. Equivalenza con la definizione di continuità in senso classico nel caso della topologia naturale di R^n. Applicazioni continue tra spazi topologici e relativa caratterizzazione. Applicazioni aperte e relativa caratterizzazione. Applicazioni continue e aperte. Omeomorfismi e relativa caratterizzazione. Topologia immagine diretta. Topologia immagine inversa. **Sottospazi. Prodotti. Quozienti.** Sottospazi di uno spazio topologico. Sottospazi e applicazioni continue. Prodotto di spazi topologici (caso finito e infinito). spazio topologico quoziente. Applicazioni quoziente e continuità **Assiomi di separazione e di numerabilità.** Spazi di Hausdorff (T_2). Assiomi di numerabilità, spazi separabili, spazi di Lindelöff. **Spazi metrici.** Spazi metrici e isometrie. Topologia indotta da una metrica. Spazi metrizzabili, spazi metrici equivalenti. Proprietà metriche e proprietà

	topologiche di uno spazio metrico. Assiomi di numerabilità in uno spazio metrico. Gli spazi metrici sono di Hausdorff. Sottospazi di uno spazio metrico. Prodotto di spazi metrici. Successioni di punti di uno psazio topologico convergenti. Teorema di caratterizzazione delle applicazioni continue mediante successioni. **Connessione.** Spazi topologici connessi. Connessione nello spazio euclideo R^n: gli intervalli sono tutti e soli i connessi di R, connessione per poligonali in R^n ed equivalenza con il concetto di connessione nel caso degli aperti. Insiemi convessi. Spazi connessi e applicazioni continue. Connessione per archi. Componenti connesse. Spazi topologici totalmente sconnessi. **Compattezza.** Spazi topologici compatti. Teorema di Wallace, compattezza e chiusura topologica. Spazi compatti ed applicazioni continue. Prodotto di spazi topologici compatti, Teorema di Tychonoff (solo enunciato) . Sottospazi compatti di R^n: Teorema di Heine-Pincherle-Borel. Teorema di Bolzano-Weierstrass: i compatti di R^n sono tutti e soli gli insiemi chiusi e limitati. **FORMA CANONICA DI jORDAN** **Endomorfismi triangolabili.** Endomorfismi triangolabili e relativa caratterizzazione attraverso la decomponibilità del polinomio caratteristico. **Polinomio minimo.** Teorema di Caley-Hamilton. Polinomio minimo di un endomorfismo (risp. di una matrice). Teoremi per la determinazione del polinomio minimo. **Forma Canonica di Jordan.** Autospazi generalizzati. Teorema di decomposizione primaria. Blocchi di Jordan. Definizione di forma canonica di Jordan e di riducibilità in forma canonica di Jordan. Teorema di riduzione in forma canonica di Jordan. Formula per la determinazione del numero dei blocchi di Jordan di fissato ordine relativi ad un fissato autovalore. Determinazione della matrice di passaggio alla base che realizza la matrice in forma canonica di Jordan.
Testi di riferimento	Per la Topologia Generale: • M. Manetti, Topologia, Springer-Verlag, Italia, Milano (2014) • G. Tallini, Strutture Geometriche, Liguori Editore (1970). • S. Willard, General Topology, Dover Books on Mathematics (2012) Per la Forma Canonica di Jordan: • P. B. Batthacharya, S. K. Jain, S.R. NagPaul, First

	Course in Linear Algebra. Second Edition, New Age International Publishers, New Delhi (2005). • C. Ciliberto, Algebra Lineare. Bollati-Boringheri (1994). • R. Kaye, R. Wilson, Linear Algebra. (Oxford Science Publications)-Oxford University Press, USA (1998). • S. Roman, Advanced Linear Algebra. Third editon, Springer (2007).

UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

A005428 – PROBABILITA'

Corso di studi di riferimento	LB04
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "Ennio DE Giorgi"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/06
Crediti Formativi Universitari	6
Anno di corso	2°
Semestre	2°
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE (999)

Prerequisiti	Sono propedeutici i corsi di Analisi Matematica I, II e III
Contenuti	Probabilità discreta. Variabili aleatorie discrete e assolutamente continue
Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Il corso si propone di fornire, in maniera rigorosa e nello stesso tempo sintetica, gli argomenti di base della probabilità. Ovvero, conoscere il concetto di evento, conoscere le varie definizioni di probabilità, conoscere il concetto di gioco equo, conoscere l'impostazione assiomatica della probabilità, conoscere il concetto di probabilità condizionata, saper enunciare la formula di Bayes, conoscere le principali v.a.. In particolare, il corso si propone di fornire gli strumenti

	metodologici e operativi adeguati per poter interpretare, descrivere e risolvere problemi di tipo probabilistico. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Dopo aver seguito il corso lo studente dovrebbe essere in grado di conoscere, comprendere e saper utilizzare i contenuti fondamentali presentati. In particolare, lo studente dovrebbe essere in grado di analizzare, comprendere e risolvere problemi nell'ambito dei modelli probabilistici almeno nei casi più semplici. Ad esempio, saper calcolare la probabilità in semplici casi, saper calcolare la probabilità di un evento condizionato al verificarsi di un altro evento. **Autonomia di giudizio.** Alla fine del corso, lo studente deve possedere la capacità di elaborare dati complessi e/o frammentari e deve pervenire a idee e giudizi originali e autonomi, a scelte coerenti nell'ambito del proprio lavoro. Il corso promuove lo sviluppo dell'autonomia di giudizio nella scelta appropriata della metodologia per la risoluzione dei problemi nell'ambito della probabilità e la capacità critica di individuare la strategia più adeguata. **Abilità comunicative.** Lo studente deve essere in grado di comunicare con un pubblico vario e composito, non omogeneo culturalmente, in modo chiaro, logico ed efficace, utilizzando gli strumenti metodologici acquisiti e le conoscenze scientifiche. **Capacità di apprendimento.** Lo studente deve essere in grado di rielaborare, aggiornare e applicare autonomamente le conoscenze e i metodi appresi in vista di un'eventuale prosecuzione degli studi a livello superiore o nella più ampia prospettiva di auto-aggiornamento culturale e professionale dell'apprendimento permanente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
Modalità d'esame	L'esame consiste di una sola prova scritta. La prova scritta è superata riportando un punteggio maggiore o uguale a 18/30
Programma esteso	**Probabilità discrete:** Operazioni logiche tra insiemi. Probabilità discrete. Alcuni problemi d'urna. Probabilità condizionata e indipendenza. Variabili aleatorie discrete. La diseguaglianza di Cebysev. Alcune distribuzioni di probabilità discrete. Probabilità di un assegnato numero di eventi. Alcuni problemi classici di probabilità. La definizione soggettiva della probabilità. **Variabili Aleatorie:** Variabili aleatorie assolutamente continue. Le funzioni di ripartizione. Esempi.

	Probabilità geometriche. La covarianza. Trasformazioni di variabili aleatorie. La formula di de Moivre–Stirling. I teoremi di de Moivre–Laplace
Testi di riferimento	**C. Sempi**: Introduzione alla Probabilità

UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

SCHEDA INSEGNAMENTO

CALCOLO NUMERICO

Corso di studio di riferimento	MATEMATICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "E. DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/08
Crediti Formativi Universitari	6
Ore di attività frontale	42
Ore di studio individuale	-
Anno di corso	2019/2020
Semestre	SECONDO
Lingua di erogazione	ITALIANO
Percorso	PERCORSO COMUNE (999)

Prerequisiti	ANALISI I e II, GEOMETRIA I e II, ALGEBRA, PROGRAMMAZIONE

Contenuti	Il corso consiste nello studio di metodi numerici per la risoluzione di alcuni problemi matematici relativi ad argomenti dei primi anni del corso di Laurea. A tal fine, oltre a fornire gli algoritmi di calcolo, si dà rilievo all'analisi delle problematiche connesse all'uso della aritmetica finita. Si prevedono *esercitazioni* al calcolatore per sperimentare i vari concetti visti nella parte teorica del corso e per l'implementazione dei metodi numerici studiati. Per tale scopo l'ambiente di lavoro sarà il programma di Calcolo Scientifico *Matlab.* Numerical Computing is the branch of mathematics that develops, analyzes and applies algorithms to solve with the aid of computer several problems included in basic courses of Mathematics (such as analysis, linear algebra, geometry). In this course, the focus is on numerical techniques for the solution of linear systems of any dimension and for rootfinding of nonlinear equations. Questions arising by the use of finite arithmetic on a computer, that is stability, accuracy and computational complexity, will be carefully analysed. Part of the course consists in the implementation of the methods, in order to demonstrate their performances on examples and counterexamples on a computer. For this goal, the students will learn the MatLab program for scientific calculus.

Obiettivi formativi	**Conoscenze e comprensione**. Possedere una solida preparazione con un ampio spettro di conoscenze di base di tipo numerico. **Capacità di applicare conoscenze e comprensione:** # Essere capaci di implementare alcuni metodi in un linguaggio di programmazione in ambito scientifico # essere in grado di produrre semplici programmi al calcolatore, applicarli con senso critico anche a problemi semplici di tipo applicativo # essere capaci di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Calcolo Numerico **Autonomia di giudizio.** Il corso sarà svolto in modo da favorire e sviluppare nello studente capacità di: problem solving, rappresentazione grafica di dati, discussione e confronto di risultati numerici. **Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni. **Capacità di apprendimento.** Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente.
Metodi didattici	Lezioni frontali erogate per via telematica. Circa metà del corso si svolge al calcolatore, con interazione continua fra studenti e docente.

Modalità d'esame	L'esame consiste di norma in una prova scritta ed una prova orale, che verranno somministrate per via telematica fino all'abolizione delle misure anti-contagio. La prova scritta consiste in tre tracce, due su argomenti teorici del corso che includono ognuna un esercizio da svolgere carta e penna, la terza riguarda argomenti svolti in Laboratorio e la programmazione di semplici pezzi di codice. Il compito è da svolgere in tre ore in caso di svolgimento in presenza, un'ora e mezza in caso di somministrazione telematica. La prova orale, che verte essenzialmente sullo scritto, verifica l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso. Se lo studente non supera la prova orale è tenuto a rifare la prova scritta. Gli studenti dovranno prenotarsi all'esame utilizzando esclusivamente le modalità on-line previste dal sistema VOL.

Programma	**Teoria degli errori:** Insieme dei numeri di macchina. Rappresentazione dei numeri sul calcolatore: semplice e doppia precisione. Troncamento e Arrotondamento. Errore assoluto e relativo. Condizionamento di un problema. Propagazione degli errori e fenomeno di cancellazione. Analisi del costo computazionale. Metodo di Ruffini-Horner. **Elementi di algebra lineare:** Operazioni fra matrici. Definizioni e proprietà di: matrici simmetriche, ortogonali e ortonormali; matrici a predominanza diagonale, matrici definite positive. Autovalori e autovettori: cenni. Norme vettoriali e norme indotte su matrici. Numero di condizionamento di una matrice. **Risoluzione di sistemi lineari:** Studio del condizionamento di un sistema lineare. Teorema di perturbazione. <u>Metodi diretti:</u> Fattorizzazioni di una matrice. Risoluzione di sistemi triangolari (inferiori e superiori). Aspetti implementativi. Matrici elementari. Metodo di eliminazione di Gauss e fattorizzazione LU. Pivot parziale e pivot totale. Analisi dell'errore e della stabilità degli algoritmi. Complessità del metodo di Gauss. Calcolo della matrice inversa. Risoluzione di sistemi tridiagonali: metodo di Thomas. Fattorizzazione di Cholesky. Cenni sulla risoluzione di sistemi sovradeterminati: le equazioni normali e il problema lineare dei minimi quadrati. <u>Metodi iterativi:</u> definizioni e teoremi di convergenza per metodi iterativi lineari. Stime dell'errore. Criteri di stop e loro validità. Metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel: risultati di convergenza. Metodo di rilassamento e stima del parametro ottimale **Calcolo degli zeri di funzioni non lineari:** Metodo delle bisezioni: convergenza, criteri di stop. Metodi di iterazione funzionale o di punto fisso: studio della convergenza; criteri di arresto e stime dell'errore; ordine di convergenza. Metodo delle corde e metodo di

	Newton: interpretazione geometrica, proprietà e ordine di convergenza. Aspetti computazionali. **Per il Laboratorio:** Principali comandi di manipolazione di vettori e matrici in ambiente Matlab; Elementi di grafica. Principali funzioni predefinite del Matlab (es: lu, qr, svd, eig, chol, etc). Cenni di programmazione: uso dei comandi for e while; M-file di tipo function e di tipo script. Algoritmi e programmi dei metodi implementati durante le lezioni in Laboratorio. Programma delle lezioni (in English): **Foundations of Numerical Mathematics.** Sources of Error in Computational Models; machine representation of numbers; the Floating-Point Number System: simple and double precision; rounding and truncating a real number; machine Floating-Point Operations. **Elements of matrix analysis.** Operations with Matrices; trace, determinant, rank; special matrices: triangular, tridiagonal, banded, diagonally predominant, positive definite; eigenvalues and eigenvectors; spectral radius of a matrix; the Singular Value Decomposition (SVD); vector and matrix norms and their properties. **Solution of Linear Systems.** Stability analysis of linear systems and the condition number of a matrix. <u>Direct Methods:</u> Factorizations of a matrix. Solution of triangular systems and their implementation. The Gaussian Elimination Method (GEM) and LU Factorization: partial and total pivoting; stability analysis and computational complexity. Calculation of the inverse. Tridiagonal systems: Thomas algorithm. Symmetric and Positive Definite Matrices: Cholesky Factorization. Solution of rectangular systems: normal equations and the linear least square problem, QR factorization and SVD solution. <u>Iterative Methods:</u> definitions and convergence

	of Linear Iterative Methods. Stopping criteria. Jacobi, Gauss-Seidel and Relaxation Methods: convergence results, estimate of relaxation optimal parameter; convergence results for some class of matrices. **Rootfinding methods for Nonlinear Equations.** Bisection method: algorithm and convergence result. Fixed-Point Iterations for Nonlinear Equations: theorems of convergence, rate of convergence. Stopping Criteria and their validity. Methods of Chord, Secant and Newton: geometric meaning, properties and convergence order. Computational aspects. **For Computer Laboratory:** Main commands in the Matlab environment for manipulating vectors and matrices and graphical representations. Main built-in functions in Matlab (eg: lu, qr, svd, eig, chol, etc..). How to write and apply M-files like “script” and “function”. Implementation of most of the methods studied in the theory.

Testi di riferimento	• D. Bini, M. Capovani, O. Menchi. Metodi Numerici per l'algebra lineare. Zanichelli, 1993. (Cap 1-2-3 Cenni, Cap.4, par.1—10,16—18, Cap.5, escluso par.5 e 7) • A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica, Springer Italia, 2000.(Cap. 1-2-3 parti indicate a lezione; Cap.4, par.1,2; Cap.6,par. 2,3,7.) • Appunti forniti dal docente • PER MATLAB: Quarteroni-Saleri: Introduzione al Calcolo Scientifico, Esercizi e problemi risolti con Matlab, Springer – CAP 1 e appunti del docente.
Altre informazioni utili	