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).