



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023		
CORSO DILAUREA	INFORMATICA		
INSEGNAMENTO	GEOMETRIA		
TIPO DI ATTIVITA'	C		
AMBITO	10701-Attività formative affini o integrative		
CODICE INSEGNAMENTO	03675		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/03		
DOCENTE RESPONSABILE	UGAGLIA LUCA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	UGAGLIA LUCA Martedì 15:15 17:15 Dipartimento di matematica e informatica, via Archirafi 34. Studio 104, primo piano, oppure on-line/ Room 104, first floor, or on-line. Mercoledì 11:30 13:30 Dipartimento di matematica e informatica, via Archirafi 34. Studio 104, primo piano, oppure on-line/ Room 104, first floor, or on-line.		

PREREQUISITI	I prerequisiti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono le conoscenze di matematica di base per l'iscrizione al Corso di Laurea.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione Acquisizione dei metodi e delle tecniche fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche che nascono dalla necessità di creare un linguaggio rigoroso usando il metodo logico-deduttivo per affrontare problemi geometrici semplici, quali lo studio di uno spazio vettoriale, le soluzioni di un sistema di equazioni lineari o la mutua posizione di oggetti geometrici quali piani e rette nello spazio. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente dovrà acquisire la capacità di utilizzare gli strumenti matematici presentati e di utilizzarli in contesti sia teorici sia applicativi diversi da quelli propri del corso. Inoltre dovrà essere in grado di riconoscere se e quando può essere applicato un teorema in determinati casi specifici. Autonomia di giudizio Lo studente dovrà essere in grado di analizzare i dati di un problema ed identificare gli strumenti matematici atti a risolverlo. Abilità comunicative Acquisizione della capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti del corso. In particolare lo studente dovrà saper enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema e le sue applicazioni. Le abilità comunicative verranno acquisite durante l'attività di studio individuale di preparazione alla prova di verifica svolta alla conclusione del corso. Capacità d'apprendimento Acquisizione di un metodo di studio basato su un approccio critico, che preveda un autonomo approfondimento degli argomenti trattati e consenta l'utilizzo dei metodi logico deduttivi e scientifici in contesti diversi.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta, della durata di 3 ore, e in una discussione orale sull'elaborato scritto. La prova scritta può essere sostituita da una prova in itinere (che si terrà a metà del corso, durante la settimana di sospensione della didattica, e riguarderà gli argomenti trattati durante le prime 6 settimane circa) ed una seconda prova (che si terrà dopo la fine delle lezioni e riguarderà gli argomenti restanti), entrambe della durata di 2 ore. La prova scritta e le prove in itinere consistono nella risoluzione, senza ausilio di libri di testo o appunti, di almeno 3 problemi non elementari che richiamano i principali teoremi ed argomenti della geometria e dell'algebra lineare trattati durante il corso e nella risposta scritta ad una domanda teorica. La prova scritta permette di verificare, a parità di condizioni di tutti i candidati, sia il grado di conoscenza dei concetti e dei teoremi oggetto dell'insegnamento, sia la capacità di applicarli autonomamente in situazioni nuove. La prova orale consiste in una breve discussione sugli eventuali errori commessi nella prova scritta. La valutazione finale, opportunamente graduata, sarà formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Conoscenza di base degli argomenti proposti e capacità limitata di applicarli autonomamente; sufficiente capacità di portare a termine un ragionamento rigoroso e sufficiente proprietà di linguaggio (voto 18-21); b) Conoscenza buona degli argomenti proposti e capacità discreta di applicarli autonomamente; discreta capacità di portare a termine un ragionamento rigoroso e buona proprietà di linguaggio (voto 22-25); c) Conoscenza approfondita degli argomenti proposti e buona capacità di applicarli autonomamente; possesso di buona proprietà di linguaggio (voto 26-28); d) Conoscenza approfondita e ampia degli argomenti proposti; capacità di applicarli con prontezza, rigore e in piena autonomia; possesso di ottime capacità comunicative (voto 29-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	Conoscere gli elementi di base dell'Algebra Lineare e le relative applicazioni alla Geometria, come da programma. Conoscere le dimostrazioni dei principali teoremi. Saper definire uno spazio vettoriale attraverso una base; stabilire la dipendenza o indipendenza lineare di un sistema di vettori attraverso la definizione o attraverso la determinazione del rango di una matrice. Saper descrivere un'applicazione lineare attraverso il calcolo matriciale. Saper risolvere ed interpretare geometricamente un sistema di equazioni lineari. Saper determinare gli autovalori, gli autovettori e i relativi autospazi di un endomorfismo o di una matrice. Saper studiare la mutua posizione di due sottospazi vettoriali. Saper studiare oggetti quali piani e rette e loro relative intersezioni. Saper impostare correttamente un ragionamento ipotetico-deduttivo.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento è semestrale e si svolge nel primo periodo didattico del I anno del Corso di laurea. L'attività didattica si sviluppa attraverso lezioni frontali in aula ed esercitazioni.
TESTI CONSIGLIATI	A. BERNARDI - A. GIMIGLIANO, Algebra Lineare e Geometria Analitica – CittaStudi Edizioni, 2014, NOVARA, ISBN: 978-88-251-7398-7. L. MAURI - E. SCHLESINGER, Esercizi di Algebra Lineare e di Geometria - Zanichelli, 2013, ISBN: 978-88-08-19252-3. Dispense ed esercizi disponibili in rete/Notes and exercises available on line.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Matrici. Matrici quadrate, triangolari, diagonali, simmetriche, antisimmetriche, matrice identica. Somma di matrici, prodotto di una matrice per uno scalare, prodotto di matrici, matrici invertibili, calcolo dell'inversa di una matrice. Matrici ridotte e fortemente ridotte, riduzione e rango di una matrice. Calcolo del determinante di una matrice quadrata.
3	Sistemi lineari. Sistemi lineari omogenei e completi, soluzioni di un sistema, interpretazione geometrica. Sistema lineare in forma matriciale e Teorema di Rouchè Capelli. Teorema di Cramer. Esempi di sistemi lineari.
6	Spazi e sottospazi vettoriali. Criteri per verificare se un sottoinsieme di uno spazio vettoriale è sottospazio vettoriale. Intersezione, unione e somma di sottospazi. Combinazioni lineari di vettori, generatori di uno spazio vettoriale. Dipendenza e indipendenza lineare, metodo degli scarti successivi, base e dimensione di uno spazio vettoriale, basi canoniche. Relazione tra il rango di una matrice e la dipendenza/indipendenza lineare. Formula di Grassmann.
5	Applicazioni lineari. Immagine e nucleo di un'applicazione lineare, iniettività e suriettività. Relazione tra iniettività e nucleo di un'applicazione lineare. Isomorfismi di spazi vettoriali, spazi isomorfi. Matrice associata ad un'applicazione lineare rispetto a date basi. Formula della dimensione. Endomorfismi di uno spazio vettoriale.
4	Autovalori, autovettori ed autospazi di un endomorfismo e di una matrice. Polinomio ed equazione caratteristica. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Endomorfismo semplice e diagonalizzazione di una matrice. Condizione di diagonalizzabilità di una matrice a coefficienti reali o complessi. Matrici simili. Decomposizione ai valori singolari.
3	Vettori geometrici nel piano e nello spazio. Somma di due vettori e prodotto per uno scalare. Direzione, verso e modulo di un vettore. Sistemi di riferimento. Componenti di un vettore rispetto ad un sistema di riferimento. Vettori paralleli e vettori complanari. Prodotto scalare, angolo formato da due vettori, vettori ortogonali. Prodotto vettoriale e parallelismo. Calcolo dell'area di un triangolo.
3	Il piano affine. Geometria analitica nel piano. Equazioni di una retta, coefficiente angolare, condizioni di parallelismo e di ortogonalità tra rette. Retta per due punti, angolo formato da due rette. Equazione di una circonferenza, determinazione del centro e del raggio, rette tangenti, secanti ed esterne ad una circonferenza. Alcune trasformazioni del piano affine descritte tramite matrici.
4	Lo spazio affine. Geometria analitica nello spazio. Equazioni parametriche e cartesiane di una retta, retta per due punti, parametri direttori di una retta, intersezione e mutua posizione di due rette, angolo formato da due rette. Equazioni parametriche e cartesiane di un piano, piano per tre punti non allineati, piani paralleli ed ortogonali. Angolo formato da due piani, intersezione di due piani e di un piano con una retta. Fascio di piani per una retta. Distanze. Alcune trasformazioni dello spazio affine tramite matrici.
ORE	Esercitazioni
6	Esercizi sulla geometria analitica nel piano e nello spazio.
4	Esercizi su matrici e sistemi lineari.
5	Esercizi su spazi e sottospazi vettoriali, applicazioni lineari.
5	Esercizi su autovalori, autovettori, autospazi e diagonalizzazione.
4	Esercizi da temi d'esame.