

CORSO DI STUDIO Scienze Statistiche
ANNO ACCADEMICO: 2023/2024
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: Algebra Lineare (Linear Algebra)

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Secondo Anno
Periodo di erogazione	I semestre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6 CFU
SSD	MAT/03
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docente	
Nome e cognome	Tagliatela Giovanni
Indirizzo mail	giovanni.tagliatela@uniba.it
Telefono	
Sede	Bari
Sede virtuale	
Ricevimento	Su appuntamento da richiedere tramite mail.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica in presenza	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	42		108
CFU/ETCS			
6			

Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire le principali nozioni del calcolo vettoriale e matriciale. Tali argomenti saranno utili per affrontare con successo altri insegnamenti del corso di laurea e la successiva attività professionale di statistico. Le lezioni sono orientate a potenziare ed affinare le capacità logiche deduttive e il senso critico dello studente, per abituarlo ad esprimersi con precisione e proprietà di linguaggio.
Prerequisiti	Non sono richiesti particolari prerequisiti, tuttavia le nozioni del corso di Istituzioni di Analisi Matematica saranno utili per meglio comprendere alcuni argomenti del corso.

Metodi didattici	Lezioni frontali teoriche ed esercitazioni.
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Le principali nozioni e i più importanti risultati del calcolo vettoriale e matriciale.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Lo studente dovrà sviluppare la capacità di risolvere problemi mediante applicazione dei teoremi, degli strumenti e dei metodi appresi a lezione.
DD3-5 Competenze trasversali	Lo studente dovrà di essere in grado di valutare criticamente soluzioni operative differenti al fine di individuare la più adeguata agli obiettivi da perseguire.
Contenuti di insegnamento	Vettori in \mathbb{R}^n. Riferimento cartesiano nel piano e nello spazio tridimensionale.

<p>(Programma)</p>	<p>Vettori piani e nello spazio tridimensionale e relative operazioni. Vettori in \mathbb{R}^n; somma di due vettori, prodotto di uno scalare per un vettore, prodotto scalare di due vettori e relative proprietà. Vettori ortogonali in \mathbb{R}^n. Norma e distanza euclidea in \mathbb{R}^n.</p> <p>Matrici. Matrici di tipo m per n. Matrici quadrate. Matrici triangolari superiori o inferiori. Matrici diagonali. Matrici a blocchi. Matrice trasposta. Operazioni tra matrici: somma di due matrici, prodotto di una matrice per uno scalare, prodotto matriciale righe per colonne. Operazioni elementari sulle righe di una matrice. Passo di pivot. Algoritmo di Gauss Jordan.</p> <p>Determinanti. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Calcolo del determinante con l'algoritmo di Gauss Jordan e con la regola di Laplace. Matrici quadrate invertibili e relativa inversa. Calcolo della matrice inversa di una matrice quadrata invertibile con l'algoritmo di Gauss-Jordan. Teorema di Cramer. Calcolo della matrice inversa di una matrice quadrata invertibile con il metodo della matrice aggiunta.</p> <p>Spazi vettoriali. Spazi vettoriali e sottospazi vettoriali. Sottospazio generato da un insieme finito di vettori. Vettori linearmente dipendenti o indipendenti sistema di generatori e base di un sottospazio vettoriale. Esempi e proprietà. Dimensione di un sottospazio vettoriale; esempi e proprietà. Caratteristica o rango di una matrice. Calcolo della caratteristica con l'algoritmo di Gauss Jordan. Rette, piani ed iperpiani. Sottospazi affini. Equazione parametrica e cartesiana di una retta affine e di un piano affine in \mathbb{R}^n. Equazione parametrica e cartesiana della retta passante per due punti e del piano passante per tre punti.</p> <p>Sistemi lineari. Teorema di Rouché Cappelli. Risoluzione di un sistema lineare (omogeneo e nonomogeneo) di m equazioni in n incognite con l'algoritmo di Gauss-Jordan. L'insieme delle soluzioni di un sistema lineare omogeneo $Ax=0$ è un sottospazio vettoriale di dimensione $n-\text{car}(A)$. L'insieme delle soluzioni di un sistema lineare non omogeneo $Ax=b$ è un sottospazio affine di dimensione $n-\text{car}(A)$ parallelo al sottospazio delle soluzioni del sistema omogeneo $Ax=0$.</p> <p>Trasformazioni lineari. Trasformazioni lineari tra spazi vettoriali: esempi e controesempi. Proprietà fondamentali delle trasformazioni lineari. Nucleo e l'immagine di una trasformazione lineare. Teorema della dimensione. Trasformazione lineare associata ad una matrice. Cambio di coordinate. Matrice di una trasformazione lineare rispetto ad assegnate basi. Matrice di una trasformazione lineare di uno spazio vettoriale in sé rispetto ad una base. Matrici simili.</p> <p>Autovalori, autovettori. Autovalori ed autovettori di una matrice quadrata. Molteplicità algebrica e molteplicità geometrica. Matrici simili, matrici diagonalizzabili. Significato della diagonalizzabilità. Condizioni necessarie e sufficienti per la diagonalizzabilità. Proprietà degli autovalori e degli autovettori di una matrice quadrata simmetrica. Una matrice quadrata simmetrica può essere diagonalizzata da una matrice ortogonale.</p> <p>Forme quadratiche. Forma quadratica associata ad una matrice quadrata</p>
---------------------------	--

	<p>simmetrica. Segnatura di una matrice quadrata simmetrica. Segnatura di una forma quadratica. Matrici congruenti. Legge d'inerzia di Sylvester. Riduzione in forma canonica di una matrice quadrata simmetrica. Tre metodi per il calcolo della segnatura di una forma quadratica: 1) mediante il segno degli autovalori, 2) mediante il segno dei coefficienti del polinomio caratteristico, 3) mediante il segno dei minori principali.</p> <p>Applicazioni. Matrici di covarianza e loro inverse. Disuguaglianza di Pearson. Equazioni differenziali lineari.</p>
Testi di riferimento	<p>M. Brabanti, C.D. Pagani, S. Salsa: Matematica, Calcolo infinitesimale e algebra lineare, Zanichelli.</p> <p>E. Schlesinger: Algebra lineare e geometria, Zanichelli.</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale. Nella prova scritta è richiesta la risoluzione di alcuni esercizi sui vari argomenti del corso. La prova orale prevede la discussione della prova scritta e la verifica delle conoscenze su ulteriori argomenti che non sono oggetto della prova scritta: sono richieste le definizioni dei concetti e gli enunciati dei teoremi trattati nel corso. Sono altresì richieste le dimostrazioni dei principali risultati.</p> <p>L'ammissione alla prova orale è subordinata al raggiungimento della sufficienza nella prova scritta.</p>
Criteri di valutazione	<p>Sono valutati in ugual misura la conoscenza delle nozioni del corso, la capacità di applicarle alla risoluzione di esercizi e la correttezza nell'esposizione.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale è una valutazione globale della prova scritta e della prova orale.</p>
Altro	