

# INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (LB08)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento GEOMETRIA ED ALGEBRA

GenCod A003663

Docente titolare Salvatore SICILIANO

**Insegnamento** GEOMETRIA ED ALGEBRA

**Insegnamento in inglese** GEOMETRY AND ALGEBRA

**Settore disciplinare** MAT/02

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

**Tipo corso di studi** Laurea

**Crediti** 12.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 108.0

**Per immatricolati nel** 2019/2020

**Erogato nel** 2019/2020

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** PERCORSO COMUNE

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Strutture Algebriche. I vettori dello Spazio. Geometria Analitica dello Spazio. Coniche. Spazi Vettoriali. Funzioni Lineari, autovalori ed autovettori. Spazi Euclidei.

### PREREQUISITI

Tutto ciò che è richiesto per superare il test di ingresso. In particolare la conoscenza dei polinomi, della geometria euclidea del piano e dello spazio, della geometria analitica del piano (retta, circonferenza, ellisse, iperbole, parabola). E' importante saper visualizzare configurazioni geometriche nello spazio.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Sviluppare la capacità di distinguere gli elementi essenziali di un problema, scomponendolo in sottoproblemi. Ampio spazio sarà dedicato alle operazioni con vettori e matrici, che costituiscono l'oggetto dell'algebra lineare, di fondamentale importanza per diverse applicazioni della Matematica: l'approssimazione e il calcolo numerico, l'integrazione di certi tipi di equazioni differenziali, la programmazione lineare, l'elaborazione di immagini col computer. Risultati di apprendimento: dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di acquisire un metodo di ragionamento rigoroso, la padronanza degli argomenti e delle tecniche fondamentali dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica e la capacità di utilizzare il linguaggio specifico di queste discipline.

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali.

---

## MODALITA' D'ESAME

L'esame consiste in un'unica prova scritta sugli argomenti previsti nel programma. Lo studente è tenuto a risolvere un insieme di esercizi ed a rispondere ad alcune domande di teoria. La prova sarà superata se verrà raggiunta la sufficienza separatamente per la parte di esercizi e per la parte di teoria. La parte riguardante gli esercizi inciderà per l'80% sul voto finale. I procedimenti, le risposte, i calcoli, dovranno essere tutti adeguatamente giustificati. Sarà elemento di valutazione anche la chiarezza espositiva. Ogni foglio distribuito durante la prova dovrà essere firmato e consegnato. Deve essere ben chiaro qual è la bella copia e l'eventuale brutta copia. Durante la prova non è consentito l'uso di portatili, telefonini, smartphone, calcolatrici elettroniche programmabili, libri ed appunti, pena l'esclusione dalla prova.

---

## PROGRAMMA ESTESO

**STRUTTURE ALGEBRICHE.** Introduzione all'uso degli insiemi. Relazioni e funzioni. Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza ed insieme quoziente. Partizioni. Strutture algebriche. Gruppi: definizione, proprietà, esempi. Permutazioni. Anelli e campi: definizione, proprietà, esempi. L'anello dei polinomi. (7 ore)

**MATRICI, DETERMINANTI E SISTEMI LINEARI.** Matrici: operazioni tra matrici. Matrice trasposta. Determinanti. Teorema di Laplace. Teorema di Binet. Rango di una matrice. Inversa di una matrice. Equivalenza per righe, algoritmo di Gauss, riduzione a scalini. Sistemi di equazioni lineari omogenei e non omogenei. Compatibilità e criterio di Rouché-Capelli. Regola di Cramer. (10 ore)

**I VETTORI DELLO SPAZIO.** Definizione di vettore dello spazio. Somma di vettori e prodotto di un vettore per uno scalare. Dipendenza lineare e suo significato geometrico. Concetto di base. Base ortonormale. Prodotto scalare, vettoriale e misto. (7 ore)

**GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO.** Riferimento affine ed ortonormale. Rappresentazioni di un piano e di una retta. Fascio di piani e stella di rette. Mutua posizione tra rette e piani nello spazio. Rette sghembe. Angolo tra rette e piani. Rappresentazioni di una superficie e di una curva nello spazio. Curve piane e curve sghembe. Curve algebriche. Sfere e circonferenze. Superfici rigate. Coni e cilindri. Proiezione di una curva. Superfici di rotazione. Retta tangente ad una curva. Piano tangente ad una superficie. Coordinate cilindriche e sferiche. Cambiamenti di riferimento. (10 ore)

**CONICHE.** Ampliamenti del piano euclideo. Coordinate omogenee. Le coniche. Classificazione proiettiva ed affine di una conica. Retta tangente. Polarità definita da una conica. Fasci di coniche. Assi, vertici, centro, diametri, asintoti, fuochi di una conica. Equazioni canoniche delle coniche. (9 ore)

**SPAZI VETTORIALI.** Definizione di spazio vettoriale e prime proprietà. Esempi di spazi vettoriali. Sottospazi vettoriali. Intersezione e somma di sottospazi. Somme dirette. Dipendenza e indipendenza lineare tra vettori. Insiemi di generatori. Basi. Dimensione di uno spazio vettoriale. Relazione di Grassmann. (7 ore)

**FUNZIONI LINEARI, AUTOVALORI ED AUTOVETTORI.** Funzioni tra spazi vettoriali. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine di una funzione lineare. Teorema fondamentale dell'algebra lineare. Matrice associata ad una applicazione lineare tra spazi di dimensione finita. Cambiamento di base e matrici simili. Sistemi lineari. Operazioni tra applicazioni lineari e tra matrici. Varietà ed applicazioni affini. Spazio duale. Applicazione e matrice trasposta. Autovalori ed autovettori. Autospazi. Polinomio caratteristico di una matrice. Matrici diagonalizzabili. Endomorfismi semplici e loro caratterizzazione. Forma canonica di Jordan di una matrice. (12 ore)

**SPAZI EUCLIDEI.** Forme bilineari e forme quadratiche. Prodotto scalare e spazi euclidei. Disuguaglianza di Schwarz e disuguaglianza triangolare. Basi ortonormali e proiezioni ortogonali. Complemento ortogonale di un sottospazio. Applicazione aggiunta. Endomorfismi simmetrici. Trasformazioni ortogonali. Isometrie e movimenti nel piano e nello spazio. (10 ore)

Esercitazioni Di Geometria e Algebra Lineare (36 ore)

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

- [1] G. De Cecco, R. Vitolo: Note di Geometria ed Algebra, Facoltà di Ingegneria, Università di Lecce, 2008.
- [2] G. Calvaruso, R. Vitolo: Esercizi di Geometria e Algebra, Facoltà di Ingegneria, Università di Lecce, 2004.
- [3] A. Sanini: Lezioni di Geometria, Editrice Levrotto & Bella, Torino.
- [4] A. Sanini: Esercizi di Geometria, Editrice Levrotto & Bella, Torino.
- [5] G. De Cecco, R. Vitolo: Note di Calcolo matriciale, Facoltà di Ingegneria, Università di Lecce, 2007
- [6] B. De Leo, R.A. Marinosci: Coniche e quadriche, Facoltà di Ingegneria, Università del Salento, a.a. 2009-2010.