

# INGEGNERIA CIVILE (LB07)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento GEOMETRIA E ALGEBRA

GenCod 02009

**Docente titolare** PAOLO ANTONINI

**Docenti responsabili dell'erogazione**  
PAOLO ANTONINI, SARA ANGELA  
FILIPPINI

**Insegnamento** GEOMETRIA E ALGEBRA **Anno di corso** 1

**Insegnamento in inglese** GEOMETRY AND ALGEBRA **Lingua** ITALIANO

**Settore disciplinare** MAT/03 **Percorso** PERCORSO COMUNE

**Corso di studi di riferimento**  
INGEGNERIA CIVILE

**Tipo corso di studi** Laurea **Sede** Lecce

**Crediti** 9.0 **Periodo** Secondo Semestre

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: **Tipo esame** Orale  
81.0

**Per immatricolati nel** 2022/2023 **Valutazione** Voto Finale

**Erogato nel** 2022/2023

**Orario dell'insegnamento**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso si propone di far acquisire gli elementi di base di Algebra Lineare e di Geometria Analitica nel piano e nello spazio. Particolare attenzione è dedicata alla traduzione in termini algebrici di problemi di natura geometrica e viceversa all'interpretazione geometrica di risultati algebrici.

### PREREQUISITI

Una buona conoscenza degli argomenti di matematica sviluppati nelle scuole secondarie superiori con particolare riguardo ai polinomi, alle equazioni e alle disequazioni algebriche.

### OBIETTIVI FORMATIVI

**Conoscenze e comprensione.** Acquisire una solida conoscenza di alcuni argomenti fondamentali nell'ambito dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica nel piano e nello spazio.

**Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Saper utilizzare gli strumenti matematici sviluppati nel corso per risolvere problemi di natura algebrico-geometrica. Per il raggiungimento di tale obiettivo giocano un ruolo importante gli 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 a carattere prettamente applicativo.

**Abilità comunicative.** Saper comunicare problemi, soluzioni e idee inerenti agli argomenti sviluppati nel corso a interlocutori specialisti e non specialisti.

**Capacità di apprendimento.** Saper risolvere problematiche non strettamente inerenti agli argomenti di Algebra Lineare e di Geometria Analitica sviluppati nel corso, ma in cui questi rappresentano un utile strumento risolutivo. Saper cogliere e collegare gli aspetti geometrici e algebrici di un problema.

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni.

---

## MODALITA' D'ESAME

L'esame consta di una unica prova scritta della durata di due ore. Nel caso di superamento della prova scritta è prevista la possibilità facoltativa di sostenere una prova orale di carattere integrativo. Nella prova scritta lo studente è tenuto a risolvere alcuni esercizi e a rispondere ad alcune domande di carattere teorico. La prova si intende superata se si ottiene una votazione sufficiente. Ogni passaggio deve essere giustificato. Sarà elemento di valutazione anche la chiarezza espositiva. Durante la prova non è consentito l'uso di portatili, telefonini, palmari, strumentazione elettronica ed appunti, pena l'esclusione dalla prova.

---

## PROGRAMMA ESTESO

**Strutture Algebriche.** Gruppi: definizione, proprietà ed esempi. Campi: definizioni proprietà ed esempi.

**Matrici.** Operazioni tra matrici. Matrice trasposta. Determinanti. Teorema di Laplace. Teorema di Binet. Rango di una matrice. Matrici invertibili.

**Sistemi di equazioni lineari.** Compatibilità e criterio di Rouché-Capelli. Regola di Cramer.

**Vettori geometrici.** Somma di vettori e prodotto di un vettore per uno scalare. Dipendenza lineare e suo significato geometrico. Concetto di base. Basi ortonormali. Prodotto scalare, vettoriale e misto.

**Geometria analitica nel piano e nello spazio.** Riferimento affine ed ortonormale. Rappresentazioni di un piano e di una retta. Fasci di piani e stelle 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. Superficie rigate. Coni e cilindri. Proiezione di una curva. Superficie di rotazione.

**Spazi vettoriali:** definizioni, proprietà ed esempi. Sottospazi vettoriali e loro somma diretta. Dipendenza e indipendenza lineare tra vettori. Insiemi di generatori. Basi. Dimensione di uno spazio vettoriale. Identità di Grassmann.

**Applicazioni lineari tra spazi vettoriali:** definizione e prime proprietà. Nucleo ed immagine di una applicazione lineare. Matrice associata ad una applicazione lineare tra spazi di dimensione finita. Cambiamenti di base e matrici simili.

**Autovettori e autovalori.** Definizioni e prime proprietà. Autospazi. Polinomio caratteristico. Matrici diagonalizzabili. Endomorfismi semplici e loro caratterizzazione.

**Spazi vettoriali euclidei.** Forme bilineari e forme quadratiche. Prodotto scalare e spazi euclidei. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz e disuguaglianza triangolare. Basi ortonormali e proiezioni ortogonali. Complemento ortogonale di un sottospazio.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

1. Dispense del Corso.
2. A. Sanini, Lezioni di Geometria, Editrice Levriotto & Bella, Torino, 1993
3. A. Sanini, Esercizi di Geometria, Editrice Levriotto & Bella, Torino 1993
4. G. Calvaruso e R. Vitolo, Esercizi di Geometria ed Algebra, disponibile all'indirizzo: [http://poincare.unisalento.it/vitolo/vitolo\\_files/didattica/geomalg/esercizi.pdf](http://poincare.unisalento.it/vitolo/vitolo_files/didattica/geomalg/esercizi.pdf)
5. E. Schlesinger, Algebra Lineare e geometria, (2<sup>a</sup> edizione) Zanichelli, 2017
6. L. Mauri, Schlesinger, Esercizi di algebra Lineare e geometria, (2<sup>a</sup> edizione) Zanichelli, 2020.