



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

## GEOMETRIA E ALGEBRA

<b>Anno immatricolazione</b>	2018/2019
<b>Anno offerta</b>	2018/2019
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	MAT/03 (GEOMETRIA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	BIOINGEGNERIA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (01/10/2018 - 18/01/2019)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	60 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	STOPPINO LIDIA (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	<p>I contenuti del Precorso di Matematica:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elementi di calcolo algebrico e polinomiale. Polinomi: somma, prodotto, divisibilità e fattorizzazione - Equazioni algebriche di primo e secondo grado - Teorema di Ruffini.</li><li>2. Fondamenti di Geometria Analitica piana. Coordinate nel piano - Rappresentazione analitica di rette, circonferenze, parabole, ellissi, iperboli.</li><li>3. Concetto di funzione e di suo grafico. Esempi elementari - Funzione esponenziale e funzione logaritmica.</li><li>4. Elementi di Trigonometria. Seno, coseno, tangente - Equazioni goniometriche.</li><li>5. Disequazioni.</li></ol>
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni e gli strumenti tecnici di base dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica. In

particolare l'obiettivo è che dal punto di vista teorico gli studenti abbiano compreso i concetti di spazio vettoriale, sottospazio, base e dimensioni, matrici e loro determinante, sistemi lineari e loro risolubilità, applicazioni lineari, diagonalizzabilità, prodotto scalare, forme quadratiche e loro segnatura. Dal punto di vista pratico lo studente deve arrivare a saper risolvere esercizi elementari su geometria analitica nello spazio, spazi vettoriali, sistemi lineari, matrici, applicazioni lineari, diagonalizzazione e calcolo della segnatura.

#### Programma e contenuti

0. (Prerequisiti e complementi)
1. Vettori applicati e geometria dello spazio tridimensionale.
2. Spazi vettoriali. Sottospazi. Basi e dimensione.
3. Matrici. Matrici quadrate, invertibilità. Determinante.
4. Sistemi lineari e loro risolubilità.
5. Applicazioni lineari. Matrice rappresentativa. Matrici del cambiamento di base.
6. Diagonalizzazione di operatori lineari. Autovalori e autospazi. Similitudine tra matrici.
7. Struttura metrica negli spazi vettoriali. Teorema spettrale reale.
8. Forme quadratiche e loro applicazioni.

#### Metodi didattici

I metodi didattici sono lezioni ed esercitazioni frontali svolte dal docente e dall'esercitatore.  
Inoltre si svolgeranno ogni dei tutorati, dove saranno svolti ulteriori esercizi.

#### Testi di riferimento

Fulvio Bisi, Francesco Bonsante, Sonia Brivio: Lezioni di Algebra Lineare con Applicazioni alla Geometria Analitica.  
Edizioni La Dotta - Casalecchio di Reno (BO)

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame consta di una prova scritta (composta da una parte più teorica e da una parte di esercizi) e eventualmente di una prova orale secondo le seguenti regole:

SCRITTO: all'inizio dello scritto agli studenti verranno consegnati due fogli prestampati. Tutti i risultati andranno riportati sui fogli prestampati. Verranno ritirati solo i fogli prestampati; non verranno ritirati fogli contenenti la brutta o riportanti separatamente i risultati.

- Il primo foglio contiene al massimo 10 (tipicamente 8) domande di comprensione e/o di definizione su argomenti base in parte a risposta chiusa (ossia, le cui risposte esatte devono essere individuate all'interno di un elenco predisposto), in parte a risposta aperta (ossia, in cui lo studente deve rispondere per esteso al quesito posto, per esempio enunciando un teorema e fornendone una dimostrazione). In linea di massima, in questa prima parte i calcoli richiesti saranno molto ridotti, mentre sarà necessario padroneggiare tutte le definizioni base, anche per evitare calcoli onerosi.

- La seconda parte contiene di norma 4 esercizi, a risposta aperta, in cui lo studente deve dimostrare di saper fare alcuni semplici calcoli su:  
--geometria euclidea nello spazio (rette, piani e loro equazioni, distanze);  
--sottospazi, (unuone, intersezione, equazioni parametriche e cartesiane, basi, formula di Grassmann);  
--sistemi lineari (anche con parametro), risolubilità (Rouché -Capelli),

struttura e dimensione dello spazio lineare delle soluzioni;  
--applicazioni lineari (sottospazi  $\ker$  e immagine, relazioni con iniettività e suriettività, teorema delle dimensioni, determinazione di matrice associata rispetto a basi opportune)  
--diagonalizzazione di operatori lineari e matrici (polinomio caratteristico, autovalori, e autovettori, autospazi, diagonalizzabilità);  
--diagonalizzazione di matrici simmetriche e calcolo della segnatura e della forma canonica di forme quadratiche su  $\mathbb{R}^n$ ;  
--sottospazio complemento ortogonale e sue basi ed equazioni, coordinate di vettori rispetto a basi ortonormali.

La prova scritta ha durata complessiva di 2 ore e 30 minuti. Il primo foglio viene ritirato dopo 60 minuti (1h), mentre il secondo foglio dopo 2 ore e mezzo complessive dall'inizio della prova (ossia, dopo 1h30m dal ritiro del foglio con le domande di teoria).

La prima parte permette di ottenere al massimo 12 punti, la seconda al massimo 24 punti, secondo la distribuzione che verrà comunicata per ciascuna prova.

Per la valutazione della parte di esercizi, sarà necessario ottenere almeno 6 punti sulla prima parte; per il superamento della prova scritta si richiedono almeno 18 punti su 36, complessivamente, con almeno 2 esercizi svolti in modo pressoché corretto.

I punteggi ottenuti verranno convertiti in una valutazione in trentesimi. Qualche giorno dopo l'elenco degli esiti (con i numeri di matricola) verrà pubblicata su questa pagina.

**ORALE:** L'orale è comunque obbligatorio per il candidato che ottiene allo scritto un punteggio compreso fra 15/30 e 18/30. Lo studente che totalizza un punteggio di almeno 18/30 può essere esentato dall'orale, seguendo il presente schema:

se il punteggio totale è minore o uguale a 26/30, si può optare per la registrazione diretta del punteggio come voto d'esame, o sostenere facoltativamente la prova orale (mandatemi via mail\*);

se il punteggio totale è maggiore di 26/30, si può optare per la registrazione dell'esame con il voto 26/30, o sostenere la prova orale; solo in questo caso è possibile ottenere una valutazione finale superiore a 26/30 (mandatemi via mail\*)

A seguito dell'esame orale, l'esame potrà essere riprovato (ossia, lo studente potrà essere bocciato) o la valutazione finale potrà essere inferiore, superiore, o uguale al punteggio ottenuto in trentesimi, a seconda della valutazione della prova orale stessa.

E' fatta salva la facoltà del docente di richiedere che lo studente sostenga in ogni caso una prova orale. In caso di rifiuto alla prova da parte dello studente l'esame non è superato.

#### Altre informazioni

Altre informazioni utili alla pagina del docente:  
[www.stoppino.it](http://www.stoppino.it)

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$bl legenda sviluppo sostenibile](#)