

**Programma di massima del Corso di Algebra e Geometria
a. a. 2014–2015**

Corso di Laurea in Ingegneria e Scienze Informatiche
Facoltà di Scienze - Sede di Cesena

- Introduzione ai sistemi lineari
- Matrici
- Algoritmo di Gauss
- Soluzione di sistemi lineari parametrici e non.
- \mathbb{R} -spazi vettoriali: definizione ed esempi.
- Lo spazio vettoriale \mathbb{R}^n ; lo spazio vettoriale $M_{m,n}(\mathbb{R})$ delle matrici $m \times n$ ad entrate reali.
- Sottospazi vettoriali. Esempi e controesempi.
- Lo spazio vettoriale $\mathbb{R}[x]$ dei polinomi in una variabile a coefficienti reali.
- Combinazioni lineari e generatori di uno spazio vettoriale.
- Spazi vettoriali finitamente generati: esempi e controesempi.
- Lo spazio vettoriale dei polinomi in una variabile a coefficienti reali.
- Intersezione, unione e somma di sottospazi.
- La formula di Grassmann.
- Dipendenza e indipendenza lineare.
- Basi di uno spazio vettoriale. Esistenza di una base di uno spazio vettoriale finitamente generato.
- Dimensione di uno spazio vettoriale.
- Coordinate di un vettore rispetto ad una base.
- Somma diretta di sottospazi vettoriali.
- Applicazioni lineari tra spazi vettoriali: definizione, esempi e controesempi.
- Costruzione di applicazioni lineari, condizioni di esistenza e/o unicità.
- Studio di una applicazione lineare: nucleo e immagine. Iniettività e suriettività.
- Teorema delle dimensioni e sue conseguenze.
- Controimmagine di un vettore mediante una applicazione lineare. Varietà lineari.
- Matrici associate ad una applicazione lineare.
- Rango di una matrice.
- Teorema di Rouché Capelli.
- Prodotto di matrici, composizione di applicazioni lineari.

- Matrici invertibili e calcolo dell'inversa di una matrice.
- Cambiamenti di base.
- Matrici simili.
- Determinante e sue proprietà.
- Autovalori e autovettori di un endomorfismo.
- Autospazi e loro proprietà.
- Polinomio caratteristico.
- Molteplicità algebrica e molteplicità geometrica di un autovalore e relazione fra di esse.
- Matrici diagonalizzabili: definizione, esempi, controesempi.
- Diagonalizzabilità di una matrice su \mathbb{R} : condizioni necessarie e sufficienti.
- Studio della diagonalizzabilità di una matrice dipendente da uno o più parametri.