

**Avvertenza per le iscritte e iscritti al Politecnico di Torino.**

La prima edizione di questo testo, sembra ieri, fu pubblicata nel 2012, per rispondere alle esigenze del programma che, all'epoca, prevedeva anche un modulo di Analisi e uno di Geometria Differenziale. Nel 2017, tuttavia, è stata varata una riforma, al Politecnico di Torino, che ha visto una fusione del corso di *Algebra Lineare e Geometria* con quello di *Algebra Lineare Numerica*. La ristrutturazione del programma ha comportato la sostituzione dei moduli di Analisi e Geometria differenziale, rimandati a corsi successivi, con temi propri dell'Analisi Numerica. Il nuovo itinerario didattico, tutt'ora in corso, è stato spalmato e scandito rigorosamente sull'arco delle 14 settimane di corso, un gruppo di argomenti per ogni settimana, con un ordine di comparsa diverso da quello del presente testo, per sincronizzare le lezioni di Geometria con quelle dell'Algebra lineare numerica,

Essendo ogni capitolo del libro praticamente autocontenuto, la permutazione dei capitoli e dei paragrafi non creerà nessun tipo di disagio alla studentessa/studente del Politecnico di Torino di oggi, nell'era dell'Intelligenza Artificiale ma, anzi, offrirà ulteriori spunti di riflessione per le più curiose e i più curiosi.

Di seguito l'indicazione delle corrispondenze dei temi di ciascuna settimana con la rispettiva localizzazione nel testo.

**Settimana 1.** Vettori applicati. Sistemi di coordinate. Prime operazioni sui vettori. | Prodotto scalare. Prodotto vettoriale.

→ Paragrafi [3.1](#), [3.2](#), [3.4](#), [3.5](#), [4.1](#), [4.2](#), [4.7](#).

**Settimana 2.** Prodotto misto. Equazioni parametriche di rette. | Equazioni cartesiane di piani. Equazioni cartesiane di rette. Posizioni relative di rette e piani in forma cartesiana (parte 1)

→ Paragrafi: [4.7](#), [6.1](#), [6.6](#) (leggere), [6.8](#)

**Settimana 3.**

Posizioni relative di rette e piani in forma cartesiana (parte 2). Proiezioni ortogonali e simmetrie rispetto a un iperpiano. | Matrici a coefficienti in  $\mathbb{R}$ . Matrici quadrate. Somma e prodotto per scalari. Prodotto di matrici. Inversa di una matrice quadrata. Algebra lineare su  $\mathbb{C}$  (parte 1).

→ Paragrafi [6.8.5](#), [6.8.8](#), [3.7](#), [8.1](#), [8.3](#),

**Settimana 4.** Prodotto di matrici. Inversa di una matrice quadrata. Algebra lineare su  $\mathbb{C}$  (parte 2) | Sistemi di equazioni lineari. Matrici fortemente ridotte per righe.

→ Paragrafi [8.4](#), [8.6](#), [8.9](#), [9.8](#)

**Settimana 5.** Operazioni elementari di riga. Rango di una matrice. | Risoluzione di sistemi. Equazioni matriciali. Calcolo dell'inversa di una matrice. Determinanti.

→ Paragrafi [8.11](#), [8.12](#), [9.8](#), [9.8](#), Capitolo [10](#)

**Settimana 6.** Spazi vettoriali ed esempi. Sottospazi vettoriali ed esempi. Operazioni notevoli fra sottospazi | Combinazioni lineari. Dipendenza lineare.

→ Capitolo 7

**Settimana 7.** Il metodo degli scarti. Basi di uno spazio vettoriale. Dimensione di uno spazio vettoriale, | Dimensione di sottospazi. Rango di matrici.

→ Paragrafo 7.5, in particolare 7.5.13, 7.6, 8.11

**Settimana 8.** Lo spazio vettoriale dei polinomi. La formula di Grassmann. | Applicazioni lineari ed esempi. Immagine di un'applicazione lineare.

→ 7.3, specialmente 7.4.9, Teorema 7.7.13 | 9.1, 9.4

**Settimana 9.:** Applicazioni lineari iniettive e suriettive. Isomorfismi. Spazi vettoriali di dimensione finita. | Matrice di un'applicazione lineare. Endomorfismi.

→ Paragrafo 9.4, 9.3, soprattutto Teorema 9.4.15 | 9.5, 9.6, 9.7

**Settimana 10.** Autovalori, autovettori ed autospazi di endomorfismi e di matrici | Spettro di un endomorfismo. Diagonalizzazione di matrici.

→ Capitolo 11

**Settimana 11.** Diagonalizzazione di matrici simmetriche. Il teorema di Cayley-Hamilton. | Basi ortonormali. Matrici ortogonali. Algoritmo di Gram-Schmidt.

→ Capitolo 11 e 11.2.8 e paragrafi 12.1, 12.5 3.7.9

**Settimana 12.** Diagonalizzazione ortogonale per matrici simmetriche. | Distanze. Distanza di un punto da una retta o da un piano. Distanza di un piano da una retta o da un piano. Distanza fra due rette. Angoli.

→ 12.5, 12.7 | Paragrafo 6.9

**Settimana 13.** Sfere nello spazio. Circonferenze nello spazio. Intersezione di due sfere | Ellisse, iperbole, parabola. Rototraslazioni nel piano. Riduzione delle coniche a forma canonica (parte 1).

→ 6.10, 17;

**Settimana 14.** Ellisse, iperbole, parabola. Rototraslazioni nel piano. Riduzione delle coniche a forma canonica (parte 2). Determinazione del tipo di conica. | Quadriche non-degeneri in forma canonica e riconoscimento di una quadrica non-degenere.

→ Capitolo 17 | Capitolo 18