

# Istituzioni di Matematica II

Laurea Triennale in Chimica

Registro Didattico a.a. 2019/2020

31 agosto 2020

**Lezione 1 (24 febbraio 2020)** Punti e vettori nel piano e nello spazio. Modulo di un vettore, somma di vettori e moltiplicazione di un vettore per uno scalare. Proprietà della norma. Versore.

**Lezione 2-3 (25 febbraio 2020)** Vettori linearmente indipendenti, sottospazio vettoriale, base di un sottospazio vettoriale e sua dimensione. Prodotto scalare di vettori, ortogonalità. Una collezione di vettori a due a due ortogonali sono sempre linearmente indipendenti.

**Lezione 4-5 (27 febbraio 2020)** Esercizi. Introduzione alla teoria delle matrici: sistemi di  $m$  equazioni in  $n$  incognite. Matrici. Somma di matrici, prodotto di una matrice per uno scalare, prodotto tra matrici. Matrici quadrate: matrice identità.

**Lezione 6 (2 marzo 2020)** Definizione di matrice quadrata triangolare superiore, triangolare inferiore e diagonale. Definizione di trasposta di una matrice rettangolare. Trasposta di una matrice e sue proprietà. Esempi e correzione di alcuni esercizi.

**Lezione 7-8 (3 marzo 2020)** Determinante: regola per calcolarlo tramite il metodo di Laplace. Proprietà del determinante.

**Lezione\* 9-10 (10 marzo 2020)** Teorema di Binet per il determinante di un prodotto di matrici. Rango di una matrice: definizione ed esempi. Proposizione di Kronecker. Relazione tra rango di una matrice e righe o colonne linearmente indipendenti.

**Lezione\* 11-12 (12 marzo 2020).** Definizione di matrice inversa e invertibile. Teorema: condizione necessaria e sufficiente perché una matrice sia invertibile. Formula per il calcolo della matrice inversa. Prodotto di matrici invertibili e inversa del prodotto.

**Lezione\* 13 (16 marzo 2020)** Modelli discreti nello studio della propagazione di un virus: serie geometrica, modello di Malthus e mappa logistica (argomenti facoltativi).

**Lezione\* 14-15 (17 marzo 2020).** Esercizi su rango, determinanti e matrici inverse. Sistemi lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite. Caso  $m = n$ : Teorema di Cramer e calcolo della soluzione del sistema tramite la matrice inversa.

**Lezione\* 16-17 (19 marzo 2020).** Risoluzione di alcuni esercizi del Foglio 5. Sistemi lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite: Teorema di Rouché–Capelli. Esempi.

**Lezione\* 18 (23 marzo 2020).** Risoluzione di alcuni esercizi.

**Lezione\* 19-20 (24 marzo 2020).** Risoluzione di alcuni esercizi del Foglio 6. Definizione di applicazione lineare. Definizione di sottospazio vettoriale, nucleo e immagine di una applicazione lineare. Applicazioni lineari associate a matrici.

**Lezione\* 21-22 (26 marzo 2020).** Una matrice  $A$  del tipo  $m \times n$  può essere vista come una applicazione lineare  $L_A : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ . Teorema:  $\ker(A)$  è un sottospazio vettoriale di  $\mathbb{R}^n$ ;  $\text{Im}(A)$  è un sottospazio vettoriale di  $\mathbb{R}^m$ ;  $\dim(\ker(A)) + \dim(\text{Im}(A)) = n$ . Teorema:  $\dim(\text{Im}(A)) = \text{rk}(A)$ . Teorema: se il sistema  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$  ammette una soluzione  $\mathbf{x}_1 \in \mathbb{R}^n$ , allora le soluzioni del sistema sono tutte e sole della forma  $\mathbf{x}_1 + \mathbf{x}_0$  con  $\mathbf{x}_0 \in \ker(A)$ . Conseguenze. Esercizi sui sistemi.

**Lezione\* 23 (30 marzo 2020).** Esercizi su sistemi lineari. Sistemi dipendenti da un parametro.

**Lezione\* 24-25 (31 marzo 2020).** Esercizi su sistemi lineari. Autovalori e autovettori. Esercizio sul calcolo degli autovettori e autovalori di una matrice.

**Lezione\* 26-27 (2 aprile 2020)** Polinomio caratteristico di una matrice. Relazione tra autovalori, determinante e traccia di una matrice. Esercizi.

**Lezione\* 28-29 (19 maggio 2020)** Nozione di integrale di Riemann per una funzione di due variabili. Proprietà dell'integrale. Teorema di Fubini-Tonelli per rettangoli. Domini normali. Calcolo di alcuni integrali di funzioni di due variabili.

**Lezione\* 30-31 (21 maggio 2020)** Integrale su un rettangolo di una funzione  $f(x, y) = g(x)h(y)$ . Integrali tripli su parallelepipedi. Svolgimento di alcuni esercizi.

**Lezione\* 32 (25 maggio 2020)** Formula di cambiamento di variabili negli integrali doppi.

**Lezione\* 33-34 (26 maggio 2020)** Formula di cambiamento di variabili negli integrali doppi nel passaggio a coordinate polari. Esercizi ed esempi. Integrali doppi generalizzati: integrale di una funzione continua e limitata su un dominio illimitato; integrale di una funzione continua e non limitata su un dominio limitato. Esempi ed esercizi.

**Lezione\* 35-36 (28 maggio 2020)** Teorema di Green. Applicazioni ed esempi.

**Lezione\* 37 (3 giugno 2020)** Risoluzione di alcuni esercizi del Foglio 12.

**Lezione\* 38-39 (4 giugno 2020)** Teorema della divergenza. Risoluzione di alcuni esercizi e del compito d'esame del 10 Settembre 2019.

Le lezioni contrassegnate con un \* sono state tenute in forma telematica.