

## PROGRAMMA DI ANALISI II

Prof. Tommaso Leonori

Corso di laurea in Ingegneria Chimica A.A. 2023–2024

- **Curve e superfici**

Curve piane e spaziali. Curve parametriche semplici, regolari, chiuse. Vettore tangente. Riparametrizzazioni. Ascissa curvilinea. Lunghezza di un arco di curva. Baricentro di una curva. Integrali curvilinei di funzioni continue. Curve orientate. Superfici Parametrizzazione. Superfici cartesiane. Punti interni e bordo di una superficie. Punti regolari. Identificazione del piano tangente e dei versori normali a una superficie in un punto regolare. Superfici regolari e regolari a tratti. Superfici di rotazione. Elemento d'area. Area di una superficie. Area di superfici di rotazione. Integrale di funzione su una superficie. Massa e baricentro di una lamina (omogenea e non omogenea). Superfici orientabili. Orientazione del bordo.

- **Calcolo differenziale per funzioni di più variabili**

Richiami di calcolo vettoriale. Punti interni, punti esterni e punti di frontiera. Insiemi aperti, chiusi, compatti, limitati, connessi. Funzioni reali di due o più variabili reali. Linee di livello. Domini. Limiti e continuità. Insiemi aperti e chiusi definiti da funzioni continue. Teorema degli zeri. Derivabilità, derivabilità direzionale e differenziabilità. Teorema del differenziale Totale (condizione sufficiente per la differenziabilità). Teorema di Schwarz. Piano e iperpiano tangente. Derivata direzionale di una funzione differenziabile. Richiami su forme quadratiche, matrici quadrate definite, semi-definite e indefinite e loro caratterizzazione. Test degli autovalori. Estremi relativi liberi e punti di sella. Studio della natura dei punti critici con la matrice hessiana. Teorema di Weierstrass. Estremi vincolati. Metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Formula di Taylor con resto di Lagrange e con resto di Peano. Teorema della funzione implicita.

- **Campi vettoriali e forme differenziali**

Forme differenziali lineari piane. Forme chiuse e esatte. Primitiva di una forma differenziale. Domini connessi e semplicemente connessi. L'esattezza di una forma implica che la forma sia chiusa. Condizioni necessarie e sufficienti per l'esattezza di una forma differenziale. Integrali curvilinei di forme differenziali lineari. Flusso di campo vettoriale attraverso una superficie. Circuitazione di un campo vettoriale lungo il bordo di una superficie.

- **Calcolo integrale** Definizione di integrale doppio e proprietà di linearità e additività. Domini  $x$ -normali e  $y$ -normali. Formule di riduzione. Teorema del cambiamento di variabile. Coordinate polari ed ellittiche. Formule di Gauss-Green. Baricentro di una lamina piana. Teorema della divergenza. Formula di Stokes. Formule di integrazione per parti. Formule per il calcolo dell'area. Cenni sugli integrali tripli. di integrale triplo e sue proprietà. Integrazione per fili e per strati. Baricentro di figure solide. Teorema del cambiamento di variabili. Coordinate cilindriche e sferiche. Superfici di rotazione e teorema di Guldino.

- **Successioni e serie di funzioni**

Successioni di funzioni reali di una variabile reale. Convergenza puntuale e uniforme. Proprietà del limite uniforme. Passaggio del limite sotto il segno di integrale. Derivabilità termine a termine. Serie di funzioni reali di una variabile reale. Convergenza puntuale, uniforme e totale. Passaggio della serie sotto il segno di integrale. Derivabilità termine a termine. Serie di potenze e rispettive proprietà. Raggio di convergenza. Insieme di convergenza puntuale. Teorema di Abel. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Teoremi sulla convergenza semplice e uniforme della serie di Fourier per funzioni di classe  $C^1$  - a tratti e periodiche. Disuguaglianza di Bessel e identità di Parseval.