

PROGRAMMA DEL CORSO DI MATEMATICA II

CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA CHIMICA – A.A. 2016/17

Prof. ROBERTO CAPONE

Calcolo integrale	Il calcolo integrale per le funzioni reali di una variabile reale; introduzione storica; il metodo di esaurimento; primitive e integrazione indefinita ; nozione di integrale per una funzione reale continua; integrale secondo Riemann; teorema della media ; I teoremi fondamentali del calcolo integrale: teorema di Torricelli-Barrow; formula di Newton-Leibnitz; nozione di integrale in alcuni concetti di fisica; calcolo delle aree; area tra due curve; integrali delle funzioni pari e dispari
Funzioni di due variabili reali	Elementi di topologia in \mathbb{R}^n ; disuguaglianza di Cauchy-Schwarz ; proiezioni e sezioni di un sottoinsieme di \mathbb{R}^n . Insiemi connessi di \mathbb{R}^n . Funzioni reali di più variabili reali; diagramma di una funzione reale di più variabili reali; estremi, minimi e massimi assoluti e relativi. Funzioni vettoriali. Curve nel piano cartesiano. Campo di esistenza per le funzioni di due variabili reali. Curve di livello Limiti e continuità per le funzioni reali di più variabili reali; infinitesimi, infiniti e loro ordine; lemma fondamentale sulla caratterizzazione delle funzioni continue; teorema di Bolzano; teorema di Weierstrass; teorema degli zeri; teorema di Cantor. Omeomorfismi Calcolo differenziale per le funzioni reali e vettoriali di più variabili reali; nozione di differenziale per una funzione reale di più variabili reali; condizione sufficiente per la differenziabilità data attraverso la continuità delle derivate parziali ; operazioni sulle funzioni differenziabili. Le derivate parziali e loro significato geometrico; derivabilità Derivate parziali di ordine superiore; teorema di Schwarz sull'invertibilità dell'ordine di derivazione ; teorema di Lagrange per le funzioni reali di più variabili reali; funzioni con derivate parziali identicamente nulle. Differenziabilità. Relazione tra continuità e differenziabilità ; formula del gradiente ; significato geometrico del gradiente Valori di massimo e di minimo; massimi e minimi locali; teorema di Fermat (condizione necessaria del I ordine); funzioni con gradiente nullo ; teoremi sui minimi e massimi relativi per le funzioni di più variabili. Regolarità degli insiemi di livello; baricentro e momento d'inerzia. Hessiano nullo. Massimi e minimi su domini chiusi; teorema di Weierstrass. Calcolo dei massimi e minimi relativi per le funzioni di più variabili reali; test dell'hessiana. Metodo dei moltiplicatori, teorema dei moltiplicatori di Lagrange e suo significato geometrico; funzioni convesse e concave

Integrali multipli	Somme di Riemann; convergenza delle somme di Riemann; definizione di integrale doppio; calcolo di integrali doppi su rettangoli; formule di riduzione degli integrali doppi; proprietà dell'integrale doppio; integrazione su regioni semplici; integrazione su domini non semplici. Applicazioni dell'integrale doppio: la densità; il centro di massa; momenti d'inerzia. Cambiamento di variabili negli integrali doppi: teorema del cambiamento di variabili; teorema del passaggio a coordinate polari; Integrali tripli, formule di riduzione per fili e per strati. Cambiamento di variabili negli integrali tripli: coordinate cilindriche e coordinate sferiche.
Curve e integrali curvilinei	Curve piane e sghembe: curve semplici aperte; curve semplici chiuse; curve semplici piane rappresentate in coordinate polari; orientamento delle curve semplici, aperte o chiuse; curve semplici regolari; curve semplici rettificabili; sistema di ascisse curvilinee su una curva semplice. Lunghezza di un arco di curva; lunghezza di un arco di curva piana semplice e regolare; l'elica cilindrica; la cicloide; la spirale di Archimede; la spirale logaritmica. Orientazione di una curva; Teorema di rettificabilità; curve equivalenti; teorema sulla lunghezza di curve equivalenti . Integrali curvilineo di una funzione di due o di tre variabili. Indipendenza dell'integrale curvilineo dalla parametrizzazione della curva ; relazione tra integrale doppio e curvilineo; formole di Gauss-Green nel piano.
Forme differenziali	Forme differenziali lineari; indipendenza dalla parametrizzazione ; forme differenziali su curve generalmente regolari; teorema fondamentale per gli integrali curvilinei; forme differenziali esatte; formula fondamentale per gli integrali curvilinei di forme esatte ; forme differenziali chiuse; domini connessi; caratterizzazione delle forme differenziali esatte ; insiemi stellati; chiusura ed esattezza ; domini semplicemente connessi; forme differenziali in aperti stellati ; forme differenziali in aperti semplicemente connessi ; campi vettoriali; lavoro di una forza; circuitazione; l'operatore nabra; gradiente, divergenza e rotore; campi conservativi; caratterizzazione dei campi conservativi.
Equazioni differenziali	Equazioni differenziali: generalità; equazioni differenziali a variabili separabili, di Bernoulli, altre del primo ordine non lineari, del secondo ordine a coefficienti costanti omogenee e non omogenee. Il problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità "in grande"; teorema di esistenza e unicità "in piccolo"
Superfici e integrali superficiali	Superfici; superfici di rotazione; esempi di superfici e loro rappresentazione parametrica (il piano, la calotta sferica; il paraboloido ellittico, il paraboloido iperbolico, ellissoide); superfici regolari; piano tangente; superfici orientabili (il nastro di Moebius e la bottiglia di Klein); integrali superficiali di I specie; flusso di un campo vettoriale; applicazioni meccaniche (baricentro, momento d'inerzia); teorema della divergenza nel piano ; teorema del rotore.

Serie di funzioni	Le serie numeriche: condizioni di convergenza; la serie geometrica; il criterio di Cauchy per le serie; serie a termini non negativi; la serie armonica; serie a termini alterni; convergenza assoluta e convergenza incondizionata; il criterio del rapporto; il criterio della radice; il criterio del confronto Successioni e serie di funzioni di una variabile reale: convergenza puntuale e convergenza uniforme; serie di potenze nel campo reale.
-------------------	--