

Programma di Matematica II per Chimica Anno accademico 2012-2013

docente: prof. Edi Rosset

Algebra lineare: Lo spazio vettoriale euclideo \mathbb{R}^n . Rette e circonferenze nel piano. Rette, piani e sfere nello spazio. Sottospazi vettoriali e sistemi di generatori; definizione di vettori linearmente dipendenti e indipendenti; nozione di base di uno spazio vettoriale. Dimensione di uno spazio vettoriale. Matrici ed operazioni relative. Rango di una matrice. Determinante di matrici quadrate. Sistemi lineari. Teoremi di Rouché Capelli e di Kramer. Applicazioni lineari. Matrice associata ad un'applicazione lineare. Autovettori e autovalori di un'applicazione lineare (e di una matrice). Il polinomio caratteristico; calcolo degli autovettori e autovalori.

Numeri complessi: Motivazioni, il campo \mathbb{C} dei numeri complessi, forma algebrica dei numeri complessi. Rappresentazione sul piano di Gauss e forma trigonometrica dei numeri complessi. Funzione esponenziale in campo complesso e sue proprietà. Significato geometrico delle operazioni in \mathbb{C} . Formula di De Moivre e calcolo delle radici ennesime in \mathbb{C} . Teorema fondamentale dell'algebra (solo enunciato).

Proprietà topologiche di \mathbb{R}^n : Distanza, norma (o modulo), prodotto scalare in \mathbb{R}^n , e loro proprietà. Insiemi aperti, insiemi chiusi, punti di frontiera, punti interni.

Funzioni differenziabili da \mathbb{R}^n a \mathbb{R} : Nozione di derivata parziale e suo significato geometrico; derivate parziali successive, teorema di Schwarz. Derivate direzionali. Il gradiente di una funzione $f : A \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ e suo significato geometrico. Piano tangente e insiemi di livello. Punti critici, massimi e minimi locali e globali. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per i punti di estremo locale. Problemi di massimo e minimo globali.

Equazioni differenziali: Esempi di equazioni differenziali. Equazioni differenziali lineari del I ordine, formula risolutiva generale. Equazioni di Bernoulli. Equazioni differenziali a variabili separabili. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Spazio vettoriale delle soluzioni di un'equazione differenziale lineare omogenea del secondo ordine a coefficienti costanti: determinazione di una sua base tramite lo studio del polinomio caratteristico associato. Alcune classi di equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti non omogenee. Sistemi di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti. Problemi di Cauchy per equazioni e per sistemi. Esempi di applicazioni di equazioni differenziali alle scienze naturali.

Calcolo integrale in più variabili: Integrali doppi di funzioni continue su rettangoli e teorema di riduzione di Fubini. Domini semplici nel piano ed estensione del teorema di riduzione di Fubini. Integrali tripli di funzioni continue su parallelepipedi e su domini semplici nello spazio, teorema di riduzione di Fubini. Proprietà dell'integrale. Formule del cambio di variabile negli integrali (coordinate polari nel piano, coordinate polari e cilindriche nello spazio). Applicazioni: calcolo di masse, baricentri, momenti di inerzia.

Curve: Curve semplici, chiuse, regolari e regolari a tratti. Lunghezza di una curva, ascissa curvilinea. Integrali curvilinei di prima specie. Campi scalari e campi vettoriali. Campi conservativi. Integrali curvilinei di seconda specie e di forme differenziali. Forme differenziali chiuse ed esatte. Domini semplicemente connessi. Condizione equivalente alla conservatività di un campo vettoriale. Teorema di Gauss Green. Teorema della divergenza. Applicazioni: calcolo del lavoro di una forza, teorema dell'energia cinetica.

Superfici: Superfici regolari. Teorema della divergenza. Rotore, gradiente e divergenza e loro principali proprietà. Superfici orientabili. Formula di Stokes.

Testi consigliati per la consultazione

1. R. Adams, Calcolo differenziale 2, funzioni di più variabili. Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2000.
(Contiene buona parte degli argomenti trattati nel corso, esposti in modo molto chiaro e con molte applicazioni).
2. G. Anichini, G. Conti, Calcolo 1,2,3, Pitagora, Bologna.

3. N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone. *Analisi Matematica due*, Liguori Editore, Napoli, 1996.
(contiene buona parte degli argomenti trattati)
4. P. Marcellini, C. Sbordone. *Calcolo*, Liguori Editore, Napoli, 1993.
5. P. Marcellini, C. Sbordone. *Esercitazioni di matematica, I vol. parte prima*, Liguori Editore, Napoli, 1993. (Contiene esercizi di algebra lineare)
6. P. Marcellini, C. Sbordone. *Esercitazioni di matematica, II vol. parte prima e parte seconda*, Liguori Editore, Napoli, 1993. (Contengono esercizi su tutti gli altri argomenti del corso)