

# Programma di Istituzioni di Matematiche II per Scienze Ambientali Anno accademico 2005-2006

docente: prof. Edi Rosset

**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. 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).

**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 (solo enunciati). 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.

**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 e punti di accumulazione. Limiti e continuità per funzioni di più variabili.

**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  $f : A \subseteq \mathbb{R}^n \longrightarrow \mathbb{R}$  e suo significato geometrico. Piano tangente e insiemi di livello. Punti critici, mas-

simi 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.

**Calcolo integrale in più variabili:** L'integrale come calcolo di un volume. Domini semplici nel piano e nello spazio. Teorema di riduzione di Fubini per il calcolo degli integrali doppi e tripli. 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 semplici, chiuse, regolari e regolari a tratti. Lunghezza di una curva, ascissa curvilinea. Integrali di linea di funzioni e di forme differenziali. Applicazione: calcolo del lavoro di una forza. Superfici regolari. Campi vettoriali conservativi, teorema della divergenza. Formule di Gauss-Green. Formula di Stokes. Rotore, gradiente e divergenza e loro principali proprietà.

### **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. N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone. Analisi Matematica due, Liguori Editore, Napoli, 1996.  
(contiene buona parte degli argomenti trattati)
3. P. Marcellini, C. Sbordone. Calcolo, Liguori Editore, Napoli, 1993.

4. P. Marcellini, C. Sbordone. Esercitazioni di matematica, I vol. parte prima, Liguori Editore, Napoli, 1993. (Contiene esercizi su numeri complessi e algebra lineare)
5. 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)