

Programma del corso di ANALISI MATEMATICA I

Universita' degli Studi di Verona

Facolta' di Scienze MM. FF. NN.

Corso di Laurea in Bioinformatica

Anno accademico 2007-2008

Proff. M.Spera e M.Squassina

Modulo I

Cenni di logica. Dimostrazione diretta e indiretta (per assurdo). Insiemi, sottoinsiemi; inclusione (larga e stretta), appartenenza. Insieme vuoto. Unione, intersezione, complementare, leggi di De Morgan; proprieta' delle operazioni insiemistiche. Prodotto cartesiano, insieme delle parti. Relazioni (di ordine, di equivalenza, funzionali). I numeri naturali. Principio di induzione e applicazioni. Numeri interi, razionali, reali (e loro rappresentazione decimale). Interpretazione geometrica dei numeri reali. Irrazionalita' della radice quadrata di 2. Successioni e limiti di successioni. Successioni limitate, monotone ed esistenza del limite. Successione che definisce il numero di Nepero "e"; successioni divergenti e indeterminate. Densita' in \mathbb{R} dei razionali e degli irrazionali. Equazioni discrete ricorsive. Estremo superiore ed inferiore. Classi contigue ed elemento separatore.

Ricapitolazione delle proprieta' fondamentali dei numeri reali

(proprieta' di campo, ordinamento totale, esistenza dell'estremo superiore di un qualsiasi sottoinsieme di numeri reali limitato superiormente [completezza]).

Teorema di Bolzano-Weierstrass (ogni successione reale limitata ammette una sottosuccessione convergente).

Numeri complessi, interpretazione geometrica e loro proprieta'. Teorema fondamentale dell'algebra (ogni polinomio complesso di grado n maggiore o uguale a 1 ammette almeno una radice in \mathbb{C} , e dunque, per Ruffini, ne ammette n , contate con la loro molteplicita' [un polinomio costante non nullo ha 0 radici; il polinomio nullo non ha grado]).

Funzioni elementari; definite a tratti; pari; dispari; traslate; ribaltate; omotetizzate; periodiche; monotone crescenti; monotone decrescenti, decrescenti; monotonia stretta.

Massimi e minimi locali e assoluti.

Limiti di funzioni (tramite successioni e tramite epsilon-delta) e loro proprieta'.

Continuita'. Continuita' delle funzioni elementari. Continuita' da destra e da sinistra.

Teorema degli zeri (cenno di dim.), teorema di Weierstrass [una funzione continua definita in un intervallo chiuso e limitato e' ivi limitata e assume massimo e minimo] (cenno di dim), teorema dei valori intermedi.

Limiti notevoli. Forme indeterminate. Asintoti.

Serie numeriche e loro convergenza (condizione necessaria).

Criteri di convergenza per serie a termini positivi (criterio del confronto asintotico, del rapporto, della radice). Serie a termini di segno alterno e criterio di Leibniz.

Modulo II

La derivata e il suo significato geometrico e fisico.

Concetto di differenziale. Derivate di ordine superiore. Derivate di funzioni elementari.

Regole di calcolo. Punti critici. Teoremi di Fermat [con dim.], di Rolle [con dim.], di Lagrange [con dim.], di Cauchy. Regola di de l'Hopital. Convessità e derivata seconda. Formula di Taylor. Applicazioni allo studio delle funzioni.

Integrale definito (di Riemann). Integrabilità delle funzioni continue [con cenno di dim.]. La funzione integrale. Teorema della media integrale. Integrale indefinito. Il teorema fondamentale del calcolo (Torricelli-Barrow) [con dim.]. Tecniche di integrazione. Applicazioni al calcolo di aree e volumi.

Le serie numeriche rivisitate. Integrali impropri e loro convergenza. Criteri di convergenza. Confronto asintotico serie-integrali impropri.

Introduzione alle equazioni differenziali del primo ordine: significato geometrico, problema di Cauchy (discussione informale); metodi elementari di integrazione (separazione delle variabili, variazione delle costanti arbitrarie). Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti, omogenee e non.

NOTE: 1. E' disponibile in rete materiale didattico fornito dai docenti.

In particolare, per la parte sulle equazioni differenziali, non presente nel testo consigliato, si fa riferimento alla lezione VI degli appunti del Prof.Spera.

2. Accertamento del profitto: esame scritto, (alcune domande, tra le altre, sono di "qualificazione") con esercizi e domande di teoria, seguito da una prova orale facoltativa. Per superare lo scritto e' necessario raggiungere la sufficienza sia nella parte teorica che nella parte pratica.

3. Non e' consentito l'uso di calcolatrici, ne' di appunti.

4. E' vietato qualsiasi utilizzo di cellulari, computer ecc.

Testo base (con esercizi):

M. CONTI, D.L. FERRARIO, S. TERRACINI, G. VERZINI, Analisi Matematica - Dal calcolo all'analisi, vol.1 Apogeo, Milano, 2006.

Ulteriori riferimenti:

Per il modulo II: M. SPERA Analisi Matematica I-VIII (appunti manoscritti, reperibili nell'apposita pagina web del corso)