

Università degli Studi di Trento – Polo di Rovereto
Corso di Laurea in Scienze e Tecniche di Psicologia Cognitiva Applicata
Corso di **Analisi Matematica**, a.a. 2004/2005
Docente: Prof. Anneliese Defranceschi (defrance@science.unitn.it)

Obiettivo del corso:

Il corso ha come scopo principale quello di consolidare conoscenze matematiche di base e di fornire e sviluppare strumenti utili per un approccio scientifico ai problemi e fenomeni che lo studente incontrerà nel proseguimento dei suoi studi. La parte teorica del corso sarà presentata in modo rigoroso ma conciso e accompagnata da una parallela attività di esercitazione volta a favorire la comprensione dei concetti.

Programma del corso:

Logica e insiemistica.

Proposizioni e predicati. Connettivi logici. Quantificatori.

Terminologia sugli insiemi: definizioni ed operazioni fondamentali sugli insiemi (unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano).

Insiemi numerici: numeri naturali, interi, razionali. I numeri reali: proprietà ed algebra elementare dei numeri reali. Intervalli di numeri reali. Massimo e minimo di un insieme.

Geometria analitica nel piano.

Piano cartesiano, coordinate cartesiane e distanza tra punti. Rappresentazione grafica di semplici sottoinsiemi di $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nel piano cartesiano.

Rette. Parallelismo e ortogonalità. Equazione della parabola. Rappresentazione grafica. Distanza fra due punti del piano. Equazione della circonferenza, ellisse ed iperbole.

Equazioni e disequazioni (in una incognita) di primo e secondo grado. Disequazioni fratte. Risoluzione grafica di equazioni e sistemi in due incognite.

Funzioni generiche.

Definizione. Immagine. Funzione reale. Funzione reale di variabile reale. Funzione definita a tratti. Grafico. Varianti di un grafico: dal grafico della funzione f al grafico di $\dots f(ax)$, $f(x+a)$, $af(x)$, $f(x)+a$. Grafico di una funzione costante, di una funzione affine e di una funzione quadratica.

Funzione iniettiva, funzione suriettiva. Funzione biettiva e sua inversa. Grafico della funzione inversa.

Restrizione e composizione. Funzione potenza e radici. Calcolo con le potenze e polinomi.

Funzioni reali di una variabile reale.

Funzioni limitate (estremi di funzioni). Funzione pari, dispari, periodiche. Funzioni monotone.

Altre funzioni elementari: Funzione valore assoluto e Funzione parte intera (funzioni a gradini). Funzioni polinomiali e Funzioni razionali fratte. Funzioni esponenziali e logaritmiche.

Dal grafico della funzione f al grafico di $\dots f(|x|)$, $|f(x)|$.

Funzioni continue e limiti.

Limiti di funzioni e proprietà fondamentali. Unicità. Criterio del confronto. Limiti infiniti: retta reale estesa e operazioni coi limiti. Limiti all'infinito. Asintoti. Limiti di funzioni razionali. Alcuni limiti notevoli.

Funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Prime proprietà delle funzioni continue (continuità di somma, prodotto, quoziente, composizione di funzioni e della funzione inversa).

Funzioni continue su un intervallo: Teorema degli zeri, dei valori intermedi e di Weierstrass.

Derivate.

Definizione di derivata e proprietà delle funzioni derivabili. Significato geometrico. Retta tangente. Derivate delle funzioni elementari. Punti angolosi, cuspidi e tangenti verticali. Operazioni algebriche sulle derivate (derivate di somma, prodotto, quoziente e composizioni di funzioni).

Derivate e proprietà locali delle funzioni: Estremi relativi (o locali). Punti stazionari. Teorema di Fermat.

Teorema di Lagrange. Test di monotonia (Crescenza e decrescenza di una funzione derivabile).

Derivate seconde e successive. Convessità. Punti di flesso. Studio qualitativo del grafico di una funzione.
Il problema dell'approssimazione delle funzioni: approssimazione locale e globale. Formula di Taylor (approssimazione locale con polinomi).

Integrali.

Introduzione all'integrale: integrale ed area. Integrale definito per funzioni continue. Il significato geometrico. Proprietà dell'integrale (linearità, additività rispetto al dominio, monotonia rispetto alla funzione integranda). Funzione integrale e il Teorema fondamentale del calcolo. Primitive ed integrale indefinito. Teorema di Torricelli (e sua applicazione in casi semplici).

Calcolo combinatorio.

Il problema di contare gli elementi di un insieme: permutazioni, disposizioni, combinazioni.

Testi consigliati per l'integrazione degli appunti del corso e/o per la preparazione (parte teorica) all'esame:

E. Acerbi – G. Buttazzo: *Matematica preuniversitaria di base*, Pitagora Editrice, BO (2003):

Cap. 1; Cap. 2 (2.1; 2.2; 2.3; 2.5; 2.6; 2.7; 2.10); Cap. 3 (da 3.1 a 3.5; 3.7); Cap. 4.

E. Acerbi – G. Buttazzo: *analisi matematica ABC 1.funzioni di una variabile*, Pitagora Editrice, BO (2003):

Cap. 1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.5); Cap. 2 (2.2; 2.4; 2.6; 2.7; 2.8);

Cap. 3 (3.1; 3.2; 3.3; da 3.5 a 3.8); Cap. 4 (da 4.1 a 4.5; 4.7); Cap. 5 (da 5.1 a 5.3).

Altri testi che possono essere consultati (tra la vastissima bibliografia su questi argomenti) sono:

C.D. Pagani- S. Salsa: *Matematica (per i Diplomi Universitari)*, Masson (1997).

V. Villani: *Matematica per discipline bio-mediche*, McGraw-Hill (2001).

Allo studente con notevoli carenze sugli argomenti di matematica di base posso consigliare (per il recupero) i testi per le Scuole Superiori

W. Maraschini – M. Palma: *Multi FORMAT, moduli per la formazione matematica nel biennio e nella Scuola Superiore*, Paravia Mondadori Editori, 2000.

Note: Durante il corso viene presentata la dimostrazione di qualche teorema; allo studente non vengono richieste le dimostrazioni dei teoremi ma l'uso degli enunciati per lo svolgimento degli esercizi.

Esercizi: È disponibile una copia di **testi e soluzioni** di:

- **tutte le verifiche settimanali** assegnati agli studenti negli a.a. 2002/03 e 2003/04;
- **tutte le verifiche settimanali** assegnate di volta in volta durante il semestre del corso;
- **tutte le prove scritte intermedie** (valide ai fini dell'esame finale) assegnati durante gli anni accademici 2002/03 e 2003/04;
- **tutti gli esami scritti finali** assegnati negli a.a. 2002/03 e 2003/04.

Tale materiale può essere reperito presso la Segreteria Studenti (TradeCenter, 4° piano) e presso la Portineria (zona aule didattiche, vicino ai laboratori di Informatica).

Parte di questo materiale è disponibile on-line all'indirizzo <http://latemar.science.unitn.it/defranceschi/PCA>.

Modalità d'esame: L'esame è solo scritto e può essere fatto secondo due modalità:

prima modalità: lo studente può partecipare alle tre prove scritte intermedie (durante il corso), di cui l'ultima prova ed almeno una delle prime due prove devono essere sufficienti per il superamento dell'esame.

seconda modalità: lo studente può partecipare a **tutte** le prove scritte dopo la fine del corso. Ci saranno 5 o 6 appelli durante l'anno accademico nei periodi assegnati dal Consiglio di Corso di Laurea (gennaio-febbraio, giugno-luglio, settembre).

Ricevimento Studenti: Sono a disposizione degli studenti dopo le lezioni (lunedì, martedì, mercoledì, ore 13) oppure su appuntamento (contattarmi mediante l'e-mail).