

Nome docente	Prof. MICHELE MININNI
Corso di laurea	Scienze Statistiche
Anno accademico	2014-2015
Periodo di svolgimento	Primo semestre
Crediti formativi universitari (CFU)	10
Settore scientifico disciplinare	Mat/05

**Programma di ISTITUZIONI di ANALISI MATEMATICA (a.a. 2014/2015)
(Prof. MININNI MICHELE)**

Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Corso di Laurea in SCIENZE STATISTICHE

Pre-requisiti

Elementi di teoria degli insiemi: inclusione tra insiemi, insieme vuoto, insieme delle parti di un insieme. Unione, intersezione, differenza e prodotto cartesiano di due insiemi.

Proprietà delle potenze e delle radici. Monomi e polinomi e relative operazioni; prodotti notevoli, teorema di Ruffini, fattorizzazione dei polinomi. Equazioni e disequazioni di I e II grado. Sistemi di due equazioni in due incognite.

Riferimento cartesiano sulla retta e nel piano. Distanza tra due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Coefficiente angolare. Condizione di parallelismo e di ortogonalità tra due rette.

Obiettivi del corso

Il corso si propone di potenziare ed affinare le capacità logiche e il senso critico dello studente, abituarlo ad esprimersi con precisione e proprietà di linguaggio, fornire gli strumenti del calcolo infinitesimale, differenziale ed integrale, utili per affrontare con successo altri insegnamenti del corso di laurea e la successiva attività professionale di statistico .

Programma

1. PRELIMINARI

Concetto di funzione; funzioni iniettive, suriettive, funzioni invertibili. Funzione inversa di una funzione invertibile. Funzione composta

2. I NUMERI REALI

Struttura algebrica e relazione di ordine sull'insieme \mathbf{R} dei numeri reali. L'assioma di completezza. Valore assoluto di un numero reale: proprietà. Minorante, maggiorante, minimo, massimo, estremo superiore ed inferiore di una parte di \mathbf{R} . Sottoinsiemi contigui di \mathbf{R} . Principio di induzione.

3. I NUMERI COMPLESSI

Forma algebrica e forma trigonometrica. Formule di De Moivre. Potenza n -sima e radici n -sime. Esponenziale complesso. Formule di Eulero.

4. FUNZIONI REALI DI UNA VARIABILE

Generalità sulle funzioni reali di una variabile reale. Minoranti, maggioranti, minimo, massimo, estremo superiore ed inferiore di una funzione reale. Funzioni crescenti o decrescenti. Funzioni convesse o concave. Successioni di numeri reali, successioni definite per ricorrenza. Successioni crescenti o decrescenti.

Le funzioni elementari: funzioni lineari affini, ($y=mx+q$), funzioni quadratiche, ($y=ax^2+bx+c$), funzione potenza n -sima, funzione radice n -sima, funzione potenza p -sima, funzione esponenziale in base a e funzione logaritmo in base a , funzioni circolari ($sen, cos, tg, cotg$) e circolari inverse ($arcsen, arccos, arctg, arccotg$). Equazioni e disequazioni.

5. LIMITI DELLE FUNZIONI REALI DI UNA VARIABILE REALE

Intorno di un numero reale, di $+\infty$ o di $-\infty$. Punto di accumulazione per una parte di \mathbf{R} . Limite di una successione. Limite di una funzione per x che tende ad x_0 , a $+\infty$ o a $-\infty$. Limite da destra e limite da sinistra. Funzioni continue in un punto e in un insieme. Punti di discontinuità (di I, II e III specie).

Teorema di unicità del limite. Limite della restrizione. Il limite esiste se e solo se i limiti destro e sinistro esistono e coincidono. Carattere locale del limite. Teorema di permanenza del segno. Teorema del confronto. Prolungamento delle disuguaglianze. Criterio di divergenza. Teorema dei carabinieri.

Limiti della funzione somma, prodotto e quoziente (*), continuità della funzione somma, prodotto e quoziente. Forme indeterminate. Limiti delle funzioni monotone (*). Criterio di continuità delle funzioni monotone. Continuità delle funzioni elementari. Limiti delle funzioni elementari. Limite delle successioni monotone. Numero di Nepero. Limite della funzione composta (*).

Limiti notevoli. Il principio di sostituzione. Teoremi fondamentali sulle funzioni continue: teorema degli zeri, di Bolzano, di Weierstrass (*), di Cantor (*).

6. CALCOLO DIFFERENZIALE

Definizione di funzione derivabile e di derivata. Derivata destra e sinistra. Significato geometrico della derivata. Punti angolosi o cuspidali. Derivate di ordine superiore. Derivata delle funzioni elementari. La derivabilità implica la continuità. Derivata delle funzioni somma, prodotto, quoziente di funzioni derivabili. Derivata della funzione composta (*) e della funzione inversa (*).

Funzioni monotone in un punto: definizione, condizione necessaria e condizione sufficiente. Punto di minimo o massimo relativo di una funzione. Teorema di Fermat e sue varianti. Teoremi di Rolle, di Cauchy e di Lagrange. Condizioni necessarie e sufficienti perché una funzione sia costante, crescente, decrescente, strettamente crescente o strettamente decrescente in un intervallo. Condizione sufficiente del II ordine perché un punto sia punto di minimo o massimo relativo.

I e II teorema di De L'Hopital. (*). Funzioni convesse, concave, strettamente convesse e strettamente concave in un intervallo: definizione, condizioni necessarie e sufficienti (*), condizioni sufficienti. Punti di flesso. Asintoti. Studio del grafico di una funzione reale di una variabile reale.

Formula di Taylor con il resto in forma di Peano e in forma di Lagrange (*). Condizione sufficiente di ordine superiore al II perché x_0 sia punto di minimo o massimo relativo (*). Stima dell' errore dell' approssimazione.

7. CALCOLO INTEGRALE

Somme inferiori e superiori di una funzione limitata. Funzioni integrabili secondo Riemann e loro integrale. Esempi di funzioni integrabili e non integrabili. Criteri di integrabilità. Integrabilità delle funzioni monotone. Integrabilità delle funzioni continue (*). Somme di Cauchy e integrale. Proprietà dell'integrale. Area del rettangoloide e del dominio normale. Teorema della media.

Nozione di primitiva. Proprietà delle primitive. Teorema di Torricelli-Barrow (*). Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Integrazione indefinita (e definita) per parti e per sostituzione. Integrale indefinito delle funzioni razionali e di alcune funzioni irrazionali.

Definizione di integrale improprio: esempi e proprietà. Formule di integrazione (impropria) per sostituzione e per parti.

(* *dimostrazione facoltativa*)

Bibliografia

Appunti a cura del docente

M. Brabanti, C.D. Pagani, S. Salsa: *Matematica, Calcolo infinitesimale e algebra lineare*, ZANICHELLI (2001)

S. Salsa, A. Squellati: *Esercizi di Matematica, Calcolo infinitesimale e algebra lineare*, ZANICHELLI (2001)

P. Marcellini, C. Sbordone: *Esercitazioni di Matematica*, Vol I, Parte I e Parte II, LIGUORI

Modalità di accertamento conoscenze

- Esoneri: Sì
- Prova Scritta: Sì
- Colloquio Orale: Sì

Forme di assistenza allo studio

- Corso presente nella zona in e-learning del Sito Web del Dipartimento: No
- Servizio di consulenza per posta elettronica: Sì

Organizzazione della didattica

- Cicli interni di lezione: No
- Corsi integrativi: No
- Esercitazioni: Sì
- Seminari: No
- Attività di laboratorio: No
- Project work: No
- Visite di studio: No