

Corso di Laurea in Ingegneria Industriale
Programma di **Analisi Matematica I**
Anno accademico **2014-2015**
(Proff. Alfonso Villani, Rita Cirimi e Francesca Faraci)

1. I numeri reali. Gruppi, anelli, corpi. Insiemi parzialmente ordinati. Maggioranti e minoranti, massimo e minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di un sottoinsieme di un insieme parzialmente ordinato. Insiemi parzialmente ordinati completi. Postulato di esistenza dei numeri naturali. La dimostrazione per induzione. Insiemi equipotenti. Insiemi finiti e infiniti. Insiemi numerabili. Le strutture dei numeri naturali, dei numeri interi relativi e dei numeri razionali. La struttura dei numeri reali. Unicità a meno di isomorfismi. Rappresentazione decimale dei numeri reali. Densità di \mathbb{Q} e di $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ in \mathbb{R} . Il teorema della radice n -ma aritmetica. Potenze e logaritmi. Le funzioni trigonometriche.

2. I numeri complessi. Il campo dei numeri complessi. Forma algebrica dei numeri complessi. Rappresentazione geometrica. Forma trigonometrica. Radici n -me. Principio di identità dei polinomi. Teorema fondamentale dell'algebra. Decomposizione in fattori di un polinomio.

3. Elementi di calcolo combinatorio. Disposizioni. Permutazioni. Combinazioni. Potenza di un binomio.

4. Successioni e loro limiti. Successioni: definizioni e simbolismo. Spazi metrici. Proprietà della mappa degli intorno. Punti interni, di frontiera e di accumulazione. La metrica di \mathbb{R} . Limiti delle successioni a valori in \mathbb{R} . Teoremi fondamentali sui limiti. Successioni monotone. Numero e . Sottosuccessioni. Teorema di Bolzano-Weierstrass. Criterio di convergenza di Cauchy.

5. Serie numeriche. Definizioni e primi teoremi. Criterio di convergenza di Cauchy. Serie a termini non negativi; criterio del confronto; criterio del confronto asintotico. Altri criteri di convergenza per le serie a termini non negativi. Serie assolutamente convergenti. Proprietà commutativa. Serie a segni alternati.

6. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale. Funzioni reali di una variabile reale: definizioni, rappresentazione geometrica, simmetrie, estremi di una funzione, funzioni monotone, limiti. Principali teoremi sui limiti. Limiti delle funzioni elementari. Limiti delle funzioni composte. "Teorema ponte" tra limiti delle funzioni e limiti delle successioni. Alcuni limiti notevoli. Limiti laterali. Limiti delle funzioni monotone. Asintoti. Infinitesimi, infiniti e loro confronto. La notazione di Landau.

7. Funzioni continue. Funzioni reali di una variabile reale continue in un punto ed in un insieme. Prime proprietà delle funzioni continue. Punti di discontinuità. Continuità della funzione inversa. Funzioni inverse delle funzioni trigonometriche. Funzioni iperboliche e loro inverse. Teorema di esistenza degli zeri. Insiemi sequenzialmente compatti. Teorema di Weierstrass. Uniforme continuità. Teorema di Cantor.

8. Derivate delle funzioni reali di una variabile reale. Definizione di derivata. Significato geometrico e meccanico della derivata. Regole di derivazione. Derivata della funzione composta. Derivata della funzione inversa. Derivate delle funzioni elementari. Derivate di ordine superiore.

9. Teoremi fondamentali ed applicazioni del calcolo differenziale. Monotonia in un punto, estremi relativi e teorema di Fermat. Teoremi di Rolle, di Cauchy e di Lagrange. Conseguenze del teorema di Lagrange. Teoremi di de L'Hôpital. Formula di Taylor. Funzioni convesse in un punto ed in un intervallo. Punti di flesso. Determinazione del grafico di una funzione.

10. Integrazione indefinita. Integrali indefiniti immediati. Regole di integrazione indefinita. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione di alcuni tipi di funzioni irrazionali e trascendenti.

11. Integrale di Riemann. La teoria della misura secondo Peano-Jordan. Definizione di integrale secondo Riemann. Caratterizzazioni dell'integrale e significato geometrico. Integrabilità delle funzioni continue e delle funzioni monotone. Proprietà dell'integrale. Integrali definiti. Il teorema e la formula fondamentali del calcolo integrale. Integrali impropri. Criteri di integrabilità.

Testi consigliati:

Per la teoria:

- M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, *Analisi Matematica* (seconda edizione), McGraw-Hill 2011
- J.P. Cecconi, G. Stampacchia, *Analisi Matematica*, I volume, Liguori.

Per gli esercizi:

- M. Bramanti, *Esercitazioni di Analisi Matematica 1*, Progetto Leonardo, Esculapio
- T. Caponnetto, G. Catania, *Esercizi di Analisi Matematica*, Culc.
- J.P. Cecconi, G. Stampacchia, *Esercizi di Analisi Matematica*, I volume, Liguori.
- S. Salsa, A. Squellati, *Esercizi di Matematica 1*, Zanichelli.