

Corso di laurea magistrale in architettura  
**Programma del corso di Istituzioni di matematica I**  
a.a. 2011-2012  
Prof. Luigi Orsina

**1. Cenni sui numeri reali**

Gli insiemi numerici. I naturali, gli interi, i razionali, i reali. Gli intervalli dell'asse reale. Coordinate cartesiane di punti del piano e dello spazio. Distanza tra due punti.

**2. Funzioni**

Definizione di funzione e esempi. Funzioni reali di variabile reale. Dominio e immagine di una funzione. Il grafico. Crescenza e decrescenza di una funzione. Funzioni limitate e funzioni illimitate. Massimi e minimi relativi e assoluti. Funzioni composte. Funzioni iniettive. Funzioni inverse. Alcune funzioni elementari, grafico e loro proprietà: il modulo, le funzioni trigonometriche, potenze, esponenziali e logaritmi, il numero di Nepero.

**3. Elementi di Calcolo**

Definizione di limite (al finito e all'infinito). Limite destro e sinistro. Proprietà dei limiti: limite della somma, del prodotto e del rapporto. Forme indeterminate. Calcolo di alcuni limiti notevoli.

Funzioni continue: definizione e proprietà. Somma, prodotto e rapporto di funzioni continue. Retta tangente al grafico in un punto. Definizione di derivata. Proprietà delle derivate. Calcolo della derivata delle funzioni elementari. La derivata di una funzione composta e la derivata dell'inversa. Punti di non derivabilità. La derivata in un punto di massimo o di minimo. Derivata e monotonia. Metodo di de l'Hopital per il calcolo dei limiti.

Studio completo del grafico di una funzione.

Definizione di integrale definito e di funzione integrabile. Proprietà dell'integrale definito. Funzioni primitive e integrali indefiniti. Metodi di integrazione per parti e per sostituzione. Calcolo delle aree.

**4. Algebra dei vettori**

Vettori del piano e dello spazio: definizione e prime proprietà. Somma di due vettori del piano o dello spazio e prodotto per uno scalare: definizione e loro interpretazione geometrica e fisica. Componenti di vettori del piano e dello spazio. Somma di vettori e prodotto di un vettore per uno scalare in termini delle loro componenti. Norma di un vettore: definizione e proprietà. Prodotto scalare: definizione in termini delle componenti dei vettori e proprietà. Legame tra il prodotto scalare e l'angolo tra vettori. Ortogonalità. Proiezione ortogonale.

Prodotto vettoriale: definizione geometrica e sue proprietà. Combinazione lineare tra vettori. Dipendenza ed indipendenza lineare. Base e dimensione di uno spazio vettoriale. Basi canoniche di  $V^2$  e  $V^3$ .

### **5. Algebra lineare**

Matrici: vettori riga e colonna, sottomatrici, matrice trasposta, matrice identità e matrice inversa. Somma tra matrici e prodotto per uno scalare. Prodotto tra matrici (righe per colonne). Determinante di una matrice quadrata. Minori di una matrice. Proprietà del determinante. Matrici invertibili e matrice inversa. Definizione di rango usando i determinanti. Teorema di Kronecker. Rango di una matrice e dipendenza e indipendenza lineare dei vettori righe e dei vettori colonna. Sistemi lineari. Compatibilità e incompatibilità di un sistema lineare. Teorema di Rouché-Capelli. Sistemi omogenei. Teorema di Cramer. Discussione di sistemi dipendenti da parametri.

### **6. Geometria analitica del piano e dello spazio**

Equazione cartesiana ed equazioni parametriche di una retta del piano. Vettore direzione di una retta.. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette del piano. Distanza di un punto da una retta. Equazione parametriche di una retta dello spazio. Equazione cartesiana di un piano, fasci di piani ed equazioni cartesiane della retta nello spazio. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani e rette.

Testo consigliato: G Crasta, A. Malusa; Matematica 1, Ed. Pitagora.