

**Corso di Istituzioni di Matematiche I**  
**per il corso di laurea in Architettura Quinquennale**  
**a.a. 2014/2015 (corso C - Prof.ssa Antonella Nannicini)**  
**Programma del corso**

**1. Algebra Lineare**

*1.1 Lo spazio  $\mathbb{R}^n$*

Struttura lineare di  $\mathbb{R}^n$ : somma, moltiplicazione per scalare, dipendenza e indipendenza lineare, basi. Struttura metrica standard su  $\mathbb{R}^n$ .

*1.2 Lo spazio delle matrici  $M_{n,m}(\mathbb{R})$*

Struttura lineare di  $M_{n,m}(\mathbb{R})$ : somma, moltiplicazione per scalare, dipendenza lineare, basi. Prodotto righe per colonne. Determinante, sviluppo di Laplace. Teorema di Binet (senza dimostrazione). Formula di Cramer. Inversa di una matrice. Struttura metrica standard su  $M_{n,m}(\mathbb{R})$ .

*1.3 Lo spazio dei vettori liberi*

Struttura lineare e struttura metrica standard, prodotto vettoriale, prodotto misto e proprietà relative.

*1.4 Spazi vettoriali*

Definizioni ed esempi fondamentali. Dipendenza e indipendenza lineare, sistemi di generatori e basi. Sottospazi vettoriali. Spazi vettoriali di dimensione finita: esistenza di basi e dimensione.

*1.5 Applicazioni lineari*

Definizioni ed esempi fondamentali; nucleo ed immagine, teorema della nullità e rango e sue conseguenze. Rappresentazione matriciale di una applicazione lineare.

*1.6 Sistemi di equazioni lineari*

Caratteristica per righe, per colonne e rango di una matrice. Teorema di Rouché-Capelli.

*1.7 Autovalori e autovettori*

Definizioni ed esempi fondamentali. Polinomio caratteristico. Autospaazi. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore. Diagonalizzazione. Teorema spettrale reale (senza dimostrazione).

**2. Elementi di Geometria Analitica**

*2.1 Geometria analitica del piano*

Rette: equazioni vettoriale, parametriche e cartesiana, parallelismo e perpendicolarità; distanza di un punto da una retta. Coniche: definizioni ed esempi, riduzione in forma canonica, teorema di classificazione.

*2.2 Geometria analitica dello spazio*

Rette e piani: equazioni vettoriale, parametriche e cartesiane; parallelismo e perpendicolarità; fascio di piani; rette sghembe; distanza da una retta e da un piano, distanza fra due rette.

**3. Analisi Matematica**

*3.1 Topologia della retta*

Intervalli, intorno, punti di accumulazione, punti interni, insiemi chiusi e aperti.

*3.2 Funzioni*

Applicazioni fra insiemi: dominio, codominio, immagine; applicazioni iniettive, suriettive, biunivoche. Funzioni reali di variabile reale. Insieme di esistenza, grafico. Funzioni pari, dispari, periodiche, limitate, crescenti, decrescenti. Operazioni sulle funzioni: somma, prodotto, composizione, inversa.

*3.3 Limiti*

Definizione di limite finito e infinito in un punto e all'infinito. Limite destro e sinistro. Teoremi sui limiti: unicità del limite, permanenza del segno, confronto. Operazioni sui limiti. Limiti di forme indeterminate. Limiti notevoli. Infiniti e infinitesimi. Asintoti.

*3.4 Funzioni continue*

Definizioni ed esempi. Operazioni con le funzioni continue: somma, prodotto, quoziente, valore assoluto. Continuità della funzione composta (senza dimostrazione).

*3.5 Proprietà globali delle funzioni continue*

Teorema di esistenza degli zeri, teorema dei valori intermedi. Continuità della funzione inversa (senza dimostrazione). Teorema di Weierstrass (senza dimostrazione).

### 3.6 Derivate

Definizione e significato geometrico. Continuità e derivabilità. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione della funzione composta. Derivazione della funzione inversa (senza dimostrazione). Derivate successive. Differenziale.

### 3.7 Teoremi fondamentali del calcolo differenziale

Teoremi di Fermat, Rolle, Lagrange e loro applicazione allo studio del grafico di una funzione: crescita, decrescita, massimi e minimi relativi. Teorema di Cauchy e di De l'Hôpital, applicazioni al calcolo dei limiti.

### 3.8 Formula di Taylor

Formula di Taylor e di McLaurin (senza dimostrazioni). Applicazioni allo studio del grafico di una funzione: massimi e minimi relativi, concavità, convessità e flessi.

### 3.8 Integrali

Primitive. Integrale indefinito. Regole di integrazione: scomposizione, per parti, sostituzione. Cenni sull'integrale definito: definizione e proprietà, il teorema fondamentale del calcolo integrale (senza dimostrazione), formula fondamentale del calcolo integrale; area di un dominio normale.

### **Testi di riferimento**

Antonella Nannicini *Lezioni di Algebra Lineare* Pitagora

Antonella Nannicini *Esercizi svolti di algebra lineare* vol. 1 Pitagora

Antonella Nannicini – Luisella Verdi *Note ed esercizi svolti di geometria analitica* Pitagora

Antonella Nannicini – Luisella Verdi – Sergio Vessella *Note ed esercizi svolti di Calcolo I* Pitagora

### **Esami**

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale. Sono previste due prove scritte intermedie. Ogni prova dura 90 minuti e consente di acquisire fino a 30 punti. Gli studenti che conseguono un punteggio totale delle due prove non inferiore a 36 accedono direttamente alle prove orali di uno degli appelli della sessione invernale. Chi non raggiungesse i 36 punti, o utilizzasse sessioni diverse da quella invernale, dovrà sostenere, in sede di esame, una prova scritta e una prova orale. Le date delle prove scritte intermedie saranno presumibilmente 05.11.2014 e 21.01.2015.

Il **calendario degli esami** delle sessioni invernale e estiva è il seguente:

#### **sessione invernale:**

27 gennaio 2015 ore 15.00 aula 1 SV

17 febbraio 2015 ore 15.00 aula 1 SV

#### **sessione estiva:**

09 giugno 2015 ore 15.00 aula 1 SV

30 giugno 2015 ore 15.00 aula 1 SV.

Le date si riferiscono alla prova scritta, le date delle prove orali verranno comunicate durante le prove scritte.

### **Colloqui con gli studenti**

Colloqui fra il docente e gli studenti, nel periodo 22.09.2014 – 21.01.2015, sono possibili al termine delle lezioni e il mercoledì alle 15.45.

Eventuali **variazioni**, di quanto riportato in queste note, saranno tempestivamente comunicate in classe e/o su **Avvisi** del sito della Scuola di Architettura.

Per ulteriori informazioni consultare anche la pagina web personale del docente all'indirizzo:

**[www.math.unifi.it/users/nannicini](http://www.math.unifi.it/users/nannicini)**