

**Analisi e Geometria 1**  
**Anno accademico 2019/2020**

**Corsi di studi in Ingegneria Aerospaziale, Meccanica ed Energetica**

**Modalità d'esame**

Sono previsti quattro appelli d'esame, nelle date stabilite dal calendario accademico (una in gennaio-febbraio, due in giugno-luglio, una a settembre). Sono inoltre previste due prove in itinere (una nell'interruzione di metà corso e l'altra in gennaio-febbraio). L'esame può essere superato sostenendo con votazione sufficiente entrambe le prove in itinere oppure uno degli appelli. Solo chi supera la prima prova in itinere può sostenere la seconda prova.

Le prove scritte (prove in itinere o appelli) contengono sia questioni di carattere teorico (per esempio: enunciare e dimostrare un teorema, scrivere una definizione, fornire esempi o controesempi), sia esercizi.

A discrezione del docente, uno studente che abbia superato entrambe le prove in itinere o la prova scritta dell'appello, potrà essere convocato a sostenere una prova orale.

Lo studente deve iscriversi ad ogni appello che intende sostenere e questo avviene esclusivamente tramite segreteria e servizi online. Pertanto ogni studente è invitato a iscriversi con largo anticipo e a controllare qualche giorno prima dell'appello l'effettiva iscrizione.

**Programma del corso**

- 1 **Numeri reali e complessi:** Numeri razionali e numeri reali. Irrazionalità di  $\sqrt{2}$ . Maggiorante, minorante, massimo e minimo, estremo superiore ed inferiore di un insieme di numeri reali. Numeri complessi e loro algebra: forma trigonometrica, significato geometrico di somma e prodotto, formula di De Moivre, radici n-esime, formula di Eulero, forma esponenziale.
- 2 **Limiti e continuità:** Funzioni di variabile reale. Grafici delle funzioni elementari. Funzioni composte, funzioni monotone, funzioni inverse. Successioni. Definizioni di limite. Unicità del limite. Teorema della permanenza del segno e del confronto. Teorema di convergenza di successioni monotone. Il numero di Nepero. Limiti notevoli e proprietà asintotiche. Infinitesimi ed infiniti e loro confronto. Continuità e principali teoremi sulle funzioni continue (di Weierstrass, degli zeri e dei valori intermedi). Discontinuità. Funzioni monotone e loro principali proprietà.
- 3 **Calcolo differenziale:** Concetto di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Algebra delle derivate. Teoremi di Fermat, del valor medio (o di Lagrange) e di de l'Hospital. Test di monotonia e di riconoscimento dei punti stazionari. Funzioni convesse/concave, punti di flesso. Studio del grafico di una funzione. Formula di Taylor.
- 4 **Calcolo integrale:** Integrale di Riemann. Proprietà dell'integrale. Funzione integrale. Primo teorema fondamentale del calcolo integrale. Teorema della media integrale. Primitive e integrali indefiniti. Secondo teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di primitive: integrazione di funzioni razionali fratte, per sostituzione e per parti. Integrali generalizzati. Criteri di convergenza.
- 5 **Equazioni differenziali ordinarie:** Integrale generale delle equazioni a variabili separabili e delle equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy per le equazioni del primo ordine.
- 6 **Vettori ed elementi di geometria analitica del piano e dello spazio:** Lo spazio euclideo  $\mathbb{R}^n$ . Prodotto scalare, norma, distanza, angoli, basi ortonormali e proiezioni ortogonali. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz in  $\mathbb{R}^n$ . Prodotto vettoriale e area, prodotto misto e volume nello spazio tridimensionale. Equazioni parametriche e cartesiane di rette e piani nello spazio. Distanze punto-piano e punto-retta. Fasci di piani. Equazioni di circonferenze nel piano e di sfere nello spazio.

**7 Curve nel piano e nello spazio, integrali di linea:** Limiti e derivate di funzioni vettoriali di una variabile. Curve nel piano e nello spazio: forma parametrica, lunghezza di una curva, parametro d'arco. Integrali di linea di prima specie. Versori tangente, normale, binormale (terna intrinseca) e piani coordinati. Curvatura, raggio di curvatura e cerchio osculatore. Applicazioni fisiche.