

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

Dipartimento di Ingegneria Industriale - Corso di studi in Ingegneria Chimica

Anno Accademico 2016/17

Disciplina: Matematica I

Docente: Roberto Capone

Modulo di Analisi Matematica (90h)

Attività didattica dal 12/09/2016 al 20/10/2016

Obiettivi dell'azione didattica

Sapere (knowledge and understanding)	Saper fare (applying knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none">✚ Nozioni preliminari (equazioni e disequazioni, elementi di geometria analitica nel piano, elementi di trigonometria)✚ Le definizioni di funzione iniettiva; suriettiva; biettiva✚ Funzioni reali di una variabile reale✚ L'insieme di definizione per le funzioni reali di una variabile reale✚ Disposizioni, permutazioni, combinazioni✚ I numeri complessi✚ Il concetto di limite per le funzioni reali✚ La definizione di funzione continua✚ i teoremi sulle funzioni continue✚ Le definizioni di infinito e infinitesimo✚ Le forme indeterminate✚ I limiti notevoli✚ Gli asintoti	<ul style="list-style-type: none">✚ Rappresentare il grafico di funzioni polinomiali, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche✚ Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali✚ Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche✚ Risolvere equazioni e disequazioni trigonometriche✚ Individuare insieme di definizione, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità di una funzione;✚ Trovare l'inversa di una funzione✚ Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione✚ Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione✚ Operare con la funzione fattoriale✚ Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione✚ Operare con i coefficienti binomiali✚ Operare con i numeri complessi in forma algebrica✚ Interpretare i numeri complessi come vettori✚ Descrivere le curve del piano con le coordinate polari

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Operare con i numeri complessi in forma trigonometrica ✚ Calcolare la radice n-esima di un numero complesso ✚ Operare con i numeri complessi in forma esponenziale ✚ Verificare il limite di una funzione mediante la definizione ✚ Verificare il limite di una successione mediante la definizione ✚ Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni ✚ Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata ✚ Confrontare infinitesimi e infiniti ✚ Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto ✚ Calcolare gli asintoti di una funzione reale di una variabile reale
--	--

Attività da svolgere

12/09 4h	Introduzione al corso. Richiami di elementi di algebra: equazioni e disequazioni algebriche; equazioni e disequazioni irrazionali; equazioni e disequazioni in valore assoluto
13/09 2h	Richiami sulle equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali;
15/09 2h	Il piano cartesiano; elementi di trigonometria; equazioni e disequazioni trigonometriche
19/09 4h	Lezione interattiva: teoria degli insiemi; strutture algebriche; costruzione di \mathbb{R} ; principio di induzione. Introduzione storica ai numeri reali; Teoria assiomatica dei numeri reali
20/09 2h	Esercitazione
22/09 2h	Lezione interattiva. Ampliamento di \mathbb{R} su \mathbb{C} . I numeri complessi: introduzione storica; forma algebrica dei numeri complessi; operazioni fondamentali con i numeri complessi; rappresentazione geometrica di un numero complesso; radice n-esima di un numero complesso; formula di De Moivre
26/09 4h	Lezione frontale. Funzioni reali di una variabile reale: estremi di una funzione; minimi e massimi; funzioni monotone; funzioni pari e dispari; funzioni iniettive, suriettive, biettive; funzioni monotone a tratti. Esempi di funzioni reali di una variabile reale (funzione

	lineare, funzione valore assoluto, funzione parte intera, funzione caratteristica di un insieme; funzione potenza con esponente un intero positivo; funzione potenza con esponente un intero negativo; funzione radice n-esima, funzione potenza con esponente un numero reale; funzione esponenziale; funzione logaritmo)
27/09 2h	Esercitazione su disequazioni,
29/09 2h	Esercitazione su numeri complessi e principio di induzione
03/10 4h	Lezione frontale. Funzioni reali di una variabile reale (funzioni periodiche; funzioni seno e coseno; funzioni tangente e cotangente; le funzioni trigonometriche inverse: arcoseno, arcocoseno, arcotangente, arcocotangente; le funzioni iperboliche
06/10 2h	Esercitazione: calcolo degli insiemi di definizione delle funzioni reali di una variabile reale.
10/10 4h	Lezione frontale: Premessa storica sulla nozione di limite; nozioni di topologia della retta numerica; derivato, interno, frontiera, chiusura di un insieme; insiemi chiusi e insiemi aperti; teorema di Bolzano-Weierstrass; insiemi compatti della retta numerica; teorema di Heine-Borel; punti di accumulazione a sinistra o a destra per un sottoinsieme di \mathbb{R} . Elementi di topologia del piano cartesiano.
11/10 2h	Lezione interattiva e problem solving: nozione di limite per una funzione reale di una variabile reale; teorema di unicità del limite; teorema sul carattere locale della nozione di limite; limite sinistro e limite destro; teorema sull'esistenza del limite di una funzione monotona; nozione di continuità per una funzione reale; teorema sulla continuità di una funzione monotona; teorema di Bolzano. Punti di discontinuità di una funzione
13/10 2h	Esercitazione: verifiche dei limiti; punti di discontinuità.
17/10 4h	Teoremi di confronto sui limiti delle funzioni: teorema del confronto; teorema di permanenza del segno; teorema di regolarità per confronto; operazioni sui limiti.
18/10 2h	Esercitazione: limiti notevoli; limiti in forma indeterminata.

Attività didattica dal 20/10/2016 al 15/11/2016

Obiettivi dell'azione didattica

Sapere (knowledge and understanding)	Saper fare (applying knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Le funzioni reali di una variabile reale e il loro grafico ✚ Il concetto di limite per le successioni ✚ I teoremi fondamentali sui limiti ✚ Il concetto di derivata e il suo significato geometrico ✚ La retta tangente al grafico della funzione in un punto ✚ Le regole di derivazione ✚ I teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, Fermat, L'Hospital ✚ Le proprietà di monotonia di una funzione reale di una variabile ✚ I metodi di approssimazione per la risoluzione delle equazioni ✚ I massimi e minimi per le funzioni di due variabili reali 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Saper ricavare approssimativamente il grafico di una funzione a partire da una funzione elementare ✚ Risolvere i limiti delle successioni ✚ Individuare la relazione tra limite di una funzione e limite di una successione ✚ Disegnare il grafico probabile di una funzione ✚ Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione ✚ Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione ✚ Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione ✚ Calcolare le derivate di ordine superiore ✚ Calcolare il differenziale di una funzione ✚ Applicare il teorema di Lagrange, di Rolle, di Cauchy, di De L'Hospital ✚ Determinare gli intervalli di (de)crescenza di una funzione ✚ Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima ✚ Determinare i flessi mediante la derivata seconda ✚ Risolvere i problemi di massimo e di minimo ✚ Tracciare il grafico di una funzione ✚ Risolvere un'equazione in modo approssimato

Attività da svolgere

<p>20/10 2h</p>	<p>Lezione interattiva. Limiti e successioni: le successioni numeriche; rappresentazione grafica, esempi; limite di una successione; successioni numeriche: limitatezza; successioni convergenti e divergenti; teorema di unicità del limite; infiniti e infinitesimi; la monotonia, teorema sul limite delle successioni monotone; operazioni coi limiti; successioni e polinomi; il numero di Nepero;</p>
-----------------------------------	---

24/10 4h	Lezione interattiva. La successione geometrica di ragione q ; limiti e ordinamento; teorema di permanenza del segno nella prima forma e nella seconda forma; teorema del confronto; legame tra limiti di funzioni e limiti di successioni (teorema ponte); Lezione frontale. Teorema di Weierstrass; teorema degli zeri; teorema di Bolzano; funzioni uniformemente continue. Teorema di Cantor
25/10 2h	Limiti e continuità per le funzioni reali di più variabili reali; infinitesimi, infiniti e loro ordine; teorema sull'inversione di limiti; lemma fondamentale sulla caratterizzazione delle funzioni continue; teorema di Bolzano; teorema di Weierstrass; teorema degli zeri; teorema di Cantor. Omeomorfismi. Teoremi di Brouwer; teorema di prolungamento di Lebesgue-Tietze-Urysohn
31/10 3h	Calcolo differenziale per le funzioni reali di una variabile reale; nozione di derivata e suo significato geometrico; legame tra derivabilità e continuità; derivata destra e derivata sinistra; punti di non derivabilità; operazioni sulle funzioni derivabili; le derivate delle funzioni elementari; le derivate di ordine superiore; teorema di Rolle; teorema di Lagrange; teorema di Cauchy; teorema di Fermat.
07/11 3h	Esercitazione: applicazioni dei limiti allo studio delle funzioni; calcolo degli asintoti. Esercitazione: calcolo delle derivate; calcolo della retta tangente al grafico della funzione in un punto
08/11 2h	Il teorema di L'Hospital; infinitesimi e infiniti. Approssimabilità intorno ad un punto di una funzione con polinomi e formula di Taylor. Nozione di differenziale. Applicazioni del calcolo differenziale allo studio delle funzioni; funzioni crescenti e decrescenti; massimi e minimi relativi; funzioni concave e funzioni convesse; punti di flesso.

Modulo di Geometria (30h)

Attività didattica dal 14/11 al 22/12

Obiettivi dell'azione didattica

Sapere (knowledge and understanding)	Saper fare (applying knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none">  Le matrici: matrice diagonale, triangolare superiore, triangolare inferiore, nulla, identica, trasposta, nilpotente, singolare, inversa; rango di una matrice; prodotto di matrici; lo spazio delle matrici  I sistemi lineari 	<ul style="list-style-type: none">  Saper calcolare il determinante di una matrice con la regola di Sarrus e con la regola di Laplace  Saper eseguire le operazioni tra matrici  Saper calcolare il rango di una matrice

<ul style="list-style-type: none"> ✚ Gli spazi vettoriali ed euclidei ✚ Gli omomorfismi ✚ Il piano cartesiano ✚ Lo spazio cartesiano 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Saper calcolare l'inversa di una matrice ✚ Saper risolvere i sistemi lineari con il metodo di Cramer, con la regola di Gauss-Jordan, con il metodo di sostituzione ✚ Saper calcolare il sottospazio intersezione e il sottospazio somma ✚ Saper trovare una base di uno spazio vettoriale ✚ Saper trovare nucleo e immagine di un omomorfismo ✚ Saper calcolare autovalori e autospazi ✚ Saper applicare le condizioni di diagonalizzazione di un omomorfismo ✚ Saper individuare, classificare e studiare le coniche nel piano cartesiano ✚ Calcolare l'equazione di piani, rette e superfici notevoli nello spazio ✚ Determinare i grafici per punti e le linee di livello di funzioni di due variabili
--	--

Attività da svolgere

14/11 3h	Lezione interattiva. Elementi di algebra lineare: matrici determinanti e loro proprietà; matrice inversa; rango di una matrice, teorema di Rouché – Capelli; risoluzione di sistemi lineari; il metodo di Cramer, il metodo di Gauss-Jordan
15/11 2h	Lezione interattiva. Spazi vettoriali ed euclidei: lo spazio vettoriale come struttura algebrica; dipendenza e indipendenza lineare; teorema della base; sottospazi vettoriali; intersezione e somma di sottospazi, somma diretta, prodotto scalare. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz. Vettori ortogonali; basi ortonormali
21/11 3h	Lezione interattiva. Omomorfismi e diagonalizzazione. Nucleo e immagine; proprietà e caratterizzazioni; teorema della dimensione; rappresentazione matriciale; polinomio caratteristico; autospazi; molteplicità algebrica e geometrica; diagonalizzazione: definizione e caratterizzazioni; condizione sufficiente per la diagonalizzazione; diagonalizzazione ortogonale; teorema spettrale.
22/11 2h	Esercitazione
28/11 3h	Lezione interattiva. Il piano cartesiano. Rette e coniche nel piano. Equazione delle coniche in forma canonica

29/11 2h	Lezione interattiva. Numeri direttori di un vettore, rappresentazione di una retta e di un piano nello spazio, forma parametrica e cartesiana di piani e rette. Calcolo dei numeri direttori di una retta e di una retta normale al piano, giacitura di un piano. Prodotto scalare ed ortogonalità.
05/12 3h	Lezione interattiva. Posizione reciproca tra sottospazi: incidenza, parallelismo, ortogonalità. Rette complanari e rette sghembe. Rette perpendicolari. La comune retta normale e incidente due rette sghembe.
06/12 2h	Equazione del fascio proprio di piani nello spazio, stelle di piani. Distanze tra punti, tra rette, tra piani, punto-retta, punto-piano, retta-piano. Esercitazione
12/12 3h	Esercitazione su studio di funzione
13/12 2h	Esercitazione su numeri complessi, principio di induzione e limiti
19/12 3h	Esercitazione di geometria
20/12 2h	Esercitazione con fac-simile di compito

Il Docente
Prof. Roberto Capone