

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

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

### Attività da svolgere

<b>12/09</b> 4h	Introduzione al corso. Richiami di elementi di algebra: equazioni e disequazioni algebriche; equazioni e disequazioni irrazionali; equazioni e disequazioni in valore assoluto
<b>13/09</b> 2h	Richiami sulle equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali;
<b>15/09</b> 2h	Il piano cartesiano; elementi di trigonometria; equazioni e disequazioni trigonometriche
<b>19/09</b> 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
<b>20/09</b> 2h	Esercitazione
<b>22/09</b> 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
<b>26/09</b> 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)
<b>27/09</b> <b>2h</b>	Esercitazione su disequazioni,
<b>29/09</b> <b>2h</b>	Esercitazione su numeri complessi e principio di induzione
<b>03/10</b> <b>4h</b>	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
<b>06/10</b> <b>2h</b>	Esercitazione: calcolo degli insiemi di definizione delle funzioni reali di una variabile reale.
<b>10/10</b> <b>4h</b>	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.
<b>11/10</b> <b>2h</b>	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
<b>13/10</b> <b>2h</b>	Esercitazione: verifiche dei limiti; punti di discontinuità.
<b>17/10</b> <b>4h</b>	Teoremi di confronto sui limiti delle funzioni: teorema del confronto; teorema di permanenza del segno; teorema di regolarità per confronto; operazioni sui limiti.
<b>18/10</b> <b>2h</b>	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"> <li>✚ Le funzioni reali di una variabile reale e il loro grafico</li> <li>✚ Il concetto di limite per le successioni</li> <li>✚ I teoremi fondamentali sui limiti</li> <li>✚ Il concetto di derivata e il suo significato geometrico</li> <li>✚ La retta tangente al grafico della funzione in un punto</li> <li>✚ Le regole di derivazione</li> <li>✚ I teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, Fermat, L'Hospital</li> <li>✚ Le proprietà di monotonia di una funzione reale di una variabile</li> <li>✚ I metodi di approssimazione per la risoluzione delle equazioni</li> <li>✚ I massimi e minimi per le funzioni di due variabili reali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Saper ricavare approssimativamente il grafico di una funzione a partire da una funzione elementare</li> <li>✚ Risolvere i limiti delle successioni</li> <li>✚ Individuare la relazione tra limite di una funzione e limite di una successione</li> <li>✚ Disegnare il grafico probabile di una funzione</li> <li>✚ Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione</li> <li>✚ Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione</li> <li>✚ Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione</li> <li>✚ Calcolare le derivate di ordine superiore</li> <li>✚ Calcolare il differenziale di una funzione</li> <li>✚ Applicare il teorema di Lagrange, di Rolle, di Cauchy, di De L'Hospital</li> <li>✚ Determinare gli intervalli di (de)crescenza di una funzione</li> <li>✚ Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima</li> <li>✚ Determinare i flessi mediante la derivata seconda</li> <li>✚ Risolvere i problemi di massimo e di minimo</li> <li>✚ Tracciare il grafico di una funzione</li> <li>✚ Risolvere un'equazione in modo approssimato</li> </ul>

## Attività da svolgere






<b>20/10</b> <b>2h</b>	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;
---------------------------	--

<b>24/10</b> <b>4h</b>	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
<b>25/10</b> <b>2h</b>	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
<b>31/10</b> <b>3h</b>	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.
<b>07/11</b> <b>3h</b>	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
<b>08/11</b> <b>2h</b>	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"> <li> 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</li> <li> I sistemi lineari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Saper calcolare il determinante di una matrice con la regola di Sarrus e con la regola di Laplace</li> <li> Saper eseguire le operazioni tra matrici</li> <li> Saper calcolare il rango di una matrice</li> </ul>

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

### Attività da svolgere

<b>14/11</b> <b>3h</b>	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
<b>15/11</b> <b>2h</b>	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
<b>21/11</b> <b>3h</b>	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.
<b>22/11</b> <b>2h</b>	Esercitazione
<b>28/11</b> <b>3h</b>	Lezione interattiva. Il piano cartesiano. Rette e coniche nel piano. Equazione delle coniche in forma canonica

<b>29/11</b> <b>2h</b>	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.
<b>05/12</b> <b>3h</b>	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.
<b>06/12</b> <b>2h</b>	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
<b>12/12</b> <b>3h</b>	Esercitazione su studio di funzione
<b>13/12</b> <b>2h</b>	Esercitazione su numeri complessi, principio di induzione e limiti
<b>19/12</b> <b>3h</b>	Esercitazione di geometria
<b>20/12</b> <b>2h</b>	Esercitazione con fac-simile di compito

Il Docente  
Prof. Roberto Capone