

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

## Corso di studi in Ingegneria Chimica

A.A. 2016/17

### Programma del corso di Matematica 1 – Prof. Roberto Capone

**Richiami di Algebra:** Equazioni e disequazioni di I grado, equazioni e disequazioni di II grado. Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo, equazioni e disequazioni biquadratiche; equazioni e disequazioni irrazionali. Sistemi di disequazioni, disequazioni fratte. Equazioni e disequazioni con valore assoluto; equazioni e disequazioni esponenziali; Equazioni e disequazioni logaritmiche. Richiami di trigonometria. Equazioni e Disequazioni trigonometriche.

**Funzioni reali di una variabile reale:** Introduzione allo studio delle funzioni. Classificazione delle funzioni elementari. Funzioni uguali, funzioni pari e dispari, funzioni iniettive, suriettive, biettive. Inversa di una funzione. Funzioni elementari: funzioni trigonometriche e inverse trigonometriche; funzioni periodiche; calcolo del periodo di una funzione; funzioni iperboliche. Grafici ottenuti mediante trasformazioni geometriche: traslazioni, simmetrie, dilatazioni. Funzioni lineari in seno e coseno e loro riduzione a una funzione elementare traslata. Equazioni elementari in seno e coseno, equazioni lineari, equazioni di secondo grado; disequazioni trigonometriche.

**Introduzione ai numeri complessi.** Il campo  $C$  come ampliamento di  $R$ . I numeri complessi in forma algebrica. Operazioni coi numeri complessi. Forma trigonometrica dei numeri complessi. Potenza dei numeri complessi e formula di De Moivre. Radice  $n$ -esima di un numero complesso e inverso della formula di De Moivre. Forma esponenziale dei numeri complessi. Le quattro relazioni di Eulero. Rappresentazione dei numeri complessi nel piano di Gauss. Equazioni con i numeri complessi e teorema fondamentale dell'algebra.

**Limiti di funzioni:** Introduzione storica al concetto di limite. Introduzione informale al concetto di limite (crescita di coltura delle alghe, area del cerchio). Nozioni di topologia della retta reale; **teorema di Bolzano – Weiestrass; insiemi compatti della retta numerica;** teorema di Heine-Borel. Nozione formale di limite. **Teorema di unicità del limite.** Algebra dei limiti. Limiti in forma indeterminata  $0/0$  e  $\inf/\inf$ . **Il limite notevole  $\sin x/x$  con dimostrazione.** I limiti notevoli. Le forme indeterminate. Teorema di esistenza sul limite di una funzione monotona. Nozione di continuità, **Teorema di Bolzano sulla continuità di una funzione monotona;** punto di accumulazione; **teorema degli zeri;** teorema di Weiestrass; casi di non validità del teorema di Weiestrass; **I teorema dei valori intermedi; Il teorema dei valori intermedi.** Infinitesimi ed infiniti; confronto fra infinitesimi, ordine di un infinitesimo, infinitesimi equivalenti. Applicazioni al calcolo dei limiti. **Teorema della permanenza del segno. Teorema di regolarità per confronto.** Esercizi: funzioni e grafici di funzioni. Punti di discontinuità; operazioni coi limiti; teorema sui limiti di una funzione composta; teorema sul limite della somma; teorema sul limite del prodotto; teorema sul limite del quoziente; altre forme indeterminate. **Teorema di invertibilità per le funzioni monotone.** Applicazioni dei limiti allo studio di una funzione: asintoti orizzontali, asintoti verticali, asintoti obliqui.

**Calcolo Differenziale:** Nozione di Derivata. Introduzione storica. **Significato geometrico di derivata;** significato fisico di derivata Funzione derivata. Derivate delle funzioni elementari; derivata delle funzioni composte; **teorema di derivazione di un prodotto; teorema di derivazione di un quoziente;** equazione del piano tangente alla funzione in un punto. **Legame tra Continuità e Derivabilità.** I punti di non derivabilità. Il teorema di de l'Hospital e sue applicazioni per il calcolo dei limiti. La forma indeterminata zero per infinito. **Il teorema di Rolle, Teorema di Lagrange e Teorema di Cauchy. Teorema di Fermat.** Conseguenze del teorema di Lagrange. Esercizi su continuità e derivabilità. Massimi e minimi relativi. Concavità convessità e flessi. Esercitazione su studi di funzione

con particolare riferimento ai valori assoluti. Risoluzione grafica delle disequazioni. Funzioni a tratti. Concavità, convessità e flessi nello studio di una funzione

**Applicazioni del calcolo differenziale:** Cenni di Calcolo Numerico: I Teorema degli zeri e II teorema degli zeri. Calcolo approssimato delle radici di una equazione. Metodo di bisezione, metodo delle tangenti e metodo delle secanti.

Successioni e Serie: le successioni, definizione, rappresentazione grafica, esempi, limitatezza, successioni convergenti, divergenti, oscillanti, monotonia, operazioni coi limiti, polinomi, rapporto tra polinomi, il numero di Nepero, la successione geometrica, limiti e ordinamento; teorema del confronto, teorema ponte; serie numeriche, criteri di convergenza, serie geometrica, serie a termini positivi, serie armonica, serie armonica generalizzata, serie a termini qualsiasi.

**Algebra lineare:** Introduzione all'algebra lineare. Matrici e determinanti. Matrici particolari (triangolare, identità, nulla). Regola di Sarrus e di Laplace per il calcolo dei determinanti. Regola di Gauss per il calcolo dei determinanti. Proprietà dei determinanti, **formula di Binet**; Prodotto righe per colonne. Rango di una matrice. Teorema degli orlati. Sistemi lineari, teorema di Rouchè – Capelli, esempi di sistemi compatibili (caso determinato e caso indeterminato). Matrice trasposta e inversa di una matrice. Unicità dell'inversa di una matrice. Metodo della riduzione a scalini per la risoluzione dei sistemi lineari. Autovalori e Autovettori di una matrice, molteplicità algebrica e molteplicità geometrica; Diagonalizzazione a matrice diagonale. Risoluzione di sistemi lineari parametrici. Spazi vettoriali, sottospazi vettoriali, base e dimensione di un sottospazio vettoriale, sottospazio intersezione e sottospazio somma.

**Geometria analitica del piano e dello spazio:** Richiami di geometria analitica del piano: retta, parabola, circonferenza, ellisse, iperbole. La geometria analitica dello spazio: distanza tra due punti, punto medio di un segmento, vettori nello spazio, equazione di un piano, equazione della retta nello spazio, posizione reciproca tra due piani, posizione reciproca di due rette, parallelismo e perpendicolarità tra retta e piano, posizione reciproca tra retta e piano, distanza di un punto da un piano, distanza di un punto da una retta Classificazione delle coniche. Esercizi sulla geometria analitica del piano e dello spazio