PROGRAMMA DEL CORSO DI MATEMATICA II, CDL IN INFORMATICA A.A. 2020-2021
PROF. BRUNO VOLZONE

- **Serie numeriche** - *Generalità sulle serie numeriche: convergenza di una serie, condizione necessaria. Esempi di serie notevoli: serie geometrica, serie di Mengoli, serie armonica ed armonica generalizzata.* Regolarità delle serie a termini non negativi. Criteri del confronto, della radice, del rapporto, asintotico, degli infinitesimi. Convergenza assoluta. Serie a segni alterni, criterio di Leibniz.
- **Serie di potenze** - *Generalità sulle serie di funzioni: convergenza puntuale, totale e loro legame.* Serie di potenze: lemma di Abel; raggio di convergenza e proprietà. Sviluppabilità in serie di Taylor e relativi criteri. Sviluppi notevoli.
- **Funzioni di più variabili** - Lo spazio euclideo $\mathbb{R}^n$: prodotto scalare e disuguaglianza di Schwarz. Elementi di topologia in $\mathbb{R}^n$: insiemi chiusi, aperti, punti di accumulazione e punti di frontiera. Insiemi connessi. Estensione del concetti di limite e continuità per funzioni di più variabili; teorema di Weierstrass.
- **Calcolo differenziale** - Derivate parziali, gradiente. Derivate di ordine superiore e teorema di Schwarz (s.d.). Differenziabilità; *continuità delle funzioni differenziabili ed esistenza del piano tangente*; *teorema del dif ferenziale.* Regola di derivazione delle funzioni composte . Curve di livello. Ortogonalità del gradiente alle curve di livello di una funzione differenziabile. Derivate direzionali, formula del gradiente. Teorema di Lagrange. Formula di Taylor con resto di Lagrange e di Peano al secondo ordine. Massimi e minimi relativi. Esempi. Condizione necessaria al primo ordine. Punti di sella. Condizioni sufficienti al secondo ordine per le funzioni di due variabili. Ricerca dei massimi e minimi assoluti di una funzione definita in un compatto. Funzioni implicite: il teorema del Dini. Ottimizzazione vincolata. Punti regolari, punti critici vincolati. Moltiplicatori di Lagrange: estremi vincolati.
- **Equazioni differenziali** - Problema di Cauchy per le equazioni differenziali. Teorema di esistenza e unicità locale e corollari. Teorema di esistenza e unicità globale Equazioni lineari del primo ordine. Equazioni a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine. Teorema di esistenza e unicità globale. Equazioni lineari omogenee del secondo ordine. Integrale generale di un'equazione omogenea. Determinante wronskiano di due inte grali particolari di un'equazione omogenea del secondo ordine. Il teorema del Wronskiano. Esistenza di due integrali linearmente indipendenti di un'equazione lineare omogenea del secondo ordine. Teorema sull'integrale generale di un'equazione omogenea. Equazioni lineari

del secondo ordine non omogenee. Teorema sull'integrale generale di un'equazione lineare non omogenea. Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Equazioni omogenee e loro risoluzione. Equazioni a coefficienti costanti con termini noti di tipo particolare. Il metodo della variazione delle costanti di Lagrange.

- **Curve e integrale curvilineo -** Curve: defnizioni e primi esempi. Curve semplici e chiuse. Curve regolari: esistenza del vettore e della retta tangente. Grafici di funzioni di una variabile visti come curve regolari. Equazione polare di una curva piana. Curve equivalenti. Esempi e proprietà. Nozione di orientamento di una curva regolare. Lunghezza di un arco di curva. Curve rettificabili. Teorema di rettificabilità delle curve di classe C^1. Ascissa curvilinea. Integrale curvilineo di una funzione. Curve regolari a tratti.
- **Forme differenziali -** Forme differenziali lineari e relativo integrale curvilineo. Forme differenziali esatte. Primitive. Caratterizzazione dell'integrale curvilineo di una forma differenziale esatta. *Teorema di caratterizzazione delle forme differenziali esatte.* Campi vettoriali conservativi. Forme differenziali chiuse. *Criterio di integrabilità per forme differenziali chiuse su aperti semplicemente connessi.* Lemma di Poincaré per forme differenziali su aperti stellati.
- **Integrali multipli -** Integrali doppi su domini normali; integrabilità delle funzioni continue. Formule di riduzione nel piano. Domini regolari del piano ed orientamento della frontiera. Formule di Gauss-Green. Formule di integrazione per parti. Teorema della divergenza e *formula di Stokes nel piano.* Formule per il calcolo dell'area di un dominio regolare piano. Area di un settore piano. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Cenni sugli integrali tripli.
- **Cenni di calcolo delle probabilità -** Calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni e combinazioni semplici e con ripetizioni, esempi. Eventi e probabilità. Esperimenti aleatori, definizioni di esito, spazio campione ed evento. Operazione tra eventi: intersezione, unione, differenza. Esempi. Misura di probabilità: definizione classica, esempi. Regole di calcolo elementari. Definizione assiomatica di misura di probabilità: esempi e proprietà elementari. Probabilità condizionata ed eventi indipendenti. Legge delle probabilità composte. Estrazioni ripetute con e senza reintegro. Il teorema di Bayes: applicazioni.

N.B. : Gli argomenti evidenziati in corsivo sono da intendersi con le relative dimostrazioni.

Riferimenti bibliografici

[1] N. FUSCO - P. MARCELLINI - C. SBORDONE: *Elementi di Analisi Matematica due*, Liguori Editore.
[2] P. MARCELLINI - C. SBORDONE: *Esercitazioni di Matematica (2 volumi)*, Liguori Editore.
[3] G. CATINO - F. PUNZO: *Esercizi svolti di Analisi Matematica e Geometria 1 e 2*, Amazon Editore.