Programma di Analisi Matematica II, a.a. 2013-2014

Corsi di Laurea in Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica, Ingegneria Energetica

Testo di riferimento: V. Barutello et al., Analisi matematica con elementi di geometria e calcolo vettoriale, Volume 2, Ed. Apogeo 2008.

Argomenti trattati

- Studio qualitativo delle equazioni differenziali; risoluzione esplicita di equazioni lineari (sia nel caso omogeneo che nel caso non omogeneo);
- Successioni e serie di funzioni, con particolare attenzione alle serie di potenze e alla convergenza uniforme;
- Curve e superfici in $\mathbb{R}^2$ ed $\mathbb{R}^3$, con particolare attenzione al calcolo delle lunghezze delle curve e dei piani tangenti alle superfici;
- Calcolo differenziale per funzioni in più variabili;
- Studio dei massimi e minimi per funzioni in più variabili, relazione tra la matrice Hessiana e la geometria dei punti critici;
- Metodo dei Moltiplicatori di Lagrange per la ricerca dei massimi e minimi;
- Differenziabilità, studio della matrice Jacobiana;
- Definizioni e proprietà degli spazi metrici e dei loro sottoinsiemi,
- Teorema delle contrazioni e sue applicazioni;
- Teorema del Dini;
- Sistemi di equazioni differenziali, con particolare attenzione al caso dei sistemi lineari, alla stabilità dei punti di equilibrio e alle formule per il calcolo della matrice esponenziale (vedere anche http://www.dma.unipi.it/Members/benci/equadi .pdf 1.12 e 1.13);
- Integrali multipli, cambi di variabile negli integrali multipli, con particolare enfasi su coordinate polari (in $\mathbb{R}^2$) e coordinate cilindriche e sferiche (in $\mathbb{R}^3$);
- Integrali curvilinei di prima e seconda specie;
- Campi conservativi, loro proprietà, relazioni con i campi irrotazionali;

- Integrali di superficie, formule di Gauss-Green e Stokes, teorema della divergenza;
- Cenni di analisi complessa: definizione di funzione olomorfa e condizioni di Cauchy-Riemann, definizione di integrale curvilineo di una funzione di variabile complessa, esistenza della primitiva per una funzione di variabile complessa (vedere anche http://www.dma.unipi.it/Members/benci/dispensa-202.pdf).

Inoltre, durante la prova orale, si potrebbe richiedere anche la risoluzione di alcuni esercizi.

I seguenti teoremi vanno saputi bene fino nei dettagli:

- Teorema sul Raggio di Convergenza delle Serie di Potenze: n° II.8, pag 39;
- Teorema delle Contrazioni, n° VII.36, pag 345-346;
- Teorema del Dini in $\mathbb{R}^2$, n° VI.50, pag 308-309;
- Teorema di Esistenza-Unicità locale delle soluzioni per Sistemi di Equazioni Differenziali, n° VIII.9, pag 394 (dimostrazione a pagina 402);
- Teorema sulla struttura dell'insieme delle soluzioni per Equazioni Differenziali in $\mathbb{R}^n$, n° VIII.26, pag 406, e suoi corollari VIII.28 e VIII.30;
- Teorema sulle proprietà equivalenti dei Campi Conservativi, n° X.13, pag 523 (dimostrazione a pagina 526);
- Teorema di Gauss-Green, n° X.24, pagine 530-531;
- Teorema di equivalenza della condizione di olomorfia con le condizioni di Cauchy-Riemann (vedere sul libro e/o http://www.dma.unipi.it/Members/benci/dispensa-202.pdf).

Per gli altri teoremi svolti durante il corso basta l'idea della dimostrazione. Si ricordi che altre cose basilari da sapere sono le definizioni, per esempio le definizioni di Integrale di Riemann, Differenziale, Gradiente, Rotore, Divergenza, Equazione Differenziale, Matrice Esponenziale, etc.