

Programma della parte di ANALISI MATEMATICA. Prof. M.A.VIVALDI

- 1) PRESENTAZIONE: modelli matematici e problemi ben posti per equazioni alle derivate parziali.
- 2) STRUMENTI. Serie di potenze e raggio di convergenza. Serie di Fourier: convergenza puntuale, convergenza uniforme, e convergenza in media quadratica. Integrazione su insiemi non limitati e/o di funzioni generalmente continue, definizione e criteri di sommabilità. Richiami sulle equazioni differenziali ordinarie: Esistenza ed unicità della soluzione del problema di Cauchy. Struttura dell'integrale generale delle equazioni lineari, costruzione dell'integrale generale delle equazioni lineari a coefficienti costanti, costruzione dell'integrale generale delle equazioni di Eulero.
- 3) EQUAZIONI DEL PRIMO ORDINE IN DUE VARIABILI. Equazioni lineari e semilineari e problema di Cauchy in  $\mathbb{R}^2$ . Equazioni quasilineari e problema di Cauchy in  $\mathbb{R}^2$ : l'equazione del traffico e l'equazione di Burger, il metodo delle caratteristiche. Il problema di Riemann, onde d'urto e di rarefazione, la condizione entropia.
- 4) EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI. Equazioni lineari del secondo ordine. Classificazione. Riduzione a forma canonica.
- 5) L' EQUAZIONE DELLE ONDE. L'equazione delle onde in una dimensione. Corda vibrante illimitata, la formula di d'Alembert e discussione della dipendenza continua dai dati. Domini di dipendenza, di influenza. L'equazione non omogenea, Il metodo di Duhamel. Corda limitata condizioni iniziali e al bordo, costruzione di una soluzione con il metodo di separazione delle variabili: Il problema di Cauchy–Dirichlet per l'equazione omogenea e per l'equazione non omogenea. Unicità della soluzione e dipendenza continua dai dati, metodo dell'energia.
- 6) L' EQUAZIONE DEL CALORE. Il metodo di separazione delle variabili, il problema di Cauchy–Dirichlet omogeneo e il problema di Cauchy–Neumann omogeneo, Il problema di Cauchy–Dirichlet non omogeneo esistenza della soluzione e convergenza alla soluzione stazionaria. Il principio di massimo e sue conseguenze. Il problema di Cauchy globale. Il nucleo del calore. La soluzione fondamentale. Il metodo di Duhamel, il principio del massimo nella classe di Tychonoff, esistenza e unicità della soluzione nella classe di Tychonoff.
- 7) L' EQUAZIONE DI LAPLACE. Il problema di Dirichlet, il problema di Robin e il problema di Neumann in un aperto limitato. Risultati di unicità. Formule di Green e conseguenze. La soluzione fondamentale. Formule di rappresentazioni delle funzioni armoniche, proprietà della media, principio di massimo. Il metodo di separazione delle variabili per il problema di Dirichlet nel cerchio unitario, Formula di Poisson, il problema di Dirichlet in un rettangolo. La funzione di Green. Formule di rappresentazioni delle funzioni armoniche. La funzione di Green per il semipiano, per il semispazio, per il cerchio unitario e per la sfera unitaria.

Testo consigliato: F.SCARABOTTI: EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI: teoria elementare e applicazioni. Progetto Leonardo Esculapio Editore.

Per la parte di *ANALISI NUMERICA* rivolgersi al Prof. Danilo Durante.