

## **Equazioni alle derivate parziali**

### **1) Introduzione**

- equazioni alle derivate parziali (PDE)
- classificazione delle PDE di secondo ordine

### **2) L'equazione di Laplace**

- soluzione fondamentale
- funzione di Green
- il problema di Dirichlet su domini particolari
- il principio di Dirichlet

### **2) Spazi di Sobolev**

- derivate deboli
- definizione e proprietà degli spazi di Sobolev
- separabilità, riflessività, densità delle funzioni  $C^\infty$
- formulazione variazionale di problemi al limite
- soluzioni deboli

### **3) Disuguaglianze e immersioni**

- disuguaglianza di Poincaré
- disuguaglianze di Sobolev
- risultati di compattezza, il teorema di Rellich-Kondrachov

### **4) Equazioni ellittiche del secondo ordine**

- minimizzazione, esistenza di soluzioni deboli
- spazi di Hölder
- regolarità interna
- regolarità sul bordo

### **5) L'equazione del calore**

- soluzione fondamentale
- il problema di Cauchy
- il problema non omogeneo

### **6) Equazioni paraboliche del secondo ordine**

- esistenza di soluzioni deboli
- regolarità di soluzioni deboli

### **7) Equazioni iperboliche del secondo ordine**

- equazione del trasporto
- equazione delle onde
- equazioni iperboliche del secondo ordine

#### *Bibliografia:*

L.E. Evans, Partial Differential Equations, GTM in Mathematics, vol. 19, AMS, (1998)

H. Brezis, Analyse fonctionnelle, Masson, (1983)

D. Gilbarg, N.S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order, Springer, (1977)

E. Lieb, M. Loss, Analysis, GTM in Mathematics, vol. 14, AMS, (1997)