

# AM7 Equazioni alle derivate parziali 1

A.A. 2002/2003

Dott. Luca Biasco

## 1. Introduzione

Introduzione al Calcolo delle Variazioni e Struttura Variazionale per le Equazioni alle Derivate Parziali. Metodi diretti.

## 2. Elementi di Analisi Funzionale

Spazi di Banach: completezza, operatori limitati, Teorema di uniforme Limitatezza. Spazi  $L^p$ .

Nozione di convergenza debole in spazi di Banach e limitatezza delle successioni debolmente convergenti. Esempi.

Spazi di Hilbert: Teorema di Riesz, basi hilbertiane, Teorema di compattezza debole per successioni limitate negli spazi di Hilbert separabili,

## 3. Soluzioni deboli

Introduzione agli Spazi di Sobolev: operatori di prolungamento, densità delle funzioni regolari, immersioni di Sobolev e tracce (cenni).

Definizione di soluzione debole per le equazioni ellittiche. Esistenza della soluzione debole per equazioni ellittiche lineari. Regolarità della soluzione debole (cenni) e ritorno alla soluzione classica.

## 4. Problema variazionale

Differenziazione in spazi di Banach. Continuità e differenziabilità dell'operatore di Nemitsky. Potenziali: esponente critico e compattezza.

## 5. Punti critici su varietà

Varietà in spazi di Banach e Hilbert: spazi tangenti, differenziali e gradienti. Moltiplicatori di Lagrange. Deformazioni continue e flusso di massima pendenza. Condizione di Palais-Smale. Varietà dei vincoli naturali con applicazioni alla ricerca di soluzioni per l'equazione di Dirichlet non lineare.

Teoremi di min-max: Teorema del Passo Montano. Teoria di Lusternik-Schnilerman (Categoria). Applicazione allo studio del problema di autovalori per problemi ellittici non lineari.

## TESTI CONSIGLIATI

- [1] H. BREZIS, *Analisi Funzionale-Teoria e applicazioni*. Liguori Editore, (1986).  
[2] A. AMBROSETTI, G. PRODI, *A Primer of Nonlinear Analysis*. Cambridge University Press, (1993).

## BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

- [3] M. STRUWE, *Variational methods: applications to nonlinear partial differential equations and Hamiltonian systems*. Berlin-New York, (1990).

## MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
	orale	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO