# Analisi funzionale

## Prof. Marco Squassina

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Impartire le nozioni di base su spazi di Sobolev ed equazioni ellittiche. I risultati di apprendimento attesi consistono nella conoscenza dei rudimenti sull’esistenza e la regolarità delle soluzioni di problemi ellittici lineari e non-lineari.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

**Parte I.** *Funzioni armoniche*: soluzione fondamentale; formule del valor medio; principio del massimo; stime delle derivate; Teorema di Liouville; analiticità; disuguaglianza di Harnack.

**Parte II.** *Spazi di Sobolev*: definizioni ed esempi; alcune proprietà elementari; approssimazione con funzioni regolari; estensioni e traccia; disuguaglianze di Sobolev; disuguaglianza di Poincaré; immersioni compatte.

**Parte III.** *Equazioni ellittiche lineari*: formulazione debole; esistenza via alternativa di Fredholm; principio del massimo debole; lemma di Hopf; principio del massimo forte; regolarità H^2.

**Parte IV.** *Problemi nonlineari:* elementi di Calcolo delle Variazioni: prima e seconda variazione; semi-continuita inferiore debole; esistenza e unicità di minimi. Alcuni esempi classici: la brachistocrona; la catenaria; il problema isoperimetrico. Elementi di teoria dei punti critici.

***BIBLIOGRAFIA***

L. Evans, *Partial differential equations,* American Mathematical Society, 19, 1998.

H. Brezis, *Analisi funzionale,* *Teoria e applicazioni*, Liguori, Napoli, 1986.

D. Gilbarg - N.S. Trudinger, *Elliptic partial differential equations of second order,* Grundlheren der Mathematischen Wissenschaften, 224, Springer-Verlag, Berlin-New York, 1977.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L'insegnamento prevede una prova orale di accertamento dei risultati di apprendimento.

La prova orale intende accertare il grado di assimilazione dei concetti, dei risultati e delle procedure illustrate nell'insegnamento tramite esposizione e discussione di alcuni punti del programma, non escludendo richiami a prerequisiti o collegamenti fra parti dello stesso.

La valutazione della prova orale terrà conto della correttezza delle procedure illustrate, del loro rigore logico e metodologico, e della efficacia e correttezza espositiva, valorizzando l'assimilazione dei concetti e la loro rielaborazione personale da parte del candidato.

I criteri utilizzati per la valutazione che portano alla determinazione del voto sono basati sulla capacità di sintesi e di analisi delle nozioni impartite.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

L'insegnamento è di natura puramente teorica e verranno svolti solo alcuni esercizi correlati ai teoremi dimostrati a lezione. I prerequisiti sono le Analisi di base ed il corso di Istituzioni di Analisi Superiore.

Covid-19

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

Il Prof. Squassina riceve gli studenti nel suo studio su appuntamento da concordare via email.