



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

ANALISI FUNZIONALE	
Anno immatricolazione	2013/2014
Anno offerta	2014/2015
Normativa	DM270
SSD	MAT/05 (ANALISI MATEMATICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI FISICA
Corso di studio	SCIENZE FISICHE
Curriculum	FISICA TEORICA
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (13/10/2014 - 23/01/2015)
Crediti	9
Ore	78 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	ORALE
Docente	SCHIMPERNA GIULIO FERNANDO (titolare) - 9 CFU
Prerequisiti	Calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una e piu' variabili. Teoria della misura e dell'integrazione secondo Lebesgue. Nozioni di base di algebra lineare.
Obiettivi formativi	a) fornire gli elementi piu' importanti della teoria degli spazi di Banach e di Hilbert, con particolare riguardo agli spazi di Banach; b) dare applicazioni significative dell'Analisi Funzionale a problemi di un certo rilievo nell'Analisi Matematica; c) evidenziare l'interazione fra problematiche concrete e teoria astratta con la presentazione parallela di concetti, risultati e applicazioni.
Programma e contenuti	1) norme, spazi normati, spazi di Banach e di Hilbert, dualita`; 2) teorema di Hahn-Banach e applicazioni; 3) teorema di Banach-Steinhaus e sue conseguenze; operatori lineari non limitati; 4) topologie deboli, riflessivita` e separabilita`;

- 5) spazi  $L_p$ ;
- 6) spazi di Hilbert;
- 7) spazi di Sobolev in dimensione 1;

Programma esteso

1. Richiami su norme e prodotti scalari. Spazi vettoriali topologici. Completezza e spazi di Banach e di Hilbert. Esempi significativi, quali gli spazi di funzioni continue, di Lebesgue e di Sobolev. Spazio duale. Operatori lineari e continui.
2. Forme analitiche dei teoremi di Hahn-Banach e loro applicazioni: la mappa di dualita'. Forme geometriche dei teoremi di Hahn-Banach e alcune loro applicazioni: funzioni convesse e sottodifferenziali. Teorema di Fenchel-Moreau.
3. Alcuni dei teoremi fondamentali della teoria degli spazi di Banach: i teoremi di Banach-Steinhaus, dell'applicazione aperta e del grafico chiuso con alcune loro conseguenze importanti. L'aggiunto di un operatore non limitato e le relazioni di ortogonalita'. Operatori chiusi.
4. Riflessivita'; classi importanti di spazi riflessivi. Famiglie di seminorme, spazi localmente convessi, spazi di Frechet. Le topologie debole e debole\*: teoremi di compattezza debole e di compattezza debole\*. Spazi separabili.
5. Spazi  $L_p$ . Disuguaglianze fondamentali. Teoremi di rappresentazione di Riesz. Riflessivita` e separabilita` di  $L_p$ . Convoluzione e regolarizzazione. Teorema di Ascoli. Compattezza forte in  $L_p$ .
6. Spazi di Hilbert. Proiezioni su un convesso chiuso. Teoremi di Stampacchia e Lax-Milgram. Somme e basi hilbertiane.
7. Spazi di Sobolev in dimensione 1. Regolarita` delle funzioni Sobolev. Riflessivita` e separabilita`. Teoremi di prolungamento. Immersioni di Sobolev. Tracce. Applicazioni allo studio di equazioni alle derivate parziali.

**Metodi didattici**

Lezioni frontali ed esercitazioni

**Testi di riferimento**

- Brezis, Analisi Funzionale, Liguori Editore
- Dispense di Gianni Gilardi

**Modalità verifica apprendimento**

Esame scritto e orale

**Altre informazioni**

Lo scritto ha carattere facoltativo e si terra` una sola volta durante l'anno, pochi giorni dopo la fine delle lezioni

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$lbl\\_legenda\\_sviluppo\\_sostenibile](#)