UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Algebraic and Computational Topology

2425-1-F4001Q123

Obiettivi

L'obiettivo del corso è di affrontare alcuni argomenti classici nella topologia algebrica e computazionale dei complessi simpliciali, introducendo teorie di omologia, coomologia con alcune applicazioni recenti.

Contenuti sintetici

Complessi simpliciali, omologia e coomologia dei poliedri, varietà triangolabili, applicazioni all'analisi di dati e ai sistemi dinamici.

Programma esteso

Richiami su spazi topologici, connessione e compattezza. Spazi topologici euclidei, e spazi di funzioni. Cenni sulle categorie e i diagrammi di push-out. Complessi simpliciali. Complessi di catene. Assiomi per l' omologia. Introduzione all'algebra omologica. Categoria dei poliedri. Omologia dei poliedri. Varietà triangolabili.

Prodotti di poliedri. Coomologia di poliedri. L'anello in coomologia, il prodotto cap. Superfici e classificazione. Dualità di Poincaré. Gruppo fondamentale di poliedri. Gruppo fondamentale e omologia. Applicazioni: omologia computazionale, omologia persistente, analisi di dati e sistemi dinamici.

Prerequisiti

Corsi di base di geometria e algebra della Laurea Triennale.

Modalità didattica

Si utilizza un approccio didattico ibrido che combina didattica frontale (DE) e didattica interattiva (DI). La DE include la presentazione e spiegazione dettagliata dei contenuti teorici. La DI prevede interventi attivi degli studenti tramite esercizi e problemi, brevi interventi, discussioni collettive e lavori di gruppo o individuali. Non è possibile stabilire precisamente a priori il numero di ore dedicate alla DE e alla DI, poiché le modalità si intrecciano in modo dinamico per adattarsi alle esigenze del corso e favorire un apprendimento partecipativo e integrato, combinando teoria e pratica.

Le lezioni (56 ore) sono in presenza e si svolgono in italiano e, ove necessario, in inglese.

Materiale didattico

Ferrario, Piccinini, "Simplicial structures in topology". CMS Books in Mathematics, Springer, New York, 2011. xvi+243 pp. ISBN: 978-1-4419-7235-4

Munkres, J.R., "Elements of algebraic topology", Addison-Wesely Pub. 1984

Rotman J.J. "Advanced Modern Algebra", Graduate Studies in Mathematics, American Mathematical Society, 2010.

Rotman J.J. "Algebraic Topology. An Introduction" Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 1998.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

2S

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale, sul contenuto del corso, approfondimenti, rielaborazione ed esposizione personale.

Una parte integrante dell'esame sarà costituita dall'esposizione di un argomento teorico, che ogni studente dovrà concordare anticipatamente con il docente.

In occasione di ogni appello d'esame, il calendario dettagliato degli esami individuali, comprensivi delle esposizioni teoriche, verrà anch'esso concordato anticipatamente col docente.

Durante l'orale è possibile che venga chiesta la risoluzione di esercizi semplici, e rilevanti con il programma svolto, assieme alla discussione degli aspetti teorici. Il voto è complessivo, senza che ci siano voti disgiunti per la capacità di risolvere esercizi o di affrontare argomenti teorici.

Sintetizzando: la data e il contenuto dell'esposizione parte dell'esame vanno concordati prima con il docente.

Il voto è in trentesimi, ed esprime una valutazione complessiva di tutto cioè che concorre al raggiungimento degli obiettivi formativi sopra descritti. Cioè, è frutto di una valutazione complessiva delle varie caratteristiche della prova. Per esempio: chiarezza, rigore, autonomia di giudizio, capacità di scegliere esempi e di illustrare l'argomento in modo efficace.

Orario di ricevimento

Su appuntamento.

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE