

CORSO DI STUDIO	LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Primo
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	7
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/03 – Geometria
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docenti		
Nome e cognome	Francesco Bastianelli (titolare)	Mauricio Barros Correa Junior
Indirizzo mail	francesco.bastianelli@uniba.it	mauricio.barros@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2664	+39 080 544 2655
Sede	Dipartimento di Matematica stanza 18 secondo piano	Dipartimento di Matematica stanza 6 secondo piano
Sede virtuale		
Pagina web	https://sites.google.com/site/francescobastianelli/	https://www.dm.uniba.it/it/members/correa
Ricevimento	su appuntamento (da concordare tramite e-mail)	su appuntamento (da concordare tramite e-mail)

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni)	Studio individuale
Ore	175	40	30	105
CFU	7	5	2	

Obiettivi formativi	
	Acquisire alcune nozioni di base di topologia algebrica ed alcuni strumenti di base della geometria moderna, con riferimento particolare al gruppo fondamentale di uno spazio topologico alla teoria dei fasci, all'omologia ed alla coomologia di una varietà differenziabile.

Prerequisiti	
	Le conoscenze che in genere vengono acquisite nei primi due anni di una laurea in Matematica della classe L-35. In particolare, analisi matematica classica in una e più variabili, algebra lineare, geometria affine e proiettiva, topologia generale. Le conoscenze di teoria delle varietà differenziabili che in genere acquisite durante il terzo anno di una laurea in Matematica della classe L-35. In particolare, nozione di varietà differenziabile, spazio tangente e cotangente ad una varietà differenziabile in un suo punto, forme differenziali su una varietà differenziabile.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento	1. Elementi di linguaggio categoriale: categorie, isomorfismi, funtori.

(Programma)	<p>2. Gruppo fondamentale e rivestimenti: omotopia, gruppo fondamentale, proprietà funtoriali del gruppo fondamentale, rivestimenti, sollevamenti, teorema di Seifert–Van Kampen, applicazioni.</p> <p>3. Complessi, omologia e coomologia: successioni esatte di gruppi abeliani, complessi di catene, morfismi tra complessi, gruppi di omologia, successioni esatte di complessi, successione esatta lunga in omologia, omotopia tra complessi, complessi duali e coomologia.</p> <p>4. Coomologia di de Rham: complessi di cocatene, gruppi di coomologia, il complesso di de Rham e la sua coomologia, lemma di Poincaré.</p> <p>5. Omologia e coomologia singolare: semplici e catene singolari, omologia singolare, coomologia singolare, successione di Mayer–Vietoris ed applicazioni.</p> <p>6. Elementi di teoria dei fasci: prefasci e fasci di gruppi abeliani, morfismi tra prefasci, spiga di un prefascio, fascificato di un prefascio, successioni esatte di fasci.</p> <p>7. Coomologia a coefficienti in un fascio: risoluzione di un fascio, fasci soft e risoluzione canonica, coomologia a coefficienti in un fascio, fasci aciclici, teorema di de Rham.</p>
Testi di riferimento	<p>M. Abate, F. Tovena, <i>Geometria differenziale</i>, Springer.</p> <p>W. Fulton, <i>Algebraic topology</i>, Springer.</p> <p>C. Kosniowski, <i>A first course in algebraic topology</i>, Cambridge University Press.</p> <p>M. Manetti, <i>Topologia</i>, Springer.</p> <p>I. Madsen, J. Tornehave, <i>From calculus to cohomology</i>, Cambridge University Press.</p> <p>E. Sernesi, <i>Geometria 2</i>, Bollati Boringhieri.</p> <p>R. O. Wells, <i>Differential analysis on complex manifolds</i>, Springer.</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	<p>Maggiori informazioni verranno pubblicate sulla pagina web https://sites.google.com/site/francescobastianelli/teaching e ulteriore materiale verrà caricato sulla piattaforma Microsoft Teams (codice univoco del team: 6gmr2z2)</p>

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione di concetti fondamentali della geometria moderna e della topologia algebrica elementare. Acquisizione delle relative tecniche dimostrative.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Le conoscenze teoriche acquisite sono coinvolte in vasta parte della geometria e delle sue applicazioni.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Capacità di valutare la coerenza del ragionamento logico utilizzato in una dimostrazione. Capacità di individuare i giusti strumenti matematici e le giuste tecniche per studiare oggetti matematici complessi.
	<i>DD4 Abilità comunicative:</i> Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato, necessario per la consultazione e comprensione dei testi, l'esposizione delle conoscenze acquisite, la descrizione, l'analisi e la risoluzione dei problemi.
	<i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di esercizi e quesiti proposti periodicamente durante il corso.

Metodi didattici	
	Lezioni ed esercitazioni in aula

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale inerente gli argomenti trattati nel corso, per valutare la comprensione e l'apprendimento delle nozioni introdotte.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>: qualità e correttezza delle tecniche dimostrative, dei procedimenti formali e del ragionamento astratto basato sulle nozioni acquisite. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>: capacità di applicare e contestualizzare le tecniche e le nozioni acquisite nella risoluzione di problemi geometrici concreti. • <i>Autonomia di giudizio</i>: capacità di riconoscere la correttezza di un ragionamento formale e di selezionare le tecniche più opportune per affrontare un problema. • <i>Abilità comunicative</i>: qualità e correttezza dell'esposizione delle conoscenze acquisite e delle proprie argomentazioni. • <i>Capacità di apprendere</i>: capacità di organizzazione delle conoscenze, di ragionamento critico e di eventuale approfondimento autonomo.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore di o uguale a 18/30. Nella valutazione verranno tenute in considerazione la completezza, la qualità, la correttezza e la precisione mostrate durante l'esame, relativamente alle conoscenze e le competenze acquisite.

Ulteriori informazioni	
	La frequenza alle lezioni ed alle esercitazioni è fortemente consigliata.