



<b>CORSO DI STUDIO</b>	<b>LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)</b>
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	<b>2023-2024</b>
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>GEOMETRIA COMPUTAZIONALE</b>

Principali informazioni sull'insegnamento	
Periodo di erogazione	Primo semestre (25 settembre 2023 – 22 dicembre 2023)
Crediti formativi universitari (CFU)	4
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/03 – Geometria
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docente	
Nome e cognome	Amedeo Altavilla
Indirizzo mail	amedeo.altavilla@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2663
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 14 secondo piano
Sede virtuale	
Pagina web	<a href="https://www.dm.uniba.it/it/members/altavilla">https://www.dm.uniba.it/it/members/altavilla</a>
Ricevimento	A seguito delle lezioni o su appuntamento (per email)

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica	Studio individuale
Ore	100	32		68
CFU	4	4		

Obiettivi formativi	
	Illustrare i temi principali dell'omologia simpliciale; utilizzare tali strumenti per lo studio di proprietà topologiche sia in ambito teorico che applicato; introdurre le principali tecniche topologiche di analisi dati con i relativi strumenti informatici. Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di esporre con linguaggio appropriato definizioni e proprietà basilari riguardanti i complessi simpliciali e l'omologia simpliciale; avrà la capacità di applicare quanto appreso in situazioni specifiche, per studiare proprietà di spazi topologici al fine di costruirne approssimazioni e/o distinguerli e classificarli; sarà in grado di spiegare le idee e gli strumenti fondamentali dell'omologia persistente e di descrivere alcune sue possibili applicazioni nell'ambito della topological data analysis; conoscerà i principali algoritmi per il calcolo esplicito degli oggetti studiati e sarà in grado di interpretare i risultati di analisi di dati condotte con l'utilizzo dei principali software dedicati.

Prerequisiti	
	Nozioni di base di algebra, algebra lineare e topologia generale.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	Richiami di algebra lineare e topologia. Elementi di omologia simpliciale e singolare. Omologia persistente: codici a barre, diagrammi di persistenza, distanze sui diagrammi. Cenni di omologia persistente a più parametri. Applicazioni.



Testi di riferimento	Schenck, H. (2022). Algebraic Foundations for Applied Topology and Data Analysis. In Mathematics of Data. Springer International Publishing. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-031-06664-1">https://doi.org/10.1007/978-3-031-06664-1</a> Edelsbrunner, H., & Harer, J. L. (2022). <i>Computational topology: An introduction</i> . Providence, RI: American Mathematical Society.
Note ai testi di riferimento	Entrambi i testi dovrebbero avere una versione accessibile gratuitamente online
Materiali didattici	

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Lo studente dimostra conoscenze e capacità di comprensione degli strumenti algebrici e topologici che rafforzano quelle elementari ed è in grado di elaborare e/o applicare idee originali a contesti reali.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Lo studente è capace di applicare le sue conoscenze e capacità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi alla topologia o all'analisi dei dati.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Lo studente è in grado di <i>integrare le conoscenze provenienti da diversi campi e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete.</i>
	<i>DD4 Abilità comunicative:</i> Lo studente è in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conclusioni su tematiche riguardanti la topological data analysis, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti.
	<i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Lo studente sviluppa delle capacità di apprendimento che consente di approfondire lo studio della omologia persistente e della data analysis in modo autonomo.

Metodi didattici	
	Lezioni frontali e possibili laboratori.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale e/o possibilità di sviluppo di un progetto.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> conoscenza delle nozioni fondamentali relative all'omologia persistente, ai suoi prerequisiti ed alle sue principali applicazioni.</li><li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> capacità di risolvere problemi e illustrare le nozioni acquisite in esempi specifici.</li><li>• <i>Autonomia di giudizio:</i> capacità di valutare la coerenza del ragionamento logico utilizzato in dimostrazioni e costruzioni algebro/geometriche, e di confrontare dimostrazioni alternative.</li><li>• <i>Abilità comunicative:</i> capacità di esporre costruzioni topologiche e algebriche legate all'analisi dei dati con linguaggi e formalismi adeguati.</li><li>• <i>Capacità di apprendere:</i> capacità di consultare testi avanzati e articoli scientifici, anche in lingua inglese.</li></ul>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale sarà assegnato in seguito ad un colloquio orale su tematiche del corso e/o su uno o più approfondimenti concordati in precedenza col docente. In particolare, contribuiscono all'esito finale, espresso in trentesimi, il livello di approfondimento degli argomenti, la chiarezza espositiva e la padronanza della materia.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

CONSIGLIO INTERCLASSE  
IN MATEMATICA

Ulteriori informazioni	