UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

CONSIGLIO INTERCLASSE IN MATEMATICA

CORSO DI STUDIO	**LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)**
ANNO ACCADEMICO	**2023-2024**
INSEGNAMENTO	**STRUTTURE GEOMETRICHE SU VARIETÀ**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	4
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/03 – Geometria
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docente	
Nome e cognome	Giulia Dileo
Indirizzo mail	giulia.dileo@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2654
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 5 secondo piano
Sede virtuale	Microsoft Teams
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/it/members/dileo
Ricevimento	Su appuntamento, da concordare per e-mail; in presenza o in remoto

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

Obiettivi formativi	
	Approfondimento delle principali e più studiate strutture geometriche su varietà differenziabili, con particolare attenzione alle varietà Riemanniane.

Prerequisiti	
	Conoscenza della geometria differenziale di base: varietà differenziabili, spazio tangente e spazio cotangente in un punto ad una varietà differenziabile; fibrato tangente. Algebra tensoriale e calcolo tensoriale. Elementi di geometria Riemanniana.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	**Spazi vettoriali complessi.** Complessificato di uno spazio vettoriale reale e del suo duale. Estensioni C-lineari di applicazioni R-lineari. Strutture complesse su spazi vettoriali reali. Struttura complessa canonica di R^{2n}. Applicazioni C-lineari tra spazi vettoriali complessi. Il gruppo GL(n,C) come sottogruppo di GL(2n,R). Basi concordemente orientate di uno spazio vettoriale complesso. Complessificato di uno spazio vettoriale complesso. Vettori e forme di tipo (1,0) e (0,1). Decomposizione dell'algebra delle forme complesse. **Varietà quasi complesse**. Strutture quasi complesse su varietà differenziabili. Riferimenti locali adattati a strutture quasi complesse. Orientabilità di una varietà quasi complessa. C^n come varietà quasi complessa. Campi vettoriali e

	forme differenziali di tipo (1,0) e (0,1). Decomposizione dell'algebra delle forme differenziali complesse. Tensore di Nijenhuis associato ad una struttura quasi complessa. Condizioni necessarie e sufficienti per l'annullarsi del tensore di Nijenhuis. **Varietà complesse.** Funzioni olomorfe ed equazioni di Cauchy-Riemann. Varietà complesse. Funzioni olomorfe tra varietà complesse. Esempi: spazio proiettivo complesso, S^2, biolomorfismo tra S^2 e CP^1. Struttura quasi complessa canonica su una varietà complessa. Campi vettoriali coordinati e forme duali. Teorema di Newlander-Nirenberg. Operatori differenziali su varietà complesse. Caratterizzazioni di funzioni olomorfe. **Varietà quasi Hermitiane.** Varietà quasi Hermitiane. Esistenza di metriche Hermitiane. C^n come varietà quasi Hermitiana. Riferimenti ortonormali locali adattati. Non degeneratezza della 2-forma fondamentale. Connessione di Levi-Civita: derivata covariante della struttura quasi complessa e della 2-forma fondamentale. Tensore di Nijenhuis di una varietà quasi Hermitiana. Alcune classi di varietà quasi Hermitiane. Curvatura sezionale olomorfa per una varietà quasi Hermitiana. **Varietà di Kähler.** Definizione e caratterizzazione di varietà di Kähler. Struttura Kähleriana su una varietà Riemanniana orientata di dimensione 2. Proprietà della curvatura Riemanniana di una varietà di Kähler. Varietà di Kähler a curvatura sezionale costante. Varietà di Kähler a curvatura sezionale olomorfa costante e cenni alla classificazione.
Testi di riferimento	– Kobayashi S., Nomizu K.: Foundations of Differential Geometry vol.1, Wiley-Interscience, 1996. – Moroianu A., Lectures on Kähler geometry. London Mathematical Society Student Texts, 69. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Note su parti del corso su piattaforma e-learning

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione delle nozioni fondamentali relative a strutture quasi complesse, complesse e Hermitiane su varietà differenziabili, che permettano la comprensione di testi avanzati e di pubblicazioni recenti in campi attualmente indagati della ricerca.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Acquisizione di tecniche dimostrative nell'ambito della geometria complessa e Hermitiana. Conoscenza di esempi fondamentali.
DD3-5 Competenze trasversali	*DD3 Autonomia di giudizio*: Capacità di valutare la correttezza dei ragionamenti, sia dal punto di vista formale e logico che dal punto di vista tecnico. Capacità di dimostrare autonomamente proprietà inerenti il programma sviluppato.
	DD4 Abilità comunicative: Acquisizione di un linguaggio formale adeguato alla comprensione e presentazione dei risultati della teoria in oggetto.

	DD5 Capacità di apprendere: Perfezionamento del metodo di studio acquisito nel percorso di studio precedente, ottenuto mediante l'esercizio all'esposizione dei risultati, alla soluzione di problemi, e alla ricerca bibliografica.

Metodi didattici	
	Lezioni in didattica frontale.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste di una prova orale.
Criteri di valutazione	• *Conoscenza e capacità di comprensione:* conoscenza delle nozioni fondamentali della geometria complessa ed Hermitiana, unitamente alla capacità di dimostrarne le relative proprietà. • *Conoscenza e capacità di comprensione applicate:* capacità di risolvere problemi e illustrare le nozioni acquisite in esempi specifici. • *Autonomia di giudizio*: capacità di valutare la coerenza del ragionamento logico utilizzato in una dimostrazione, e di confrontare dimostrazioni alternative. Capacità di porre quesiti e proporre soluzioni. • *Abilità comunicative*: capacità di esporre teoremi, dimostrazioni, quesiti, attraverso un linguaggio e un formalismo matematico adeguati. • *Capacità di apprendere*: capacità di consultare testi avanzati e articoli scientifici, anche in lingua inglese.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La valutazione finale dell'esame è espressa in trentesimi. L'esame è superato con votazione minima di 18/30. Contribuiscono all'esito finale dell'esame la valutazione su chiarezza espositiva, padronanza di linguaggio, rigore metodologico e livello di approfondimento degli argomenti.

Ulteriori informazioni	
	La frequenza del corso è fortemente consigliata.