

## Allegato B2

### Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea in Matematica

Curriculum Unico

Rau, art. 12

Insegnamento	Settore Scientifico Disciplin.	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
Aritmetica	MAT/02	Il corso intende fornire una solida preparazione di matematica di base, al fine di rendere più facile e più omogenea l'introduzione di materiale specifico alle singole discipline nei successivi corsi di Algebra, Geometria, ed Analisi. Si intende fornire allo studente i mezzi per poter riconsiderare la matematica appresa nella scuola secondaria superiore da un punto di vista avanzato ed unificante. Si intende sviluppare la sensibilità matematica dello studente curando il rigore delle dimostrazioni e presentando risultati non banali di Aritmetica e Teoria degli Insiemi elementare.	
Algebra I	MAT/02	Il corso si propone di sviluppare la mentalità algebrica dello studente. Le strutture algebriche fondamentali, ovvero gruppi, anelli e campi, verranno introdotte sviluppando i loro collegamenti con le altre aree della matematica, e in particolare della geometria. Ci si propone di ottenere dallo studente la capacità di formalizzare i concetti e le strutture della usuale pratica matematica e di estrarre da essi la struttura algebrica comune.	
Geometria I	MAT/03	Il contenuto del corso è l'introduzione del linguaggio di base dell'algebra lineare. L'impostazione è di natura astratta, avendo come centro la nozione di spazio vettoriale e di applicazione lineare: tuttavia, verranno sottolineati ovunque possibile le motivazioni ispiratrici e le possibili applicazioni, con particolare riferimento ai legami con gli altri corsi, contemporanei e successivi. Oltre all'abilità tecnica di ottenere risultati numerici viene richiesta allo studente una crescente capacità di lavoro autonomo di formalizzazione di enunciati e dimostrazioni, caratterizzante il corso di laurea in matematica.	
Analisi Matematica I	MAT/05	Il corso di Analisi Matematica I vuole fornire una solida preparazione di base nel calcolo differenziale e integrale in una variabile, adatta sia per chi voglia proseguire gli studi matematici, sia per chi intenda rivolgersi alle applicazioni all'insegnamento. La teoria viene presentata a un alto livello di rigore formale, modulando il passo con la progressiva familiarità che gli studenti acquisiscono con il metodo logico-deduttivo. Agli studenti vengono proposti numerosi problemi di vario genere, dalla semplice applicazione di regole di calcolo, fino allo scrivere vere e proprie dimostrazioni. Anche il significato geometrico intuitivo dei concetti di limite, derivata e integrale deve essere ben compreso e diventare seconda natura.	
Fisica Generale	FIS/01	Il corso si propone di fornire gli elementi di base della fisica classica dei sistemi di particelle: i concetti di spazio, tempo, massa e movimento, e la descrizione dei sistemi complessi (cenni sui fluidi e termodinamica) e una descrizione unitaria ed organica dei fenomeni elettromagnetici ed ondosi.	

		<p>Dal punto di vista matematico, si assume che gli studenti posseggano conoscenze elementari di calcolo vettoriale e differenziale.</p> <p>I principali temi trattati saranno:  Cinematica, dinamica, energia cinetica: sistemi inerziali, massa e forza, leggi di conservazione.  Fluidi: pressione, principi di Pascal e Archimede, equazioni di continuità e di Bernoulli.  Termologia e termodinamica: temperatura, calore, gas ideali, macchine termiche. Elettrostatica, magnetostatica, elettromagnetismo, equazioni di Maxwell.  Onde elettromagnetiche e ottica, interferenza e diffrazione, polarizzazione.</p>	
Informatica	INF/01	<p>Oltre a fornire una prima "alfabetizzazione informatica", il corso ha come scopo principale quello di sviluppare nello studente la sensibilità per l'aspetto "computazionale" dell'attività scientifico-matematica, e di acquisire gli elementi sufficienti per padroneggiare un linguaggio di programmazione di alto livello. Più specificamente si introdurrà il concetto di algoritmo mediante esempi provenienti dall'aritmetica, dall'algebra, dall'analisi e dalla fisica, e si discuteranno varie tecniche di approccio alla soluzione algoritmica di problemi, implementando le stesse nel linguaggio scelto. Le tecniche di programmazione presentate seguiranno l'iter standard: utilizzo dei paradigmi iterativi e ricorsivo/funzionali, programmazione strutturata, ed infine strutture dati astratti (pile, code, liste, alberi). Verranno discusse poi le nozioni fondamentali utilizzate nell'analisi di correttezza degli algoritmi e nella valutazione della loro complessità di calcolo. Verranno, infine, forniti alcuni elementi di teoria della computabilità, con studio dei modelli computazionali costituiti da automi finiti e macchine di Turing, funzioni ricorsive, tesi di Church, e problema generale della decidibilità. E' prevista un'attività di laboratorio.</p>	
Linguaggio Matematico		<p>Introduzione al linguaggio matematico: il linguaggio matematico si distingue da altri linguaggi "professionali" per uno sviluppo notevole del formalismo simbolico e per un uso costante ed indispensabile di alcuni paradigmi logici. Lo scopo di queste lezioni è di rendere lo studente esplicitamente consapevole dei vari aspetti del linguaggio matematico, e soprattutto di migliorare, attraverso un'estesa attività di laboratorio di scrittura, la sua capacità di formulare testi matematici, in particolare dimostrazioni di semplici proprietà e risoluzioni di esercizi, con chiarezza ed efficacia.</p>	
Strumenti Informatici per la Matematica		<p>Si insegna a scrivere testi di argomento matematico usando il software gratuito LaTeX e si danno nozioni di buono stile tipografico nella composizione del testo e delle formule matematiche.</p>	
Geometria II	MAT/03	<p>In questo corso si completa lo studio dell'algebra lineare, ponendo l'accento soprattutto sulle interpretazioni geometriche. In particolare, si studia lo spazio proiettivo, visto come completamento naturale dello spazio euclideo (e per quanto possibile le sue applicazioni nella pratica). Si introduce poi il linguaggio fondamentale della geometria moderna, quello della topologia generale. Dopo le definizioni e i teoremi fondamentali, saranno trattati alcuni temi introduttivi della topologia algebrica e/o differenziale. Si richiede allo studente il</p>	

		consolidamento delle nozioni apprese nei corsi precedenti e la capacità di sviluppare sinergie con i corsi di algebra e analisi.	
Analisi Matematica II	MAT/05	Il corso di Analisi Matematica II vuole fornire una solida preparazione di base nel calcolo differenziale e integrale in più variabili, adatta sia per chi voglia proseguire gli studi matematici, sia per chi intenda rivolgersi alle applicazioni all'insegnamento. La teoria viene presentata a un alto livello di rigore formale, modulando il passo con la progressiva familiarità che gli studenti acquisiscono con il metodo logico-deduttivo. Agli studenti vengono proposti numerosi problemi di vario genere, dalla semplice applicazione di regole di calcolo, fino allo scrivere vere e proprie dimostrazioni. Anche il significato geometrico intuitivo dei concetti di limite, derivata e integrale deve essere ben compreso e diventare seconda natura.	
Logica Matematica	MAT/01	Obiettivo formativo del corso è l'acquisizione di una buona competenza nel formalizzare asserzioni e verificare o refutare il sussistere di relazioni di conseguenza logica, sia rispetto al linguaggio ordinario che a quello matematico e la capacità di inquadrare tale competenza in un contesto matematicamente preciso e particolarmente rigoroso di acquisizioni teoriche. Ci si propone di conseguire una buona conoscenza dei principali sistemi deduttivi, in particolare del sistema di deduzione naturale e del calcolo dei sequenti; la capacità di dimostrare risultati quali l'analiticità della logica ed il teorema di completezza per la logica classica del prim'ordine ed, inoltre, una buona padronanza dello sviluppo della teoria elementare degli insiemi e della teoria della calcolabilità. Ciò attraverso lo studio della teoria ZFC, e di modelli per la nozione di calcolabilità effettiva, con lo sviluppo degli aspetti elementari della relativa teoria.	
Probabilità I	MAT/06	Questo corso introduttivo alla teoria è concepito in modo da essere utile ed accessibile ad un pubblico più vasto di quello degli studenti di matematica a cui è destinato primariamente. Si propone di illustrare come la probabilità risponda all'esigenza di prendere decisioni razionali in condizioni di informazioni insufficienti, e di fornire in casi semplici l'abilità di attuare questo programma attraverso l'introduzione dei concetti di base della disciplina e la loro applicazione. Alla estrema economia delle tecniche matematiche usate fa riscontro il necessario rigore matematico.	
Analisi Numerica I	MAT/08	L'analisi numerica si occupa dello studio degli algoritmi, ovvero dei procedimenti costruttivi, della matematica del continuo. Questo corso ha lo scopo di esporre alcuni argomenti e risultati fondamentali di questa disciplina, cardine della matematica computazionale, attraverso lo studio dell'aritmetica del calcolatore, dei principali problemi dell'algebra lineare numerica, e di alcune tecniche elementari del calcolo scientifico. Dove possibile, verranno evidenziati alcuni aspetti applicativi e i legami con i corsi di Analisi, Algebra e Geometria.	
Teoria di Galois	MAT/02	Il corso è finalizzato a fornire un'introduzione classica alla Teoria di Galois. Vengono sviluppate la teoria delle estensioni di campi, la dualità di Galois, e le conseguenti tecniche per la risoluzione delle equazioni algebriche. Più in generale, si intende introdurre lo studente alla nozione di azione di gruppo su strutture algebriche, e ci si propone di sviluppare la sensibilità per le simmetrie	

		interne della matematica. Il corso intende mostrare tramite applicazioni non banali come il formalismo e le strutture introdotte nel corso base di Algebra si amalgamano e si motivano a vicenda.	
Equazioni Differenziali	MAT/05	Il corso di Equazioni Differenziali sviluppa le basi della teoria delle equazioni differenziali ordinarie lineari e non lineari, con eventualmente un cenno a quelle alle derivate parziali. Si dimostreranno risultati di esistenza e unicità locale e in grande, si forniranno i principali strumenti per lo studio qualitativo, e si daranno tecniche per la risoluzione esplicita quando possibile. Oltre alla teoria generale si esamineranno in dettaglio numerosi esempi. Nel corso potranno trovare posto anche approfondimenti o complementi di Analisi Matematica di base. Lo studente emergerà dal corso preparato sia per la prosecuzione degli studi teorici che per le applicazioni alla Fisica e alle altre scienze.	
Ottimizzazione I	MAT/09	L'Ottimizzazione gioca un ruolo centrale nel processo di modellizzazione e risoluzione dei complessi problemi di decisione che emergono in ambito applicativo e rappresenta una disciplina teorica fondamentale per lo sviluppo della Ricerca Operativa. Scopo dei corsi di Ottimizzazione I e II è presentare una panoramica delle principali classi di problemi di ottimizzazione. La trattazione degli argomenti si propone di approfondire l'analisi delle proprietà matematiche dei diversi problemi ed evidenziarne le conseguenze sullo sviluppo delle soluzioni algoritmiche. Nel corso di Ottimizzazione I vengono presentate la Programmazione Lineare e la Programmazione Lineare Intera che costituiscono due modelli centrali, sia sotto l'aspetto teorico che applicativo, dell'Ottimizzazione. Vengono inoltre richiamate alcune nozioni di base di tre argomenti fondamentali per lo sviluppo del programma: l'analisi convessa, la teoria della dualità e la teoria dei grafi.	
Meccanica Razionale	MAT/07	L'obiettivo del corso è introdurre le nozioni di base e l'approccio fisico-matematico all'analisi dei sistemi attraverso lo studio matematico della meccanica classica dei punti materiali liberi e vincolati, e l'acquisizione dei concetti e delle tecniche fondamentali dell'analisi dei sistemi dinamici. In questo modo si apprende come sia costruito il modello matematico delle scienze esatte, in cui un corpo di teoremi è dedotto da un piccolo numero di postulati. I postulati sono indotti dall'osservazione e dall'esperienza e i risultati delle deduzioni rigorose sono confrontati con esperienze successive. Il modello è una costruzione matematica astratta e coerente, all'interno della quale le deduzioni sono legittimate unicamente dal rigore matematico. Per gli studenti di matematica il corso ha un valore altamente formativo in quanto in esso concorrono, interagendo, gli strumenti matematici dell'analisi, dell'algebra e della geometria precedentemente appresi nei corsi a loro dedicati.	
Complementi di Fisica generale	FIS/01	Il formalismo di onda viene introdotto e discusso in relazione ai modelli matematici soggiacenti, e in particolare all'equazione di d'Alembert, per onde meccaniche. In seguito la connessione tra l'elettromagnetismo e la propagazione delle onde viene affrontata mediante la risoluzione delle equazioni di Maxwell, delle quali viene anche studiata una formulazione relativisticamente covariante. La meccanica ondulatoria viene in particolare studiata in relazione alla connessione tra onde elettromagnetiche e	

		fenomeni legati all'ottica. Viene introdotta le teoria della relatività speciale, e vengono fatti cenni introduttivi alla fisica quantistica.	
--	--	---	--