



Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	Matematica discreta	
Corso di studio	Informatica	
Anno Accademico	2024/25	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	9 CFU	
Settore Scientifico Disciplinare	Mat/03 Geometria	
Lingua di erogazione	Italiano	
Anno di corso	Primo	
Periodo di erogazione	1 ^a semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento	
Obbligo di frequenza	La frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/informatica-270/laurea-triennale-in-informatica-d.m.-270-1	

Docenti

Nome e cognome	Sara Azzali (docente)	Amedeo Altavilla (15h esercitazioni)
Indirizzo mail	sara.azzali@uniba.it	amedeo.altavilla@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2275	+39 080 544 2663
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 16 terzo piano	Dipartimento di Matematica, stanza 14 secondo piano
Sede virtuale	Piattaforma ADA - https://elearning.di.uniba.it/	
Sito web del docente	https://www.dm.uniba.it/it/members/azzali/sara-azzali	https://www.dm.uniba.it/it/members/altavilla
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Giovedì 14:30—16:00, oppure su appuntamento	Martedì 14:30—16:00

Syllabus

Obiettivi formativi	• Apprendere le basi del linguaggio matematico, acquisire la capacità di comprendere e utilizzare concetti e strutture matematiche astratte. • Acquisire solide nozioni di matematica discreta (teoria degli insiemi, strutture algebriche elementari, combinatoria, teoria elementare dei numeri, grafi e alberi) in modo da poterle utilizzare sia nell'ambito dell'informatica teorica, sia nel campo delle applicazioni informatiche. Particolare cura è data alla comprensione delle argomentazioni e al rigore nella presentazione dei concetti e dei ragionamenti.
----------------------------	--



Prerequisiti	Una buona preparazione nelle materie di base della scuola media secondaria, in particolare si richiedono abilità matematiche, logiche e di ragionamento. Facilitano il lavoro la familiarità con il calcolo elementare, il calcolo polinomiale, e i primi elementi di teoria degli insiemi.
Contenuti di insegnamento (Programma)	1. <u>Cenni di logica e di teoria degli insiemi</u> <i>Nozioni di logica</i>: proposizioni, connettivi logici e tavole di verità. Implicazione logica. Proposizioni equivalenti. Tautologie. Predicati e quantificatori. Regole per la negazione di una proposizione predicativa. Introduzione al linguaggio e simbolismo matematico. Tecniche di dimostrazione. <i>Insiemi</i>: Insieme vuoto, appartenenza, Inclusione, Unione, Uguaglianza, Intersezione, Complementare, Insieme delle Parti, Coppie ordinate e prodotto cartesiano. Proprietà elementari delle operazioni insiemistiche e leggi di De Morgan. Ore lezione frontale: 4 Ore esercitazione in aula: 2 2. <u>Relazioni e funzioni</u> Relazioni fra due insiemi. Relazioni su un insieme. Funzioni. Uguaglianza tra funzioni. Insieme immagine e controimmagine. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Composizione di funzioni, funzioni invertibili e loro caratterizzazione. Funzione inversa e sue proprietà rispetto alla composizione di funzioni. Insiemi di numeri (naturali, interi, razionali, reali): cenni sulle loro costruzioni e proprietà delle operazioni elementari. Cardinalità di un insieme: insiemi equipotenti. Insiemi finiti e infiniti, infinità numerabile. L'albergo di Hilbert. Numerabilità dell'insieme dei numeri interi e razionali, non numerabilità dell'insieme dei numeri reali. Caratterizzazione degli insiemi infiniti. Proprietà delle relazioni su un insieme: riflessività, simmetria, antisimmetria, transitività. Relazione d'ordine, insiemi parzialmente e totalmente ordinati. Relazioni di equivalenza: classi di equivalenza e proprietà. Congruenza modulo n sull'insieme degli interi. Partizioni di un insieme e insieme quoziente. Ore lezione frontale: 14 Ore esercitazione in aula: 5 3. <u>Il principio di induzione</u> Prima forma del principio di induzione, applicazioni ed esempi (es: cardinalità dell'insieme delle parti di un insieme finito). Seconda forma del principio di induzione. <i>Successioni</i>: Definizioni, simbolo di sommatoria e proprietà. Successioni definite per ricorrenza e ricerca di una formula chiusa. Progressioni aritmetiche e geometriche. Numeri di Fibonacci. Ore lezione frontale: 8 Ore esercitazione in aula: 4



Contenuti di insegnamento (Programma)	4. <u>Calcolo combinatorio</u> Cardinalità dell'unione di insiemi finiti. Formula della somma (insiemi disgiunti) e principio di inclusione-esclusione (insiemi qualunque). Cardinalità del prodotto cartesiano di insiemi finiti e regola del prodotto. Permutazioni. Fattoriale. Permutazioni con ripetizione. Disposizioni semplici di n oggetti di classe k (con k minore o uguale a n). Numero delle applicazioni iniettive e biiettive tra insiemi finiti. Combinazioni di n oggetti di classe k. Coefficiente binomiale e formula del binomio di Newton. Applicazioni. Combinazioni con ripetizione. Definizione e calcolo del coefficiente binomiale. Formula del binomio di Newton. Ore lezione frontale: 4 Ore esercitazione in aula: 3 5. <u>Numeri interi: congruenze ed equazioni diofantee</u> L'insieme Z dei numeri interi. Algoritmo della divisione con resto. Massimo comune divisore, proprietà e identità di Bezout. Minimo comune multiplo. Equazioni diofantee. La congruenza (mod n) su Z e la costruzione dell'insieme Z_n delle classi dei resti (mod n). Congruenze lineari e metodi di risoluzione. Sistemi di congruenze lineari e tecniche di risoluzione. Teorema cinese dei resti. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica e criteri di fattorizzazione di un intero. Esistenza di un numero infinito di primi. La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo teorema di Fermat. Teorema di Eulero. Ore lezione frontale: 14 Ore esercitazione in aula: 6 6. <u>Strutture algebriche</u> Operazioni su un insieme. Monoidi e principali proprietà. Esempi: il monoide delle parole, $(N, +)$, $(Z, \cdot)$. Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(Z, +)$, $(Q, +)$, $(R, +)$, $(Q^*, \cdot)$, $(R^*, \cdot)$, $(S_n, \circ)$. Compatibilità di una legge di composizione interna con una relazione di equivalenza e operazione indotta sul quoziente: il gruppo $(Z_n, +)$, il monoide $(Z_n, \cdot)$. Caratterizzazione degli elementi invertibili di Z_n. Il gruppo $(Z^{*p}, \cdot)$, con p primo. Sottogruppi e caratterizzazioni. Gruppi ciclici ed esempi. Teorema di Lagrange. Gruppo simmetrico: cicli, permutazioni. Ogni permutazione si può scrivere come prodotto di cicli disgiunti. Trasposizioni. Ogni ciclo si può scrivere come prodotto di trasposizioni. Parità di una permutazione. Definizione di anello e di campo e principali esempi. Ore lezione frontale: 6 Ore esercitazione in aula: 3 7. <u>Matrici</u> Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrice trasposta. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa. Ore lezione frontale: 2 Ore esercitazione in aula: 4 8. <u>Grafi</u> Grafi semplici. Grafi completi. Legami tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Cammini e cicli euleriani. Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi. Isomorfismi di grafi. Planarità di un grafo e teorema di Kuratowski. Alberi e loro proprietà. Ore lezione frontale: 3 Ore esercitazione in aula: 3
--	--



Testi di riferimento	Testo di riferimento: - Giulia Maria Piacentini Cattaneo, <i>Matematica Discreta e applicazioni</i>, Zanichelli 2008 Altri testi e note utili per la consultazione: - K. H. Rosen: <i>Discrete Mathematics and Its Applications</i>, McGraw-Hill - D. Iacono, <i>Note del corso di Matematica Discreta</i>, Università di Bari https://www.donatellaiacono.it/appunti_2022_web.pdf Gli studenti che lo desiderano possono ottenere i testi in prestito dalla Biblioteca. Può convenire verificarne la disponibilità mediante il Sistema Bibliotecario di Ateneo https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/index.php? e contattare la biblioteca per concordare il prestito.
Note ai testi di riferimento	Sulla pagina di E-learning ADA del corso di Matematica Discreta vengono forniti: - il diario delle lezioni con indicazione precisa dei riferimenti al libro di testo per ciascuna lezione; - i fogli di esercizi assegnati settimanalmente; - esempi di svolgimento degli esercizi assegnati; - tracce delle prove scritte degli anni precedenti.
Organizzazione della didattica	
Ore	
Totali	Didattica frontale Pratica (laboratorio, progetto, esercitazione, altro) Studio individuale
225 ore	86 ore 30 ore 139 ore
CFU/ETCS	
9 CFU	7 CFU 2 CFU

Metodi didattici	
	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	• Acquisizione di capacità logiche formali e familiarità con concetti matematici astratti. • Acquisizione delle tecniche dimostrative di base e di procedimenti formali, i principi dell'astrazione, le teorie formali del calcolo. • Sviluppo della abilità di calcolo e di ragionamento astratto.



Conoscenza e capacità di comprensione applicate	• Capacità di leggere e comprendere, in modo autonomo, testi di base di Algebra e Combinatoria. • Collegare gli argomenti, trovare esempi e controesempi. Essere in grado di comprendere e risolvere problemi ed esercizi non conosciuti, ma chiaramente correlati a quanto svolto nella teoria e a lezione.
Competenze trasversali	Autonomia di giudizio • Capacità di individuare metodi risolutivi opportuni per un particolare problema • Capacità di stabilire la coerenza e la correttezza di un ragionamento logico o di una dimostrazione Abilità comunicative • Acquisizione del linguaggio formale matematico, necessario per poter acquisire negli anni successivi delle competenze professionali d'avanguardia • Capacità di esporre le conoscenze acquisite in maniera corretta e rigorosa Capacità di apprendere in modo autonomo • Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di esercizi e quesiti proposti periodicamente durante il corso

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consta di: - una prova scritta contenente esercizi sugli argomenti del corso e domande teoriche. - una prova orale facoltativa (previo superamento della prova scritta) La valutazione delle prove è assegnata con un voto in trentesimi che viene comunicato in modo anonimizzato (elenco contenente solo numero di matricola e rispettivo voto). In caso lo studente/la studentessa scelga di non sostenere la prova orale facoltativa, la valutazione finale sarà quella ottenuta nella prova scritta. In caso lo studente/la studentessa sostenga anche la prova orale, l'esame sarà superato solo se anche la prova orale risulterà sufficiente e la valutazione terrà conto di entrambe le prove d'esame. Le tracce delle prove scritte degli anni precedenti sono a disposizione sulla pagina di E-learning ADA.



Criteri di valutazione	• Conoscenza e capacità di comprensione: ○ Qualità e correttezza delle tecniche dimostrative, dei procedimenti formali e del ragionamento astratto. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: ○ Qualità e correttezza delle capacità logiche. • Autonomia di giudizio: ○ Capacità di valutare la correttezza e la coerenza delle tecniche dimostrative e del metodo risolutivo. • Abilità comunicative: ○ Qualità e correttezza dell'esposizione delle conoscenze acquisite. • Capacità di apprendere: ○ Correttezza degli svolgimenti e dei risultati elaborati.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame è superato quando il voto è superiore o uguale a 18. Lo studente deve rispondere ai quesiti e risolvere gli esercizi proposti in sede d'esame in maniera corretta e rigorosa. Il voto finale dipende dalla soluzione descritta, dal rigore e dalla correttezza.
Altro	Si suggerisce agli studenti di affidarsi esclusivamente alle informazioni/comunicazioni fornite sui siti ufficiali del Dipartimento di Informatica, ovvero sui gruppi social solo se costituiti e amministrati esclusivamente dai docenti dei relativi insegnamenti: • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica • https://elearning.di.uniba.it/ I programmi degli insegnamenti sono disponibili qui: • https://programmi.di.uniba.it/ Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito: • https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea Si suggerisce agli studenti di diffidare delle informazioni e dei materiali circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poiché spesso sono risultati non affidabili, non corretti o incompleti. Per ogni dubbio, chiedere un incontro al docente secondo le modalità previste per il ricevimento. Link al corso sulla piattaforma e-learning del dipartimento: https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=1951



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

DIPARTIMENTO
DI
INFORMATICA