

Principali informazioni sull'insegnamento	A.A. 2018-2019
Titolo insegnamento	Matematica Discreta (Corso B)
Corso di studio	Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software
Crediti formativi	7+2=9
Denominazione inglese	Discrete Mathematics
Obbligo di frequenza	NO, ma la frequenza è fortemente consigliata
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo e-mail
	Salvatore de Candia	salvatore.decandia@uniba.it

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Matematico	MAT/03	7+2=9

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Primo semestre
Anno di corso	Primo
Modalità di erogazione	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

Organizzazione della didattica	Lezioni frontali:	esercitazioni:
Ore totali	175	50
Ore di corso	56	30
Ore di studio individuale	119	20

Calendario	
Inizio attività didattiche	24/09/18
Fine attività didattiche	11/01/19

Syllabus	
Prerequisiti	Calcolo elementare e polinomiale. Primi elementi di teoria degli insiemi.
Propedeuticità obbligatorie	Nessuna
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Acquisizione di capacità logiche 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 di abilità nel calcolo matriciale e nel calcolo su insiemi numerici diversi da quelli tradizionali.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Gli studenti sono in grado di risolvere (semplici) problemi, sviluppare il calcolo matriciale e usare la matematica del discreto per modellare primi problemi di natura informatica. • <i>Autonomia di giudizio</i> Gli studenti sono in grado di stabilire il metodo risolutivo più adeguato ed efficiente per un assegnato problema di carattere matematico/informatico. Gli studenti sono anche in grado di stabilire la correttezza di una dimostrazione o di un ragionamento logico. Il raggiungimento dell'adeguata autonomia è verificato attraverso le esercitazioni, che si svolgono durante tutto il corso, e con l'esame finale di profitto. • <i>Abilità comunicative</i> Gli studenti sono in grado di utilizzare il linguaggio formale matematico per tradurre anche problemi di carattere più pratico. Essi sono anche in grado di esporre le conoscenze acquisite, legandole tra loro. • <i>Capacità di apprendere</i> Gli studenti posseggono un metodo di studio adeguato e una certa capacità critica, supportata anche dalla consultazione e studio di testi matematici. Ciò consente loro di intraprendere in autonomia ulteriori approfondimenti sui diversi argomenti della matematica discreta o, più in generale, della matematica. L'acquisizione di una buona capacità di apprendimento è inoltre stimolata e verificata attraverso le esercitazioni svolte durante il corso.
<p>Contenuti di insegnamento</p>	<p>1) Teoria degli insiemi e cenni di logica L'insieme come concetto primitivo. Insieme vuoto. Unione, intersezione, complementare, insieme delle parti di un insieme. Prodotto cartesiano. Proprietà e leggi di De Morgan. Logica proposizionale e predicativa. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e tavole di verità. Tecniche di dimostrazione. Equivalenza di proposizioni.</p> <p>2) Funzioni e successioni Funzioni iniettive, surgettive e bigettive. Funzioni invertibili e caratterizzazione. Insiemi infiniti ed insiemi finiti. Successioni. Definizioni, simbolo di sommatoria e</p>

proprietà. Successioni ricorsive ed esempi: progressione aritmetica, progressione geometrica, numeri fattoriali. Formula chiusa di successioni ricorsive. Numeri di Fibonacci.

3) Numeri naturali ed interi

L'insieme N dei numeri naturali. L'insieme Z dei numeri interi. Principio di induzione completa. Algoritmo della divisione. Massimo comune divisore e identità di Bezout. Minimo comune multiplo. Equazioni Diofantee. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica e criteri di fattorizzazione di un intero.

4) Relazioni di ordine e di equivalenza

Relazioni, relazioni riflessive, simmetriche, antisimmetriche e transitive. Relazioni d'ordine ed insiemi ordinati. Diagrammi di Hasse. Insiemi totalmente ordinati. Estremo superiore ed estremo inferiore. Massimo e minimo. Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza e insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza. Partizioni di un insieme. La congruenza $(\text{mod } n)$ su Z e la costruzione dell'insieme Z_n delle classi dei resti $(\text{mod } n)$. Congruenze lineari su Z . Sistemi di congruenze lineari: teorema cinese del resto. La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo teorema di Fermat. Teorema di Eulero e sue applicazioni.

5) Cenni di calcolo combinatorio

Disposizioni semplici di n oggetti di classe k . Permutazioni. Combinazioni semplici di n oggetti di classe k . Definizione e calcolo del coefficiente binomiale. Disposizioni con ripetizioni di n oggetti di classe k . Combinazioni con ripetizioni di n oggetti di classe k . Numero delle applicazioni ingettive, surgettive e bigettive tra insiemi finiti. Principio dei cassetti e principio di inclusione-esclusione.

6) Monoidi, gruppi, anelli e campi

Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà. Esempi: il monoide delle parole, $(N; +)$, (Z, \cdot) . Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(Z; +)$, $(Q; +)$, $(R; +)$, $(Q^*; \cdot)$, $(R^*; \cdot)$, il gruppo delle permutazioni su n oggetti. 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

	<p>gruppo $(\mathbb{Z}_p; \cdot)$, con p primo. Sottogruppo ciclico generato da un elemento. Gruppi ciclici ed esempi. Sottogruppi di un gruppo ciclico. Periodo di un elemento di un gruppo. Teorema di Lagrange e Teorema inverso per i gruppi ciclici. Anelli e principali proprietà. Divisori dello zero, elementi unitari e proprietà relative. Gli anelli $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$, $(\mathbb{Z}_n, +, \cdot)$. Definizione di campo e principali proprietà. I campi: $(\mathbb{Q}; +, \cdot)$, $(\mathbb{R}; +, \cdot)$, $(\mathbb{Z}_p; +, \cdot)$ (con p primo). Il campo dei numeri complessi.</p> <p>7) Matrici su un campo K Matrici ed operazioni tra matrici. Matrice trasposta e matrici simmetriche. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Matrici invertibili. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.</p> <p>8) Grafi Grafi semplici e multigrafi, essenzialmente nel caso di grafi finiti. Legame tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Problema dei ponti di Königsberg e Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi e componenti connesse di un grafo. Alberi e loro caratterizzazioni. Matrici di adiacenza e di incidenza di un grafo. Grafi planari. Facce di un grafo planare. Formula di Eulero per i grafi planari.</p>
--	---

Programma	
Testi di riferimento	<p>G.M. PIACENTINI CATTANEO: MATEMATICA DISCRETA e applicazioni, ed. ZANICHELLI</p> <p>A. FACCHINI: ALGEBRA E MATEMATICA DISCRETA, ed. ZANICHELLI</p> <p>M.G. BIANCHI, A. GILLIO: INTRODUZIONE ALLA MATEMATICA DISCRETA, ed. MCGRAW-HILL</p> <p>K.H. ROSEN: DISCRETE MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS, ed. MCGRAW-HILL</p>
Note ai testi di riferimento	I testi consigliati sono integrati con gli appunti delle lezioni e con le dispense, su parti del programma svolto, fornite dal docente.
Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Serie di esercizi fornite dal docente.
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	Prova scritta contenente esercizi e domande teoriche. Prova orale facoltativa (dopo aver superato la prova scritta).

<p>Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)</p>	<p>Lo studente deve essere in grado di risolvere gli esercizi in modo corretto e di esporre e argomentare le tematiche sviluppate durante il corso. Le valutazioni assegnate alla prova scritta (valutazione minima per il superamento 18/30) e all'eventuale prova orale terranno conto del metodo di risoluzione scelto, della chiarezza espositiva e del rigore matematico.</p>
<p>Altro</p>	<p>Si consiglia agli studenti di frequentare le attività di tutorato oltre a colloqui con il docente nel giorno di ricevimento.</p>