

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Titolo insegnamento	MATEMATICA DISCRETA
Corso di studio	INFORMATICA (corso A)
Crediti formativi	7+2=9
Denominazione inglese	DISCRETE MATHEMATICS
Obbligo di frequenza	no
Lingua di erogazione	italiano

<b>Docente responsabile</b>	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Luigia Di Terlizzi	Luigia.diterlizzi@uniba.it

<b>Dettaglio credi formativi</b>	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Matematica	Mat/03	9=7+2

<b>Modalità di erogazione</b>	
Periodo di erogazione	Semestre primo
Anno di corso	primo
Modalità di erogazione	Lezioni frontali

<b>Organizzazione della didattica</b>	
Ore totali	225 (=9x25)
Ore di corso	86 ripartite in 56=7x8 ore di lezione+ 30=2x15 ore di esercitazione
Ore di studio individuale	139 (=7x17+2x10)

<b>Calendario</b>	
Inizio attività didattiche	24 Settembre 2018
Fine attività didattiche	11 gennaio 2019

<b>Syllabus</b>	
Prerequisiti	Calcolo elementare e polinomiale, primi elementi di teoria degli insiemi.
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>  Acquisire familiarità con concetti matematici astratti e capacità logiche e di formalizzazione</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>  <i>I concetti matematici sono applicati abbondantemente nell'informatica: ad esempio il corso permette di comprendere completamente il metodo crittografico RSA; per di più i concetti astratti studiati vengono applicati risolvendo numerosi esercizi</i></li> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i></li> </ul>

	<p><i>Gli studenti devono imparare a individuare il metodo di soluzione dei problemi proposti e valutare la correttezza logica dei ragionamenti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abilità comunicative</i></li> </ul> <p><i>Gli studenti devono imparare a saper esporre i concetti matematici acquisiti utilizzando il linguaggio formale, che è universale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Capacità di apprendere</i></li> </ul> <p><i>Alla fine del corso, gli studenti, utilizzando sia il linguaggio formale che le nozioni acquisite, dovranno essere in grado di apprendere autonomamente altre nozioni legate a quelle apprese e avranno acquisito una maggiore elasticità mentale che li renderà più aperti alla continua evoluzione dell'Informatica.</i></p>
Contenuti di insegnamento	

<p><b>Programma</b></p>	<p><i>1) Cenni di logica</i>  Proposizioni atomiche. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e tavole di verità  Regole di inferenza e tecniche di dimostrazione. Logica predicativa.</p> <p><i>2) Cenni di teoria degli insiemi</i>  Insieme vuoto. Inclusione, unione, intersezione, complementare e proprietà. Insieme delle parti, prodotto cartesiano.</p> <p><i>3) Numeri naturali ed interi</i>  L'insieme <math>\mathbf{N}</math> dei numeri naturali e l'insieme <math>\mathbf{Z}</math> dei numeri interi. Principio di induzione completa. Relazioni ricorsive ed esempi: torri di Hanoi e numeri di Fibonacci con alcune interessanti proprietà. Algoritmo della divisione. Massimo comune divisore e identità di Bézout. Minimo comune multiplo. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica. Criteri di fattorizzazione di un intero: crivello di Eratostene e criterio di Fermat. Teorema di rappresentazione di un intero in base <math>n</math>. Equazioni Diofantee.</p> <p><i>4) Relazioni funzionali e di equivalenza e di ordine</i>  Relazioni, relazioni riflessive, simmetriche, antisimmetriche e transitive. Relazioni funzionali ed applicazioni. Applicazioni</p>
-------------------------	---

ingettive, surgettive e bigettive. Insiemi infiniti ed insiemi finiti. L'insieme delle permutazioni su  $n$  oggetti. Relazioni d'ordine ed insiemi ordinati. Diagrammi di Hasse. Insiemi parzialmente e totalmente ordinati. Massimo e minimo di un sottoinsieme di un insieme ordinato.

Relazioni di equivalenza. Classi di equivalenza e relative proprietà. Partizioni di un insieme. L'insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza come partizione.

La congruenza (mod  $n$ ) su sull'insieme dei numeri interi e la costruzione dell'insieme  $\mathbf{Z}_n$  delle classi dei resti (mod  $n$ ).

Congruenze lineari. Teorema di compatibilità di una congruenza lineare e le sue soluzioni non congrue (mod  $n$ ). La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Piccolo teorema di Fermat e Teorema di Eulero. Cenni di crittologia: il sistema crittografico con chiave pubblica RSA come applicazione del Teorema di Eulero.

Soluzione dei sistemi di congruenze lineari; il teorema cinese del resto.

#### 5) *Cenni di combinatorica*

Il numero delle applicazioni ingettive, surgettive e bigettive tra insiemi finiti. Numeri di disposizioni e combinazioni semplici; numero di disposizioni e combinazioni con ripetizioni.

#### 6) *Monoidi, gruppi, anelli e campi*

Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà.

Esempi: il monoide delle parole,  $(\mathbf{N}, +)$ ,  $(\mathbf{Z}, \cdot)$

Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali:  $(\mathbf{Z}, +)$ ,  $(\mathbf{Q}, \cdot)$ ,  $(\mathbf{R}, \cdot)$ ,  $(\mathbf{Q}^*, \cdot)$ ,  $(\mathbf{R}^*, \cdot)$ , il gruppo simmetrico.

Compatibilità di una legge di composizione interna con una relazione di equivalenza e operazione indotta sul quoziente. Il gruppo  $(\mathbf{Z}_n, +)$ , con  $n$  numero naturale. Sottogruppi e caratterizzazioni. Sottogruppo ciclico generato da un elemento. Gruppi ciclici ed esempi. Sottogruppi di un gruppo ciclico. Periodo di un elemento di un gruppo. Somma diretta di gruppi. Teorema di Lagrange e teorema inverso per i gruppi ciclici.

#### 7) *Anelli e principali proprietà*

Divisori dello zero, elementi unitari e proprietà relative.

Gli anelli  $(\mathbf{Z}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbf{Z}_n, +, \cdot)$ , con  $n$  numero naturale. Definizione di campo e principali proprietà. I campi:  $(\mathbf{Q}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbf{R}, +, \cdot)$ ,  $(\mathbf{Z}_p, +, \cdot)$  (con  $p$  numero primo).

Il campo  $(\mathbf{C}, +, \cdot)$  dei numeri complessi. Modulo e coniugato di un numero complesso.

#### 7) *Matrici*

Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrici trasposta e Matrici simmetriche. Determinante di una matrice

	<p>quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.</p> <p>8) <i>Grafi</i>  Grafi semplici e multigrafi, essenzialmente nel caso di grafi finiti. Grafi completi e grafi regolari. Legami tra il numero dei lati e i gradi dei suoi vertici. Cammini e cicli. Cammini Eulero e Hamiltoniani. Problema dei ponti di Koenisberg e Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi e componenti connesse di un grafo. Grafi isomorfi. Grafi planari.</p>
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A. Facchini: "Algebra e Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI</li> <li>- G.M. Piacentini Cattaneo: "Matematica Discreta", ed. ZANICHELLI</li> <li>- M.G. Bianchi, A. Gillio: "Introduzione alla Matematica Discreta", ed. McGRAW-HILL</li> </ul>
Note ai testi di riferimento	<p>Appunti messi in rete dalla docente alla pagina personale Del dipartimento di Matematica</p> <p><a href="https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi">https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi</a></p>
Metodi didattici	<p>Le lezioni frontali sono fondamentali ed esaustive per la comprensione del corso: in particolare le esercitazioni forniscono i metodi per la soluzione delle prove di esame; molti esercizi (anche svolti) si possono reperire nella pagina della docente <a href="https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi">https://www.dm.uniba.it/Members/diterlizzi</a></p>
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	<p>L'esame si basa principalmente su una prova scritta, che consta di esercizi e di domande teoriche.</p> <p>La prova orale non è obbligatoria.</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>Gli studenti devono risolvere in maniera corretta almeno una parte degli esercizi assegnati alle prove scritte (valutazione minima 18/30). Viene valutato positivamente il rigoroso utilizzo del linguaggio formale e il richiamo dei risultati teorici applicati nello svolgimento degli esercizi.</p>
Altro	<p>Sono vivamente consigliati agli studenti: la frequenza delle lezioni e dei tutorati oltre a colloqui con i docenti negli orari di ricevimento per chiarire eventuali dubbi</p>