

Programma provvisorio del corso di
MATEMATICA DISCRETA, canale M-Z
C.L.T. Informatica, a.a. 2016/17

DOCENTE: Donatella Iacono

Pagina Web: <http://www.dm.uniba.it/~iacono>

Maggiori dettagli sono disponibili alla pagina web del corso:
http://www.dm.uniba.it/~iacono/teachingMD_2016.html

Anno di corso: primo

Semestre: primo

N^o ore lezioni frontali: 56;

N^o crediti: 7

N^o ore di studio individuale: (7x17 =) 119

N^o ore esercitazioni: 30;

N^o crediti: 2

N^o ore di studio individuale: (2x10=) 20

TOTALE CREDITI: 9

Propedeuticità: nessuna

MODALITA' ESAMI: Prova scritta contenente esercizi e domande teoriche.
Prova orale facoltativa (dopo il superamento della prova scritta).

PRE-REQUISITI: Calcolo elementare, calcolo polinomiale, primi elementi di teoria degli insiemi.

OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisire capacità logiche e familiarità con concetti matematici astratti; apprendere alcune nozioni matematiche di base; sviluppare abilità nel calcolo matriciale e nel calcolo su insiemi numerici diversi da quelli tradizionali.

Programma del corso (Versione provvisoria)

1) Cenni di logica e di teoria degli insiemi (10 ore)

L'insieme come concetto primitivo. Insieme vuoto. Inclusione, Unione, Intersezione, Complementare, Insieme delle Parti, Prodotto cartesiano. Proprietà e leggi di De Morgan. Introduzione al linguaggio e simbolismo matematico: Quantificatori Ogni ed Esiste.

Logica proposizionale e predicativa. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e Tavole di verità. Tecniche di dimostrazione. Equivalenza di proposizioni. Principio di induzione.

2) Funzioni e Successioni (10 ore)

Funzioni iniettive, suriettive e biettive. Funzioni invertibili e caratterizzazione. Funzione Inversa. Cardinalità di un insieme. Insiemi Equipotenti. Insiemi finiti e infiniti, insiemi numerabili. Regola della somma e del prodotto.

SUCCESSIONI. Definizioni, simbolo di sommatoria e proprietà. Successioni ricorsive ed esempi: numeri fattoriali, progressione aritmetica, progressione geometrica. Formula chiusa di successioni ricorsive. Numeri di Fibonacci e Torri di Hanoi.

3) Cenni di combinatorica (9 ore)

Disposizioni semplici di n oggetti di classe k (k minore o uguale ad n). Permutazioni. Combinazioni semplici di n oggetti di classe k (k minore o uguale ad n). Definizione e calcolo del coefficiente binomiale. Formula del binomio di Newton. Triangolo di Pascal o Tartaglia e legame con i coefficienti binomiali. Disposizioni con ripetizioni di n oggetti di classe k e calcolo esplicito. Combinazioni con ripetizioni di n oggetti di classe k . Numero delle applicazioni iniettive e bigettive tra insiemi finiti. Principio dei cassetti e principio di inclusione-esclusione.

4) Relazioni di ordine e di equivalenza (8 ore)

Relazioni tra insiemi. Proprietà di una relazione: Riflessiva, Simmetrica, Antisimmetrica, Transitiva. Relazione di ordine parziale e insiemi parzialmente ordinati. Relazione di ordine totale e insiemi totalmente ordinati.

Relazioni di equivalenza. Definizione di classe di equivalenza e relative proprietà. Partizioni di un insieme. Insieme quoziente di un insieme rispetto ad una relazione di equivalenza.

5) Numeri naturali ed interi: Congruenze ed Equazioni diofantee
(15 ore)

L'insieme \mathbb{N} dei numeri naturali. L'insieme \mathbb{Z} dei numeri interi. Massimo comune divisore e identità di Bézout. Minimo comune multiplo. Equazioni diofantee. La congruenza $(\text{mod } n)$ su \mathbb{Z} e la costruzione dell'insieme \mathbb{Z}_n delle classi dei resti $(\text{mod } n)$. 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. La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo teorema di Fermat. Teorema di Eulero e sue applicazioni.

6) Monoidi, gruppi, anelli e campi (20 ore)

Leggi di composizione interne. Monoidi e principali proprietà. Esempi: il monoide delle parole, $(\mathbb{N}, +)$, (\mathbb{Z}, \cdot) . Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(\mathbb{Z}, +)$, $(\mathbb{Q}, +)$, $(\mathbb{R}, +)$, (\mathbb{Q}^*, \cdot) , (\mathbb{R}^*, \cdot) , (\mathbb{S}_n, \circ) .

Compatibilità di una legge di composizione interna con una relazione di equivalenza e operazione indotta sul quoziente: il gruppo $(\mathbb{Z}_n, +)$, il monoide (\mathbb{Z}_n, \cdot) . Caratterizzazione degli elementi invertibili di \mathbb{Z}_n . Il gruppo (\mathbb{Z}_p, \cdot) , con p primo. Sottogruppi e caratterizzazioni. Gruppi ciclici ed esempi. 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.

7) Matrici (5 ore)

Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Matrici trasposta e Matrici simmetriche. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili e calcolo dell'inversa.

8) Grafi (5 ore)

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 Euleriani e Hamiltoniani. Problema dei ponti di Königsberg e Teorema di Eulero. Grafi bipartiti. Grafi connessi e componenti connesse di un grafo. Grafi isomorfi. Grafi planari.

9) Reticoli, reticoli di Boole ed anelli di Boole (4 ore)

Reticoli ordinati e reticoli algebrici. Principali proprietà. Corrispondenza tra reticoli ordinati e reticoli algebrici. Esempi: reticolo delle parti di un insieme, il reticolo dei divisori di un numero naturale, il reticolo dei sottogruppi di un gruppo. Sottoreticoli. Reticoli distributivi. Reticoli con zero ed unità. Complemento di un elemento di un reticolo. Reticoli di Boole.

Testi Consigliati

- G.M. Piacentini Cattaneo: “Matematica Discreta”, ed. ZANICHELLI
- A. Facchini: “Algebra e Matematica Discreta”, ed. ZANICHELLI
- M.G. Bianchi, A. Gillio: “Introduzione alla Matematica Discreta”, ed. McGRAW-HILL
- L. Di Martino, M.C. Tamburini: “Appunti di Algebra”, ed. CLUED

Maggiori dettagli sono disponibili alla pagina web del corso:
http://www.dm.uniba.it/~iacono/teachingMD_2016.html