

Programma definitivo del corso
MATEMATICA DISCRETA
C.L.T. **Informatica (A)**
a.a. **2016/17**

DOCENTE: LUIGIA DI TERLIZZI

SITO UFFICIALE: <http://www.dm.uniba.it/diterlizzi>

anno di corso: primo

semestre: primo

N^o ore lezioni frontali: 56;

N^o crediti: 7

N^o ore di studio individuale: 119

N^o ore esercitazioni: 30;

N^o crediti: 2

N^o ore di studio individuale: 30

TOTALE CREDITI: 9

propedeuticità: nessuna

MODALITA' ESAMI: Prova scritta contenente esercizi e domande teoriche.
Facoltativa la prova orale, se superata la 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. Formalizzare i concetti.

Programma preventivo:

1. Cenni di logica

Proposizioni atomiche. Simboli logici e quantificatori. Formule della logica proposizionale e tavole di verità. Tecniche di dimostrazione. Logica predicativa.

2. Richiami di teoria degli insiemi

L'insieme come concetto primitivo. Insieme vuoto. Unione, intersezione insieme delle parti di un insieme. Prodotto cartesiano.

3. Applicazioni

Applicazioni iniettive, surgettive e bigettive. Applicazioni invertibili e caratterizzazione. Insiemi infiniti ed insiemi finiti. Permutazioni.

4. Numeri naturali ed interi

L'insieme \mathbb{N} dei numeri naturali. L'insieme \mathbb{Z} dei numeri interi. Principio di induzione completa. Algoritmo della divisione. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica. Teorema di rappresentazione di un intero in base n . Equazioni Diofantee.

5. 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. La congruenza $(\text{mod } n)$ su \mathbb{Z} e la costruzione dell'insieme \mathbb{Z}_n delle classi dei resti $(\text{mod } n)$. Congruenze lineari su \mathbb{Z} . La funzione di Eulero e le sue principali proprietà. Il piccolo Teorema di Fermat. Teorema di Eulero. Soluzione dei sistemi di congruenze lineari; il Teorema cinese dei resti.

6. Cenni di combinatorica

Il numero delle applicazioni ingettive, surgettive e bigettive tra insiemi finiti. Numero delle disposizioni e combinazioni semplici; numero delle disposizioni e combinazioni con ripetizioni. Principio dei cassetti e principio di inclusione-esclusione

7. Monoidi, gruppi, anelli e campi

Leggi di composizione interne. Monoidi ed esempi. Gruppi e relative proprietà. Esempi fondamentali: $(\mathbb{Z}, +)$, $(\mathbb{Q}, +)$, $(\mathbb{R}, +)$, (\mathbb{Q}^*, \cdot) , (\mathbb{R}^*, \cdot) , (S_n, \circ) . Il gruppo (\mathbb{Z}_p^*, \cdot) , con p primo. 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. Teorema di Lagrange e Teorema inverso per i gruppi ciclici. Anelli e principali proprietà. Divisori dello zero, elementi unitari e proprietà relative. Gli anelli $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$, $(\mathbb{Z}_n, +, \cdot)$. Anelli di Boole. 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

8. Matrici su un campo \mathbb{K}

Matrici ed operazioni tra matrici. Matrici invertibili. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Caratterizzazione delle matrici invertibili. Matrici a scala e a scala ridotte. Rango di una matrice e metodo di riduzione di Gauss-Jordan per il calcolo del rango. Algoritmi per il calcolo della matrice inversa. Gruppi di matrici: $(GL(n, \mathbb{K}), \cdot)$ e $(M_{n,m}(\mathbb{K}), +)$. Sistemi lineari e soluzioni.

9. 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.

10. Reticoli, reticoli di Boole

Reticoli ordinati e reticoli algebrici. Principali proprietà. Corrispondenza tra reticoli ordinati e reticoli algebrici. Reticoli distributivi. Reticoli con zero ed unità. Complemento di un elemento di un reticolo. Reticoli di Boole. Esempi. Leggi di De Morgan in un reticolo di Boole. Reticoli di Boole finiti e loro cardinalità. Relazione tra algebre di Boole e anelli di Boole.

Testi Consigliati:

A. FACCHINI: **ALGEBRA E MATEMATICA DISCRETA**,
ed. ZANICHELLI

G.M. PIACENTINI CATTANEO: **MATEMATICA DISCRETA**,
ed. ZANICHELLI

F. Dalla Volta, M. Rigoli: **ELEMENTI DI MATEMATICA DISCRETA E ALGEBRA LINEARE**,
ed. PEARSON Education

M.G. BIANCHI, A. GILLIO: **INTRODUZIONE ALLA MATEMATICA DISCRETA**, ed. McGRAW-HILL

L. DI MARTINO, M.C. TAMBURINI: **APPUNTI DI ALGEBRA**, ed. CLUED