

**Programma del corso di  
MATEMATICA DISCRETA  
V gruppo  
tenuto dalla Prof. Patrizia LONGOBARDI  
nell'anno accademico 2003–2004**

Insiemi, operazioni sugli insiemi (unione, intersezione, complemento, unione disgiunta, prodotto cartesiano), loro proprietà, insieme delle parti di un insieme, partizioni.

Corrispondenze e applicazioni. Immagini e controimmagini. Applicazioni suriettive, iniettive, biettive. Applicazioni composte.

Numeri naturali, principio d'induzione nelle due forme, divisibilità.

Rappresentazione dei numeri naturali in una qualunque base fissata.

Relazioni d'equivalenza, classi d'equivalenza, insieme quoziente. Teorema fondamentale. Relazione d'equivalenza associata ad un'applicazione.

Relazioni d'ordine, diagrammi di Hasse, elementi minimali, massimali, minimo, massimo, minoranti, maggioranti, estremo superiore, estremo inferiore; insiemi totalmente ordinati, insiemi ben ordinati. Omomorfismi di insiemi ordinati. Reticoli, sottoreticoli, omomorfismi di reticoli. Reticolo delle parti di un insieme, reticolo degli interi.

Elementi di calcolo combinatorio: principio di inclusione-esclusione, disposizioni, disposizioni con ripetizioni, combinazioni, combinazioni con ripetizioni, permutazioni, permutazioni con ripetizioni, coefficienti binomiali, la formula del binomio.

L'insieme  $\mathbb{Z}$  dei numeri interi, algoritmo euclideo delle divisioni successive, teorema di Bézout. Teorema fondamentale dell'aritmetica, teorema di Euclide sull'esistenza di infiniti numeri primi. Congruenze in  $\mathbb{Z}$ . Aritmetica "modulo  $m$ ". Equazioni congruenziali lineari, teorema cinese del resto. Qualche criterio di divisibilità. Crivello di Eratostene.

Strutture algebriche, prime definizioni ed esempi. Parti chiuse. Sottostrutture. Il gruppo degli elementi invertibili di un monoide. Relazioni d'equivalenza compatibili. Strutture quoziente. Omomorfismi. Esempi notevoli di semigrupperi, monoidi, gruppi, anelli, campi. Generalità sugli anelli, legge di annullamento del prodotto.

Matrici, matrice di una corrispondenza, operazioni sulle matrici (somma, prodotto righe per colonne, prodotto per uno scalare). Matrice trasposta, matrici simmetriche. Matrici diagonali, matrici scalari, matrici triangolari. Determinanti, regole di Laplace, proprietà notevoli. Matrici invertibili. Inversa di una matrice non singolare.

Sistemi di equazioni lineari, teorema di Cramer, metodi di risoluzione (metodo di eliminazione di Gauss, regola di Cramer).

**Testi consigliati**

**A. Facchini**, *Algebra e Matematica Discreta*, Decibel, Zanichelli, Padova-Bologna 2000.

**M. Bianchi**, **A. Gillio**, *Un'Introduzione alla Matematica Discreta*, McGraw-Hill, Milano, 2000.

**M. Cerasoli**, **F. Eugeni**, **M. Protasi**, *Elementi di Matematica Discreta*, Zanichelli, Bologna, 1988.

**M. Abate**, *Algebra Lineare*, McGraw-Hill, Milano, 2000.