

**Programma del corso di
MATEMATICA DISCRETA
III gruppo
tenuto dalla Prof. Patrizia LONGOBARDI
nell'anno accademico 2000–2001**

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. Reticoli distributivi, limitati, complementati. Reticoli booleani.

Elementi di calcolo combinatorio: principio di inclusione-esclusione, disposizioni, disposizioni con ripetizioni, combinazioni, combinazioni con ripetizioni, permutazioni, cicli, trasposizioni, segnatura di una permutazione, permutazioni con ripetizioni, coefficienti binomiali, la formula del binomio, numero delle partizioni di un insieme finito, numeri di Stirling di seconda specie, numero delle applicazioni suriettive tra insiemi finiti.

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. Teorema di Fermat-Eulero.

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.

Anelli booleani, algebre di Boole.

L'anello dei polinomi in una indeterminata. Polinomio derivato. Radici di un polinomio, radici multiple. Teorema di Ruffini.

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).

Polinomio caratteristico, autovalori e autovettori di una matrice.

Testi consigliati

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

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

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