

PROGRAMMA DEL CORSO DI  
**DIDATTICA DELLA MATEMATICA**

a.a.2005/2006

DOCENTE: Prof.ssa LUCIANA ZUCCHERI

**Prime nozioni di storia dell'educazione.** Origini storiche dell'istruzione di tipo scolastico. Principali caratteristiche dell'educazione dei giovani presso antichi Egizi, Greci e Romani.

**Nozioni di storia dell'insegnamento della matematica.** L'insegnamento della matematica nel suo sviluppo storico. Dicotomia tra matematica pratica e matematica razionale. Caratteristiche dell'insegnamento della matematica in Europa alla fine del XIX secolo. I programmi di insegnamento della matematica nella scuola secondaria dall'Unità d'Italia fino ai nostri giorni. Il movimento della "Matematica moderna". Complementi: L'introduzione del sistema di numerazione posizionale attualmente in uso e il *Liber Abaci* di Fibonacci.

**Questioni di base in didattica della matematica.** Le diverse concezioni della matematica degli insegnanti e loro influenza nell'insegnamento. Le concezioni della matematica nella storia. Nuova visione della matematica nella seconda metà dell'800. Le scuole di pensiero all'inizio del XX secolo: logicista, formalista, intuizionista. Il processo di apprendimento della matematica: apprendimento per ricezione o per scoperta, significativo o meccanico. Situazione problematica e problema. Considerazioni sul "pensare matematicamente" (secondo Polya). Esempi di ragionamenti per analogia: l'intuizione di Archimede del risultato sull'area della superficie sferica. Ruolo della "metacognizione". Importanza della motivazione nei processi di apprendimento. Complementi: Antinomie della teoria degli insiemi (di Russel, "del barbiere", di Richard, di Cantor). Cenni al concetto di cardinalità, proprietà caratterizzanti degli insiemi infiniti. Presentazione e commento didattico delle attività collegate alla manifestazione "La matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei".

**Geometria e Fondamenti della Geometria.** Cenni storici sulle geometrie non euclidee. Geometria iperbolica di Lobacevskij. Il modello di Beltrami-Klein per la geometria iperbolica. Indipendenza del V postulato di Euclide dagli altri postulati della geometria euclidea. La nuova visione della Geometria secondo Felix Klein: il Programma di Erlangen e sua influenza sui programmi di insegnamento della geometria. Gruppi di trasformazioni geometriche ed equivalenza di figure geometriche. Gli "errori" di Euclide. I Fondamenti della Geometria di David Hilbert: considerazioni generali, i cinque gruppi di assiomi ed alcune loro conseguenze. Assioma di continuità della retta di Dedekind (AD); assioma di Cantor (AC) e assioma di Archimede (AA). Teoremi: AD implica AC; AD implica AA; (AA e AC) implica AD. Esempio del Veronese in cui vale AC ma non valgono nè AA nè AD. Complementi: Costruzioni con riga e compasso ad apertura fissa nella geometria di Hilbert: punto medio di un segmento e parallela ad una retta data. Cenni alla assiomatica di Trudeau per una riformulazione della teoria della congruenza adatta al biennio di scuola secondaria.

**La matematica come "calcolo".** La psicologia dell'esercizio ripetitivo. Teoria associazionistica di L.Thorndike. Un modello sulle modalità dell'elaborazione delle informazioni. Utilità dello sviluppo di certi automatismi.

**La matematica come comprensione concettuale e problem solving.** La psicologia della Gestalt. Applicazioni delle idee gestaltiste alla didattica della matematica. Il concetto di "insight". Esempi paradigmatici tratti da *Pensiero Produttivo*, di M.Wertheimer: angoli opposti al vertice, area del parallelogramma, sulle modalità di valutazione della comprensione di procedimenti risolutivi o dimostrazioni. Il pensiero di G.Polya. Esempi tratti da *La scoperta matematica*, vol. I e II: risoluzione di problemi di geometria per via sintetica, "il sopraggiungere dell'idea". Da *Come risolvere i problemi di matematica*: lo schema-guida di risoluzione dei problemi; l'analisi e la sintesi (come descritti da Pappo); esempi di risoluzione di problemi mediante i processi di analisi e sintesi; altre osservazioni e suggerimenti (sul disegno delle figure, sulla necessità delle dimostrazioni, ecc ..).

**Strumenti e tecnologie per la didattica della matematica.** Uso del software "Cabri Géomètre II plus". Un percorso didattico basato sulla dimostrazione del Teorema di Mascheroni-Mohr. Complementi: Presentazione e commento di una sperimentazione didattica basata su tale percorso.

### TESTI DI RIFERIMENTO

#### Storia dell'educazione e dei programmi di matematica

- MANACORDA A., 1997, *Storia dell'educazione*, Newton
- MARROU H.I., 1950, *Storia dell'educazione nell'antichità*, Studium (Ist. Pol. dello Sato), Roma
- VITA V., 1986, *I programmi di matematica per le scuole secondarie dall'Unità d'Italia al 1986. Rilettura storico-critica*, Pitagora

#### Storia della matematica

- FRAJESE A. E MACCIONI L. (a cura di), 1970, *Gli Elementi di Euclide*, UTET
- KLINE M. 1972, *Storia del pensiero matematico*, vol. I e II, Einaudi

#### Didattica della matematica

- CAMPEDELLI L., 1972, *I cento anni del Programma di Erlangen*, Archimede, pp.113-122
- PELLERREY M., 1989 (I ed. 1983), *Per un insegnamento della matematica dal volto umano*, SEI
- POLYA G., 1967 (1945), *Come risolvere i problemi di matematica*, Feltrinelli
- POLYA G., 1971 (1962), *La scoperta matematica, Volume I*, Feltrinelli
- POLYA G., 1970 (1967), *La scoperta matematica, Volume II*, Feltrinelli

#### Studi sull'apprendimento della matematica

- RESNICK L.B., FORD W.W., 1991 (1981), *Psicologia della matematica e apprendimento scolastico*, SEI
- WERTHEIMER M., 1965 (1945) *Il Pensiero Produttivo* (a cura di Paolo Bozzi), Giunti Barbera

#### Geometria e fondamenti della geometria

- AGAZZI E. E PALLADINO D., 1978, *Le Geometrie non euclidee e i fondamenti della geometria*, EST Mondadori

- HILBERT D., 1968, *Fondamenti della Geometria*, Feltrinelli
- LOBACEVSKIJ N.I., 1974, *Nuovi principi della geometria con una teoria completa delle parallele* (con introduzione e note di Lombardo Radice L.), Paolo Boringhieri
- TRUDEAU R., 1991 (1987), *La rivoluzione non euclidea*, Bollati Boringhieri

### **Algebra (Teoria degli insiemi, cardinalità)**

- FONTANA M., GABELLI S., *Insiemi, numeri, polinomi*, ed. CISU

### **Strumenti didattici e didattica della matematica:**

- GALLOPIN P. E ZUCCHERI L. 1999, *Fare geometria col solo compasso utilizzando Cabri*, La matematica e la sua didattica, n.1, pp 98-123
- C.PELLEGRINO, M.G.ZAGABRIO 1996, *Invito alla geometria con Cabri-Géomètre*, IPRASE del Trentino
- GALLOPIN P. E ZUCCHERI L. 2002, A didactical experience carried out using at the same time two different tools: a conceptual one and a technological one, in: Novotna J. (ed.), *CERME2 Proceedings*, Praga, pp.152-162
- ZUCCHERI L., GALLOPIN P. (a cura di) 2004, *La Matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 2002-2004*, Edizioni Università di Trieste, Trieste
- ZUCCHERI L., LEDER D., SCHERIANI C. (a cura di) 2002, *La Matematica dei ragazzi: scambi di esperienze tra coetanei. Antologia delle edizioni 1996-1998*, STEA, Trieste

### **SITI WEB DA CONSULTARE**

#### **Programmi di insegnamento:**

Ministero della Pubblica Istruzione, riforma:

<http://www.istruzione.it/riforma/index.shtml>

Archivio di programmi ministeriali di insegnamento nella Scuola italiana:

<http://www.edscuola.com/archivio/norme/programmi/>

#### **Software di geometria dinamica:**

Sito ufficiale di Cabri Géomètre:

<http://www-cabri.imag.fr/>

Sito dell'IRRE Emilia Romagna su Cabri (bollettini Cabrirrsae):

<http://www.fardicono.it/cabrirrsae/>

Sito del software di geometria dinamica "The Geometer's Sketchpad":

[http://archives.math.utk.edu/software/msdos/geometry/geom\\_sketchpad/.html](http://archives.math.utk.edu/software/msdos/geometry/geom_sketchpad/.html)