

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