

Università di Roma Tre
Corso di Laurea Magistrale in Matematica

MATEMATICHE ELEMENTARI DA UN PUNTO DI VISTA SUPERIORE

prof. Paola Supino

a.a. 2019/2020

2° semestre,
7 crediti = 60h

Obiettivi formativi: Rivisitare, in modo critico e con un approccio unitario, nozioni e risultati importanti della matematica classica (principalmente di aritmetica, geometria, algebra) che occupano un posto centrale nell'insegnamento della matematica nella scuola secondaria. In tal modo, contribuire alla formazione degli insegnanti, anche attraverso la riflessione sugli aspetti storici, didattici e culturali.

PROGRAMMA

Il programma prevede due percorsi intrecciati: temi che hanno interesse didattico e temi di carattere più specificamente applicativo computazionale. Argomenti classici (Geometria euclidea, configurazioni di punti e rette..) sono scelti per la loro ricaduta in computer graphics, argomenti di geometria computazionale sono motivati da problemi matematici che hanno una elementare rappresentazione (Sistemi di equazioni polinomiali in n incognite..).

Sulla base degli interessi e delle richieste degli studenti frequentanti sono possibili cambiamenti di parti del programma.

- Geometria Euclidea: richiami sugli assiomi, punti notevoli nei triangoli, cerchio dei nove punti, teorema di Morley, [1] cap. 1, altri teoremi sui triangoli.
- Geometria affine e coordinate baricentriche, teorema di Ceva, teorema di Menelao, [1] cap. 13.
- Geometria proiettiva: assiomi, il caso del piano sul campo finito F_2 , teoremi di Pappo e di Desargues, collineazioni e correlazioni, [1] cap. 14.
- Geometria ordinata e il problema di Sylvester sulla collineazione di punti, [1] cap 12; [4] cap. 9, generalizzazioni.
- Triangolarizzazioni di Delaunay e tassellazione di Voronoi: proprietà e algoritmi, [5].

- Ideali di polinomi, ordinamenti di monomi e divisioni tra polinomi in più variabili, basi di Groebner, [2].
- Risolvere equazioni polinomiali per eliminazione, per autovettori e autovalori, per risultanti, [2].
- Geometria dei politopi, mixed volume, teorema di Bernstein, [2].

Testi consigliati:

- 1) H.S.M. Coxeter *Introduction to geometry*, Wiley 1970;
- 2) D. Cox, J. Little, D. O'Shea *Using Algebraic Geometry*, GTM 185 Springer.

inoltre, parti estratte da

- 3) D. Cox, J. Little, D. O'Shea *Ideals, Varieties, and Algorithms. An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra* UTM Springer
- 4) M. Aigner, G. Ziegler, *Proofs from THE BOOK*, Springer, 1998;
- 5) S. Rebay, *Tecniche di Generazione di Griglia per il Calcolo Scientifico-Triangolazione di Delaunay*, slides Univ. Studi di Brescia;
- 6) B. Sturmfels, *Polynomial equations and convex polytopes*, American Mathematical Monthly **105** (1998) 907-922.
- 7) Shuhong Gao, *Absolute Irreducibility of Polynomials via Newton Polytopes*, J. of Algebra **237** (2001), 501-520.

Modalità di esame:

Esame orale. Gli studenti frequentanti saranno invitati a partecipare attivamente alle lezioni, attraverso la presentazione di argomenti e approfondimenti. Tale attività contribuirà alla valutazione in sede di esame finale, che in questo caso sarà semplificato.