

**Università di Roma Tre**  
**Corso di Laurea Magistrale in Matematica**  
**Curriculum Didattico**

**MATEMATICHE ELEMENTARI DA UN PUNTO DI VISTA SUPERIORE**

**prof. Paola Supino**  
**a.a. 2018/2019**

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**

- Geometria Euclidea: richiami sugli assiomi, punti notevoli nei triangoli:, cerchio dei nove punti, teorema di Morley, [1] cap. 1; similitudini, inversione nel cerchio, cerchi ortogonali, cerchi coassiali, cerchi di Apollonio, inversione in una sfera, [1] cap. 6. Presentazioni dei teoremi con Geogebra.
- Geometria ordinata e il problema di Sylvester sulla collineazione di punti, [1] cap 12; [3] cap. 9.
- Geometria affine e coordinate baricentriche, teorema di Ceva , teorema di Menelao, [1] cap. 13.
- Geometria proiettiva: assiomi, il caso del piano sul campo finito  $F_2$ , teorema di Desargues, collineazioni e correlazioni, [1] cap. 14.
- Solidi Platonici e formula di Eulero. Politopi, politopi regolari nello spazio 4-dimensionale, [2] cap. 3.23. Scomposizione di poliedri.

- Grafi e topologia delle superfici: il problema dei quattro colori e il teorema dei sei colori, teorema di Heawood per una superficie compatta. Come sorvegliare un museo, [1] cap 21, [3] cap 30, 31;
- Triangolarizzazioni di Delaunay, [6].
- Numeri di Fibonacci e applicazioni, [3].
- Parametrizzazione locale di curve piane, anelli locali, serie di Puiseux e teorema di preparazione di Weierstrass. Poligoni di Newton associati a curve piane, [7] mixed area e teorema di Bernstein, politopi decomponibili, [9], [10].
- Curve tropicali piane, teorema di Bezout per curve tropicali, [11], [12], [13], [14].

**N.B.** Sulla base degli interessi e delle richieste degli studenti frequentanti sono possibili cambiamenti di parti del programma, nella prospettiva di:

a) sviluppare nello studente la capacità di stabilire collegamenti fra vari settori della matematica, collocare la matematica in un contesto culturale più ampio e elaborare esposizioni divulgative;

b) sviluppare la capacità di analizzare un testo matematico sia a fini di ricerca, sia al fine di costruire attività didattiche per le scuole secondarie.

### Testi consigliati:

1) H.S.M Coxeter *Introduction to geometry*, Wiley 1970; + appunti.

inoltre, parti estratte da

- 2) D. Hilbert, S. Cohn Vossen, *Geometria intuitiva*, cap. 3 , 1932, ed. varie;
- 3) M. Aigner, Martin, G. Ziegler, *Proofs from THE BOOK*, Springer, 1998;
- 4) J. Stillwell *The Four Pillars of Geometry*, Springer 2005;
- 5) H.D. Ebbinghaus, H. Hermes, F. Hirzebruch, et al. *Numbers*, GTM 123, Springer 1990;
- 6) Stefano Rebay, *Tecniche di Generazione di Griglia per il Calcolo Scientifico-Triangolazione di Delaunay*, slides Univ. Studi di Brescia;

- 7) G. Fisher *Plane algebraic curves*, AMS Students Mathematical Library V. 15, AMS 2001.
- 8) H. Rademacher, O. Toeplitz *The enjoyment of mathematics*, Princeton Univ. Press, 1957 (e ristampe) .
- 9) B. Sturmfels, *Polynomial equations and convex polytopes*, American Mathematical Monthly **105** (1998) 907-922.
- 10) Shuhong Gao, *Absolute Irreducibility of Polynomials via Newton Polytopes*, J. of Algebra **237** (2001), 501-520.
- 11) D. Speyer and B. Sturmfels, *Tropical mathematics*, Mathematics Magazine **82** (2009) 163—173;
- 12) G.Mikhalkin *Tropical geometry and its applications*. International Congress of Mathematicians. Vol. II, 827–852, Eur. Math. Soc., Zürich, 2006
- 13) E. Brugallé, Erwan;I. Itenberg, G.Mikhalkin, K. Shaw, *Brief introduction to tropical geometry*. Proceedings of the Gökova Geometry-Topology Conference 2014, 1–75, Gökova Geometry/Topology Conference (GGT), Gökova, 2015
- 14) C. Ciliberto and E. Rogora, Applicazioni della matematica alla filogenetica, in *Un mondo di idee: La matematica ovunque*, a cura di R. Lucchetti, C. Ciliberto , I Blu - Pagine di Scienza, Springer, 2011, pp 201-229.

### **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.