

ALGEBRA LINEARE CON ELEMENTI DI GEOMETRIA

Modulo: ELEMENTI DI GEOMETRIA

Programma ufficiale a.a. 2011/12

Prof. Mauro Spera

Dipartimento di Informatica - Università degli Studi di Verona

Geometria affine ed euclidea

Richiami sullo spazio vettoriale geometrico. Prodotto scalare e vettoriale.

Gli assiomi di Euclide. Analisi e sintesi. Teoria elementare delle coniche (sintetica (Dandelin) e analitica).

Spazi affini. Sottospazi affini. Nozioni affini: incidenza, parallelismo. Interpretazione geometrica della teoria dei sistemi lineari.

Retta, piano, spazio ordinario. Rette nel piano e nello spazio; piani dello spazio. Fasci di rette e di piani. Condizioni di incidenza, di parallelismo, di complanarità.

Spazi affini euclidei. Distanza tra sottospazi affini; esempi. Perpendicolare comune a due rette sghembe. Angolo convesso tra due rette, tra due piani, tra una retta e un piano. Circonferenze, sfere.

Affinità. Coordinate baricentriche. Teorema di Ceva (dim.) e applicazioni (baricentro, incentro, ortocentro).

Geometria proiettiva

Spazio proiettivo associato ad uno spazio vettoriale di dimensione finita. Coordinate omogenee. Ampliamento proiettivo di uno spazio affine. La retta, il piano e lo spazio proiettivo ordinari. Rette nel piano proiettivo. Proiettività (o omografie) e cenno al teorema fondamentale della geometria proiettiva. Riferimenti proiettivi. Affinità e isometrie (movimenti rigidi) come casi particolari (descrizione matriciale) [nel piano proiettivo in modo particolare].

Coniche nel piano proiettivo. Tangente ad una conica. Polarità. Teorema di reciprocità. Costruzione geometrica della polare. Fasci di coniche. Classificazione affine (dedotta dalle relazioni di incidenza con la retta impropria: ellissi, iperboli, parabole). Centro, diametri; diametri coniugati. Asintoti. Classificazione metrica delle coniche; assi. Collegamento col teorema spettrale. Il metodo degli invarianti ortogonali (senza dim.). Circonferenze, rette isotrope, punti ciclici. Fuochi, direttrici. Confronto con l'approccio classico.

Triangoli autopolari e interpretazione geometrica della teoria di Sylvester. Classificazione proiettiva delle coniche; recupero della classificazione affine e metrica attraverso particolarizzazioni del triangolo autopolare.

NOTE: 1. Gli appunti delle lezioni, nonché una raccolta di esercizi (temi d'esame 2007/08 e temi d'esame di corsi analoghi tenuti dal docente in altro ateneo) sono disponibili in rete (pagina del corso, a.a. 2007/08, 2008/09, 2009/10, 2010/11, 2011/12).

2. Accertamento del profitto: Esame scritto: prova di Algebra Lineare (Prof. L. Angeleri) (1h30) seguita da Elementi di Geometria (1h15), che possono essere sostenuti in appelli diversi. Esame orale (previo superamento di entrambi gli scritti con sufficienza piena): domande scritte di teoria seguite da colloquio.

3. Non è consentito l'uso di calcolatrici, né di appunti. È consentito solo l'uso dei formulari ufficiali disponibili in rete.

4. È vietato qualsiasi utilizzo di cellulari, computer ecc.

Riferimenti bibliografici

M.SPERA Appunti manoscritti delle lezioni (lezioni I-VIII + esercizi d'esame I-IV + esercizi d'esame 2007/08-2008/09 -2009/10-2010/11) il programma ne è interamente contenuto come sottoinsieme proprio.

Libri per consultazione

M.C.BELTRAMETTI, E.CARLETTI, D.GALLARATI, F.MONTI BRAGADIN, Lezioni di geometria analitica e proiettiva, Bollati-Boringhieri, Torino, 2002.

M.R.CASALI, C.GAGLIARDI, L.GRASSELLI, Geometria, Progetto Leonardo, Esculapio, Bologna, 2002.

R.CASSE, Projective Geometry, an introduction Oxford University Press, Oxford, 2006

G.CASTELNUOVO, Lezioni di Geometria Analitica, Soc. Ed. Dante Alighieri, Milano, Roma, 1969.

M.DOCCI, R.MIGLIARI, La Scienza della rappresentazione. Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva, Carocci, Roma, 1999.

F.ENRIQUES, Lezioni di Geometria Proiettiva, Zanichelli, Bologna, 1996.

G.FARIN, Curves and Surfaces for CAGD. A practical guide, Academic Press, London, 2002.
J.GALLIER, Geometric Methods and Applications for Computer Science and Engineering, Springer, Berlin, 2000.
E.GREGORIO, L.SALCE , Algebra Lineare Ed.Libreria Progetto, Padova, 2005
R.HARTLEY, A.ZISSERMAN, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge, Cambridge, 2003.
D.HILBERT, S.COHN-VOSEN Geometria intuitiva, Boringhieri, Torino, 1972.
D.MARSH, Applied Geometry for Computer Graphics and CAD, Springer, London, 2005.
E.SERNESI, Geometria 1,2 Bollati Boringhieri, Torino, 1989, 1994.