

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 complanarita'.

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.

Affinita'. 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.

Proiettivita' (o omografie) e cenno al teorema fondamentale della geometria proiettiva. Riferimenti proiettivi.

Affinita' e isometrie (movimenti rigidi) come casi particolari (descrizione matriciale) [nel piano proiettivo in modo particolare].

Coniche. Coniche nel piano proiettivo e loro classificazione proiettiva. Tangente ad una conica. Polarita'. Teorema di reciprocita'. Costruzione

geometrica della polare. Triangoli autopolari e interpretazione geometrica della teoria di Sylvester (v. anche sotto).

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. Il metodo degli invarianti ortogonali (senza dim.). Circonferenze, rette isotrope, punti

ciclici. Fuochi, direttrici. Confronto con l'approccio classico.

Complementi di algebra lineare: forme quadratiche reali e teorema di inerzia di Sylvester (enunciato generale); teorema spettrale (caso euclideo, enunciato generale; dimostrazione in dimensione 2).

NOTE: 1. Gli appunti delle lezioni, nonche' 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 e 2008/09).

2. Accertamento del profitto: esame scritto (1h45m; 2h30 per l'intero esame) seguito da una prova orale.

3. L'ammissione alla prova orale avviene con sufficienza piena nello scritto.

In caso di doppio fallimento della prova orale e' necessario ripetere lo scritto.

4. Non e' consentito l'uso di calcolatrici, ne' di appunti.

E' consentito solo l'uso del formulario incluso negli esercizi d'esame disponibili in rete.

5. E' 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)

il programma ne e' 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-VOSSEN 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.