

Sottospazi affini.

Sottospazi affini: definizione e prime proprietà. Struttura di spazio affine indotta su un sottospazio affine. Caratterizzazione di un sottospazio affine mediante baricentri. Sottospazio affine generato da un numero finito di punti: definizione e caratterizzazioni. Punti affinemente indipendenti. Punti allineati e punti complanari. Rapporto semplice. Sottospazi incidenti e intersezione di sottospazi. Sottospazi affini paralleli. Sottospazio affine congiungente due sottospazi. Identità di Grassmann affine. Rette complanari: definizione e caratterizzazioni. Equazioni parametriche e cartesiane di un sottospazio affine. Parametri direttori di una retta.

Geometria affine in dimensione 2. Equazioni parametriche ed equazione cartesiana di una retta. Assi coordinati. Condizione di parallelismo tra rette. Rette incidenti. Fasci propri e fasci impropri di rette.

Geometria affine in dimensione 3. Equazioni parametriche ed equazione cartesiana di un piano. Condizione di parallelismo tra piani. Intersezione tra piani. Equazioni parametriche e cartesiane di una retta. Assi e piani coordinati di un riferimento affine. Fasci propri e fasci impropri di piani. Posizioni reciproche tra retta e piano: parallelismo e incidenza. Posizioni reciproche tra due rette: parallelismo, complanarità e incidenza.

Spazi affini Euclidei.

Spazio affine Euclideo associato ad uno spazio vettoriale Euclideo. Riferimenti cartesiani e coordinate cartesiane. Equazioni del cambiamento di riferimento cartesiano. Distanza tra due punti. Sottospazi affini Euclidei. Angoli tra rette. Angolo tra rette orientate. Rette ortogonali. Sottospazi ortogonali. Proiezione ortogonale di un punto su un sottospazio. Distanza di un punto da un sottospazio. Retta Euclidea.

Geometria Euclidea in dimensione 2. Angoli tra rette e condizione di ortogonalità tra rette. Coseni direttori e coefficiente angolare di una retta. Distanza di un punto da una retta. Circonferenze.

Geometria Euclidea in dimensione 3. Angoli tra rette e condizione di ortogonalità. Coseni direttori di una retta. Angoli tra piani e condizione di ortogonalità tra piani. Angolo tra una retta e un piano e condizione di ortogonalità. Distanza di un punto da un piano. Distanza di un punto da una retta. Retta di minima distanza e distanza tra rette. Sfere e circonferenze. Superfici di rotazione: coni e cilindri circolari retti.

Applicazioni affini e affinità.

Applicazioni affini: definizione e prime proprietà. Caratterizzazione di un'applicazione affine mediante baricentri. Esempio di applicazione affine: proiezione su un sottospazio parallelamente ad un altro sottospazio. Immagine di un sottospazio mediante un'applicazione affine. Affinità. Il gruppo affine di uno spazio affine. Teorema di esistenza e unicità di affinità. Equazioni di una affinità. Figure geometriche affinemente equivalenti. Traslazioni: definizione, caratterizzazioni ed equazioni. Punti uniti di una affinità. Centroaffinità: definizione ed equazioni. Teorema di decomposizione di una affinità. Omotetie e simmetrie.

Isometrie.

Isometrie di uno spazio affine Euclideo: definizione e caratterizzazione. Isometrie e angoli tra rette. Teorema di esistenza e unicità di isometrie. Figure geometriche isometricamente equivalenti. Equazioni di isometrie. Isometrie dirette e isometrie inverse. Rotazioni di centro un punto e riflessioni rispetto a un punto. Teorema di decomposizione di isometrie. Riflessioni rispetto a un iperpiano: definizione e caratterizzazione geometrica. Decomposizione di isometrie in riflessioni. Isometrie del piano Euclideo: traslazioni, rotazioni, riflessioni, glissoriflessioni. Teorema di Chasles. Rotazioni dello spazio Euclideo di dimensione 3. Cenni alla classificazione delle isometrie dello spazio Euclideo di dimensione 3.

Coniche affini e coniche Euclidee.

Coniche in un piano affine reale o complesso: definizione, esempi ed equazione matriciale. Coniche affini e affinità. Invarianti affini di una conica. Classificazione affine delle coniche nel piano affine reale e nel piano affine complesso. Coniche Euclidee e isometrie. Invarianti Euclidei di una conica. Classificazione delle coniche Euclidee e riduzione a forma canonica.

Metodi di insegnamento:

Lezioni ed esercitazioni in aula e su piattaforma Microsoft Teams.

Supporti alla didattica:

Testi suggeriti in bibliografia.

Note e fogli di esercizi a cura delle docenti, disponibili alle pagine web o su Microsoft Teams.

Attività di tutorato (<https://www.dm.uniba.it/didattica/tutorato>)

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova scritta e prova orale. Esame congiunto con l'insegnamento di Geometria 1.

Bibliografia:

E. Abbena, A.M. Fino, G.M. Gianella, *Algebra lineare e geometria analitica*, Aracne.

S. Abeasis, *Algebra lineare e Geometria*, Zanichelli.

M. Audin, *Geometry*, Universitext, Springer.

M. Berger, *Geometry I*, Universitext, Springer.

G. Campanella, *Affinità, isometrie, proiettività*, Aracne.

E. Sernesi, *Geometria 1*, Bollati Boringhieri.

M.I. Stoka, *Corso di Geometria*, Ed. Cedam Padova.