

Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva
(Canale 1 | cognomi A-L)

Prof. Leonardo Baglioni

Collaboratrici: Dott.ssa Lucrezia Di Marzio, Arch. Esterletizia Pompeo

Premessa¹

Il disegno è lo strumento con il quale l'architetto compone e comunica il progetto. Non si tratta, tuttavia, del disegno esperto ma intuitivo di un artista, perché l'architetto non cura soltanto l'estetica di un edificio, ma deve controllarne la forma, la misura e le caratteristiche tecniche, oltre a molte altre qualità. Il controllo metrico e formale, in particolare, viene esercitato con l'ausilio della *geometria* e, in particolare, per mezzo di quella parte della geometria, che è detta *descrittiva*, che insegna a costruire modelli grafici delle forme a tre dimensioni e consente di studiarne le proprietà in forma analogica, cioè visiva.

Per realizzare gli elaborati di progetto l'architetto si serve, in primo luogo, della propria abilità nel disegno a mano libera, ma deve poi anche tradurre le forme ideate in grafici accurati, che si tracciano con riga, compasso e altri ausili tecnici.

Tra questi ausili si è inserito, a partire dalla fine degli anni Ottanta, il computer, che oggi è largamente usato e che permette non solo la realizzazione di disegni bidimensionali, ma anche di modelli a tre dimensioni. Molte delle ardite realizzazioni architettoniche degli ultimi anni non sarebbero state possibili senza questo strumento.

Si deve perciò concludere che l'insegnamento del disegno, in una facoltà di architettura, deve oggi comprendere: il disegno a mano libera, che resta il più efficace e veloce mezzo di registrazione di un'idea, la geometria descrittiva che comprende anche i metodi di rappresentazione informatica, e infine il disegno tecnico, anche digitale.

Queste discipline concorrono tutte a formare, nello studente architetto, quella capacità di immaginare lo spazio che è indispensabile a chi voglia progettare, ovvero prefigurare, una forma solida complessa, sia essa un edificio come una parte di città.

Finalità dei Corsi di Disegno (primo anno) e Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva (secondo anno)

Nel Corso di *Disegno*, che è quello del primo anno, si vuole in primo luogo formare la capacità di immaginare lo spazio della quale si è detto. A questo scopo viene proposto lo studio della geometria descrittiva, che comprende i metodi di rappresentazione grafica delle forme tridimensionali e, tra questi, la prospettiva. Il Corso di *Disegno*, inoltre, insegna le convenzioni grafiche del disegno di architettura ed esercita la mano libera nel disegno dal vero.

Nel Corso di *Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva*, che è quello del secondo anno, saranno invece approfonditi i **metodi di rappresentazione informatica**, vale a dire la rappresentazione matematica delle forme tridimensionali (modellazione 3D) e la rappresentazione numerica (o poligonale) dello spazio e degli effetti della luce sui corpi (chiaroscuro o rendering). Oggetto di studio nel secondo anno saranno anche i poliedri, le superfici rigate, le superfici sviluppabili, le quadriche e le loro proprietà geometriche.

¹ Il programma di un corso non rappresenta soltanto un adempimento amministrativo: esso costituisce parte integrante dell'attività didattica ed è, a tutti gli effetti, importante quanto una lezione, della quale raccoglie e sintetizza il senso. Nel programma vengono illustrati i temi che verranno affrontati e le ragioni per cui sono stati scelti, alla luce dell'attuale quadro della scienza e dell'arte. Per questo motivo, non basta leggerlo superficialmente: occorre *studiarlo* con attenzione.

Sintesi degli argomenti trattati nel corso

Le lezioni si terranno il martedì e il giovedì in aula G11 dalle ore 9.00 alle 13.00

Lezione 1 - Prolusione – giovedì 25 settembre 2025

Introduzione al Corso: sua organizzazione e illustrazione del programma delle lezioni.

Il principale obiettivo del corso è quello di studiare le proprietà delle linee e delle superfici per mezzo dei metodi digitali della rappresentazione. Verranno inoltre definiti i principi di carattere generale comuni a tutti i modellatori matematici e poligonali. Si parlerà di METODO di rappresentazione (matematica e poligonale) e non di SOFTWARE, per far riferimento all'insieme delle teorie e dei procedimenti da cui scaturiscono. Il contributo della rappresentazione digitale nel Rinnovamento della Geometria Descrittiva è da ritrovarsi nella elevata accuratezza (valutabile nell'ordine del millesimo di millimetro) e nel carattere "costruttivo" di questi strumenti. Sono stati brevemente accennati i caratteri della rappresentazione matematica e della rappresentazione numerica.

Lezione 2 – martedì 30 settembre 2025

I metodi della rappresentazione digitale: caratteri della rappresentazione matematica e numerica. La rappresentazione matematica e la modellazione in *wireframe*, per superfici e solida. Importanza della modellazione in dimensioni reali e concetto di tolleranza come parametro che definisce l'accuratezza della rappresentazione matematica. Vantaggi della modellazione solida. Solido per implosione di superfici. Prima utilizzazione del software Rhinoceros V8.0, descrizione dell'interfaccia, costruzione di un cubo (fil di ferro, superfici e solidi), operazioni di raccordo e bucatura.

Lezione 3 – giovedì 2 ottobre 2025

Il passaggio dallo spazio grafico a quello tridimensionale: esercizio di restituzione prospettica. La lezione è stata dedicata allo svolgimento di un esercizio che a partire dalla prospettiva grafica bidimensionale (disegnata sul piano verticale XZ) di alcuni cubi disposti nello spazio, ha restituito la loro posizione nello spazio tridimensionale ripercorrendo così a ritroso i procedimenti utilizzati per costruire la prospettiva bidimensionale. La scena osservata dal centro di proiezione (impostazione della camera e del suo target) verifica sperimentalmente le proprietà della prospettiva per mezzo della collimazione perfetta tra spazio grafico e spazio reale. L'esercitazione si conclude con la redazione di una tavola in formato A4 che integri la costruzione della prospettiva rappresentata al tratto (attenzione particolare agli spessori e ai tipi di linea) e lo *shading* dei cubi tridimensionali (vd. immagine allegata)

Lezione 4 – martedì 7 ottobre 2025

Introduzione alla modellazione solida di un tema di architettura (Casa Sasaki, Tadao Ando). Descrizione degli aiuti al disegno con le funzioni Project e Planar. Importazione e gestione di immagini *raster* all'interno di Rhinoceros e loro modifica. Tecniche di disegno bidimensionale CAD: gestione *layers*, tipi di linea e spessore linea, editing delle curve (*trim* e *split*). Impostazione del file di lavoro in unità di misura coerenti con le grandezze architettoniche e analisi grafica dell'architettura con l'individuazione della sua matrice geometrica. Modellazione solida degli elementi architettonici: muri, ripartizioni interne, infissi e parti vetrate. Le operazioni booleane tra solidi. Impostazione dello spazio carta (*layout*) per l'impaginazione delle tavole, controllo della scala di riduzione e gestione delle quotature nelle *detail view*.

Lezione 5 – giovedì 9 ottobre 2025

La rappresentazione matematica II parte. Riepilogo dei Caratteri e principi della rappresentazione matematica e poligonale. Concetto di tolleranza nei software matematici. Evoluzione e storia delle curve a poli: l'algoritmo di De Casteljeau, le curve di Bezier, le B-spline e NURBS. Definizione dell'acronimo NURBS (Non Uniform Rational Basis Spline) e caratteristiche delle funzioni parametriche (grado della curva, poligono di controllo, numero e peso dei punti di controllo, continuità tra gli *span*). Esperienze pratiche in Rhinoceros e Grasshopper: curve da punti di controllo (*B-spline*), individuazione dei tratti di Bezier, modifica del grado della curva, concetto di parametrizzazione non uniforme.

Lezione 6 – martedì 14 ottobre 2025

La rappresentazione matematica: qualità delle linee e delle superfici. Concetti di tangente, curvatura, torsione, cerchio osculatore, tangente-normale-bitangente (terna di Frenet, piano osculatore, piano normale e piano rettificante), nelle linee piane e sghembe e strumenti di analisi (grafico di curvatura e generazione del cerchio osculatore). Controllo della continuità tra curve: G_0 (di posizione), G_1 (di tangenza) e G_2 (di curvatura). Sperimentazioni sull'analisi della curvatura di linee grafiche e verifica dell'influenza del grado della curva nell'andamento del grafico di curvatura. Ridisegno di un'immagine raster (come l'esempio allegato Farfalla.jpg) secondo due approcci: curva per interpolazione di punti e curva da punti di controllo e confronto tra i grafici di curvatura.

Lezione 7 – giovedì 16 ottobre 2025

La rappresentazione matematica: qualità delle linee e delle superfici. Concetto di curvatura gaussiana nelle superfici ed individuazione delle curvature principali, esperienze sulle superfici a curvatura positiva (es. ellissoide), curvatura negativa (es. paraboloidi iperbolici), curvatura nulla (es. cono e cilindro rotondi) e curvatura variabile (es. toro) e definizione dei punti ellittici, iperbolici e parabolici delle superfici. Continuità di curvatura nelle superfici.

Lezione 8 – martedì 21 ottobre 2025

La rappresentazione matematica: qualità delle linee e delle superfici. Applicazione dei concetti di curvatura e sua analisi nella rappresentazione di linee e superfici: esercizio di rappresentazione matematica di una bottiglietta di acqua minerale, verifica della continuità tra le linee e redazione di una tavola di sintesi (vedi immagine allegata di riferimento).

Gli studenti dovranno rappresentare una bottiglietta diversa da quella presa in esame nella lezione e per la quale sono stati forniti i file di base, utilizzando lo stesso approccio metodologico e personalizzando la grafica dell'etichetta da applicare come texture.

giovedì 23 ottobre 2025 lezione sospesa a causa delle concomitanti sedute di Laurea

Lezione 9 – martedì 28 ottobre 2025

I poliedri. Poliedri e loro definizioni: poliedri concavi e convessi, faccia, spigolo, vertice, angolo diedro, angolo triedro e angolo solido; breve storia dei poliedri da Platone (360 a.C.), Piero della Francesca e Luca Pacioli (rapporto aureo tra spigoli dei poliedri) fino ai poliedri stellati di Keplero (1619) e Poincaré (1810). Proprietà geometriche dei poliedri regolari, formula di Eulero, concetto di dualità e dimostrazione della possibile esistenza dei soli 5 poliedri regolari (solidi platonici). Costruzione come metodo di dimostrazione esistenziale: costruzione in ambiente matematico del tetraedro e dell'ottaedro con le sfere circoscritte ed inscritte.

Lezione 10 – giovedì 30 ottobre 2025

I poliedri. Ripresa delle costruzioni dei poliedri regolari dodecaedro e icosaedro, sviluppo piano e costruzione (attraverso la creazione di piramidi sulle facce dell'icosaedro e del dodecaedro) del piccolo e grande dodecaedro stellato (poliedri di Keplero). Verifica delle proprietà geometriche.

È richiesta la modellazione fisica dei due poliedri di Keplero a partire dal loro sviluppo piano.

Lezione 11- martedì 4 novembre 2025

I poliedri. Solidi di Archimede (poliedri semiregolari): caratteristiche geometriche ed operazioni condotte sui solidi platonici per generarli. I duali dei poliedri di Archimede: i *poliedri catalani*. Definizione di un procedimento per la rappresentazione vacua dei poliedri. Costruzione del poliedro semiregolare *cupottaedro* e del suo duale *dodecaedro rombico* (poliedro catalano) come involuppo dei piani tangenti alla sfera che circoscrive il *cupottaedro* e passanti per i suoi vertici; sviluppo sul piano delle facce del poliedro. Tassellazione dello spazio per mezzo del cubo, del tetraedro ed ottaedro, del *cupottaedro* ed ottaedro e del solo dodecaedro rombico.

Lezione 12 – giovedì 6 novembre 2025

Le cupole geodetiche: poliedri *quasiregolari* e caratteristiche delle strutture spaziali triangolate definite da Buckminster Fuller. Operazioni di generazione delle strutture geodetiche a partire dai poliedri regolari e semiregolari: *doubling*, *division*, *twinning* e *pyramidation*.

Costruzione per mezzo della rappresentazione matematica delle griglie icosaedriche (2 operazioni di *doubling* applicate all'icosaedro) ed individuazione dei tipi di vertici, tipi di spigoli e tipi di facce sul poliedro I-2-2; *doubling* dispari (terze parti degli spigoli del poliedro di origine) applicato all'icosaedro. Costruzione delle griglie dodecaedriche per mezzo di un'operazione di *twinning* applicata al dodecaedro seguita da un'operazione di *doubling*. È stato richiesto agli studenti di proseguire il lavoro a casa con la costruzione dell'operazione di *pyramidation* applicata all'icosaedro troncato.

Lezione 13 – martedì 11 novembre 2025

Tecniche di progettazione dei tetti. Nomenclatura (linea di colmo, vertice, gronda, compluvio e displuvio, sporto ...), ripresa dei concetti di angolo di pendio di un piano e di retta di massima pendenza. Caratteristiche geometriche dei tetti con falde a pendenza costante: la retta di intersezione tra due falde si proietta sul piano di imposta nella bisettrice dell'angolo formato dalle linee di gronda; linea di colmo tra due falde opposte converge nel punto (proprio o improprio) comune alle due linee di gronda delle falde che lo generano.

La seconda parte della lezione è stata dedicata allo svolgimento di alcune esercitazioni.

Lezione 14 – giovedì 13 novembre 2025

Le superfici. Classificazione delle superfici: genesi geometrica, proprietà analitiche, proprietà differenziali. Esempi di superfici di traslazione e rivoluzione: rivoluzione di una linea grafica, rivoluzione di un cerchio rispetto ad un asse complanare (i tre tipi di toro), rivoluzione di una retta rispetto ad un asse complanare (generazione del cono e cilindro rotondo) e cenno all'iperboloide rotondo come rivoluzione di due linee rette sghembe. Esempi di genesi proiettiva: cono e cilindro quadrico. Sezioni piane delle superfici di rivoluzione (meridiani e paralleli) e sezioni circolari di Villarceau nel toro (verifica dello scostamento tra la curva di intersezione ed un cerchio NURBS).

Lezione 15 – martedì 18 novembre 2025

Le superfici. Sezioni piane di un cono quadrico e generazione delle coniche. Costruzione del teorema di Dandelin-Quetelet per lo studio delle proprietà delle coniche (*I parte*). Dimostrazione della ellisse come curva luogo geometrico. Costruzione del centro, degli assi di simmetria, dei fuochi e della direttrice nella ellisse; calcolo dell'eccentricità della conica.

Rappresentazione NURBS delle coniche e variazione del peso del punto di controllo nel caso dell'ellisse, della parabola e dell'iperbole e verifica delle proprietà della conica.

Lezione 16 – giovedì 20 novembre 2025

Le superfici. Sezioni piane di un cono circolare retto e generazione delle coniche. Costruzione del teorema di Dandelin-Quetelet per lo studio delle proprietà delle coniche (*II parte*). Dimostrazione dell'iperbole come curva luogo geometrico. Costruzione del centro, degli assi di simmetria, dei fuochi e delle direttrici. Definizione di eccentricità di una conica e sua applicazione nella rappresentazione NURBS delle coniche. Dimostrazione della parabola come curva luogo geometrico.

Lezione 17 – martedì 25 novembre 2025

Le superfici. Genesi proiettiva delle coniche e analoga genesi proiettiva delle superfici quadriche. L'ellisse, la parabola, l'iperbole come prospettiva piana del cerchio. L'ellissoide, il paraboloido rotondo e l'iperboloide a due falde come prospettiva solida della sfera. Elementi di prospettiva piana: centro di proiezione, quadro e piano anteriore. Elementi di prospettiva solida: centro di proiezione, secondo piano limite (o piano delle fughe),

piano di collineazione (o piano delle tracce) e primo piano limite (o piano anteriore). Riferimenti alle prospettive solide nella storia dell'architettura (Bramante e Borromini).

La ricerca degli assi del cono quadrico. Caratteristiche dei coni quadrici (ellittici o rotondi) come superfici quadriche e definizione di centro, assi principali di simmetria, piani principali, sezioni principali e degeneri delle quadriche. Individuazione degli assi di un cono quadrico ellittico e delle sue sezioni circolari.

Lezione 18 – giovedì 27 novembre 2025

Le superfici. I sistemi voltati: nomenclatura degli elementi principali, classificazione delle volte, classificazione dei profili e classificazione dei piani di imposta. Modellazione matematica di tipo solido di una volta a crociera romana e genesi geometrica di una volta a padiglione.

Lezione 19 – martedì 2 dicembre 2025

Le superfici. Modellazione matematica ibrida di una volta a botte lunettata sferoidica. Definizione della volta della lunetta attraverso superficie per reticolo di curve.

Introduzione alle superfici di suddivisione: storia, principi di suddivisione di Catmull e Clark, confronto tra NURBS e SUB-D (a cura della Dott.ssa Lucrezia Di Marzio). Illustrazione di un esempio di applicazione delle SUB-D nell'architettura contemporanea con un'analisi del Centro Culturale Heydar Aliyev a Baku. Esercizio di rappresentazione SUB-D della Poltrona Tortello - B&B Italia.

Link per accedere al progetto “Pixar in a box”: <https://www.khanacademy.org/computing/pixar>

Lezione 20 – giovedì 4 dicembre 2025

Le superfici. Le **superfici Rigate** e le loro proprietà fondamentali. Teorema di Monge e sua verifica sperimentale. L'**iperboloide ad una falda** (superficie quadrica rigata con 3 direttrici rette): generazione di un iperboloide rotondo per mezzo di una rivoluzione di una retta rispetto ad un asse non appartenente al piano della retta. Sezione dell'iperboloide con un piano passante per l'asse (sezione meridiana). Generazione dell'iperboloide rotondo per rivoluzione dell'iperbole NURBS attorno l'asse coniugato e generazione del cono asintotico. Sezione dell'iperboloide con un piano tangente in un punto generico ed individuazione di due schiere di rette passanti per il punto. Generazione di un iperboloide ad una falda ellittico, per dilatazione dell'iperboloide rotondo. Individuazione delle sue sezioni circolari e paraboliche.

Lezione 21 – martedì 9 dicembre 2025

Le superfici. Le superfici rigate: il **paraboloide iperbolico** e sua genesi geometrica per mezzo di due rette sghembe e di un piano direttore (il piano direttore individuato da due rette sghembe si costruisce traslandone una sull'altra fino a farle incidere in un punto; il piano così individuato dalle due rette ha la giacitura cercata). Analisi delle proprietà geometriche del paraboloide iperbolico: proiezione lungo la direzione individuata dai due piani direttori (uno delle generatrici ed uno delle direttrici), sezione rette per l'individuazione del vertice del paraboloide, costruzione degli assi e delle parabole principali del paraboloide iperbolico. Generazione del paraboloide iperbolico per traslazione di una parabola principale sull'altra.

giovedì 11 dicembre 2025 lezione sospesa a causa delle concomitanti sedute di Laurea

Lezione 22 – martedì 16 dicembre 2025

Le superfici. *Le superfici sviluppabili:* definizione e proprietà geometriche. Sviluppo sul piano delle superfici sviluppabili e delle curve di minima distanza (linee geodetiche). Analisi della curvatura gaussiana di una superficie sviluppabile (esempio dell'elicoide sviluppabile).

Le superfici elicoidali: definizione e caratteristiche. Elicoide generico ed elicoidi con generatrici rette: elicoidi aperti, elicoidi chiusi (obliquo e retto) elicoide sviluppabile. Elicoidi aventi per generatrici circonferenze: vite di Saint Gilles, serpentino.

Come indicato dal sistema di Autovalutazione, Valutazione e Accredimento (AVA), durante la lezione sono stati dedicati almeno 15 minuti per la compilazione delle Opinioni Studenti (Opis) dal momento che il corso ha raggiunto i suoi 2/3 di erogazione. Sono state proiettate le slide relative al percorso guidato per l'accesso alla compilazione Opinioni Studenti ed è stata ricordata l'importanza dell'iniziativa che garantisce il completo anonimato. Gli studenti non presenti in aula potranno compilare il questionario anche da casa.

Per la corretta procedura è necessario inserire il **codice Opis del corso: JGLUE9MZ**

Lezione 23 – giovedì 18 dicembre 2025

Applicazioni di superfici elicoidali in architettura: genesi geometrica della colonna torsa con controllo dell'entasi attraverso le UDT (Universal Deformation Technology).

Applicazioni di superfici rigate in architettura: costruzione di tre tipi di pilastri progettati da Pier Luigi Nervi e rappresentazione della geometria ideale del *Los Manantiales* di Felix Candela.

Da lunedì 22 dicembre 2025 a martedì 6 gennaio 2026 Vacanze di Natale

Lezione 24 – giovedì 8 gennaio 2026

Impostazione di rendering architettonici rapidi in Rhinoceros: configurazione dell'illuminazione, parametri della camera (altezza del punto di vista e piano di quadro), uso dei clipping plane, messa in tavola e impaginazione.

Lezione 25 – martedì 13 gennaio 2026

La rappresentazione numerica (**opzionale**). Introduzione al rendering architettonico con *Twinmotion*: panoramica del software, descrizione dell'interfaccia e degli strumenti principali. Prime esperienze di interoperabilità tra ambiente di modellazione matematica (*Rhinoceros*) e ambiente poligonale (*Twinmotion*) tramite importazione con *Direct Link*.

Gestione del modello architettonico finalizzata al rendering: verifica delle unità di misura e dell'UV mapping in *Rhinoceros*; esportazione del modello in *Twinmotion* tramite *Direct Link*; controllo dell'ambiente (*Ambience*) mediante immagini HDRI; utilizzo e confronto dei motori di rendering *Real Time* e *Path Tracer*; impostazione e assegnazione dei materiali; configurazione delle camere; esportazione dei rendering finali.

Martedì 13 gennaio 2026 termine dell'attività didattica del primo semestre

Orario delle lezioni

Le lezioni si tengono nell'aula G11 della sede di Via Gianturco, il martedì dalle 9.00 alle 13.00 e il giovedì, sempre dalle 9.00 alle 13.00. Di norma la lezione si svolge così: nella prima parte, per un'ora o al massimo due ore, il professore illustra i contenuti teorici dell'argomento trattato. In questa fase i computer degli studenti debbono restare rigorosamente chiusi. Segue un intervallo di un quarto d'ora. Nella seconda parte, gli studenti eseguono una esercitazione sul proprio computer, assistiti dal docente del Corso.

Organizzazione del Corso, iscrizione

Il Corso si serve del sistema di e-learning della 'Sapienza', basato su Moodle.

Ogni studente, dal proprio computer o servendosi dei computer a disposizione nelle aule informatiche (che si trovano nelle sedi di via Flaminia e di via Gianturco), dovrà per prima cosa collegarsi con il sito <http://elearning.uniroma1.it/> e leggere attentamente il Manuale Studente, nel quale sono riportate anche le modalità di iscrizione. I rapporti didattici saranno gestiti attraverso la piattaforma Moodle, che consente agli studenti di prelevare i documenti messi a disposizione dal docente (testi, immagini, disegni e modelli 3D etc.), di comunicare con il docente stesso o di interagire in gruppi di discussione, di caricare documenti da sottoporre a verifica, di partecipare a test di valutazione, ecc.

Materiali necessari per il disegno

È bene che lo studente disponga di un computer portatile per le esercitazioni in aula. Se così non fosse, lo studente potrà annotare le operazioni svolte e compiere le esercitazioni in un secondo momento, anche sulle macchine che la Facoltà mette a disposizione nelle aule attrezzate a questo scopo.

Testo di riferimento

Il testo di riferimento è: R. MIGLIARI, *Geometria descrittiva, voll. I e II*, Città Studi – De Agostini, Novara 2009.

Software

Il docente si servirà, nelle lezioni, di vari programmi (*Rhinoceros*, *Cinema4D*, *Photoshop* etc.). Per il disegno digitale è consigliato l'uso di *Rhinoceros V8.0*, per il quale è prevista una versione di valutazione della durata di 90 giorni e scaricabile al sito:

<http://www.rhino3d.com/>

L'uso di altri programmi è sconsigliato, a meno che non dispongano del pieno controllo dei solidi (quanto alla topologia e alle lavorazioni).

Link alle videolezioni dei corsi CeSMA

CeSMA - Modellazione Matematica e Modellazione Numerica

A cura del Prof. Leonardo Baglioni (2012)

https://www.youtube.com/playlist?list=PLnigAykGxBLxLFKz97Uwc3qf4-8L6j3_C

CeSMA - Modellazione di superfici, modellazione solida, prototipazione

a cura della Prof.ssa Marta Salvatore (2013)

Lezione 1

<https://youtu.be/4peRtnHB5FI>

Lezione 2

https://youtu.be/ODxa0q-__oaU

Lezione 3 – I parte

<https://youtu.be/AmuKRKMwl8o>

Lezione 3 – II parte

https://youtu.be/FroMN-h_ToU

Lezione 4 – I parte

<https://youtu.be/S3TnWBpaML0>

Lezione 4 – II parte

<https://youtu.be/6BqQQ7Ecfw>

Lezione 5 – I parte

<https://youtu.be/iuE25GWfcKg>

Lezione 6

<https://youtu.be/s28chHIDUdM>

Lezione 7

<https://youtu.be/D4aMg76j3Zc>

Lezione 8

<https://youtu.be/eNbPF9B2Vhc>

Lezione 9 – I parte

<https://youtu.be/aXfqfVIpvZk>

Lezione 9 – II parte

<https://youtu.be/-ir3hCmeZTQ>

Esame: elaborati e prove

L'esame consiste in una prova orale, nella quale viene chiesto allo studente di illustrare la costruzione delle superfici che sono state descritte nel corso delle lezioni e i principi teorici della rappresentazione matematica e numerica. L'esame consiste anche nella valutazione della qualità degli elaborati grafici. Questi elaborati sono:

- il **taccuino (opzionale)**, che è un quaderno rilegato, di fogli di carta da disegno, bianchi, sul quale lo studente annota e riporta in ordine gli appunti presi a lezione;
- le **tavole** realizzate durante le esercitazioni in aula e completate, ove necessario, nello studio individuale; questi disegni saranno realizzati al computer e stampati su fogli di formato minimo A4, ma volendo anche più grandi; tutte le tavole debbono portare la firma del docente o dei suoi collaboratori;
- i **file** relativi ai modelli realizzati e alle loro elaborazioni, nei formati 3dm, c4d, stp (per chi non usasse Rhinoceros), psd, tif, da inviare al docente secondo le modalità descritte su Infostud in prossimità delle date di appello.

Infine, ove lo ritenga opportuno, il docente proporrà la realizzazione *ex tempore* di elaborazioni digitali che diano prova delle conoscenze acquisite.

Ricevimenti

La didattica su piattaforma e-learning non richiede, almeno in teoria, i ricevimenti, in quanto lo studente può prendere contatto con il professore in qualsiasi momento attraverso il sistema telematico. Tuttavia, gli studenti potranno comunicare anche per e-mail scrivendo all'indirizzo leonardo.baglioni@uniroma1.it. Qualora speciali esigenze rendano necessario un incontro, il docente provvederà a fissare un appuntamento.

Roma, 14 gennaio 2026