



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Computer Graphics

2425-3-E3101Q134

---

#### Obiettivi

Lo studente acquisirà competenze per la progettazione e l'implementazione di algoritmi per la computer grafica 2D e 3D. In particolare sarà in grado di applicare le competenze acquisite per sviluppare applicazioni basate sulle API di rendering OpenGL e sfruttando le potenzialità di una pipeline di rendering programmabile attraverso l'uso degli shader.

#### Contenuti sintetici

Strumenti di costruzione, trasformazione e presentazione di modelli geometrici per la grafica tridimensionale. Elementi alla base della computer grafica standard 3D. Creazione di applicazioni di computer grafica utilizzando le tecniche di riferimento e gli standard più diffusi.

#### Programma esteso

Introduzione alle pipeline di rendering 3D

- Fissa
- Programmabile

OpenGL

- Introduzione alle API

- Logica di funzionamento
- Gli shaders
- Linguaggio GLSL (OpenGL Shading Language)

#### Strumenti di sviluppo

- G++
- GLEW
- FREEGLUT
- GLM
- ASSIMP

#### Matematica per la computer grafica

##### Il processo di rendering

- Modellazione 3D
- Trasformazioni geometriche
- Cambi di sistemi di riferimento
- Trasformazione di camera
- Trasformazione di proiezione
- Trasformazione Viewport
- Clipping
- Hidden surface removal
- Depth test

##### Approssimare la luce

- Modelli di Illuminamento locale
- Algoritmi di Shading

##### Dare i dettagli

- Texture Mapping
- Bump Mapping
- Shadow Mapping
- Environment Mapping

##### Cenni di Physical Based Rendering

- Modelli di illuminamento globale
- Ray Tracing

##### Esempi di software di modellazione 3D

- Blender
- POVray

## **Prerequisiti**

Lo studente dovrà necessariamente avere una buona conoscenza di almeno un linguaggio di programmazione (preferibilmente C++). Necessarie conoscenze di algebra lineare e geometria.

## **Modalità didattica**

L'insegnamento è erogato in lingua Italiana.

L'insegnamento è strutturato nel seguente modo:

40 ore di lezioni frontali in modalità erogativa ed interattiva in presenza

20 ore di esercitazioni in modalità erogativa ed interattiva in presenza

12 ore di laboratorio in modalità erogativa ed interattiva in presenza

## **Materiale didattico**

Steven K. Feiner, Andries van Dam, John F. Hughes, Morgan McGuire, David F. Sklar, James D. Foley, Kurt Akeley, Computer Graphics: Principles and Practice, Third Edition, Addison-Wesley Professional

Graham Sellers, Richard S. Wright Jr., Nicholas Haemel, "OpenGL Superbible: Comprehensive Tutorial and Reference" 7th edition, Addison-Wesley.

Slides e dispense.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

III° anno. Secondo Semestre.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

L'esame prevede una prova scritta, e un progetto con una prova orale.

La prova scritta consiste in domande a risposta libera e domande a risposta chiusa sugli argomenti illustrati nel corso. Alcune domande possono essere sostituite da brevi esercizi.

Il progetto di Informatica grafica ha lo scopo di farvi prendere dimestichezza con gli argomenti visti a lezione applicando le conoscenze in nuovi contesti. Il progetto può essere realizzato in una o più delle seguenti modalità:

1. aggiungere nuove funzionalità grafiche nel codice fatto a lezione.
2. realizzare dei modelli 3D completi di texture.
3. analizzare tecniche di rendering avanzate.

La successiva discussione consente di verificare l'apprendimento dei concetti spiegati a lezione e la loro corretta applicazione all'interno del progetto sviluppato.

Al momento non sono previste prove in itinere.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento

## **Sustainable Development Goals**

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE

---