

<b>CORSO DI STUDIO</b>	<b>LAUREA IN MATEMATICA (L-35)</b>
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	<b>2023-2024</b>
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>METODI NUMERICI PER LA GRAFICA</b>

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Terzo
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	6
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/08 – Analisi Numerica
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docente	
Nome e cognome	Pierluigi Amodio
Indirizzo mail	pierluigi.amodio@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2703
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 2 quarto piano
Sede virtuale	Microsoft Teams codice tmg6ky4
Pagina web	<a href="https://www.dm.uniba.it/it/members/amodio">https://www.dm.uniba.it/it/members/amodio</a>
Ricevimento	su appuntamento da concordare per e-mail; in presenza o in remoto

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni/laboratori)	Studio individuale
<b>Ore</b>	175	48	15	112
<b>CFU</b>	7	6	1	

Obiettivi formativi	
	Acquisizione degli aspetti e delle problematiche fondamentali della computer graphics. Acquisizione degli strumenti di base per la realizzazione di modelli 3D in ambiente Matlab.

Prerequisiti	
	Conoscenze acquisite negli insegnamenti di Calcolo numerico I e II, nozioni di base di geometria e di algebra lineare.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	<p><b>0. ELABORAZIONE DI IMMAGINI</b> Rappresentazioni di immagini raster su calcolatore. Principali funzioni per l'elaborazione (filtri).</p> <p><b>1. CURVE PARAMETRICHE</b> Rappresentazione parametrica di curve e superfici. Analisi dei pregi e difetti in ambito grafico.</p> <p><b>2. CURVE POLINOMIALI E SPLINE</b> Polinomi di Bernstein e curve di Bezier. Proprietà. Algoritmo di de Casteljau. Curve B-spline. Algoritmo di De Boor. Calcolo delle derivate,</p>

	<p>legame tra regolarità e molteplicità dei nodi. Algoritmo di degree elevation. Interpolazione parametrica.</p> <p><b>3. CURVE RAZIONALI E NURBS</b> Curve razionali e B-spline razionali. Proprietà. Rappresentazione di sezioni coniche e coniche nel piano. Funzioni NURBS.</p> <p><b>4. SUPERFICI</b> Rappresentazione di superfici free-form, superfici di rivoluzione, traslazione e rotazione. Superfici bilineari e rigate, cilindri generalizzati, superfici swung.</p> <p><b>5. IMPLEMENTAZIONE MATLAB</b> Implementazione in ambiente matlab di tutti gli algoritmi proposti a lezione.</p>
Testi di riferimento	<p>- L. Piegl, W. Tiller, The NURBS book, Springer, 1997. - F. Farin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Academic Press, 1997. - Lamberti, C. Dagnino, Elementi di matematica numerica per la grafica, Levrotto &amp; Bella, 2008.</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Dispense distribuite a lezione e programmi matlab proposti.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Comprendere le potenzialità della Computer Graphics e le problematiche connesse alla realizzazione di forme mediante oggetti matematici elementari.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Sviluppo delle capacità di programmare, documentare e testare codici di calcolo per lo sviluppo di algoritmi connessi con la Computer Graphics
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Capacità di individuare le appropriate tecniche di programmazione per affrontare e risolvere problemi non elementari di Computer Graphics.
	<i>DD4 Abilità comunicative:</i> Saper esporre in modo rigoroso la teoria alla base degli algoritmi numerici.
	<i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Capacità di studiare ed applicare le tecniche acquisite nel corso per la realizzazione di modelli 3D.

Metodi didattici	
	Lezioni ed esercitazioni nel Centro di Calcolo.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste nella discussione di due progetti (in Matlab) pensati e realizzati in gruppo o singolarmente dagli studenti ed una interrogazione orale atta a verificare la conoscenza delle nozioni teoriche.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Analisi dei metodi numerici presentati. Capacità di confronto tra metodi che risolvono il medesimo problema, anche in termini di efficienza computazionale.</li> <li><i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Discussione dei codici realizzati e degli esempi eseguiti; corretta interpretazione delle soluzioni ottenute.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i>: Esecuzione degli algoritmi e interpretazione dei risultati ottenuti.</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i>: Chiarezza, in termini anche di formalismo, nella descrizione e nella codifica delle tecniche numeriche studiate; capacità di presentare in modo efficace le prove numeriche effettuate.</li> <li>• <i>Capacità di apprendere</i>: Implementazione numerica e discussione di problemi applicativi più elaborati rispetto a quelli presentati durante le lezioni.</li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La valutazione tiene conto del giudizio conseguito dallo studente nelle tre prove parziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Realizzazione di un codice per le curve</u>: realizzazione di un codice che richiami tutti gli algoritmi presentati a lezione sulle curve. Analisi degli algoritmi presentati a lezione.</li> <li>• <u>Realizzazione di un oggetto 3D</u>: implementazione al calcolatore di un software che realizzi un oggetto 3D e discussione delle tecniche utilizzate.</li> <li>• <u>Prova teorica</u>: discussione degli algoritmi e delle proprietà analitiche dei metodi numerici per curve e superfici.</li> </ul>

Ulteriori informazioni	