



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## GRAFICA 3D PER I BENI CULTURALI

**MARCO CALLIERI**

Academic year 2019/20  
Course INFORMATICA UMANISTICA  
Code 475AA  
Credits 6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
GRAFICA 3D PER I BENI CULTURALI	INF/01	LEZIONI	42	MARCO CALLIERI MARCO POTENZIANI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Le tecnologie 3D hanno avuto un grande sviluppo negli ultimi 10 anni: uno dei principali campi di applicazione è da sempre il settore dei Beni Culturali. L'obiettivo del corso è fornire agli studenti una panoramica dei diversi approcci possibili per ottenere modelli tridimensionali partendo da dati "reali" (come misurazioni o fotografie). Gli studenti verranno a contatto con le tecnologie di alto livello (Scansione 3D) e con le emergenti alternative "low-cost" (modellazione e generazione di geometria da immagini). Il corso sarà principalmente applicativo: insieme a nozioni di tipo teorica saranno sperimentati una serie di strumenti software (principalmente freeware e open-source) che permetteranno agli studenti di poter continuare a usare parte delle tecnologie anche a corso ultimato. Il corso si occuperà di ricostruzione 3D automatica o assistita: non saranno trattate pertanto le tecniche di modellazione 3D classica.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'esame finale consiste in un progetto di acquisizione e presentazione 3D

#### *Capacità*

- Lo studente sarà in grado di eseguire un semplice progetto di acquisizione 3D e pubblicazione su Web
- Lo studente conoscerà le principali tecnologie di acquisizione 3D e pubblicazione su web

#### *Modalità di verifica delle capacità*

L'esame finale consiste in un progetto di acquisizione e presentazione 3D

#### *Comportamenti*

- Lo studente imparerà ad analizzare un oggetto e il contesto di applicazione, in modo da individuare quali tecnologie si prestano al meglio all'acquisizione
- Lo studente verrà a conoscenza di alcune possibilità per integrare il dato 3D con i contenuti tipici di una pagina web

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'esame finale consiste in un progetto di acquisizione e presentazione 3D

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

- Discreta conoscenza dell'inglese: i software utilizzati e parte del materiale per le lezioni sarà in lingua inglese.
- Laptop o desktop personale: parte delle lezioni sarà dedicata a tutorial e laboratori sul processamento dei dati. E' pertanto consigliabile avere un portatile o un computer a casa su cui poter installare i software.
- Nozioni base di informatica, conoscenza base dell'html per il progetto finale.
- Voglia di "smanettare" sui dati...

#### *Indicazioni metodologiche*

Il corso consiste di lezioni frontali sia teoriche che pratiche, gli strumenti software messi a disposizione degli studenti sono tutti freeware o open source.



## UNIVERSITÀ DI PISA

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

I principali argomenti trattati saranno:

Introduzione alla grafica 3D

3D vs 2D; modelli di rappresentazione; la pipeline di rendering

Modellazione assistita da immagini: teoria e pratica

Basi di fotogrammetria; Image based modeling; Overview sui software commerciali; L'approccio Sketch-up; Laboratorio pratico Sketch-up

Scansione 3D: intro, teoria e pratica

Cosa è; sistemi di 3D scanning; teorie e tecniche di acquisizione; processing dei dati

Concetti di mesh processing: teoria e pratica

Navigazione; cleaning; re-meshing; coloring...; laboratorio pratico con MeshLab

Ricostruzione 3D da immagini; intro teoria e pratica

Dense stereo matching

Strumenti (VisualSfm, Arch3D); Processare i dati; Laboratorio pratico

Il colore in acquisizione: intro, teoria e pratica

Cos'è il colore; BRDF e simili; Image alignment; Color projection; Texture mapping and color per vertex; Laboratorio con MeshLab

3D su web e 3DHop

WebGL, nascita e potenzialità; 3DHop: basi e funzionalità avanzate

Presentazione casi di studio e risultati

### Bibliografia e materiale didattico

Principalmente le slide del corso, e dataset di prova.

[http://vcg.isti.cnr.it/corsi/G3D\\_InfoUma/](http://vcg.isti.cnr.it/corsi/G3D_InfoUma/)

### Indicazioni per non frequentanti

I non frequentanti possono sostenere l'esame, i contenuti che si trovano nella pagina del corso possono essere sufficienti.

### Modalità d'esame

L'esame consiste nell'applicazione di una delle tecniche di acquisizione viste nel corso (3D Scanning, Modellazione assistita, Dense Stereo Matching) su un oggetto di interesse per i beni culturali, e nella visualizzazione web dello stesso attraverso tecnologia WebGL. Per la presentazione del progetto è necessario portare una chiavetta USB (o CD o disco esterno) contenente:

- una cartella con i dati utilizzati per il progetto (dati originali, file intermedi, qualsiasi dato che dimostri il lavoro fatto)
- una piccola pagina web contenente almeno tre sezioni: una pagina di presentazione (con visualizzazione del modello o snapshot accattivanti), una pagina che descriva (in dettaglio) la procedura di acquisizione, una pagina relativa al valore storico-artistico dell'oggetto acquisito, con motivazioni (anche pseudo-inventate) sulla necessità di un'acquisizione 3D.

L'esame consisterà in una breve presentazione della pagina web, e nella risposta ad eventuali domande chiarificatrici da parte mia.

Raccomando la descrizione particolareggiata della vostra esperienza di acquisizione: anche gli errori e i diversi tentativi dimostrano il vostro impegno e lavoro. L'utilizzo "avanzato" degli strumenti visti durante il corso (MeshLab, WebGL, Proiezione colore...) è titolo di merito. Nel caso che non sia stato effettuato o superato il compito, ci saranno alcune domande sul resto degli argomenti del corso.

### Altri riferimenti web

Fare riferimento alla pagina del corso

[http://vcg.isti.cnr.it/corsi/G3D\\_InfoUma/](http://vcg.isti.cnr.it/corsi/G3D_InfoUma/)

Ultimo aggiornamento 05/03/2020 18:16