

Rilievo dell'Architettura  
a.a. 2021/2022

*Titolare del Corso:*

Prof. Arch. Sandro Parrinello [sandro.parrinello@unipv.it](mailto:sandro.parrinello@unipv.it)

*Assistenti del corso:*

Phd. Stud. Francesca Galasso [francesca.galasso@unipv.it](mailto:francesca.galasso@unipv.it)

Phd. Stud. Ing. Arch. Elisabetta Doria [elisabetta.doria@unipv.it](mailto:elisabetta.doria@unipv.it)

*Tutor:*

Bellani Giulia [giulia.bellani02@universitadipavia.it](mailto:giulia.bellani02@universitadipavia.it)  
Cruz Riera Karla Rosario [karlarosario.cruzriera01@universitadipavia.it](mailto:karlarosario.cruzriera01@universitadipavia.it)  
Modesti Federico [federico.modesti01@universitadipavia.it](mailto:federico.modesti01@universitadipavia.it)

*Orario delle lezioni*

Martedì: 9.30-13.00 14.00-16.00

Mercoledì: 9.30-13.00

MODULO 1 RILIEVO TRADIZIONALE

**8/03 Il Rilievo dell'Architettura: introduzione al quadro scientifico disciplinare**

Introduzione al Corso di Rilievo. La figura del rilevatore, la percezione e il disegno. La "misura" come strumento di confronto tra rilevatore e spazio. Il "progetto di rilievo". Il rilievo a vista per la lettura delle componenti qualitative del paesaggio e dello spazio costruito. L'eidotipo. Esecuzione e caratteristiche degli eidotipi di rilievo. Teoria della misura: misurazioni dirette ed indirette. L'operazione di misura. Approfondimento delle unità di misura.

*Esercitazione 1: in aula*

Rilievo e restituzione del banco o del proprio tavolo (uso di palmi, braccia, pollici).

**Presentazione dei Seminari didattici**

**9/03 Gli strumenti di misura per il rilievo diretto ed indiretto.**

Gli strumenti di misura storici e le strumentazioni odierne.

**15/03 Teoria dell'errore e rilievo diretto**

Tracciamento della fondamentale orizzontale, le trilaterazioni, le quadrilaterazioni e la compensazione dell'errore sul piano di riferimento orizzontale. Misurazioni progressive e parziali. Cenni sui fondamenti geometrici delle metodologie per il rilevamento.

*Esercitazione 2: in aula*

Impostare la fondamentale orizzontale ed eseguire trilaterazioni e quadrilaterazioni.

### **22/03 Coltellazioni e Fondamenti di topografia e cartografia.**

Applicazioni del metodo delle coordinate ortogonali: le coltellazioni.

Il modello discreto; le coordinate cartesiane e le coordinate polari; Fondamenti di topografia e storia della rappresentazione cartografica; sistemi di rappresentazione cartografica; il metodo topografico; la strumentazione topografica; proiezioni cartografiche, reti poligonali topografiche.

*Esercitazione 3: in aula*

Rilievo del piccolo oggetto mediante le coordinate ortogonali.

### **23/03 Eidotipo e misura**

*Esercitazione 4: in esterno*

Realizzazione di eidotipo, piante, prospetti, sezioni. Proporzionamento di massima e annotazione della misura.

### **29/03 Principi di Fotogrammetria**

- Le strumentazioni digitali. La macchina fotografica per il rilievo. Modelli ed utilizzo dello strumento fotografico. Principi di fotogrammetria piana. Immagini prospettiche e immagini Ortorettificate. Target di riferimento. Dimensioni note dell'immagine prospettica. Programmi e modalità per ortorettificare le immagini.

- *Esercitazione 5: in aula*

utilizzo di RDF su un'immagine per la quale sono note le dimensioni fondamentali.

### **30/03 1ª VERIFICA INTERMEDIA DI CONOSCENZE TEORICHE (2 ore)**

*Esercitazione 6:*

Ripasso di un'ortofoto su AutoCad (Consegna il giorno 06/04/2022)

## **MODULO 2 RILIEVO DIGITALE**

### **05/04 La fotogrammetria Structure from Motion e il rilievo da Drone**

Utilizzo della macchina fotografica per ciascun set, principali software di riferimento, modalità di gestione della complessità del progetto fotografico in base alle caratteristiche dell'oggetto da acquisire. Target di riferimento. L'importanza della misurazione di coordinate spaziali. l'utilizzo di Droni e strumenti SAP per il rilievo e la documentazione

*Esercitazione 7: in esterna*

Acquisizione di una nuvola di punti mediante fotogrammetria SFM

### **06/04 Procedure di vettorializzazione**

Dal fotopiano al disegno vettoriale; Consegna e revisione esercitazione 6;

### **12/04 La fotogrammetria Structure from Motion**

Il progetto di rilevamento fotogrammetrico, la gestione dei chunk e la gestione del prodotto (modello 3D) ottenuto. Allineamento di set (chunk) diversi, mediante punti o mediante coordinate comuni. Elaborazione fotopiano.

**13/04**            **Le strumentazioni digitali: i laser scanner**

Tipologie di differenti laser, utilizzo e finalità a seconda dell'oggetto da acquisire. Tipologia di nuvola di punti generata e relazione/confronto con la nuvola di punti fotogrammetrica. Target di riferimento.

**20/04**            **La post-produzione del prodotto laser scanner**

Software principali, gestione delle scansioni (riconoscimento target, registrazione, gestione per piante, sezioni, dettagli che si possono estrapolare dalla nuvola).

- *Esercitazione 8:*

assegnazione di una porzione di nuvola e inizio di ripasso delle *orthoimage*.

Gestione della qualità della nuvola e dei *layer* per il ripasso.

**27/04**            Seminario didattico

*26-29 aprile: Seminari a Verona, Certosa, Pavia e BIM Prometheus*

*2-6 maggio: Seminario Granada Alhambra (date suscettibili di piccole modifiche)*

**03/05**            Laboratorio Restituzione Dati

**04/05**            Laboratorio Restituzione Dati

**10/05**            **Dalla nuvola di punti al disegno 2D texturizzato**

Interazione tra i software di gestione dati per l'esportazione di ortofotografie e gestione dei processi di disegno e di stampa. La gestione delle immagini nell'elaborazione dei fotopiani. Revisione di gruppo sulle attività di rilievo. Esempi applicativi del rilievo: elaborati tecnici e materiale di documentazione. Esempi di esami ed elaborati di progetti di ricerca.

**11/05**            2<sup>a</sup> VERIFICA INTERMEDIA DI CONOSCENZE TEORICHE (2 ore).

Revisione per ciascun gruppo sull'andamento del tema d'esame.

**MODULO 3 LETTURE CRITICHE ED ESPERIENZE DI DOCUMENTAZIONE**

**17/05**            **Il rilievo qualitativo**

Implementazione dei disegni mediante letture tematiche; Il rilievo delle patologie e la caratterizzazione dei disegni; Lo sviluppo di atlanti descrittivi; La creazione di Banche Dati e Sistemi Informativi

**18/05**            **Attività di laboratorio**

Verifica dei prodotti del seminario didattico

**24/05**            **La modellazione: dal disegno 2D al modello 3D**

Modelli NURBS, modelli MESH e il *Reverse modeling*: Dalla nuvola di punti al modello 3D MESH. Caratteristiche e gestione dei modelli prodotti. Esempi di elaborati di progetti di ricerca.

**25/05**      **Attività di laboratorio**  
Verifica dei prodotti del seminario didattico

**31/05**      **Rilievo Urbano**  
Esperienze nazionali ed internazionali

**01/06**      **Attività di laboratorio**  
Verifica dei prodotti del seminario didattico

**07/06**      **Rilievo Architettonico**  
Esperienze nazionali ed internazionali

**08/06**      **Rilievo Archeologico**  
Esperienze nazionali ed internazionali

**14/06**      **Attività di laboratorio**  
Verifica dei prodotti del seminario didattico

**15/06**      **Attività di laboratorio**  
Verifica dei prodotti del seminario didattico

#### **Bibliografia di riferimento**

Bertocci S., Bini. M. (2013) Manuale di rilevamento architettonico ed urbano, Città Studi, Novara.

De Luca L. (2011), La fotomodellazione architettonica, Rilievo, moderazione rappresentazione di edificio partire da fotografie, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Docci M., Maestri D., (2003) Il manuale del rilevamento architettonico e urbano, Laterza, Bari.

Docci M., Maestri D., (2003) Storia del rilevamento architettonico e urbano, Laterza, Bari.