

## Modalità di Iscrizione

L'iscrizione si effettua attraverso la nostra pagina WEB <https://www.cism.it/en/activities/courses/l2202/> e versando la quota secondo le modalità riportate.

- **Partecipazione in presenza: Euro 150,00** (esente IVA art. 10 c.1 n.20/ DPR 633/72).

Posti limitati. Termine per le iscrizioni: **3 giugno 2022**

- **Partecipazione on-line: Euro 150,00** (esente IVA art. 10 c.1 n.20/ DPR 633/72).

Termine per le iscrizioni: **1 luglio 2022**.

Gli utenti ammessi, riceveranno il link per l'accesso alla piattaforma entro la giornata precedente all'evento.

Per gli **Ingegneri** iscritti all'albo è prevista l'assegnazione di **8 CFP**. Durante la registrazione on-line, gli interessati ai CFP sono tenuti a segnalare nel campo note l'Ordine di appartenenza e il relativo numero di iscrizione.

Il riconoscimento dei suddetti crediti formativi è subordinato alla presenza per tutta la durata del seminario e al superamento di un test di verifica.

Per gli **Architetti** iscritti all'albo è prevista l'assegnazione di **8CFP** mediante autocertificazione.

È possibile richiedere la cancellazione della propria registrazione e ricevere rimborso della quota scrivendo alla segreteria ([info@cism.it](mailto:info@cism.it)) non più tardi di:

- 3 giugno, 2022 per i partecipanti in presenza;

- 1 luglio, 2022 per i partecipanti on-line.

Non è previsto rimborso per le cancellazioni ricevute oltre i termini previsti.

I pagamenti errati prevedono una penale di Euro 50,00.

## INFORMAZIONI

Segreteria del CISM

Centro Internazionale di Scienze Meccaniche (Sede del Corso)

Palazzo del Torso - Piazza Garibaldi 18

33100 Udine

tel. 0432 248511

E-mail: [info@cism.it](mailto:info@cism.it) | <http://www.cism.it>

ACADEMIC YEAR 2022  
Advanced Professional Training  
Centre International des Sciences Mécaniques  
International Centre for Mechanical Sciences



# RECENTI SVILUPPI IN FOTOGRAMMETRIA DIGITALE: TECNICHE DI ACQUISIZIONE 3D E DI ESTRAZIONE AUTOMATICA DELLE INFORMAZIONI

Coordinato da

**Gabriele Guidi**

Politecnico di Milano e  
Indiana University Bloomington (USA)

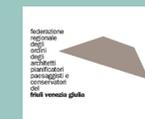
**Andrea Fusiello**

Università degli Studi di Udine

Coordinatore Scientifico Corsi APT

**Fabio Crosilla**

Con il patrocinio di



In collaborazione con



Udine, 8 luglio 2022

# RECENTI SVILUPPI IN FOTOGRAMMETRIA DIGITALE: TECNICHE DI ACQUISIZIONE 3D E DI ESTRAZIONE AUTOMATICA DELLE INFORMAZIONI

L'attuale processo di rilevamento geometrico del costruito e dell'ambiente circostante è caratterizzato da tecniche di misura e di calcolo sempre più performanti in termini di precisione, velocità di esecuzione e automazione. È richiesto pertanto un continuo aggiornamento culturale dei tecnici preposti all'esecuzione delle misure e alle operazioni di modellazione. Il corso si propone l'obiettivo di fornire un aggiornamento sulle tecniche più avanzate di rilievo geometrico 3D attualmente a disposizione e sulle moderne forme di elaborazione dei dati che si avvalgono anche dell'intelligenza artificiale.

Nella prima parte del corso sarà fornita una panoramica sui recenti sviluppi delle tecniche di acquisizione 3D in alcuni settori dell'ingegneria e dell'architettura. Ad una introduzione nella quale saranno illustrati i principali ambiti applicativi delle tecniche di rilevamento e un'ampia panoramica dei metodi esistenti, farà seguito una lezione nella quale saranno illustrati gli ultimi sviluppi della tecnica *Structure From Motion* (SFM) nella visione artificiale e in fotogrammetria, per la generazione di modelli 3D a partire da immagini.

La contaminazione tra fotogrammetria e visione artificiale nel rilievo è un processo ormai iniziato almeno un decennio fa (ancorché non compiuto). Attualmente assistiamo anche all'ingresso nel campo del rilievo di tecniche mutuata dalla robotica, come nel caso del *mobile mapping*. In effetti, il caso di studio di un veicolo o di un operatore munito di sensori laser o telecamere che si muove nell'ambiente con lo scopo di rilevarlo, non è affatto dissimile da quello che vede un veicolo autonomo (*robot*) che si muove in un ambiente sconosciuto con lo scopo di ricavarne una rappresentazione spaziale (*mapping*). La sostanziale differenza è che il robot, per potersi muovere, deve simultaneamente risolvere il problema della localizzazione in un ambiente sconosciuto, da cui il problema noto come SLAM (*Simultaneous Localization And Mapping*). Questo sarà l'oggetto della terza lezione.

Una tecnologia che sta avendo un notevole impatto trasversale in molteplici ambiti è quella dell'intelligenza artificiale (AI). Come si vedrà nell'ultima lezione l'uso di algoritmi *deep learning* applicati al dato 3D (proveniente sia da sensori *Lidar* che da triangolazione) può permettere di colmare quel *gap* semantico che ancora differenzia la nuvola di punti (geometricamente dettagliata ma

priva di altre informazioni) dai modelli CAD e BIM, spesso meno geometricamente dettagliati ma più informativi.

Il corso, della durata di una giornata, è dedicato agli ingegneri, architetti e ricercatori interessati all'aggiornamento culturale delle moderne tecniche di acquisizione ed elaborazione delle caratteristiche geometriche degli oggetti per la modellazione BIM e per le applicazioni *remote sensing* in un contesto ambientale.

## RELATORI

**prof. Gabriele Guidi** (2 lezioni)

Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano e Department of Informatics, Indiana University Bloomington (USA)

**prof. Andrea Fusiello** (2 lezioni)

Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine

**prof. Giorgio Grisetti** (2 lezioni)

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica a Gestionale, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

**dott. ssa Eleonora Grilli** (2 lezioni)

3D Optical Metrology unit, FBK - Fondazione Bruno Kessler, Povo (TN)

## PROGRAMMA

Venerdì 8 luglio 2022

08.30-09.00 *Registrazione*

09.00-10.00 **Gabriele Guidi**

Introduzione, motivazioni, panoramica delle tecniche esistenti - I parte

10.00-11.00 **Gabriele Guidi**

Introduzione, motivazioni, panoramica delle tecniche esistenti - II parte

11.00-11.15 *Intervallo*

11.15-12.15 **Andrea Fusiello**

*Structure from motion* in visione artificiale e fotogrammetria - I parte

12.15-13.15 **Andrea Fusiello**

*Structure from motion* in visione artificiale e fotogrammetria - II parte

13.15-14.00 *Pausa pranzo*

14.00-15.00 **Giorgio Grisetti**

*Simultaneous localization and mapping e mobile mapping* - I parte

15.00-16.00 **Giorgio Grisetti**

*Simultaneous localization and mapping e mobile mapping* - II parte

16.00-16.15 *Intervallo*

16.15-17.15 **Eleonora Grilli**

Segmentazione semantica di nuvole di punti tramite algoritmi machine learning - I parte

17.15-18.15 **Eleonora Grilli**

Segmentazione semantica di nuvole di punti tramite algoritmi machine learning - II parte