



Acquisizione dei dati 3D - 2

Note della lezione

Autore(i)/Organizzazione(i):

Vlado Cetl (UNIN)

Sanja Šamanović (UNIN)

Danko Markovinović (UNIN)

Licenza



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Versione

Versione 1.0

Date: 2024-01-15

Risultati di apprendimento

Al termine di questa lezione, lo studente dovrà essere in grado di

- Spiegare le tecnologie di acquisizione dei dati geospaziali 3D
- Descrivere le modalità di utilizzo dei dati acquisiti con diversi sensori (UAV, ALS, TLS, Tacheometria).

Competenze attese per l'accesso alla lezione

- Acquisizione dei dati 3D - 1

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Cofinanziato
dall'Unione europea



BIRGIT – training on Building Information
models integrated with Geographical
Information

Con il supporto del Programma Erasmus+ dell'Unione Europea Partenariati Strategici N° 2021-1-SE01-KA220-VET-000028000

Sintesi

La lezione illustra le tecnologie di rilevamento per l'acquisizione di dati geospaziali 3D: la scansione laser 3D. Copre la scansione laser terrestre e aerea

Carico di lavoro previsto

17 diapositive con contenuti didattici, circa 2 ore

Dichiarazione di non responsabilità

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili



Cofinanziato
dall'Unione europea



Contenuto della lezione

Introduzione	4
Scansione laser 3D	Errore. Il segnalibro non è definito.
Utilizzo della scansione laser 3D	7
Riferimenti bibliografici:	7



Introduzione

Esistono diversi metodi di rilievo per l'acquisizione di dati 3D. I più utilizzati al momento sono: Tacheometria, Fotogrammetria e Laser Scanner 3D.

Acquisizione dati 3D - 2 Appunti di lezione sui laser scanner 3D

Scansione laser 3D

In poche parole, gli strumenti di misura laser si basano sul principio della riflessione di un raggio laser. Per misurare una distanza, il dispositivo emette un impulso laser in direzione di un oggetto, ad esempio una parete. Il tempo necessario al raggio laser per raggiungere l'oggetto e tornare indietro determina la misura della distanza.

La scansione laser 3D è una tecnologia senza contatto e non distruttiva che cattura digitalmente la forma degli oggetti fisici utilizzando una linea di luce laser (Figura 1). Si tratta di un processo di acquisizione di informazioni precise e tridimensionali da un oggetto reale, un gruppo di oggetti o un ambiente, utilizzando un laser come fonte di luce. Proiettando la luce laser sull'oggetto, lo scanner crea nuvole di punti - milioni di punti XYZ misurati con precisione che definiscono la posizione dell'oggetto nello spazio.



Figura 1. Scansione laser

I laser scanner 3D creano "nuvole di punti" di dati dalla superficie di un oggetto. In altre parole, la scansione laser 3D è un modo per catturare le dimensioni e la forma esatta di un oggetto fisico nel mondo del computer come rappresentazione digitale tridimensionale.

Esistono diverse tipologie:

- Laser scanner terrestre (TLS) (Figura 2)
- Laser Scanner aereo (ALS) (Figura 3)



- Laser Scanner mobile (MLS) (Figura 4)

Il nome comune di tutti i metodi è LiDAR (Light Detection and Ranging).

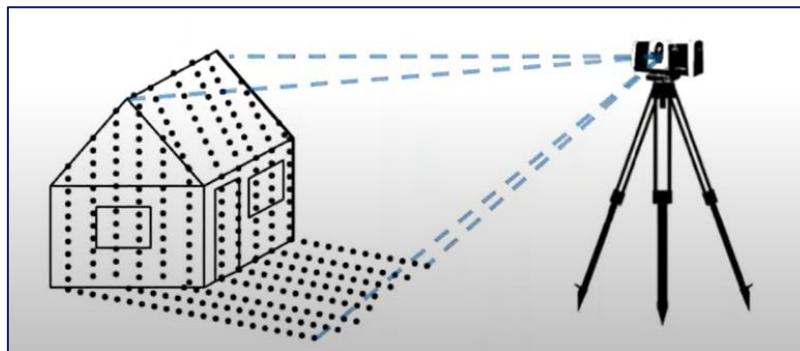


Figura 2. Laser scanner 3D terrestre

La scansione laser terrestre (TLS), detta anche LiDAR terrestre (light detection and ranging) o LiDAR topografico, acquisisce le coordinate XYZ di numerosi punti sul terreno emettendo impulsi laser verso questi punti e misurando la distanza dal dispositivo al bersaglio.

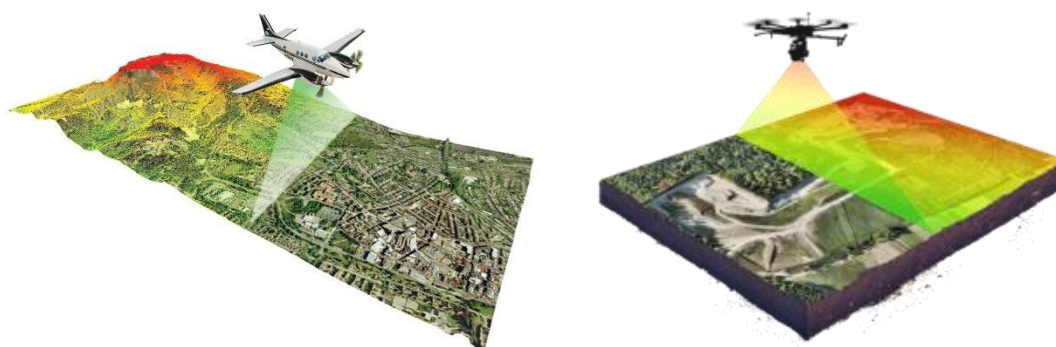


Figura 3. Scansione laser 3D aerea

La scansione laser aerea viene utilizzata per raccogliere dati ad alta risoluzione per la generazione di una superficie digitale o di un modello digitale del terreno. Profondità della superficie terrestre in aree coperte d'acqua (in acque limpide, un sistema LiDAR può misurare fino a circa 50 metri di profondità).



Figura 4. Scansione laser mobile

Il sistema di scansione laser mobile (MLS) indica l'acquisizione di dati 3D per mezzo di uno o più laser scanner montati su una piattaforma mobile (ad esempio un'automobile). Esistono anche laser scanner portatili, detti anche handheld mobile terrestrial laser scanning (HMTLS).

Georeferenziazione

La georeferenziazione è il processo di assegnazione di posizioni agli oggetti geografici all'interno di un quadro di riferimento geografico. È fondamentale per le tecnologie geospaziali in generale e per i sistemi informativi geografici (GIS) in particolare.

Georeferenziare significa trasformare i dati delle nuvole di punti raccolti da diversi laser scanner in un sistema di coordinate globali per la ricostruzione tridimensionale (3D) della scena (Figura 5). Definisce la trasformazione dei dati da un sistema strumentale locale in un sistema di coordinate ufficiale di un oggetto in cui le nuvole di punti raccolte da tutti i punti di vista sono aggregate per consentire un'ulteriore elaborazione dei dati.

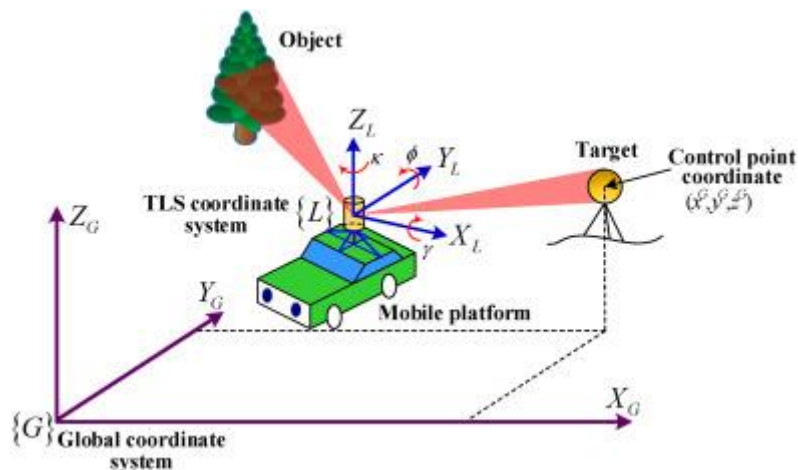


Figura 5. Georeferenziazione



Utilizzo della scansione laser 3D

Le applicazioni della scansione laser 3D sono pressoché illimitate. La scansione laser è molto adatta per la misurazione tridimensionale di tunnel, ponti e facciate, per la documentazione archeologica, per la modellazione di tubazioni, per la misurazione di volumi e altro ancora. Di seguito sono elencati gli utilizzi più comuni della scansione laser a medio raggio:

- architettura
- ingegneria civile
- BIM
- agricoltura
- archeologia
- infrastrutture
- videogiochi 3D
- ricostruzione di incidenti
- sanità

Riferimenti bibliografici:

https://opentopography.org/lidar_basics

<https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners>

<https://www.laserdesign.com/what-is-3d-scanning>

<https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/georeferencing>

<https://www.truepointscanning.com/what-is-3d-laser-scanning>

<https://www.autodesk.com/solutions/3d-laser-scanning>

<https://geospatial.trimble.com/en/products/hardware/laser-scanning>

Liu, W., Li, Z., Sun, S., Du, H., & Sotelo, M. A. (2021). Georeferencing kinematic modeling and error correction of terrestrial laser scanner for 3D scene reconstruction. *Automation in Construction*, 126, 103673. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103673>