



Analisi ortofotografica urbana delle texture storiche delle città nella pianificazione urbana

CENTRO RISORSE FLIGHT

Darica İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü



KOCAELİ - DARICA
İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ



**Co-funded by
the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. DESTINATARI	3
3. SETTORE DI APPLICAZIONE	3
4. TIPO	4
5. DRONE UTILIZZATO	4
6. DURATA	4
7. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	4
8. COMPETENZE CHIAVE SVILUPPATE	4
1. Comunicazione e lingue	4
2. Competenze matematiche, scientifiche, tecniche e professionali	5
3. Competenze digitali	5
4. Competenze personali, sociali e professionali	5
5. Sicurezza, qualità e sostenibilità	5
6. Cittadinanza e competenza culturale	5
7. Creatività, capacità di risoluzione dei problemi e spirito imprenditoriale	5
8. Apprendimento basato sul lavoro e integrazione nel mondo del lavoro	5
9. PREREQUISITI	6
10. SCHEMA DELLA LEZIONE	6
Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e Contestualizzazione)	6
Fase 2 – Esplorazione (Indagine e Confronto)	7
Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)	8
Fase 4 – Riflessione e Consolidamento (Presentazione)	9
11. CRITERI DI VALUTAZIONE	9



12.	MATERIALI DIDATTICI	10
13.	RISORSE ESTERNE	10
14.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	11



1. INTRODUZIONE

Il progetto “Urban Orthophoto Analysis of Historical City Textures in Urban Planning” mira a studiare in che modo lo sviluppo urbano moderno influisce sullo skyline storico, sull'identità architettonica e sulla struttura culturale dei centri storici delle città attraverso tecniche di mappatura ortofotografica basate su droni. Utilizzando le capacità di imaging aereo ad alta risoluzione e di volo waypoint del drone DJI Mini 4 Pro, gli studenti eseguono voli di mappatura verticale su aree urbane storiche per generare mappe ortofotografiche accurate e set di dati di documentazione visiva.

I dati aerei raccolti vengono analizzati per confrontare le texture urbane storiche con le strutture di nuova concezione, concentrandosi su fattori quali la densità degli edifici, i modelli dei tetti, l'organizzazione delle strade, la distribuzione degli spazi verdi e la compatibilità dello skyline. Il progetto consente agli studenti di valutare se le pratiche costruttive contemporanee interrompono visivamente e spazialmente il carattere architettonico originale dei quartieri storici.

Attraverso metodi di analisi geografica, mappatura digitale e interpretazione visiva, gli studenti esplorano la relazione tra conservazione del patrimonio culturale e pianificazione urbana sostenibile. Il progetto introduce anche concetti fondamentali di fotogrammetria, generazione di ortomosaici, morfologia urbana e analisi spaziale assistita da droni. Combinando la tecnologia dei droni con gli studi urbani e la conservazione culturale, il progetto promuove approcci basati sui dati per proteggere le identità storiche delle città, supportando al contempo uno sviluppo urbano responsabile.

2. DESTINATARI

- ☐ 15
- ☐ 16
- ☐ 17
- ☐ 18
- ✓ Oltre 18 anni

3. SETTORE DI APPLICAZIONE

- ☐ Agricoltura
- ☐ Risposta alle emergenze
- ✓ Costruzioni
- ☐ Gestione delle acque
- ✓ Protezione ambientale
- ✓ Altro — Sistemi di conservazione e monitoraggio intelligenti del patrimonio culturale



**Co-funded by
the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

4. TIPO

- ☐ Piano di lezione
- ✓ Progetto

5. DRONE UTILIZZATO

- ☐ Drone Personalizzato
- ✓ Drone Commerciale (DJI)

6. DURATA

- ☐ 1 lezione da 45 minuti
- ☐ 1 lezione da 60 minuti
- ☐ 1 blocco da 90 minuti
- ☐ 2 lezioni da 45 minuti
- ☐ 2 lezioni da 60 minuti
- ✓ Doppia sessione (2 × 60 minuti) con compiti a casa facoltativi basati su progetti.

7. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

O1: Gli studenti impareranno come la mappatura ortofotografica e l'imaging aereo basato su droni possono essere utilizzati per analizzare le texture urbane storiche e valutare l'impatto dello sviluppo urbano moderno sulle aree del patrimonio culturale.

O2: Gli studenti svilupperanno competenze in fotogrammetria, generazione di ortomosaici, analisi spaziale e interpretazione geografica utilizzando dati aerei raccolti con il drone DJI Mini 4 Pro.

O3: Gli studenti comprenderanno la relazione tra pianificazione urbana sostenibile e conservazione del patrimonio culturale confrontando i modelli architettonici tradizionali con le moderne pratiche di costruzione.

O4: Gli studenti miglioreranno il lavoro di squadra, la mappatura digitale, l'interpretazione dei dati e le capacità di presentazione creando report di analisi urbana visiva basati su set di dati ortofotografici.

8. COMPETENZE CHIAVE SVILUPPATE

1. Comunicazione e lingue

- ✓ Competenza di alfabetizzazione (comprensione e produzione di testi scritti/orali)
- ✓ La comunicazione in contesti professionali
- ☐ Competenza multilingue



2. Competenze matematiche, scientifiche, tecniche e professionali

- ☐ Competenza matematica
- ✓ Competenza scientifica, tecnologica e ingegneristica (STEM)
- ☐ Competenze numeriche applicate ai compiti lavorativi
- ✓ Interpretazione di informazioni tecniche (manuali, diagrammi, norme)
- ✓ Competenze professionali/tecniche
- ✓ Esecuzione di compiti pratici

3. Competenze digitali

- ✓ Competenza digitale (alfabetizzazione digitale generale)
- ✓ Utilizzo di strumenti digitali in ambito lavorativo

4. Competenze personali, sociali e professionali

- ✓ Competenza personale, sociale e di apprendimento
- ✓ Lavoro di squadra e collaborazione
- ✓ Autonomia e responsabilità
- ☐ Etica del lavoro e comportamento professionale
- ✓ Adattabilità e flessibilità
- ☐ Collaborazione con supervisori e colleghi

5. Sicurezza, qualità e sostenibilità

- ✓ Applicazione delle norme in materia di salute e sicurezza (OHS/SST)
- ☐ Procedure di qualità e norme sul luogo di lavoro
- ✓ Consapevolezza ambientale e di sostenibilità

6. Cittadinanza e competenza culturale

- ✓ Competenza di cittadinanza
- ✓ Consapevolezza culturale e competenza espressiva

7. Creatività, capacità di risoluzione dei problemi e spirito imprenditoriale

- ✓ Risoluzione dei problemi e pensiero critico
- ☐ Competenza imprenditoriale
- ✓ Iniziativa e creatività
- ✓ Il processo decisionale in situazioni lavorative reali

8. Apprendimento basato sul lavoro e integrazione nel mondo del lavoro

- ☐ Integrazione nelle routine lavorative
- ✓ Seguendo le istruzioni e le procedure professionali
- ✓ Utilizzo di strumenti, attrezzature e tecnologie



Questa lista di controllo unisce le competenze chiave dell'UE per l'apprendimento permanente con le competenze fondamentali previste nell'istruzione e formazione professionale europea (IFP).

9. PREREQUISITI

-Gli studenti devono avere una conoscenza di base dei principi di funzionamento dei droni, tra cui il decollo e l'atterraggio sicuri, la pianificazione del volo e le procedure di acquisizione delle immagini aeree. Si prevede che i partecipanti abbiano familiarità con le capacità di volo waypoint e di mappatura del drone DJI Mini 4 Pro.

-Sono richieste competenze di alfabetizzazione digitale di base, tra cui il trasferimento di immagini di droni su un computer, l'organizzazione di set di dati e l'utilizzo di software introduttivi di mappatura o elaborazione delle immagini. Gli studenti devono inoltre possedere conoscenze di base sui concetti di pianificazione urbana, sull'interpretazione delle mappe e sulla conservazione storica delle città.

-Si raccomanda una conoscenza introduttiva della fotogrammetria e della generazione di ortofoto in modo che gli studenti possano interpretare meglio i set di dati aerei e analizzare la morfologia urbana. Gli studenti dovrebbero inoltre essere in grado di lavorare in modo collaborativo, rispettare le norme di sicurezza dei droni e valutare le relazioni visivo-spaziali all'interno di ambienti urbani storici.

10. SCHEMA DELLA LEZIONE

Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e Contestualizzazione)

Descrizione: Agli studenti vengono introdotti i concetti di struttura urbana storica, conservazione del patrimonio culturale e pianificazione urbana sostenibile. L'istruttore spiega come l'edilizia moderna incontrollata possa alterare gli skyline storici, i modelli stradali, le strutture dei tetti e l'armonia architettonica nei centri storici delle città. La lezione introduce la mappatura ortofotografica e spiega come i droni dotati di telecamere ad alta risoluzione possono generare accurati set di dati urbani dall'alto verso il basso. Gli studenti imparano come il drone DJI Mini 4 Pro può eseguire missioni di mappatura automatizzate utilizzando traiettorie di volo waypoint per creare immagini ortomosaiche di quartieri storici.

Esempi di mappe ortofotografiche di città storiche vengono analizzati per identificare le differenze tra aree urbane preservate e modernizzate.

Video: Tutorial di mappatura ortofotografica con drone e analisi urbana

<https://www.youtube.com/watch?v=owmLe4Kf7LE>



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Foto/Diagramma:**Domande guida / Discussione in classe:**

- Cosa definisce l'identità di una città storica?
- In che modo l'edilizia moderna può influenzare la struttura urbana storica?
- Perché le tecniche di mappatura aerea sono utili nella pianificazione urbana?
- In che modo i droni possono contribuire alla conservazione del patrimonio culturale?

Fase 2 – Esplorazione (Indagine e Confronto)

Descrizione: Gli studenti studiano il modo in cui le mappe ortofotografiche e le immagini aeree vengono utilizzate nella pianificazione urbana e nell'analisi spaziale.

L'istruttore spiega concetti quali generazione di ortomosaici, sovrapposizione di immagini, georeferenziazione, griglie di mappatura e morfologia urbana.

Gli studenti confrontano set di dati aerei provenienti da distretti storici e identificano i cambiamenti nella densità dei tetti, nelle altezze degli edifici, nell'organizzazione delle strade e nelle aree verdi. Le discussioni si concentrano su come l'armonia visiva e l'identità storica possono essere influenzate dai moderni interventi urbani.

Gli studenti esplorano anche la relazione tra dati geografici e processo decisionale nella pianificazione urbana sostenibile.

Video: Introduzione alla fotogrammetria e alla generazione di ortomosaici
<https://www.youtube.com/watch?v=7dZLZ5K9D8M>

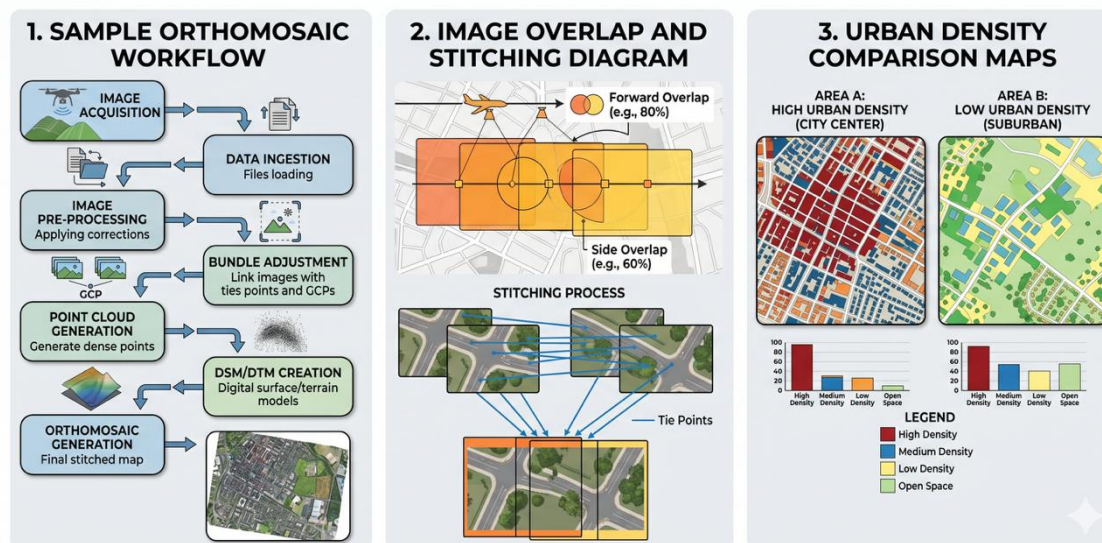


Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Foto/Diagramma:

COMPREHENSIVE GEOSPATIAL DATA ANALYSIS



Domande guida / Discussione in classe:

- Quali indicatori visivi mostrano cambiamenti nella struttura urbana?
- Perché la precisione dell'ortofoto è importante nella pianificazione?
- In che modo i dati aerei possono supportare le politiche di conservazione?
- Quali sfide sorgono quando si cerca di bilanciare modernizzazione e conservazione del patrimonio?

Breve lettura o infografica:

Gli studenti esaminano un'infografica che spiega la fotogrammetria dei droni e il ruolo della mappatura aerea nella pianificazione urbana e nella conservazione del patrimonio.

Attività di lavoro di gruppo:

Gli studenti lavorano in gruppo per confrontare immagini ortofotografiche provenienti da diverse aree cittadine e preparare brevi rapporti che identificano incongruenze architettoniche, cambiamenti nella densità urbana e zone sensibili alla conservazione.

Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)

Attività pratica: gli studenti creano una missione di mappatura con drone utilizzando il drone DJI Mini 4 Pro per catturare fotografie aeree verticali di un'area urbana o di un campus selezionata. I team definiscono griglie di mappatura, altitudine di volo, rapporti di sovrapposizione e impostazioni della telecamera per la generazione di ortofoto. Il drone esegue voli di mappatura automatizzati mentre gli studenti monitorano la sicurezza del volo e la qualità dell'acquisizione delle immagini. Le immagini aeree raccolte vengono trasferite a un computer ed elaborate utilizzando software di fotogrammetria o mappatura per generare una mappa ortofotografica. Gli studenti analizzano la mappa risultante per identificare modelli architettonici, densità degli edifici, allineamento dei tetti e relazioni spaziali. I team preparano rapporti di analisi urbana discutendo se l'area preserva l'armonia visiva e il carattere storico.



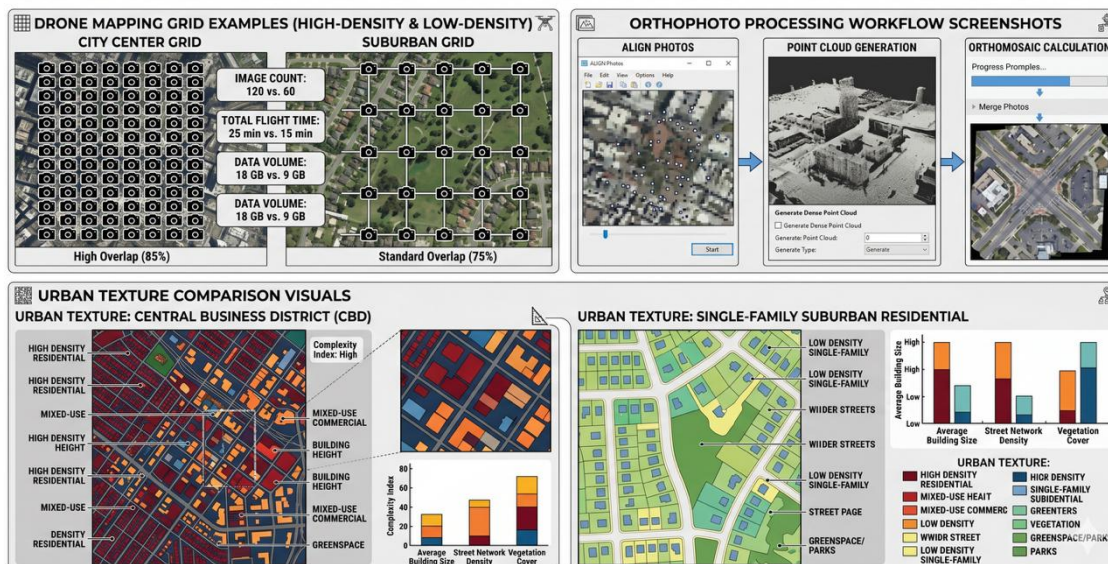
Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Video: tutorial sul flusso di lavoro di mappatura dei droni DJI
<https://www.youtube.com/watch?v=q3kLfuWkSxA>

Foto/Diagramma:

ADVANCED DRONE MAPPING DATASETS AND APPLICATIONS



Fase 4 – Riflessione e Consolidamento (Presentazione)

Presentazioni di gruppo:

Ogni gruppo presenta il proprio flusso di lavoro di mappatura, i risultati delle ortofoto, l'analisi della struttura urbana e le conclusioni riguardanti la compatibilità tra strutture moderne e identità urbana storica.

Discussione in classe:

Gli studenti discutono il ruolo futuro dei droni, delle tecnologie GIS e dei sistemi di città intelligenti nella pianificazione urbana sostenibile e nella protezione del patrimonio. Vengono inoltre valutate considerazioni etiche, privacy e politiche di trasformazione urbana.

Attività di riflessione:

Gli studenti riflettono individualmente su:

- Cosa hanno imparato sulla mappatura ortofotografica e sull'analisi urbana
- Sfide incontrate durante la mappatura e l'elaborazione delle immagini
- Come le tecnologie dei droni possono supportare una pianificazione urbana sostenibile e culturalmente sensibile

11. CRITERI DI VALUTAZIONE

Quiz con domande chiuse o aperte:

Gli studenti rispondono a domande relative alla mappatura ortofotografica, all'analisi della struttura urbana, alla sicurezza dei droni e ai concetti di fotogrammetria.



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Strumenti di autovalutazione per la riflessione individuale;
Gli studenti compilano moduli di riflessione in cui valutano la loro comprensione tecnica, le prestazioni di mappatura, il contributo al lavoro di squadra e le capacità analitiche.

Protocolli di revisione paritaria per la valutazione collaborativa:

I gruppi valutano reciprocamente la qualità dell'ortofoto, l'accuratezza della mappatura, l'interpretazione urbana e l'efficacia della presentazione utilizzando rubriche strutturate. Portfolio con risultati selezionati o documentazione del processo di apprendimento:
Gli studenti preparano portfolio digitali tra cui:

- Screenshot della pianificazione del volo
- Mappe ortofotografiche
- Rapporti di analisi urbana
- Documenti di riflessione
- Materiali di presentazione

12. MATERIALI DIDATTICI

1-

Risorse	Link
DJI Mini 4 Pro Official Page	https://www.dji.com/global/mini-4-pro
DJI Fly Application	https://www.dji.com/global/downloads/dji-iapp/dji-fly
OpenDroneMap	https://opendronemap.org/
QGIS Mapping Software	https://qgis.org/

2- Kit di VOLO (componenti personalizzati per droni) utilizzato:

- BME680 – Temperatura, umidità, pressione, COV
- Sensore laser PM2.5 – particolato
- Sensore gas MQ7 – rilevamento CO
- GUVVA-S12SD – Intensità UV

13. RISORSE ESTERNE

Risorse	Link
---------	------



Centro del patrimonio mondiale dell'UNESCO	UNESCO World Heritage Centre
Libreria di visione artificiale OpenCV	https://opencv.org/
Risorse di pianificazione urbana ESRI	https://www.esri.com/en-us/industries/urban-planning/overview

14. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. DJI. *DJI Mini 4 Pro User Manual and Mapping Documentation*.
2. UNESCO. *Cultural Heritage Preservation and Urban Sustainability Reports*.
3. OpenDroneMap Documentation – Orthophoto and Photogrammetry Processing.
4. QGIS Documentation – Geographic Information Systems and Spatial Analysis.
5. Research articles on drone-assisted urban mapping and historical city preservation.

