



Ispezione visiva dei danni alle strutture storiche con i droni.

FLIGHT – CENTRO RISORSE

Università Tecnica di Gebze



**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	2
2. DESTINATARI	2
3. SETTORE DI APPLICAZIONE	3
4. TIPO	3
5. DRONE UTILIZZATO.....	3
6. DURATA	3
7. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	4
8. COMPETENZE CHIAVE SVILUPPATE	4
1. Comunicazione e lingue	4
2. Competenze matematiche, scientifiche, tecniche e professionali	4
3. Competenze digitali.....	4
4. Competenze personali, sociali e professionali.....	4
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 contesto lavorativo	5
9. PREREQUISITI.....	5
10. SCHEMA DELLA LEZIONE	6
Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e contestualizzazione).....	6
Fase 2 – Esplorazione (Indagine e confronto)	8
Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)	11
Fase 4 – Riflessione e consolidamento (Presentazione).....	14
11. CRITERI DI VALUTAZIONE	14
12. MATERIALI DIDATTICI	16
13. RISORSE TECNICHE	17
14. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	17



1. INTRODUZIONE

In questa attività di formazione pratica, gli studenti valutano le condizioni di una struttura storica danneggiata da un terremoto utilizzando un drone e analizzando immagini e video ripresi durante il volo. In molti casi, i danni agli edifici storici si verificano in aree difficili o pericolose da raggiungere con i metodi di ispezione tradizionali. I rischi legati al lavoro in quota, alla caduta di elementi, all'accesso limitato e alle restrizioni associate alle strutture tutelate come beni culturali rendono spesso impraticabile l'ispezione manuale a distanza ravvicinata.

La tecnologia dei droni consente un'ispezione visiva sicura e senza contatto con la struttura, senza interazione fisica. Durante l'attività, gli studenti imparano a preparare e utilizzare un drone, a pianificare traiettorie di volo sicure, a catturare materiale visivo adeguato e a organizzare i dati raccolti. Le immagini registrate vengono esaminate, classificate e documentate, costituendo la base di un semplice rapporto di ispezione. Questo processo aiuta gli studenti a sviluppare capacità di osservazione, di redazione di rapporti e di comunicazione.

Immagini e video ad alta risoluzione permettono agli studenti di osservare diverse parti dell'edificio in modo efficiente e dettagliato. Uno degli obiettivi principali dell'attività è identificare problemi visibili come crepe, deterioramento delle superfici, danni localizzati e segni di movimento, e registrare queste osservazioni in modo strutturato e sistematico. L'esercizio dimostra inoltre come l'ispezione tramite droni possa essere condotta efficacemente senza la necessità di software avanzati o complesse elaborazioni di dati.

Oltre alle competenze tecniche, la formazione pone l'accento su sicurezza, qualità e sostenibilità, supportando al contempo lo sviluppo di competenze digitali, lavoro di squadra, responsabilità e autonomia decisionale. Inoltre, l'attività introduce gli studenti al ruolo della tecnologia dei droni nelle situazioni post-disastro, evidenziando come una valutazione rapida e sicura dei danni contribuisca a un processo decisionale tempestivo, alla definizione delle priorità di intervento e a un efficace coordinamento tra le squadre di intervento. Simulando le condizioni di ispezione post-terremoto, la formazione aiuta gli studenti a comprendere come i moderni strumenti digitali possano supportare risposte più rapide, sicure e informate dopo un disastro. Nel complesso, l'attività prepara gli studenti alla pratica professionale reale e ne migliora la capacità di contribuire alle attività di valutazione e risposta post-disastro in modo pratico, accessibile e responsabile.

2. DESTINATARI

- 15
- 16
- 17



**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.

- 18
- Oltre 18 anni

3. SETTORE DI APPLICAZIONE

- ☐ Agricoltura
- Risposta alle emergenze
- ☐ Costruzioni / Edilizia
- ☐ Gestione delle acque
- ☐ Protezione ambientale
- ☐ Altro

4. TIPO

- ☐ Piano di una 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: Al termine dell'attività, gli studenti saranno in grado di utilizzare un drone per ispezionare in sicurezza una struttura storica, comprese le fasi di preparazione di base, la pianificazione di un volo semplice e la raccolta di dati visivi.

O2: Gli studenti saranno in grado di riconoscere i danni visibili su una struttura storica analizzando immagini e video ripresi da droni e di registrare queste osservazioni in modo chiaro e organizzato.

O3: Gli studenti svilupperanno capacità di pensiero analitico e critico esaminando il materiale registrato e identificando le aree prioritarie sulla base di prove visive.

O4: Gli studenti saranno in grado di riassumere i risultati delle loro indagini in un rapporto di ispezione strutturato e di comunicarli efficacemente nell'ambito di un lavoro di squadra.

8. COMPETENZE CHIAVE SVILUPPATE

1. Comunicazione e lingue

- Competenza di alfabetizzazione linguistica (comprensione e produzione di testi scritti/orali)
- Comunicazione in contesti professionali
- ☐ Competenza multilingue

2. Competenze matematiche, scientifiche, tecniche e professionali

- ☐ Competenza matematica
- ☐ Competenza *Science, Technology, Engineering e Mathematics* (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica - STEM)
- ☐ Competenze numeriche applicate alle attività lavorative
- 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 contesto lavorativo

- Integrazione nelle routine lavorative
- Seguire 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 possedere una conoscenza di base delle strutture storiche e delle tipologie di danni visibili che possono verificarsi in seguito a eventi come i terremoti. Ciò include una conoscenza generale di crepe, danni superficiali, crolli parziali e aree che potrebbero essere pericolose o di difficile accesso. Non è richiesta una conoscenza strutturale approfondita, ma gli studenti dovrebbero essere in grado di riconoscere i segni più comuni di danneggiamento attraverso l'osservazione visiva.

Gli studenti devono avere familiarità con i principi di sicurezza di base, in particolare quelli relativi al lavoro in prossimità di edifici danneggiati e all'utilizzo di droni. La conoscenza delle norme in materia di salute e sicurezza, delle distanze di sicurezza e di un comportamento responsabile durante le attività di ispezione è essenziale.

Per svolgere il compito in modo efficace, gli studenti devono possedere competenze digitali di base. Ciò include la dimestichezza con l'interfaccia di controllo del drone, la gestione delle fotocamere e l'organizzazione di foto e video digitali. È utile avere familiarità con software semplici per la visualizzazione, l'organizzazione e la revisione di materiale visivo, ma non sono richiesti strumenti di analisi avanzati.

Poiché l'attività si svolge in gruppo, gli studenti devono essere in grado di comunicare chiaramente, collaborare con i compagni e contribuire ai compiti condivisi. Si incoraggia un



**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.

approccio pratico e autonomo alla risoluzione dei problemi, insieme alla capacità di riflettere sulle osservazioni, identificare le aree problematiche nel video e suggerire azioni ragionevoli in base a ciò che vedono.

Nel complesso, le conoscenze pregresse richieste includono una conoscenza generale degli edifici storici, nozioni di base sulle norme di sicurezza, competenze digitali, capacità di lavorare in team e di comunicare, nonché capacità di osservazione, pensiero critico e risoluzione dei problemi.

10. SCHEMA DELLA LEZIONE

Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e contestualizzazione)

Descrizione: In questa fase, agli studenti viene introdotto come i terremoti possono influenzare le strutture storiche e perché questi edifici possono diventare pericolosi o difficili da raggiungere dopo una forte scossa. In termini semplici, gli studenti apprendono che i terremoti possono causare crepe, danni superficiali, crolli parziali e caduta di elementi, rendendo rischiosa un'ispezione ravvicinata. Viene spiegata l'importanza dell'ispezione visiva dopo un terremoto, soprattutto per comprendere i danni, migliorare la sicurezza e supportare le decisioni in materia di protezione e riparazione.

La tecnologia dei droni viene presentata come un metodo sicuro e senza contatto per ispezionare le strutture storiche danneggiate dai terremoti. Gli studenti imparano come i droni consentono di effettuare ispezioni senza dover lavorare in quota o entrare in aree pericolose. Vengono inoltre fornite informazioni di base sui terremoti, tra cui il concetto di scosse di assestamento, l'instabilità del terreno e la necessità di prestare attenzione quando si lavora in prossimità di edifici danneggiati.

L'insegnante presenta brevi video o immagini esemplificative che mostrano un'ispezione visiva, effettuata con un drone, di una struttura storica danneggiata. Gli studenti esaminano i tipici segni di danni causati da un terremoto, come crepe, deterioramento della superficie, crolli localizzati e detriti intorno all'edificio, e discutono il significato che questi segni possono indicare.

L'obiettivo di questa fase introduttiva è aiutare gli studenti a comprendere l'importanza del compito, a riconoscere i rischi associati alle strutture danneggiate dal terremoto e a familiarizzare con le norme di sicurezza e gli obiettivi di apprendimento. Prepara gli studenti ad affrontare il lavoro pratico successivo con una mentalità responsabile e professionale.

Video:

https://www.youtube.com/watch?v=H4VQul_SmCg
<https://www.youtube.com/watch?v=17kBVfGjI8c>
<https://www.youtube.com/watch?v=G974bN05CXg>
<https://www.youtube.com/watch?v=UeueSflQ0V8>
<https://www.youtube.com/watch?v=BWyse903Tg8>



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:



Figura 1. Vista generale dei danni causati dal terremoto a una struttura storica, con evidenziazione delle aree non sicure per l'ispezione diretta.



Figura 2. Vista aerea di una struttura storica nel suo contesto urbano circostante dopo un terremoto.



**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.



Figura 3. Vista contestuale che mostra la relazione tra una struttura storica danneggiata e gli edifici circostanti dopo un terremoto.

Domande guida / Discussione in classe:

- In che modo i terremoti possono influenzare le strutture storiche?
- Perché l'ispezione visiva è importante dopo un terremoto?
- Di quali rischi per la sicurezza dovremmo essere consapevoli in prossimità di edifici danneggiati?
- In che modo i droni possono aiutarci a lavorare in modo più sicuro dopo un terremoto?
- Quali parti di una struttura danneggiata possono essere più pericolose o fragili?

Fase 2 – Esplorazione (Indagine e confronto)

Descrizione: In questa fase, gli studenti lavorano in piccoli gruppi per pianificare come ispezionare visivamente una struttura storica con un drone dopo un terremoto. Iniziano esaminando l'aspetto generale dell'edificio e ricordando le tipologie più comuni di danni causati dai terremoti, illustrate in precedenza. L'obiettivo è garantire che tutte le parti della struttura siano coperte visivamente e che le aree problematiche siano chiaramente visibili.

Gli studenti esaminano quindi foto e filmati esistenti e confrontano le condizioni di diverse aree della struttura. Identificano problemi visibili come crepe, danni superficiali, elementi dislocati e detriti intorno all'edificio. Gli studenti imparano a organizzare le immagini, evidenziare le aree problematiche e registrare le osservazioni in modo chiaro e sistematico.

Durante questa fase, gli studenti mettono in pratica le nozioni di base di sicurezza e le competenze digitali. La discussione di gruppo riveste un ruolo importante, poiché gli studenti decidono insieme quali aree appaiono più critiche e richiedono maggiore attenzione.

Video: <https://youtu.be/j2xEWOHSW4U?si=q5x-cJ9hPIOSI5U>
https://youtu.be/lks80ZLfS_U?si=ZmJXlPnPVz1HiSuB



**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:



Figura 4. Vista interna che mostra i danni visibili causati dal terremoto su superfici e aree decorative di una struttura storica.

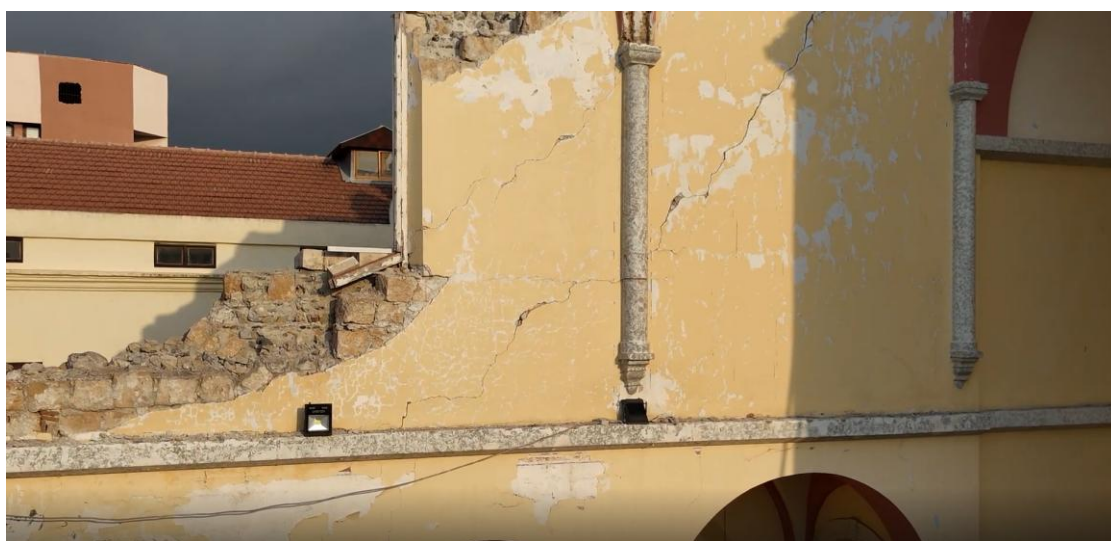


Figura 5. Crepe visibili, riconducibili al terremoto, sulle pareti di un edificio storico, che illustrano i danni rilevati durante l'ispezione visiva.



Figura 6. Vista ravvicinata che mostra i danni visibili causati dal terremoto su una struttura storica, evidenziando le aree di distacco e le crepe superficiali.



Figura 7. Immagine che mostra i danni visibili causati dal terremoto su una struttura storica, con elementi dislocati e aree superficiali instabili.

Domande guida / Discussione in classe:

- Come possiamo assicurarci che l'ispezione copra l'intera struttura?
- Quali sono i segni visibili che indicano danni causati dal terremoto?
- Quali problemi sembrano più urgenti e perché?
- Come possiamo lavorare efficacemente in gruppo durante l'attività di ispezione?



**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.

Attività di gruppo:

- In gruppo, gli studenti esaminano le immagini o i video disponibili girati con i droni.
- Identificano le aree danneggiate o a rischio e le classificano in base all'importanza.
- Ciascun gruppo prepara un breve riassunto, un diagramma semplice o una breve presentazione dei propri risultati.

Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)

Attività pratica:

In questa fase, gli studenti mettono in pratica quanto appreso effettuando un'ispezione visiva tramite drone di una struttura storica danneggiata da un terremoto. L'obiettivo è quello di esercitarsi nell'acquisizione strutturata di informazioni visive, nel riconoscimento degli indicatori di danno e nella documentazione chiara dei risultati. Attraverso l'esperienza pratica, gli studenti sviluppano sicurezza tecnica, competenze digitali, capacità di problem solving e spirito di squadra.

Preparazione preliminare all'attività:

Lavorando in gruppo, gli studenti verificano che il drone sia pronto per un utilizzo in sicurezza e che l'area circostante sia idonea all'ispezione. Ripassano le norme di sicurezza e discutono i possibili rischi legati ai danni causati dal terremoto, come superfici instabili o caduta di detriti.

Immagini riprese da drone e analisi:

Gli studenti si alternano ai comandi del drone, riprendendo immagini e video di diverse parti della struttura. Particolare attenzione viene dedicata alle aree che appaiono danneggiate o instabili. Al termine del volo, gli studenti rivedono il materiale video e annotano i problemi visibili e la loro posizione.

Documentazione e raccomandazioni:

Ciascun gruppo organizza le proprie osservazioni in una documentazione semplice, come un breve rapporto, una tabella o una serie di immagini annotate. Gli studenti discutono su quali problemi dovrebbero essere affrontati per primi e suggeriscono interventi di manutenzione o protezione ragionevoli basati su prove visive.

Salute, sicurezza ed etica:

La sicurezza e il comportamento responsabile sono elementi fondamentali dell'attività. Gli studenti rispettano le norme di utilizzo dei droni, prestano attenzione all'ambiente circostante e si assicurano che l'ispezione non metta a rischio persone o la struttura storica.

Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=H-LJ20hBzcM>

<https://www.youtube.com/watch?v=xnAE7S-rEVE>

<https://www.youtube.com/watch?v=Us0tb5-1Q6Q>



**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:



Figura 8. Riprese aeree effettuate con un drone che mostrano i danni causati dal terremoto a una struttura storica e al contesto circostante, durante un'ispezione visiva.



Figura 9. Ripresa aerea a media altezza con drone, utilizzata per documentare i danni visibili causati dal terremoto sulle parti superiori di una struttura storica durante un'ispezione.



**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.

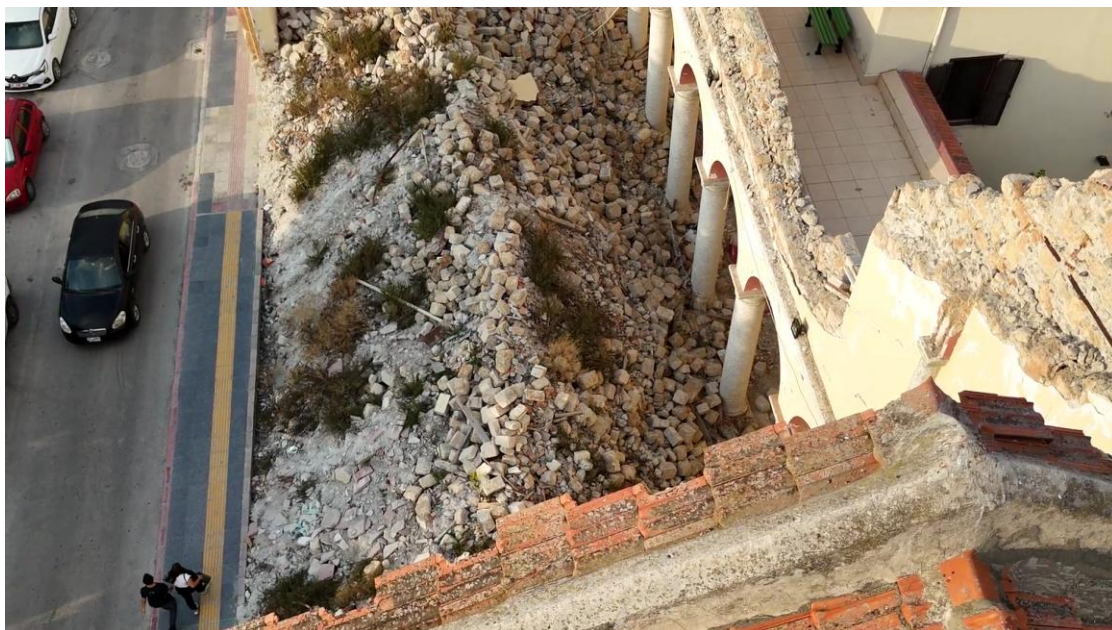


Figura 10. Riprese aeree effettuate con un drone che mostrano il crollo e l'accumulo di detriti causati dal terremoto all'interno di una struttura storica, durante un'ispezione visiva.

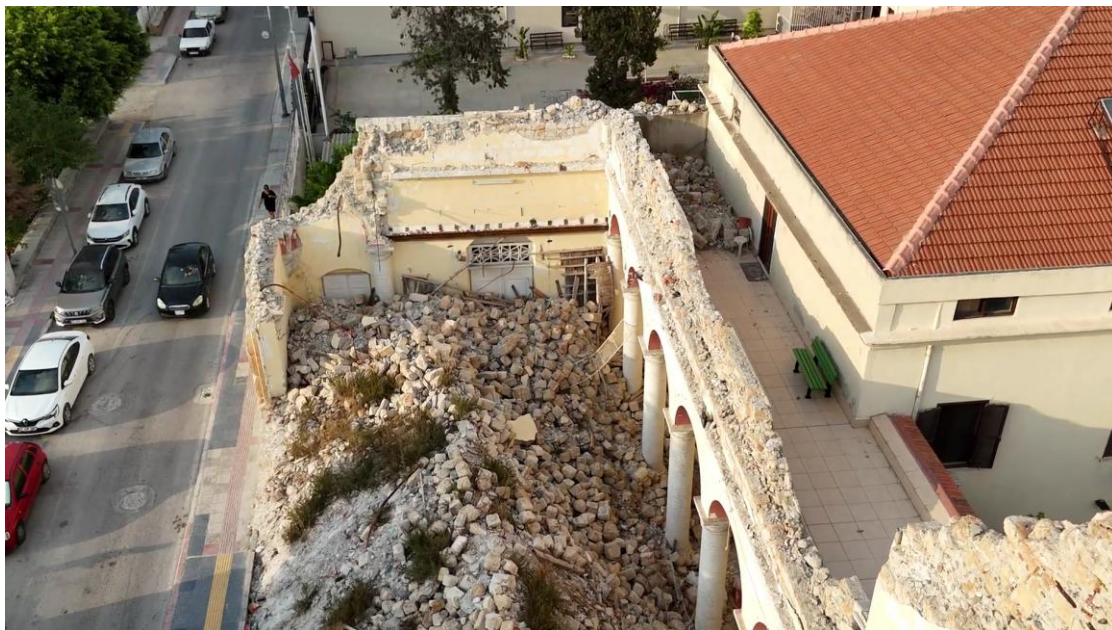


Figura 11. Ripresa verticale da drone che evidenzia la distribuzione dei detriti causati dal terremoto lungo una struttura storica durante un'ispezione visiva.



Figura 12. Immagine ripresa da un drone durante l'ispezione finale, che mostra l'instabilità causata dal terremoto nelle parti superiori di una struttura storica.

Fase 4 – Riflessione e consolidamento (Presentazione)

Presentazioni di gruppo: I gruppi presentano alla classe i risultati della loro ispezione visiva. Spiegano i tipi di danni osservati, dove sono stati trovati e come hanno stabilito le priorità. Immagini e video vengono utilizzati per comunicare in modo chiaro il processo di ispezione e i risultati ottenuti.

Discussione in classe:

Con la guida dell'insegnante, gli studenti discutono:

- Quali sono stati i segni di danneggiamento più evidenti e perché sono importanti?
- Come l'utilizzo dei droni ha contribuito a garantire ispezioni sicure dopo un terremoto
- Quali principi di sicurezza devono essere sempre rispettati?
- Come si potrebbe migliorare il processo di ispezione nelle attività future

Attività di riflessione: Gli studenti completano una breve riflessione individuale o di gruppo.

Riflettono su ciò che hanno appreso riguardo ai terremoti, alle strutture storiche e alle ispezioni con droni, sul loro contributo al gruppo e identificano le competenze che hanno sviluppato, come il lavoro di squadra, l'osservazione, il processo decisionale e la dimestichezza con gli strumenti digitali.

L'obiettivo di questa fase finale è approfondire l'apprendimento, collegare la teoria alla pratica e aiutare gli studenti a riconoscere i propri progressi e le aree in cui è necessario un ulteriore sviluppo.

11. CRITERI DI VALUTAZIONE

Quiz con domande a risposta multipla o aperte: Gli studenti completano dei quiz per valutare la loro comprensione teorica e pratica dell'ispezione visiva tramite droni, della consapevolezza dei danni causati dai terremoti e dei requisiti di sicurezza quando si lavora in prossimità di strutture



**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.

storiche. Le domande del quiz possono includere domande a risposta multipla, vero/falso o a risposta breve.

1.) Attività: Perché l'utilizzo di un drone è un metodo sicuro per ispezionare una struttura storica danneggiata da un terremoto?

2.) Qual è uno dei principali vantaggi di un'ispezione visiva effettuata con un drone rispetto all'ispezione ravvicinata di una struttura danneggiata?

Scegli la risposta corretta.

- a) È più veloce
- b) È più sicuro
- c) Consente di osservare aree difficilmente raggiungibili
- d) Tutte le opzioni precedenti

3.) Quale delle seguenti situazioni NON è adatta per effettuare un'ispezione con un drone dopo un terremoto?

Scegli la risposta corretta.

- a) Condizioni di vento leggero
- b) Una zona affollata con molte persone nelle vicinanze
- c) Tempo sereno e calmo
- d) Un'area sicura per il decollo e l'atterraggio

4.) Attività: Individua le aree principali di una struttura storica che dovrebbero essere controllate durante un'ispezione visiva dopo un terremoto e spiega brevemente perché ciascuna area è importante.

5.) Elenca due aree di un edificio storico che potrebbero essere particolarmente a rischio dopo un terremoto.

6.) Quali azioni bisogna intraprendere se dalle riprese del drone si nota una sezione allentata o instabile?

Strumenti di autovalutazione per la riflessione individuale:

Ogni studente compila un modulo di autovalutazione in cui riflette sulla propria prestazione durante l'attività pratica. Questo include la valutazione della sicurezza e dell'attenzione con cui ha utilizzato il drone, dell'accuratezza con cui ha identificato i danni, della chiarezza con cui ha documentato le proprie osservazioni e dell'efficacia del suo contributo al lavoro di gruppo. L'autovalutazione aiuta gli studenti a riconoscere i propri punti di forza e a individuare le aree da migliorare.

Criterio	1	2	3	4	5
Sono stato in grado di riconoscere i danni del terremoto					
Ho utilizzato il drone in modo sicuro e responsabile.					
Ho documentato i risultati in modo chiaro					



Ho contribuito attivamente al lavoro di gruppo					
--	--	--	--	--	--

Protocolli di revisione tra pari per la valutazione collaborativa:

Durante il lavoro di gruppo, gli studenti valutano il contributo dei compagni. La valutazione tra pari prende in considerazione l'efficacia con cui sono state svolte le attività, la qualità della comunicazione, il lavoro di squadra e la condivisione delle decisioni. La valutazione tra pari aiuta gli studenti a comprendere diverse prospettive e a utilizzare il feedback costruttivo per migliorare il proprio lavoro.

Criterio	1	2	3	4	5
Cooperazione e lavoro di squadra					
Accuratezza delle osservazioni					
Comunicazione e partecipazione					

Portfolio con risultati selezionati o documentazione del processo di apprendimento:

Gli studenti compilano un portfolio di apprendimento che documenta il loro lavoro e i progressi compiuti durante l'attività di ispezione visiva con drone di una struttura storica danneggiata dal terremoto. Il portfolio fornisce prove dell'apprendimento, della riflessione e dello sviluppo delle competenze nelle diverse fasi dell'attività.

Il portfolio può includere risultati selezionati quali:

- Screenshot o immagini selezionate da filmati di droni che mostrano i danni osservati
- Brevi descrizioni scritte dei danni identificati e delle aree problematiche
- Note sulle considerazioni di sicurezza e sulle decisioni prese durante l'ispezione
- Diagrammi o tabelle semplici che riassumono i risultati e le priorità
- Diapositive per presentazioni di gruppo o riassunti visivi

Inoltre, il portfolio include brevi riflessioni sul processo di apprendimento, come ad esempio:

- Cosa ha imparato lo studente sui danni causati dai terremoti alle strutture storiche
- Come l'utilizzo dei droni ha supportato un'ispezione visiva sicura ed efficace
- Le sfide affrontate durante l'attività e le relative soluzioni.
- Competenze sviluppate, tra cui osservazione, lavoro di squadra, capacità decisionali e dimestichezza con gli strumenti digitali.

Il portfolio permette agli studenti di dimostrare non solo i risultati finali, ma anche la loro comprensione, il loro ragionamento e i progressi personali compiuti durante l'attività di apprendimento. Favorisce l'apprendimento riflessivo e fornisce una documentazione chiara sia del contributo individuale che del lavoro di gruppo.

12. MATERIALI DIDATTICI

1-

Risorsa	Link



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.

--	--

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

- ☐ BME680 – Temperatura, umidità, pressione, COV
- ☐ Sensore laser PM2.5 – Particolato
- ☐ Sensore di gas MQ7 – Rilevamento di CO
- ☐ GUVVA-S12SD – Intensità UV

13. RISORSE TECNICHE

Risorsa	Link

14. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Croce, V., & Zaragoza, I. M. E. (2018). UAV-Based 3D Photogrammetry for Post-Earthquake Studies on Seismic Damaged Cities—A Case Study: Castelluccio Di Norcia. *Proc. IMSCI*, 2, 79-84.

del Rey Castillo, E., Zhou, Y., Liarokapis, M., Yang, X., Wang, F., Walsh, K., ... & Ingham, J. (2021). Rapid, automated, post-earthquake building assessment using a swarm of drones and machine learning techniques.

Educational resources on drone-based visual inspections

García-Nieto, M. C., Huesca-Tortosa, J. A., Martínez-Segura, M. A., de Gea, A. E., & Navarro, M. (2025). Structural deformation monitoring using UAV photogrammetry to assess slender historic buildings. *Journal of Building Engineering*, 100, 111766.

Kaamin, M., Idris, N. A., Bukari, S. M., Ali, Z., Samion, N., & Ahmad, M. A. (2017). Visual inspection of historical buildings using micro UAV. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 103, p. 07003). EDP Sciences.

Kerle, N., Nex, F., Gerke, M., Duarte, D., & Vetrivel, A. (2019). UAV-based structural damage mapping: A review. *ISPRS international journal of geo-information*, 9(1), 14. Occupational Health and Safety guidelines for post-disaster inspections

