



Monitoraggio della stabilità idrogeologica

CENTRO RISORSE FLIGHT

Training 2000



**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	2
4. TIPO	3
5. DRONE UTILIZZATO	3
6. DURATA	3
7. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO	3
8. COMPETENZE CHIAVE SVILUPPATE	3
1. Comunicazione e lingue	3
2. Competenze matematiche, scientifiche, tecniche e professionali	4
3. Competenze digitali	4
4. Competenze personali, sociali e professionali	4
5. Sicurezza, qualità e sostenibilità	4
6. Cittadinanza e competenza culturale	4
7. Creatività, capacità di risoluzione dei problemi e spirito imprenditoriale	4
8. Apprendimento basato sul lavoro e integrazione nel contesto lavorativo	4
9. PREREQUISITI	4
10. SCHEMA DELLA LEZIONE	6
Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e Contestualizzazione)	6
Fase 2 – Esplorazione (Indagine e Confronto)	8
Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)	10
Fase 4 – Riflessione e Consolidamento (Presenta e connettiti)	13
11. CRITERI DI VALUTAZIONE	16
12. MATERIALI DIDATTICI	17
13. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	18



1. INTRODUZIONE

Questo progetto invita gli studenti a esplorare come i droni possano supportare il monitoraggio dell'instabilità idrogeologica e dello stato di salute delle sponde fluviali in diversi ambienti. Le attività didattiche utilizzano un drone DJI Mini Pro 4 per osservare i cambiamenti del terreno da una prospettiva spesso irraggiungibile da terra.

I rischi idrogeologici, come l'erosione del suolo, il crollo delle sponde e l'erosione superficiale, hanno un impatto significativo sia sugli ecosistemi naturali che sulle infrastrutture umane. Il monitoraggio di questi cambiamenti sul campo tradizionalmente prevede pericolose ispezioni manuali, che spesso richiedono l'accesso a scogliere instabili o aree allagate. Tali approcci possono richiedere molto tempo e mettere a rischio gli osservatori. La tecnologia dei droni offre un modo più sicuro ed efficiente per monitorare questi paesaggi.

Gli studenti si esercitano a pianificare semplici traiettorie di volo e a pilotare il drone con attenzione. Raccolgono fotografie e brevi video che in seguito diventeranno materiale didattico. Il progetto incoraggia una profonda riflessione sul ruolo della tecnologia nella prevenzione dei disastri e nella resilienza climatica. Gli studenti considerano come i droni possano facilitare l'osservazione senza disturbare la fauna selvatica. Viene data particolare attenzione alle regole, alla sicurezza e al rispetto per le persone e la natura. L'esperienza collega le competenze digitali alla protezione ambientale e aiuta gli studenti a comprendere come un'attenta osservazione possa supportare risposte proattive alle sfide di un ambiente instabile.

2. DESTINATARI

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

3. SETTORE DI APPLICAZIONE

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



**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
- ☐ Attività

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.Comprendere le dinamiche dell'instabilità idrogeologica e il suo impatto sugli ecosistemi fluviali.

O2.Interpretare immagini aeree e video ad alta risoluzione per individuare anomalie geologiche e strutturali.

O3.Durante le attività di monitoraggio, utilizzare il drone con attenzione e responsabilità.

O4.Rifletti sul ruolo degli strumenti digitali nella prevenzione dei disastri a livello comunitario e nella tutela dell'ambiente.

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



**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. 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)
- ☐ Uso di strumenti chirurgici in ambienti di lavoro

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 i supervisori 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
- ✓ Ambientale e consapevolezza della sostenibilità

6. Cittadinanza e competenza culturale

- ✓ Competenza di cittadinanza
- ☐ Legge culturale essere e competenza espressiva

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

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

Processo decisionale in situazioni lavorative reali

8. Apprendimento basato sul lavoro e integrazione nel contesto lavorativo

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

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



**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.

Ci si aspetta che gli studenti si sentano a proprio agio nell'utilizzo dei dispositivi digitali di uso quotidiano e che seguano le norme di sicurezza di base in classe e all'aperto. È utile una conoscenza generale delle problematiche ambientali, in particolare la consapevolezza che le specie vegetali invasive possono alterare gli ecosistemi e influire sulla biodiversità. Questo bagaglio di conoscenze favorisce un'osservazione e una discussione significative del problema ambientale. Il progetto si svolge in piccoli gruppi. L'apertura all'ascolto, la condivisione di idee e la collaborazione aiutano gli studenti ad esplorare l'argomento e a riflettere sui possibili impatti sugli ambienti naturali.



**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.

10. SCHEMA DELLA LEZIONE

Fase 1 – Introduzione (Coinvolgimento e Contestualizzazione)

La lezione inizia con una conversazione guidata sull'instabilità idrogeologica e il suo impatto sulla sicurezza degli ambienti naturali e umani. Gli studenti esplorano il significato del termine, apprendendo che si riferisce allo squilibrio fisico del terreno, come frane, cedimenti delle sponde ed erosione, spesso innescati da eventi meteorologici estremi e da una cattiva gestione del territorio. L'formatore spiega che questi processi sono particolarmente attivi lungo i corsi d'acqua, dove la forza dell'acqua rimodella costantemente le sponde.

Per questo caso studio viene preso come esempio il fiume Misa nelle Marche, un corso d'acqua che nasce a Genga e si estende per 48 km. Il fiume attraversa diversi comuni, tra cui Arcevia e Ostra, prima di sfociare nel Mar Adriatico a Senigallia. I volontari della Protezione Civile pattugliano specifici punti critici durante tutto l'anno per monitorare i modelli di inquinamento e garantire la sicurezza dell'area fluviale in caso di eventi climatici estremi. Questo corridoio fluviale è esposto a frequenti inondazioni, che la Protezione Civile locale gestisce attraverso una combinazione di monitoraggio in tempo reale, mappatura del rischio idraulico e sistemi di allerta precoce.

Negli ultimi anni, le autorità hanno dato priorità alla costruzione di vasche di espansione per contenere temporaneamente l'acqua in eccesso, oltre al consolidamento delle sponde del fiume e alla regolare manutenzione del letto fluviale per rimuovere i detriti che ostruiscono il flusso. Il monitoraggio del fiume Misa è strutturato in diversi periodi dell'anno per affrontare le specifiche dinamiche stagionali sia della salute ambientale che del rischio idraulico.

Agli studenti vengono presentati i punti di monitoraggio specifici. Di seguito vengono riportate le foto dei punti di osservazione selezionati.



**Infrastruttura di collegamento
(ponte)**



**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.



Stazione di monitoraggio del livello dell'acqua



Stazione di monitoraggio del livello dell'acqua



**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.



Vasca di espansione

Gli studenti discutono di come questi cambiamenti fisici influenzino l'ecosistema fluviale e la sicurezza umana. Viene posta attenzione al peggioramento della qualità dell'acqua (dovuto all'elevato carico di sedimenti), alle minacce alle infrastrutture (strade e ponti) e all'ostruzione del letto del fiume da parte di alberi caduti e detriti.

La discussione evidenzia che l'instabilità si manifesta spesso in "punti critici" in prossimità di aree perturbate come:

1. **Strette tra le infrastrutture urbane:** Dove il fiume è costretto a scorrere tra edifici e ponti (aumentando la pressione dell'acqua).
2. **Vasche di espansione:** Dove il fiume rallenta naturalmente e deposita sedimenti, modificando potenzialmente la direzione del flusso.

Ciò prepara gli studenti a utilizzare il drone non solo come una telecamera, ma anche come strumento diagnostico per la salute ambientale.

Il formatore guida quindi gli studenti a riflettere sull'accessibilità, preparando il passo successivo.

Fase 2 – Esplorazione (Indagine e Confronto)

Gli studenti lavorano in piccoli gruppi per esplorare e confrontare le caratteristiche stabili e instabili del fiume Misa. Utilizzando immagini di riferimento, osservano indicatori visibili come la pendenza delle sponde, l'accumulo di sedimenti, lo stato di salute della vegetazione e la presenza di strutture artificiali. L'obiettivo è aiutare gli studenti a comprendere come i rischi idrogeologici si manifestino spesso come anomalie, come crepe su un pendio o "cumuli" di detriti contro i piloni dei ponti, soprattutto nelle zone dove il fiume curva, si restringe o si unisce ad un altro corso d'acqua.

Il formatore introduce quindi un drone DJI come strumento utile per il monitoraggio ambientale. Gli studenti apprendono che questo tipo di drone permette di raccogliere immagini e video dall'alto, offrendo una visione più ampia del corso del fiume. La discussione si concentra sul perché questa prospettiva sia essenziale per la sicurezza:



molti punti critici, come la base di una sponda erosa o gli archi interni di un ponte, sono difficili o pericolosi da raggiungere a piedi a causa di pendii ripidi, terreni fangosi o del rischio di crolli improvvisi. L'osservazione aerea supera questi limiti, consentendo un'analisi strutturale completa del fiume senza mettere in pericolo l'osservatore.

In seguito, ciascun gruppo studia una mappa di Google (o una vista satellitare) di aree selezionate lungo il fiume. Gli studenti identificano le caratteristiche principali:

- **La curva del fiume:** Individuare le curve esterne dove la velocità dell'acqua è massima (massimo rischio di erosione).
- **Infrastrutture presenti:** Segnalazione di ponti, argini e edifici situati in prossimità della riva.
- **Zone di ritenzione:** Individuare le vasche di espansione e verificare se appaiono liberi o ostruiti.
- **Anomalie:** Individuare le aree in cui la vegetazione appare irregolare o dove il terreno sembra esposto (possibili frane attive).

Questi elementi aiutano gli studenti a sviluppare una strategia di monitoraggio, decidendo quali aree richiedono un'ispezione più approfondita con il drone e perché determinate zone sono più vulnerabili. Gli studenti possono quindi utilizzare la funzione Waypoint del DJI Mini 4 Pro per impostare una traiettoria di volo precisa e ripetibile dopo aver esplorato l'area.



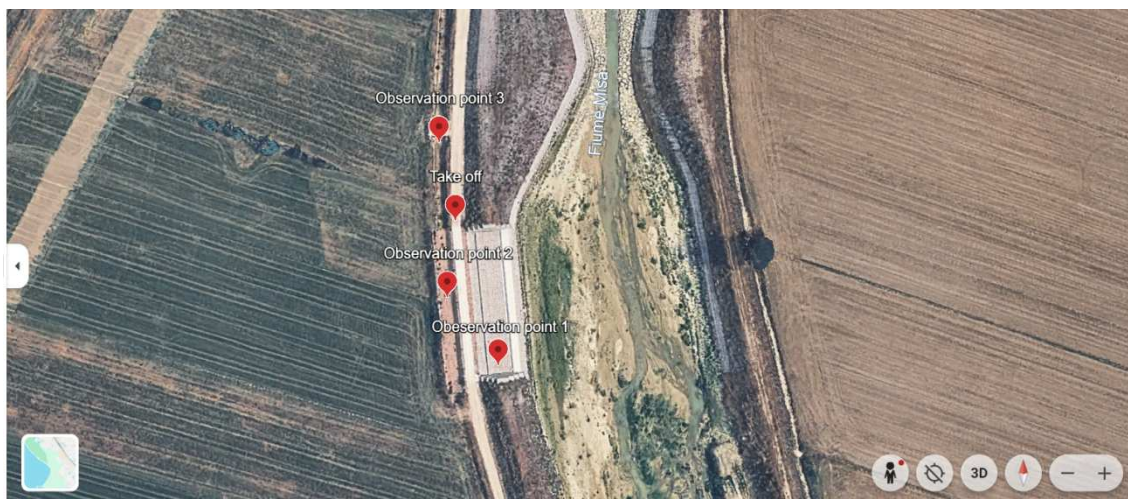
Il fiume Misa Fonte: Google Maps

Sulla base della mappa, i gruppi definiscono un percorso di volo. Decidono la direzione di movimento, l'altezza approssimativa per l'osservazione e i punti di osservazione principali in base ai fattori di rischio idrogeologico.



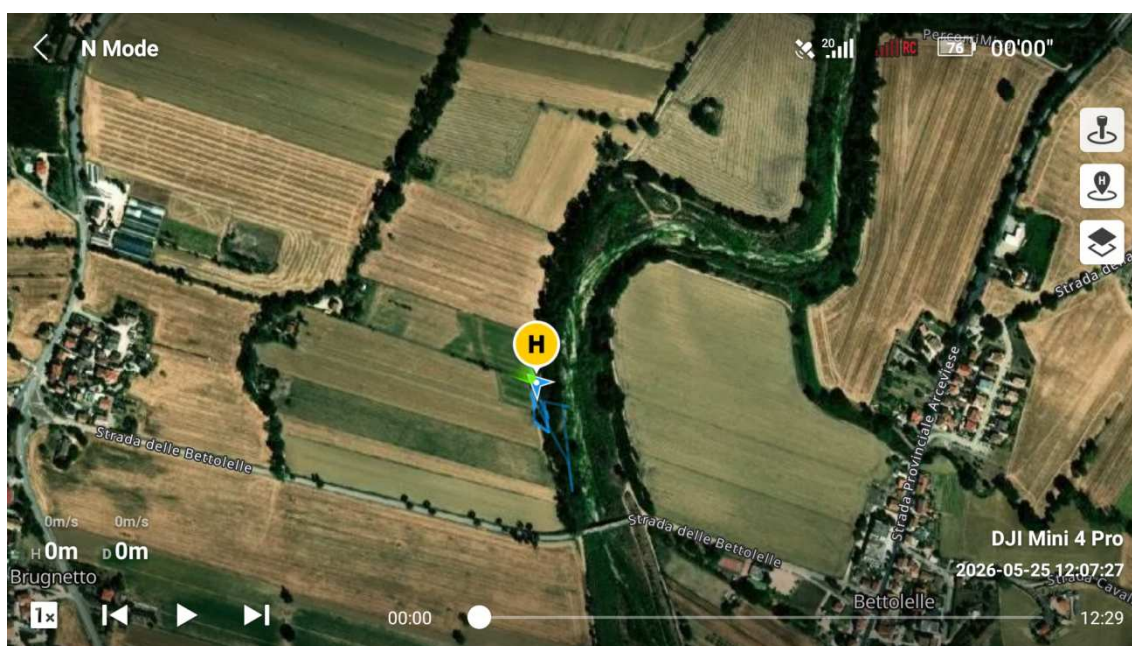
**Co-funded by
the European Union**

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.



Il fiume Misa nelle Marche - Punti di osservazione per la stabilità idrogeologica. Fonte: Google Maps

Gli studenti discutono anche su quali tipi di immagini o video sarebbero più adatti a supportare l'osservazione e la successiva analisi. La fase si conclude con una riflessione sull'osservazione ambientale responsabile, che include il rispetto per gli spazi naturali, le persone e le norme di sicurezza.



Screenshot che mostra il punto di partenza (Homepoint) definito e i punti di osservazione lungo il fiume Misa per avviare la missione. Fonte: DJI 4 Mini Pro

Fase 3 – Applicazione (Esercitazioni pratiche)

Gli studenti svolgono l'attività di osservazione pianificata lungo i punti di osservazione del fiume. Il volo si svolge sotto la supervisione del formatore.

Nel gruppo, uno studente pilota il drone. Gli altri membri del gruppo guardano il osservano il video in diretta e si concentrano su:



**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.



Punto di osservazione 1 - Bacino di ritenzione situato lungo il fiume Misa (maggio 2026). Fonte DJI Mini Pro 4



Punto di osservazione 1 - Bacino di ritenzione situato lungo il fiume Misa (maggio 2026). Vista di Navi. Fonte DJI Mini Pro 4



**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.



Punto di osservazione 2 - Bacino di ritenzione situato lungo il fiume Misa (maggio 2026). Vista di Navir. Fonte DJI Mini Pro 4



*Punto di osservazione 3 - Bacino di ritenzione situato lungo il fiume Misa (maggio 2026). Fonte DJI Mini Pro 4
Quest'area potrebbe essere un rifugio per animali selvatici e può essere considerata un elemento di instabilità delle sponde del fiume*



**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.



Punto di osservazione 4 - Infrastruttura (ponte) situata lungo il fiume Misa (maggio 2026). Vista Navir. Fonte DJI Mini Pro 4

Lungo l'intero percorso vengono scattate foto e girati brevi video. Foto ad alta risoluzione e brevi video in 4K vengono registrati lungo l'intero percorso per creare una base di riferimento dello stato attuale del fiume.

Dopo il volo, i gruppi esaminano le immagini e i video raccolti. Gli studenti cercano segni di instabilità idrogeologica lungo il letto del fiume nei punti di osservazione selezionati. Le osservazioni vengono discusse e supportate da prove visive.

Ciascun gruppo organizza il materiale e prepara un breve riassunto. Il riassunto descrive i luoghi osservati, i segnali rilevati (ad esempio, "Rifugio per animali selvatici notato vicino al punto di osservazione 2") e i motivi per cui alcune aree del fiume sono più vulnerabili ai danni. L'obiettivo è l'interpretazione ambientale e l'individuazione dei rischi, ovvero formare gli studenti a considerare il fiume non solo come un paesaggio, ma come un sistema dinamico e in continua evoluzione che richiede controlli costanti da parte di tutti i membri della comunità locale.

Fase 4 – Riflessione e Consolidamento(Presenta e connetti)

Presentazione di gruppo

Gli studenti descrivono il percorso di osservazione che hanno pianificato lungo il letto del fiume e condividono alcune foto o fotogrammi video selezionati, ripresi con il DJI Mini 4 Pro.

Queste immagini servono come prova per la loro valutazione di quali tratti di fiume (come restringimenti urbani o curve esterne) mostrano segni di instabilità idrogeologica. Gli studenti descrivono gli indicatori specifici che hanno osservato e perché queste particolari località hanno destato preoccupazione per la sicurezza dell'area circostante.



**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.

L'attenzione rimane focalizzata sull'apprendimento di come "leggere" il paesaggio fisico e identificare i rischi.

I gruppi discutono anche le dinamiche del loro lavoro di squadra, spiegando come si sono divisi i ruoli (ad esempio, pilota, osservatore visivo, addetto alla registrazione dei dati) e riflettendo su cosa ha funzionato bene durante le fasi di pianificazione ed esecuzione del volo. Questa fase sviluppa competenze di comunicazione professionale e incoraggia gli studenti a organizzare i dati tecnici in una narrazione logica.

Discussione in classe

Dopo le presentazioni, il formatore guida una discussione in classe. Gli studenti confrontano le osservazioni dei diversi gruppi, evidenziando somiglianze e differenze nello stato del fiume nelle diverse zone.

Le domande chiave includono:

- Come i dati visivi aiutano a individuare schemi legati all'erosione e al movimento dei sedimenti su vaste aree.
- Quali limiti esistono quando l'osservazione si basa esclusivamente su immagini e video?
- Quali altre informazioni potrebbero contribuire a una migliore comprensione, come ad esempio mappe storiche delle inondazioni o dati provenienti da sensori del suolo?
- Come l'osservazione aerea riduce la pressione sugli ambienti sensibili
- Perché è importante utilizzare la tecnologia con attenzione e rispetto in prossimità di zone residenziali e habitat naturali.

Attività di riflessione

Per concludere il progetto, gli studenti completano una breve riflessione individuale. Questa fase può essere supportata da testi scritti o domande guida. Gli studenti riflettono su ciò che hanno imparato e su come è cambiata la loro prospettiva:

- Quali sono i segnali visivi più affidabili di instabilità del terreno?
- In che modo la pianificazione sistematica ha migliorato la qualità dei dati raccolti?
- In che modo la tecnologia dei droni può consentire alle comunità locali di agire come "sentinelle" per la protezione ambientale e la prevenzione dei disastri?

Quiz

1. **Qual è l'obiettivo principale dell'ispezione con droni in prossimità delle vasche di espansione?**
 - a) Creare filmati video artistici per i social media.



- b) Monitorare l'integrità strutturale delle infrastrutture e individuare le criticità idrogeologiche.
- c) Misurare la velocità della corrente del fiume in tempo reale.
- d) Disperdere semi per il rimboschimento dell'area.
2. **Che cosa si intende per fenomeno di "sifonamento" (piping) in un rilevato?**
- a) La crescita eccessiva di vegetazione spontanea.
- b) L'accumulo di rifiuti di plastica trasportati da un'alluvione.
- c) Erosione interna causata da canali preferenziali, come quelli creati da animali scavatori.
- d) L'innalzamento del livello dell'acqua durante un evento meteorologico.
3. **Perché è preferibile utilizzare la funzione "Waypoint" (volo programmato) piuttosto che il volo manuale per questo tipo di monitoraggio?**
- a) Perché è più veloce da eseguire.
- b) Perché garantisce la ripetibilità della traiettoria per confrontare i dati nel tempo.
- c) Perché consuma meno batteria.
- d) Perché permette al drone di volare anche sotto una pioggia battente.
4. **Quale parametro è fondamentale mantenere costante nelle missioni effettuate in date diverse per rendere le immagini comparabili?**
- a) Il colore del guscio del drone.
- b) La marca della scheda SD.
- c) L'altitudine (AGL) e l'angolo di ripresa (Gimbal).
- d) L'orario esatto del decollo, al minuto.
5. **Qual è il principale vantaggio offerto dall'utilizzo dello zoom digitale durante un'ispezione della Protezione Civile?**
- Consente di vedere all'interno dei sensori del drone.
 - Consente di osservare i dettagli critici in sicurezza senza avvicinarsi fisicamente alle zone instabili.
 - Serve a migliorare la connessione internet del telecomando.



- È necessario far volare il drone più lontano dalla stazione base.
- **6.**Le tane di animali (tassi, istrici, ecc.) nell'argine sono considerate un fattore di rischio per la stabilità idrogeologica
 - o Vero/Falso
- **7.**È sempre consigliabile volare a quote molto basse (inferiori a 5 metri) per mappare l'intero bacino di espansione.
 - o Vero/Falso
- **8.**Il formato RAW (DNG) è preferibile al formato JPEG per l'analisi tecnica post-volo perché contiene maggiori informazioni provenienti dai sensori.
 - o Vero/Falso
- **9.**La documentazione sistematica (foto/video) dei punti critici non ha alcun valore ai fini della manutenzione preventiva pianificata dalla Protezione Civile.
 - o Vero/Falso
- **10.**Durante una missione di monitoraggio, la sicurezza dell'operatore e dell'ambiente circostante deve essere sempre la priorità assoluta.
 - o Vero/Falso

Risposte:

- 1 - b,
- 2 - c
- 3 - b
- 4 - c
- 5 - c
- 6 - Vero
- 7- Falso
- 8 - Vero
- 9 - Falso
- 10 - Vero

11. CRITERI DI VALUTAZIONE

L'apprendimento degli studenti viene valutato utilizzando i seguenti criteri:

- Lo studente dimostra una chiara comprensione di cosa sia l'instabilità idrogeologica e spiega il potenziale impatto sia sugli ecosistemi fluviali naturali che sulle infrastrutture umane.



**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.

- Lo studente identifica con precisione i segnali di allarme fisici rilevanti nelle immagini aeree o nei video in diretta. Le spiegazioni collegano efficacemente queste osservazioni visive allo stato di salute del fiume.
- Lo studente contribuisce attivamente alla definizione di un percorso di osservazione strategico. È in grado di giustificare le proprie scelte in base alle caratteristiche del paesaggio, all'ubicazione delle infrastrutture e ai limiti di sicurezza/accessibilità.
- Lo studente partecipa efficacemente al lavoro di gruppo, condividendo idee tecniche, ascoltando i colleghi e rispettando rigorosamente i ruoli assegnati (Pilota, Osservatore, Addetto alla registrazione dati) per garantire la sicurezza del volo e la qualità dei dati.
- Lo studente presenta idee e risultati in modo chiaro e strutturato. Il materiale visivo è utilizzato a supporto delle spiegazioni. Il ragionamento è comprensibile e collegato alle prove.
- Lo studente riflette su quanto appreso in merito all'osservazione ambientale e riconosce sia il valore che i limiti dei dati visivi nello studio delle specie vegetali invasive.

12. MATERIALI DIDATTICI

Risorse	Link
1. Drone commerciale DJI 4 Mini Pro	https://docs.google.com/document/d/1WKZLmW6b800Wqem2UvJzkMqQ1JuvwxXx/edit

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

13. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Risorse	Link
Protezione civile – Rischio meteo-idro e idraulico	https://rischi.protezionecivile.gov.it/en/pagina-base/meteo-hydro-and-hydraulic-risk/



**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.

Progetto RIO	https://www.progettorio.com/
--------------	---

13. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Risorsa	Link
Environmental risk - Dipartimento di Protezione civile	https://rischi.protezionecivile.gov.it/en/environmental-0/

