



**Politecnico
di Torino**



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**

NUOVE TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA IN CANTIERE

FABIO MANZONE

MARTA CAGLIOTI

Nuove tecnologie

PER LA GESTIONE DELLA SICUREZZA IN CANTIERE

la realtà virtuale, la realtà aumentata, il BIM (Building Information Modelling), il Tag RFID (sistemi di identificazione a radio frequenza), i sensori smart, tecnologia indossabile, intelligenza artificiale, **droni**....

REALTÀ VIRTUALE

realtà artificiale che annulla per intero ciò che si trova nell'ambiente reale

Si naviga vivamente all'interno di un spazio virtuale tridimensionale (*metaverso*) o si creano degli alter-ego digitali (*avatar*) allo scopo di far immedesimare e poter anche rendere distinguibili le persone all'interno un'esperienza virtuale.

Viene utilizzata principalmente nel campo della formazione e addestramento,
Per preparare i lavoratori alle attività che svolgeranno sul campo

Un esempio di simulazione di questo tipo è il progetto "Virtual reality for safety training", di Confartigianato Imprese Marca Trevigiana e vigili del fuoco di Treviso.

I cantieri nel metaverso possono anche beneficiare dell'Intelligenza Artificiale (AI), ad esempio per analizzare immagini attraverso algoritmi di riconoscimento degli oggetti e delle azioni per individuare attività pericolose, l'assenza di DPI, etc

La *machine learning (ML)* può invece preannunciare i possibili scenari di accadimento od incidente mediante un'analisi predittiva dei near miss, degli spostamenti e delle attività in essere all'interno del cantiere

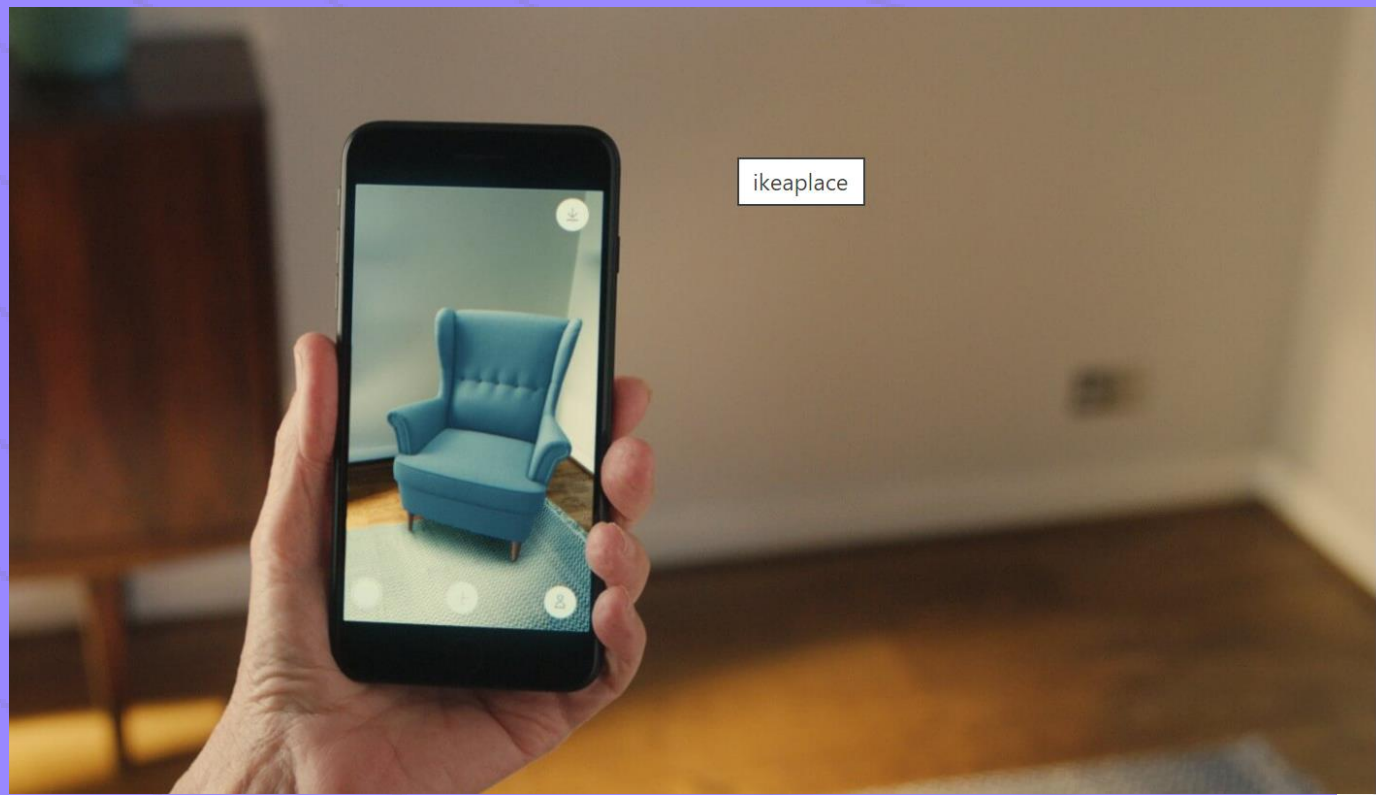
Machine Learning è una branca dell'intelligenza artificiale in cui vengono utilizzate tecniche statistiche per dare ad un computer la capacità di apprendere da una serie di dati senza essere esplicitamente programmato allo scopo.



REALTÀ AUMENTATA

sovrappone immagini e testi a ciò che l'utente vede intorno a sé, senza oscurarlo del tutto

Creazione di un'interazione diretta tra il cantiere e le informazioni contenute in banche dati attraverso strumenti come tablet e visori



I robot

Utilizzo di robot per svolgere lavorazioni
(es. Progetto ErgoClub INAIL)



<https://www.la7.it/intanto/video/il-robot-operaio-lavora-nel-cantiere-edile-il-video-19-01-2023-468558>

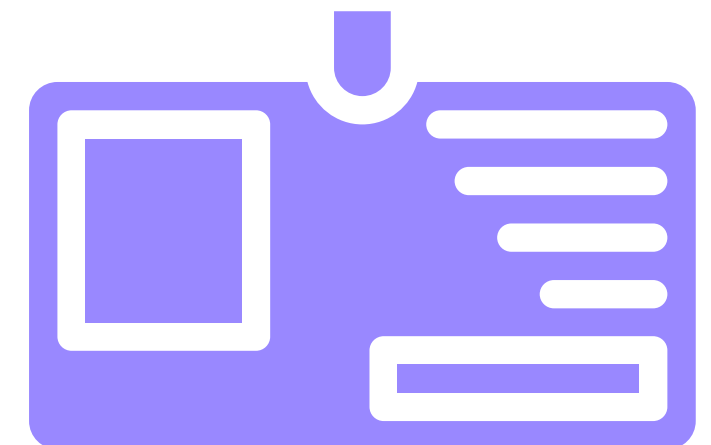
Tag RFID (Radio Frequency IDentification)

Tecnologia che utilizza onde radio per trasmettere informazioni (solitamente un codice alfanumerico) da un “tag” (microchip con antenna) ad un lettore.

Nel settore delle costruzioni la tecnologia RFID è già ampiamente utilizzata per il tracciamento degli spostamenti di lavoratori, mezzi e materiali all'interno del cantiere, per l'analisi dei near-miss o per l'accesso a determinate aree a rischio specifico che necessitano di specifica autorizzazione o formazione all'accesso.

Esempio di utilizzo: lavoratori muniti di un badge con un tag attivo.

Il dispositivo, automatico, trasmette informazioni che consentono la geolocalizzazione e il monitoraggio delle attività svolte dal lavoratore, permettendo di allertare in maniera tempestiva i soccorsi in caso di incidente.



INTERNET OF THINGS (IOT) E SENSORI SMART

Il termine "Internet delle cose" (o "Internet of Things") viene indicata una vasta gamma di sensori e dispositivi intelligenti che funzionano grazie ad internet. Esistono e sono disponibili molteplici tipologie di sensori che possono monitorare svariati aspetti del cantiere: livello di rumore, temperatura, presenza di polveri, fumi o gas, ... Esistono anche dispositivi che permettono di ridurre il tempo di risposta dei soccorsi in caso di emergenza inviando allarmi automatici.

TECNOLOGIA INDOSSABILE

La tecnologia indossabile è rappresentata da sensori di dimensioni così ridotte da poter essere inseriti (“indossati”) all’interno dei DPI, migliorandone alcuni aspetti ma senza inficiare sul confort di utilizzo e sull’ergonomicità. (Esempio i sistemi di “uomo a terra”).

Esempio L’università degli studi dell’Aquila ha ideato una cintura intelligente, integrata con diversi sensori, in grado di rilevare alcuni parametri fisiologici del lavoratore e la qualità dell’aria. Il monitoraggio dei dati raccolti dalla cintura può dare ai responsabili della sicurezza in cantiere la possibilità di valutare il rischio legato all’interazione tra l’ambiente e le condizioni fisiche del lavoratore.



Riflessioni...

La sicurezza tra cultura e tecnologia





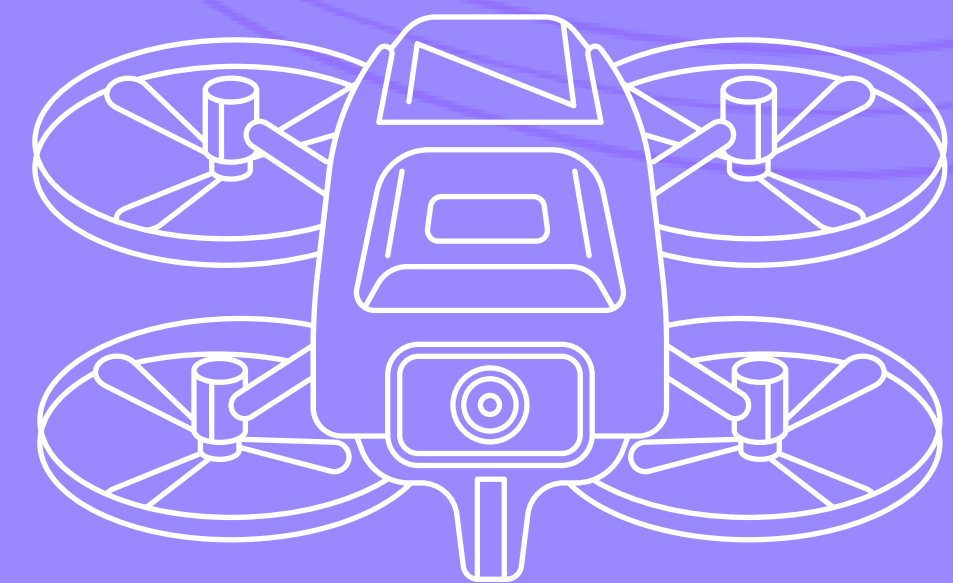


The background of the slide features a series of thin, light grey wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in a pattern that resembles a topographical map or a series of ripples, with some areas being more densely packed than others. The overall effect is a modern, abstract, and clean aesthetic.

L'utilizzo dei DRONI

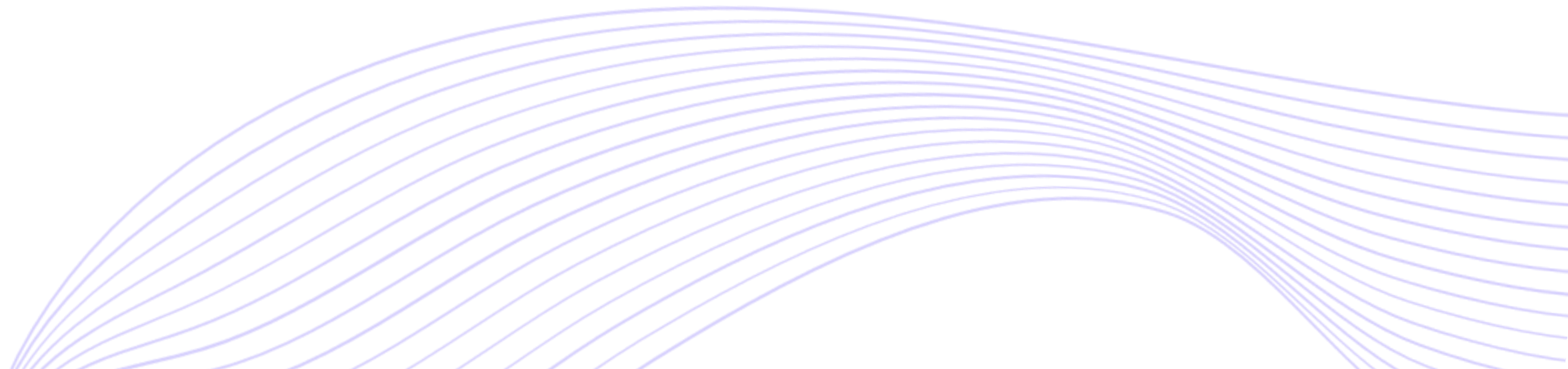
Droni o UAS (Unmanned Aerial Veichle)

**SISTEMA DI AEROMOBILI SENZA EQUIPAGGIO» («UAS»)
IDENTIFICANDOLO COME “UN AEROMOBILE SENZA
EQUIPAGGIO E I SUOI DISPOSITIVI DI CONTROLLO REMOTO”**



PERCHÈ USARE I DRONI

- Sistemi rapidi nel volo permettono quindi, un'osservazione delle strutture di grandi dimensioni in breve tempo;
- Capacità di volo permette l'acquisizione di immagini in alta quota e in zone particolarmente rischiose per i lavoratori/ ispettori;
- Sistemi capaci di catturare immagini anche in tempo reale;
- Possibilità di dotare il drone di laser scanner o altri strumenti o sensori in modo tale da poter ricavare dati aggiuntivi;



Esempi di utilizzo

Visionare edifici a seguito di incendi o crolli, visionare edifici a seguito di incidenti	Limitare la presenza dell'uomo in luoghi accidentati, inaccessibili o ad alto rischio (ad esempio l'accesso in aree con presenza di MCA o fumi pericolosi, spazi confinati, coperture non praticabili, etc.)
Esaminare le linee elettriche e le turbine eoliche in modo da ricercare eventuali danneggiamenti e attivare un processo di riparazione/ sostituzione	<u>Monitoraggio dell'avanzamento dei lavori di costruzione</u> e manutenzione di grandi strutture
Ispezione di condutture o di spazi angusti per identificare, ad esempio, danni strutturali;	In agricoltura o in allevamenti per riscontrare irregolarità, disboscamenti;
<u>Per ispezionare cantieri, aziende, infrastrutture del gas, grandi strutture, ...</u>	<u>Per identificare se i lavoratori utilizzino i DPI, per verificare la presenza di parapetti</u>

APPLICABILITY OF UNMANNED AERIAL SYSTEM (UAS) FOR SAFETY INSPECTION ON CONSTRUCTION SITES

Lo studio analizza come applicare gli UAS a delle operazioni ispettive in due siti di costruzione situati in Brasile.

Inoltre viene descritto il metodo che hanno utilizzato per procedere a queste ispezioni e le documentazioni che hanno redatto.

DOCUMENTAZIONE

- Planning Meeting Form: documento che indica quelle che sono le informazioni necessarie inerenti il processo di lavoro che si svolge nel cantiere in cui si ha intenzione di utilizzare il drone (comprende informazioni relative agli aspetti generali di progetto, sicurezza e management del cantiere);
- UAS Mission Checklist and Flight Log Data Form: documento contenete le operazioni che devono essere svolte per ottenere un volo sicuro



CHECK-LIST

L'utilizzo degli UAS ha uno svantaggio: il tempo di volo. Tale tempo risulta essere molto breve e quindi si deve sfruttare al meglio per evitare di dover effettuare diversi sorvoli in momenti diversi. Per questa ragione gli autori dell'articolo hanno proposto una check-list per fare in modo che il tempo di volo sia sfruttato nel migliore dei modi

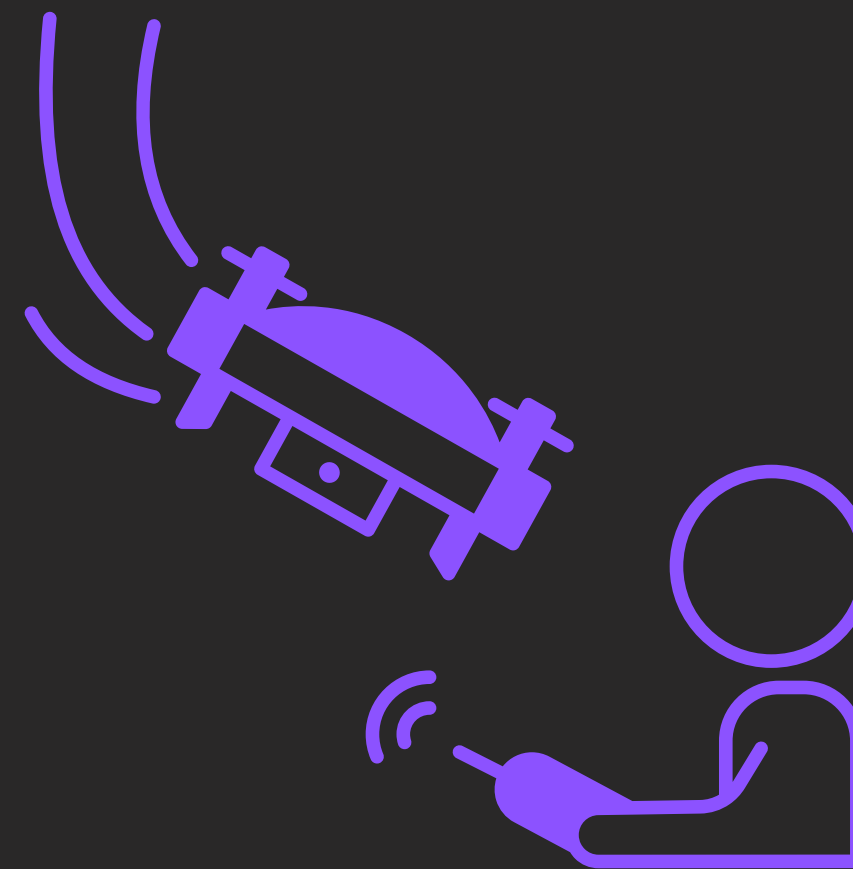
SAFETY CHECKLIST BY SNAPSHOT TYPES – FULL VERSION

Documento contenente I requisiti di sicurezza che devono essere rispettati (secondo normativa – D.lgs. 81/08 s.m.i.). i requisiti di sicurezza sono stati inseriti in tre categorie:

- Overview che comprende una vista generale del sito, incentrata su organizzazione generale, gestione del materiale di lavoro/ rifiuti;
- Medium Altitude View che coinvolge requisiti relativi a DPC e DPI
- Close Up View che riguarda aspetti specifici quali come, ad esempio, come viene realizzato lo sbancamento o le fondazioni, come funzionano le attrezzature, come viene fatto il getto di cemento, ...

ATS Brianza

L'utilizzo dei droni nelle attività di vigilanza e controllo del Dipartimento
Igiene e Prevenzione Sanitaria di ATS Brianza



Utilizzo UAS nelle attività di vigilanza

Studiare approcci innovativi e sempre più efficaci per la tutela della salute pubblica, dell'ambiente e la sicurezza dei lavoratori.

L'obiettivo è di migliorare l'efficacia delle unità operative.
Consente di effettuare in tempi brevi accessi in zone poco accessibili e in quota, senza necessità di ricorrere a mezzi di soggetti terzi e in tutta sicurezza per i nostri operatori. Questa possibilità è particolarmente rilevante quando occorre intervenire per effettuare rilievi nell'immediatezza dell'evento, ad esempio in caso di infortunio sul lavoro

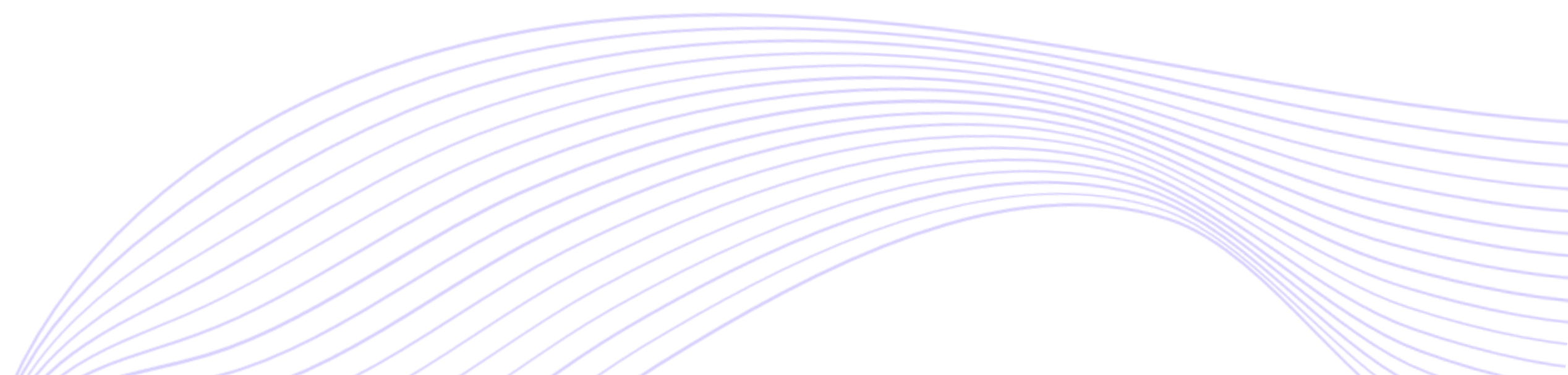


STRATEGIA ADOTTATA

Nel 2022 è stata formalizzata l'istituzione di un gruppo di lavoro che ha analizzato le opportunità offerte dall'uso di UAS, approfondendo la relativa normativa europea e nazionale e ha acquisito un primo drone Dji Mini SE 3 per avviare la sperimentazione definendo le procedure di uso.

Sono stati già individuati e formati un primo gruppo di 13 piloti per il volo in Open Category che stanno utilizzando il dispositivo in questa prima fase.

È già in corso l'acquisizione di un altro drone Dji Mavic 3 per ampliare le possibilità di intervento.




Attività in cui ATS Brianza intende utilizzare questi dispositivi

DIPARTIMENTO VETERINARIO

- Individuazione di allevamenti, soprattutto ovicaprini, equini, o ricoveri per animali d'interesse zootecnico non presenti in anagrafe.
- Controlli detenzione animali d'affezione.
- Controllo animali (domestici e selvatici) in zone disagiate o in alpeggio.

DIPARTIMENTO IGIENE E PREVENZIONE SANITARIA

- Controllo di impianti posti all'interno di capannoni industriali, per vigilanza e indagini infortuni.
- Ricognizione a distanza per rilevare la presenza di cantieri e lavori agricoli.
- Osservazione a distanza ravvicinata per controllare modalità operative di cantiere e di lavori agricoli.
- Riprese e applicazione di tecniche di fotogrammetria di luoghi ove sono avvenuti infortuni.
- Riprese dall'alto di coperture in amianto; in caso di sversamenti in acque superficiali poco accessibili;

The background features a dark grey or black color with intricate, wavy, light blue or purple lines that create a sense of movement and depth, resembling topographical contours or liquid ripples.

Grazie per l'attenzione