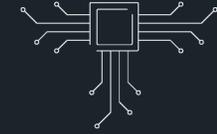




Leonardo Helicopters

LEONARDO: LA SCIENZA DEL VOLO VERTICALE

Volare Senza Pilota: L'Intelligenza Artificiale nei Cieli



Electronics



Helicopters



Aircraft



Cyber &
Security



Space



Aerostructures

Ing. Daniel Aiello – Automation & Autonomy Project Engineer



**Daniel
Aiello**

- 2024**  **LEONARDO**
Technology & Innovation – Automation & Autonomy Project Engineer
- 2020**  **LEONARDO**
Aircraft Loads Engineer
- 2018**  **SISTEMI DINAMICI**
a LEONARDO company
Flight Mechanics Engineer
- 2017**  **SISTEMI DINAMICI**
a LEONARDO company
System Safety & Airworthiness Engineer
- 2017**  **UNIVERSITÀ
DI PISA**
MSc Aerospace Engineering UNIPI



SUMMARY

1. VOLARE SENZA EQUIPAGGIO

- DEFINIZIONE E PRINCIPI BASE
- CASE STUDY: AWHero

2. VOLO AUTONOMO & AI

- DIFFERENZE TRA VOLO “SENZA EQUIPAGGIO” E VOLO “AUTONOMO”
- RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

CONCLUSIONI

DOMANDE E RISPOSTE



VOLARE SENZA EQUIPAGGIO



Cosa si intende per RUAV?

- A. Un robot per le esplorazioni sottomarine
- B. Un drone a decollo verticale senza pilota
- C. Un elicottero specifico per il trasporto



Con Rotary Unmanned Aerial Vehicle (**RUAV**), si intendono tutti droni ad ala rotante:



Da quelli che stanno su un palmo di una mano



A quelli che sono a tutti gli effetti pari ad un elicottero

Quando hanno cominciato a essere sviluppati i RUAV?

- A. A partire dagli anni 2000
- B. Negli anni '50-'60
- C. Negli anni '80





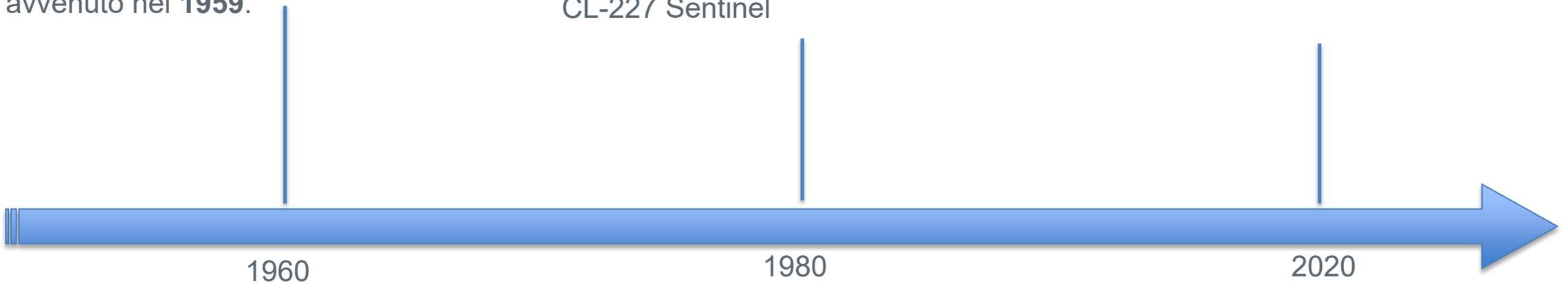
Gyrodyne QH-50 DASH è stato il primo RUAV, il suo primo volo è avvenuto nel **1959**.



Anni '80-'90: Sviluppo di droni per ricognizione come il Canadair CL-227 Sentinel



Oggi: Droni avanzati di sorveglianza come AWHero



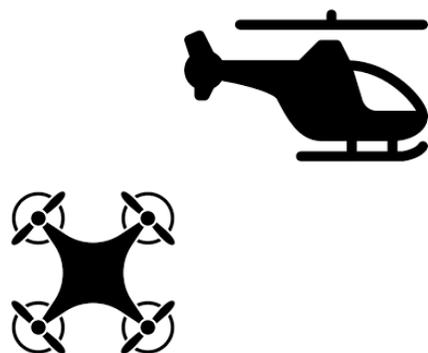
1960

1980

2020



TUTTI I RUAV PRESENTANO LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:



Rotori per poter decollare e atterrare verticalmente

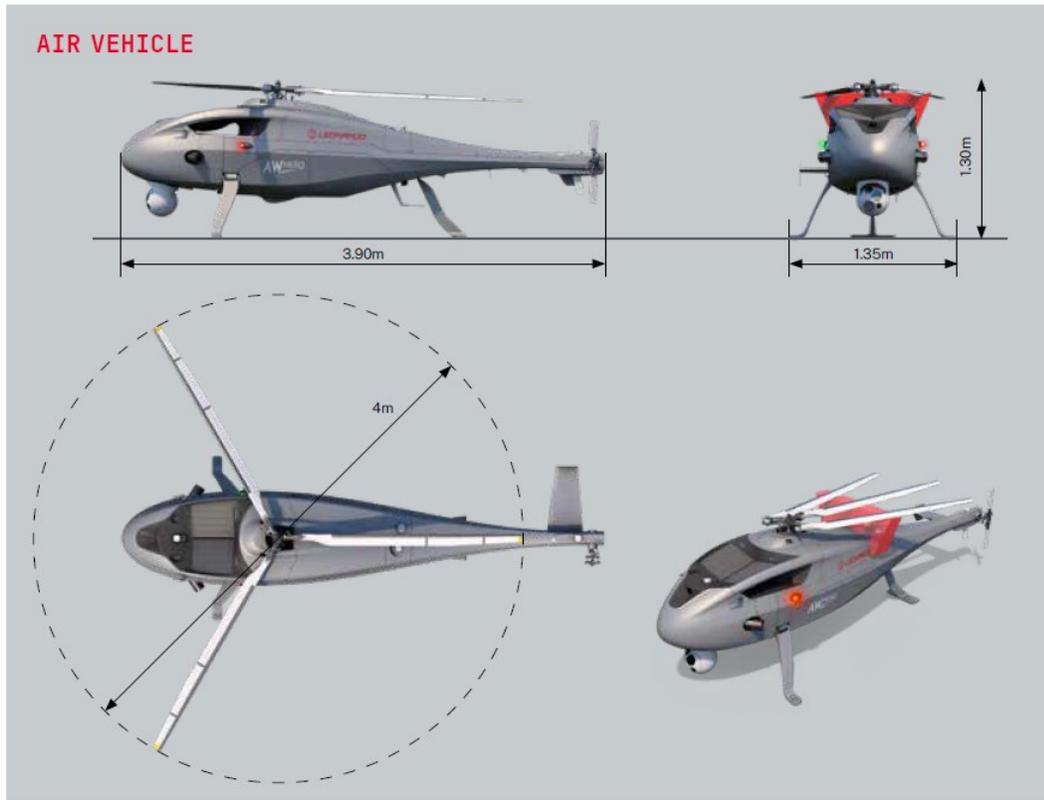


Sensori di bordo per poter conoscere lo stato del velivolo



Sistemi di controllo della stabilità del velivolo e stazione di pilotaggio a terra

COS'È AWHEREO?

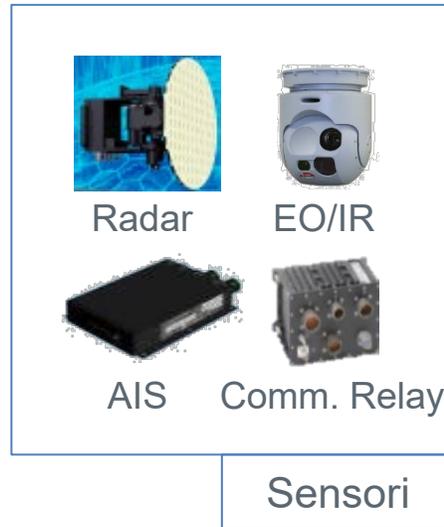


- **Progettato per ambienti ostili** sfruttando la consolidata esperienza di Leonardo nel dispiegare elicotteri negli scenari più impegnativi
- **Rotore principale a tre pale ripiegabili** manualmente
- Sistema di **propulsione alimentato da carburante aeronautico**
- Sistema di **generazione e distribuzione di energia elettrica** basato su un'architettura a doppia ridondanza
- Sistema di **controllo del volo** con triplice ridondanza
- Sistema di **comunicazione/scambio dati** con **duplice ridondanza a frequenze dissimilari**

DA COSA È COMPOSTO IL SISTEMA AWHERO?



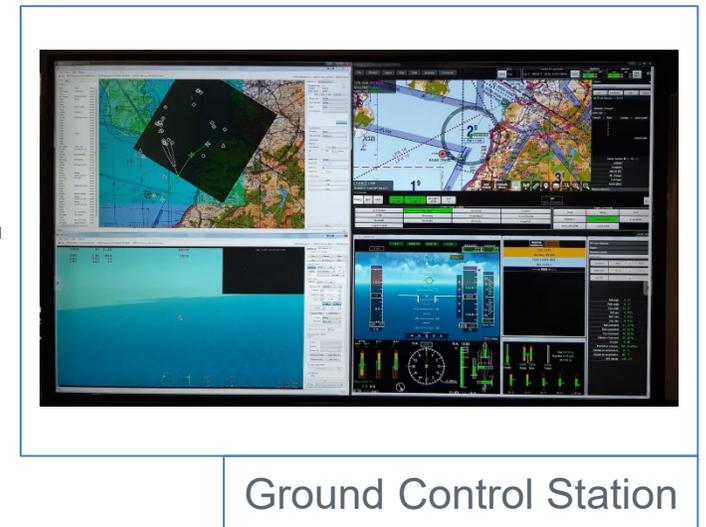
+



+



+





Poste Italiane – Leonardo: Progetto Pilota Isole Minori

“PROGETTO PILOTA ISOLE MINORI”
Trasporto merci con droni tra Bagnoli e Procida

Organisers: Posteitaliane, LEONARDO, MOST

Operator: FlyingBasket

Map showing drone flight path between Procida and Bagnoli.

Contributing partners: d-flight, URBAN·V, ENAC

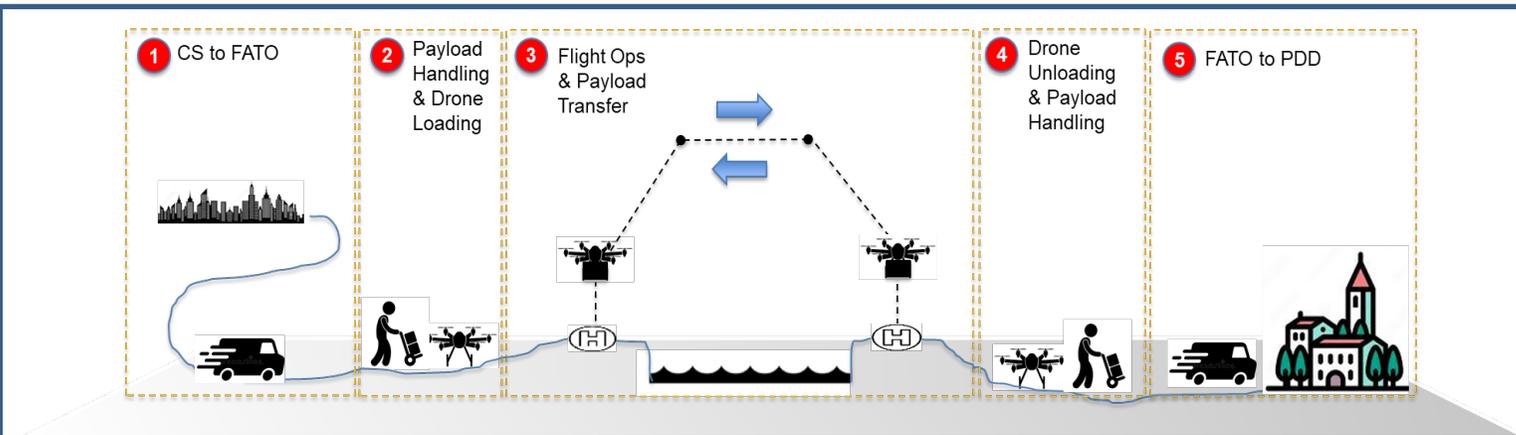
Drone operations authorized by: ENAC

Supporting partners: Commissariato straordinario del Governo per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana del sito di interesse nazionale Bagnoli Ceroglio, INVITALIA, Comune di Procida, DAC Distretto Aeronautico

Funders: Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU, Ministero dell'Università e della Ricerca, Italiadomani



Progetto Pilota Isole Minori: Setup

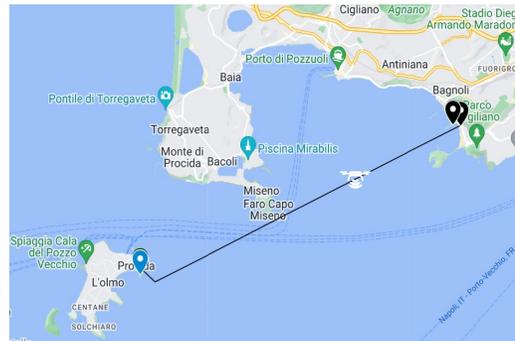


Drone Platform: FlyingBasket FB3

- 100kg payload
- 70kg empty weight
- Swappable batteries
- Up to 25 km range
- Approved to fly in sparsely populated areas



BAGNOLI
Molo SUD – Area ex ILVA



PROCIDA
Chiesa Santa Margherita Nuova

Service specification

- Frequency:** daily Monday to Friday
- Flight length:** 12km
- Payload:** max. 30kg each flight
- Daily repetitions:** 6 flights/day





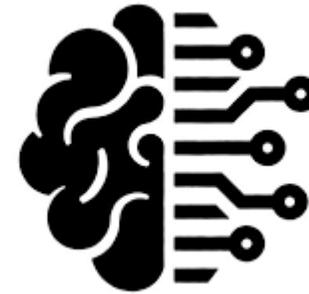
VOLO AUTONOMO & AI



COSA DISTINGUE UN SISTEMA AUTOMATIZZATO, DA UNO COMPLETAMENTE AUTONOMO?



Un sistema automatico è in grado di eseguire compiti specifici, ripetitivi, in modo da ridurre la necessità di intervento umano.



Un sistema autonomo ha anche l'autorità di determinare autonomamente una nuova linea d'azione in assenza di un piano predefinito. Può fare ciò basandosi sulla sua conoscenza e comprensione del mondo, proprio come farebbe un essere umano.

ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.



AUTOMOTIVE



ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



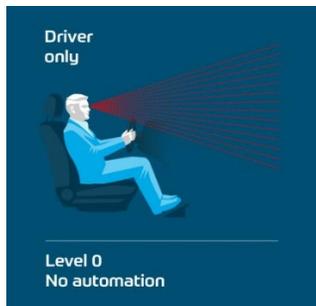
L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.

Livello 1 Operazione Assistita



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

AUTOMOTIVE



ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.

Livello 1 Operazione Assistita



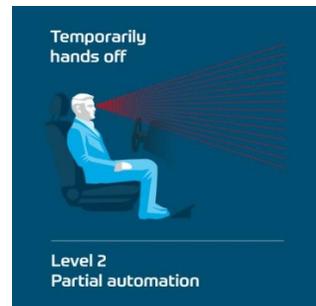
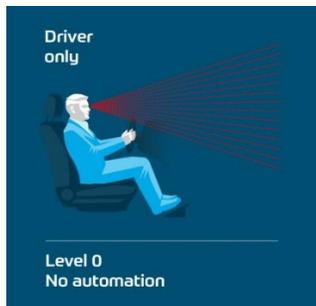
La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 2 Riduzione dei Compiti



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

AUTOMOTIVE



ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.

Livello 1 Operazione Assistita



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 2 Riduzione dei Compiti



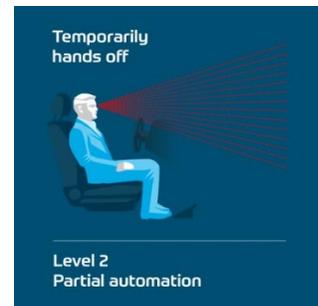
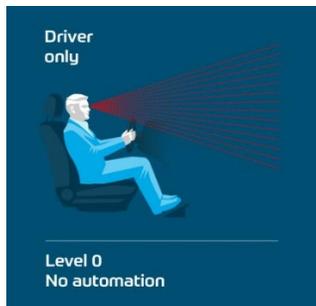
La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 3 Automazione Supervisionata



La macchina esegue la funzione sotto la supervisione dell'uomo, che deve monitorare e intervenire se necessario.

AUTOMOTIVE



ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.

Livello 1 Operazione Assistita



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 2 Riduzione dei Compiti



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 3 Automazione Supervisionata



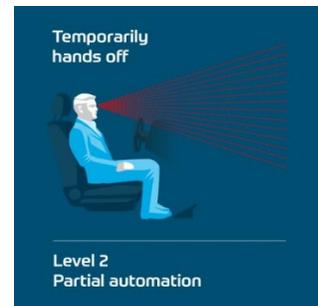
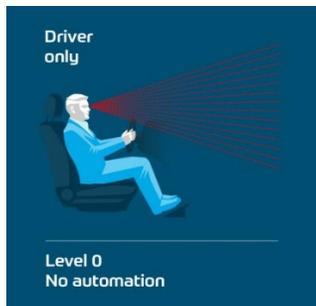
La macchina esegue la funzione sotto la supervisione dell'uomo, che deve monitorare e intervenire se necessario.

Livello 4 Gestione per Eccezione



La macchina esegue la funzione avvisando l'uomo in caso di problemi. L'uomo non è tenuto a monitorare la funzione in tempo reale ed è in grado di intervenire in qualsiasi momento dopo essere stato avvisato dalla macchina di un problema.

AUTOMOTIVE



ESEMPIO DI LIVELLI DI AUTONOMIA – ANALOGIA CON MONDO AUTOMOTIVE

Livello 0 Operazioni Manuali



L'uomo è completamente responsabile dell'esecuzione della funzione, senza alcun supporto da parte della macchina.

Livello 1 Operazione Assistita



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 2 Riduzione dei Compiti



La macchina opera in un ruolo di supporto all'uomo nell'esecuzione della funzione.

Livello 3 Automazione Supervisionata



La macchina esegue la funzione sotto la supervisione dell'uomo, che deve monitorare e intervenire se necessario.

Livello 4 Gestione per Eccezione



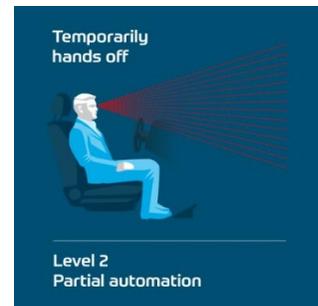
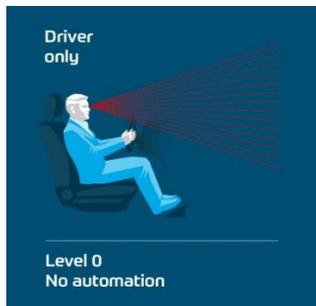
La macchina esegue la funzione avvisando l'uomo in caso di problemi. L'uomo non è tenuto a monitorare la funzione in tempo reale ed è in grado di intervenire in qualsiasi momento dopo essere stato avvisato dalla macchina di un problema.

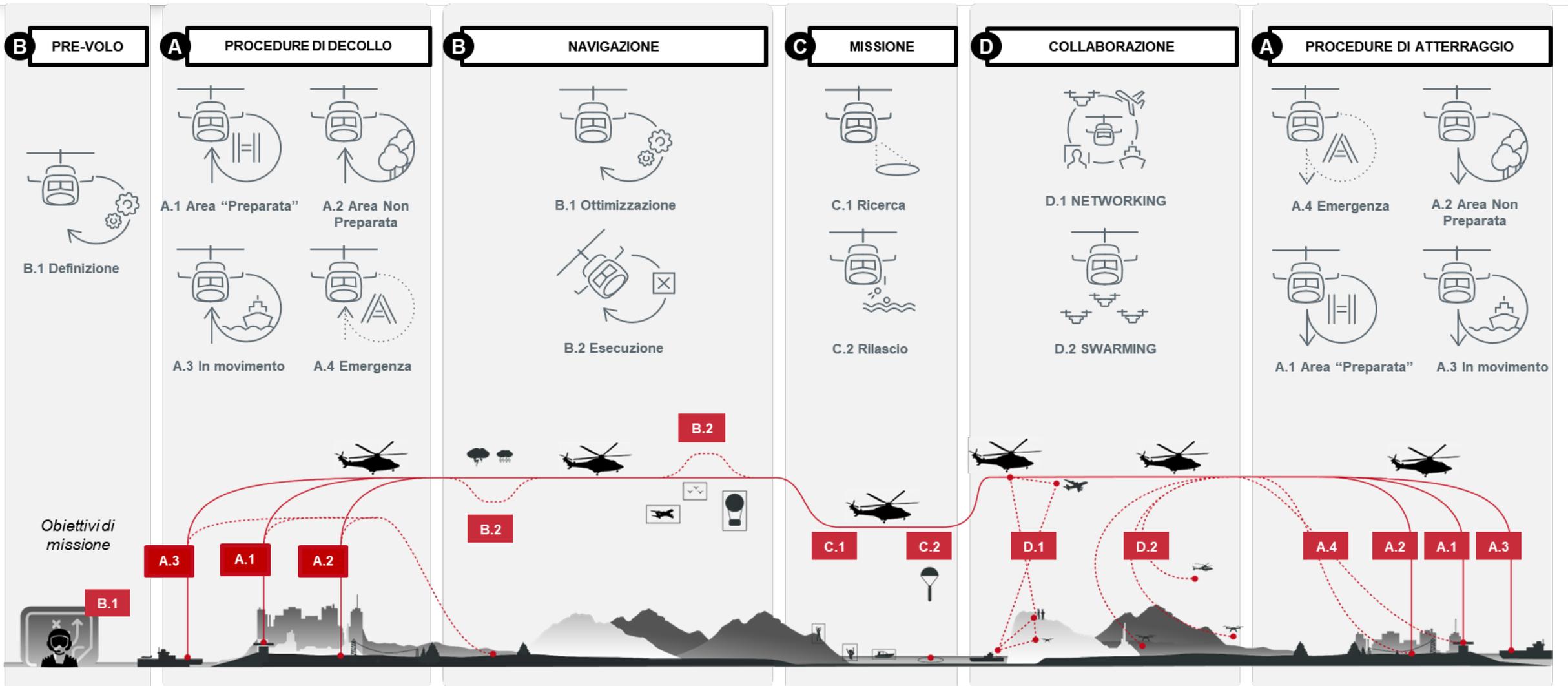
Livello 5 Autonomia Completa



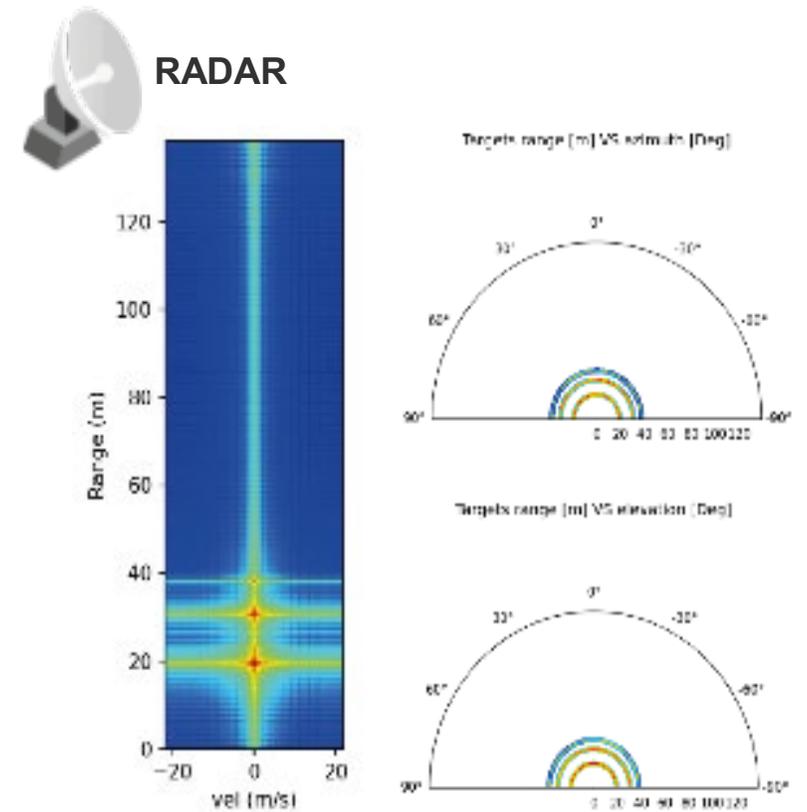
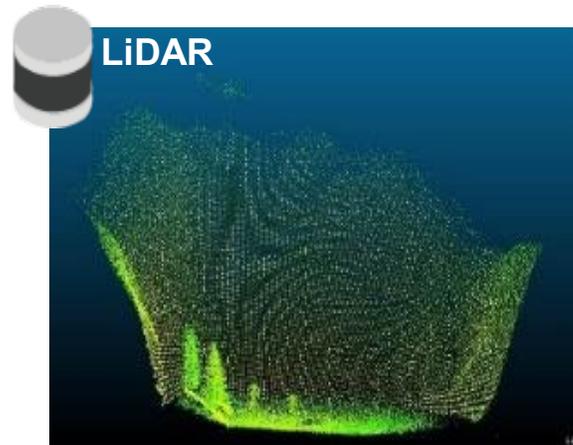
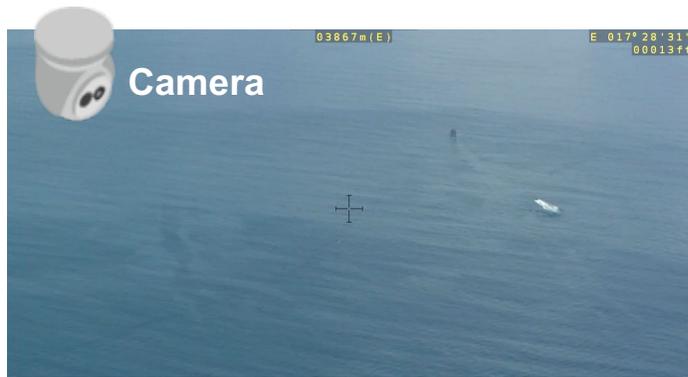
La macchina è completamente responsabile dell'esecuzione delle funzioni. L'uomo non è in grado di intervenire in tempo reale a causa di limitazioni pratiche.

AUTOMOTIVE



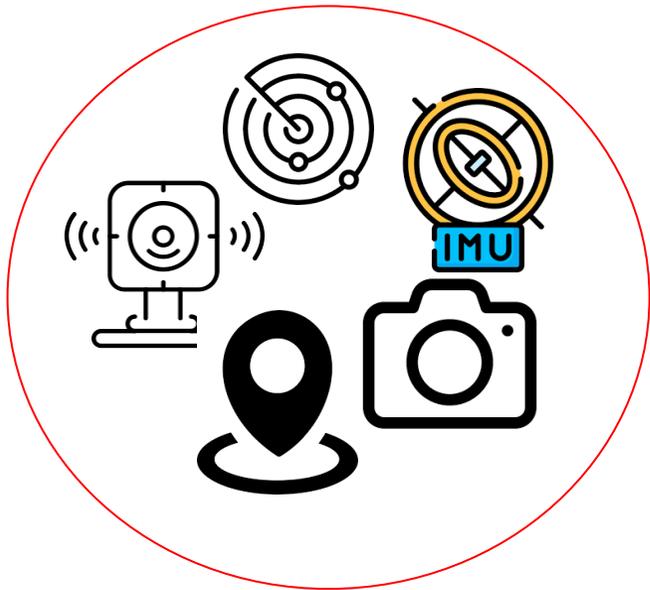


I SENSORI CHE ALIMENTANO AI

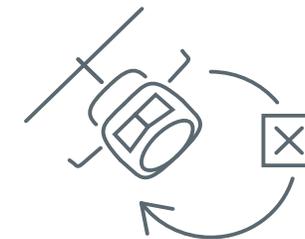
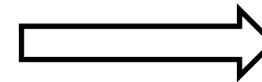
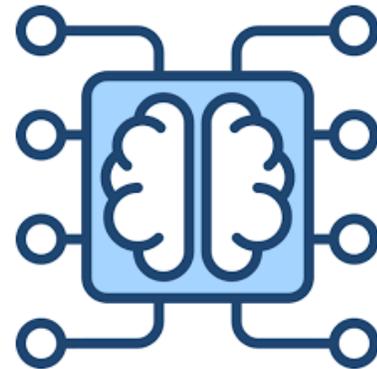
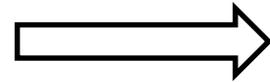


IL RUOLO DELL'AI

AI come abilitante tecnologico



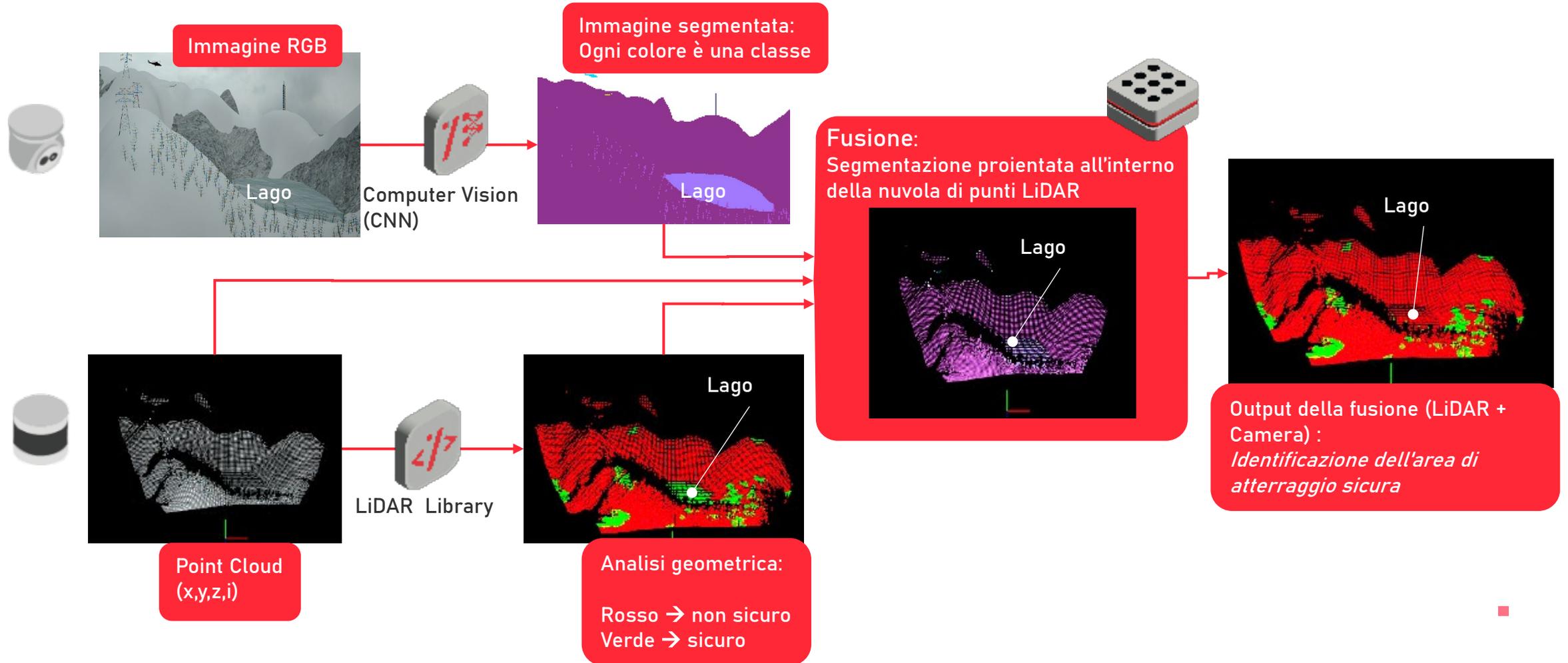
Il drone raccoglie continuamente informazioni dall'ambiente circostante.



- Il drone impara da dati precedenti per migliorare le sue prestazioni (**Machine Learning**)
- Riconosce ostacoli, oggetti e persone (**Computer Vision**)

Il utilizza i dati elaborati per correggere la rotta, evitare ostacoli e adattarsi a condizioni meteo avverse.

IL RUOLO DELL'AI – ESEMPIO



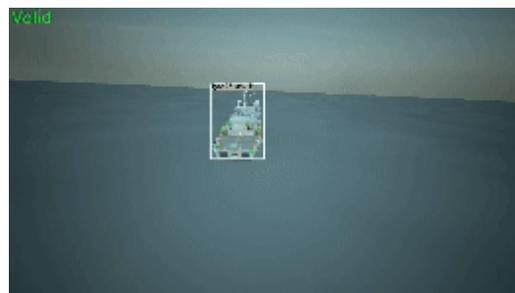
QUALI CAPACITÀ AVRÀ UN SISTEMA AUTONOMO NEL FUTURO?



Potrà vedere in condizioni di visibilità scarsa/nulla



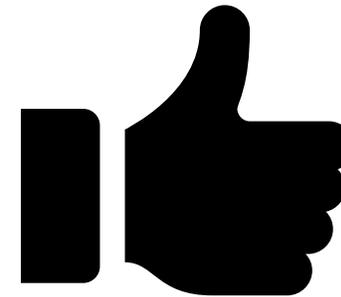
Potrà riconoscere ed evitare ostacoli nelle vicinanze dell'elicottero (ad esempio altri velivoli, uccelli o anche cavi dell'alta tensione)



Potrà navigare e atterrare su nave autonomamente e in assenza di GPS.

BENEFICI DEL VOLO AUTONOMO

1. Aumento delle capacità degli elicotteri con nascita di possibili nuove applicazioni.
2. Riduzione del carico di lavoro dei piloti.
3. Riduzione dei costi delle operazioni.
4. Minore rischio per gli operatori umani.



SFIDE E LIMITAZIONI

1. Normativa sull'uso di AI ancora in evoluzione.
2. Affidabilità dei sistemi AI.
3. Problemi etici legati all'utilizzo di sistemi completamente autonomi.
4. Dubbi su come formare i piloti per gestire i nuovi sistemi.





THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION

leonardo.com

