



Progetto SENSORNAUTA

SAPR Multi-Sensore a Ricarica e Navigazione Automatiche

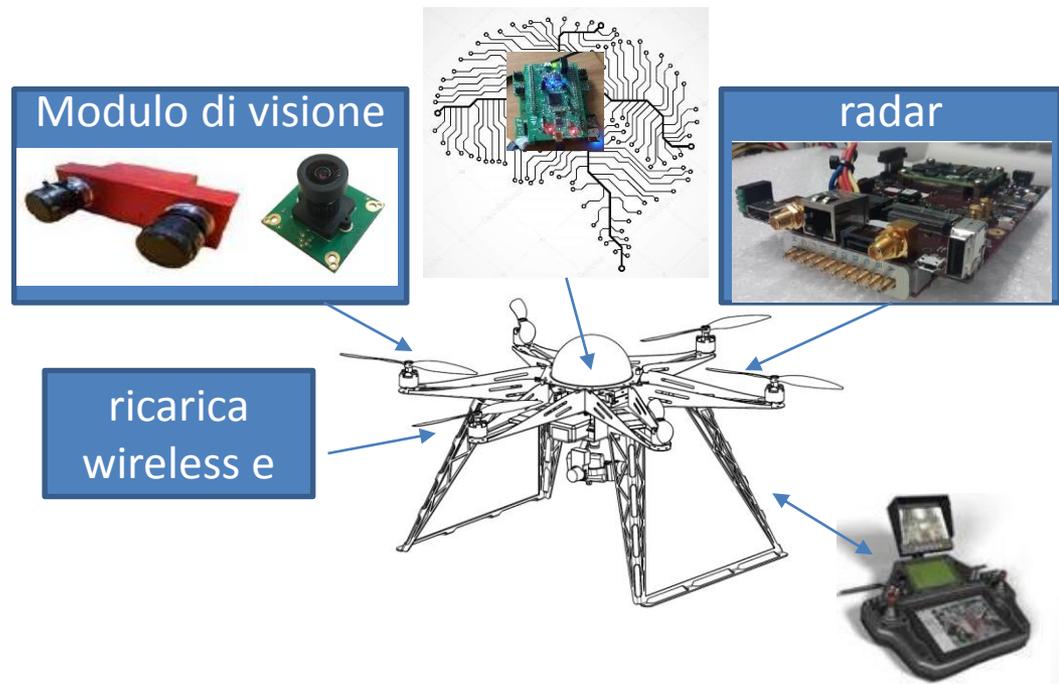


to fly out of the box

Innovation Proposal

SENSORNAUTA si propone di realizzare e sperimentare un Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR o «drone») in grado di eseguire il più ampio ventaglio di operazioni specializzate, con un grado di automazione superiore ai sistemi attualmente in commercio. Le caratteristiche peculiari del sistema sono:

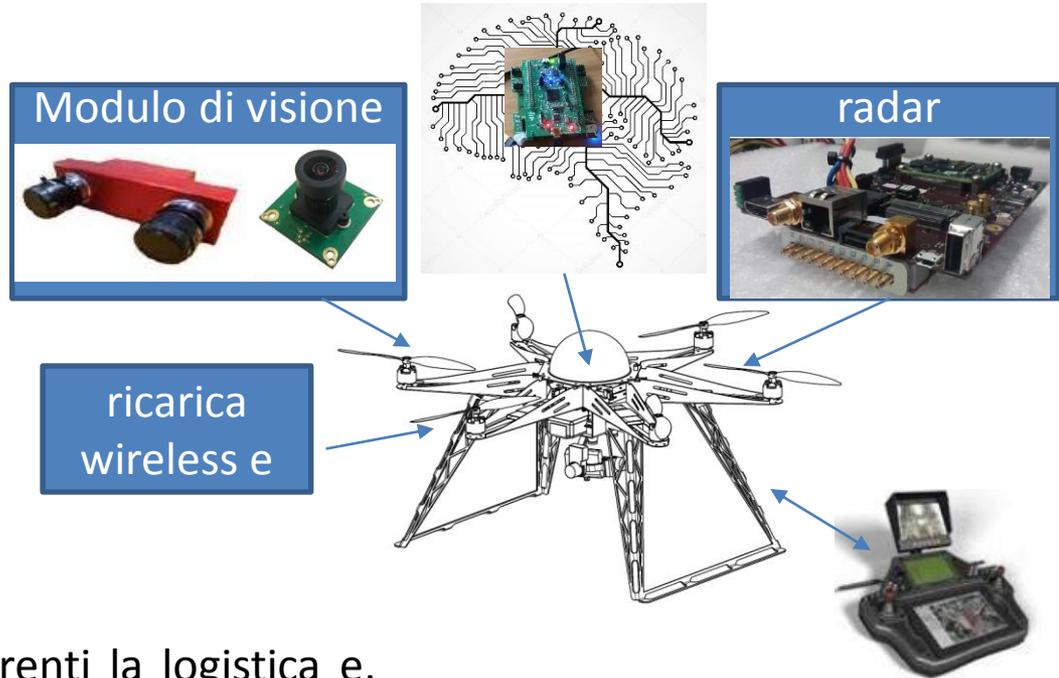
- Integrazione di più sensori di diverso tipo, quali ottici e radar
- Navigazione automatica con funzionalità di collision-avoidance e gestione autonoma della missione dipendente dai dati acquisiti
- Ricarica automatica delle batterie in modalità wireless



Innovation Proposal

Attraverso la sinergia tra le diverse tecnologie e una stazione di terra opportunamente ottimizzata, SENSORNAUTA si propone di implementare funzioni di automazione avanzata tale da conferirgli:

- **grande flessibilità** e renderlo uno strumento di lavoro **efficace** in ambito industriale, agricolo e dei servizi rivolti al cittadino e alle imprese
- maggiore **sicurezza**, **efficacia** ed **efficienza**
- nel contesto *dell'Internet of Things*, il **ruolo di nodo** di particolare utilità in attività inerenti la logistica e, più in generale, l'acquisizione e la gestione dell'informazione nei processi produttivi



Innovation Proposal

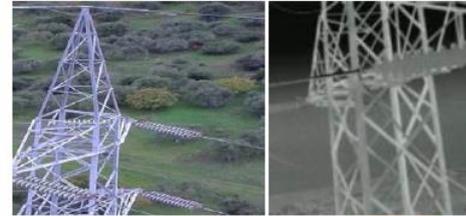
Ciò sarà possibile in virtù delle potenzialità seguenti:

- **Automazione avanzata del veicolo** (ricarica e trasferimento dati)
- **Autonomia avanzata della missione**
- **Interfacciabilità con più sensori di diverso tipo**
- **Sicurezza delle operazioni** (collision avoidance)

Innovation Proposal

✓ SENSORNAUTA si rivolge in primo luogo agli operatori SAPR, proponendosi come soluzione in vari settori in cui il SAPR è stato recentemente introdotto come strumento di acquisizione dati. I principali sono:

- Agricoltura di precisione
- Monitoraggio ambientale, di impianti industriali e di produzione energetica
- Rilievo di terreni, edifici e opere civili
- Sorveglianza, supporto in operazioni di polizia, soccorso, antincendio e protezione civile



Innovation Proposal

La maggior parte dei SAPR di impiego professionale più avanzati presenti oggi sul mercato mondiale

- ✓ implementa **solo parte** delle funzionalità e, quando presenti, esse **necessitano dell'intervento umano** per poter trarne il massimo rendimento ai fini operativi.
- ✓ Per essi, la **gestione della missione** avviene tramite una pianificazione **preventiva** ed alla supervisione costante di un pilota. Questo modo di operare non permette quindi la flessibilità di utilizzo in scenari più complessi e mutevoli.
- ✓ **Non esistono autopiloti commerciali** in grado di reagire ad eventi e **riplanificare autonomamente** la missione in base alla variabilità delle condizioni ambientali o in risposta ai dati sensoriali di bordo.
- ✓ **Le stazioni di elaborazione dati**, sia a bordo del drone che a terra, **dovranno essere riprogettate** secondo nuovi criteri al fine di conferire all'autopilota una migliore **efficienza, efficacia, sicurezza**
- ✓ **Impossibilità** di svolgere **autonomamente missioni di lunga durata** (senza necessità di interventi diretti degli operatori).

Case Of Success

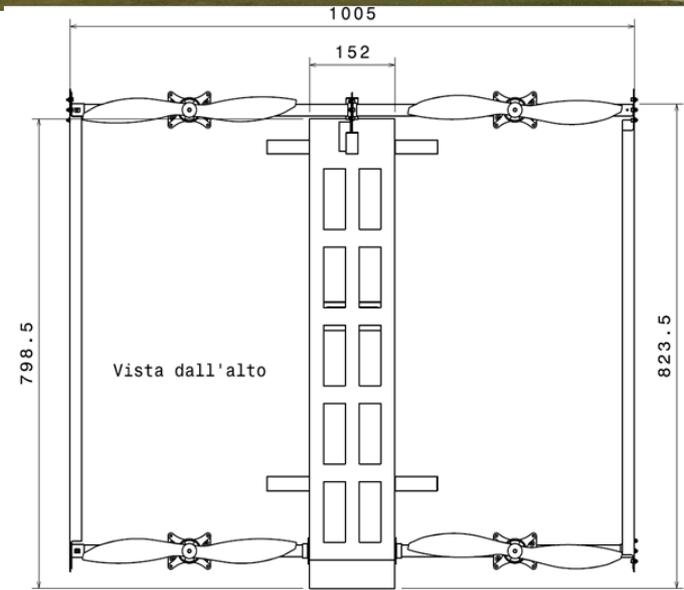
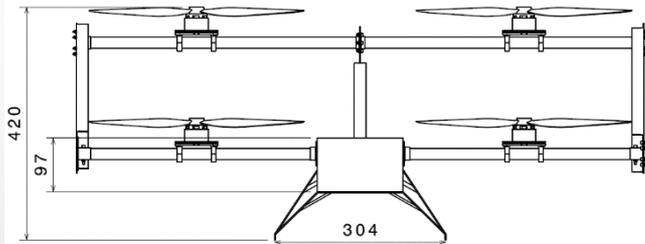
SAPR di piccole dimensioni: MTOW < 12 kg

classe L (MTOW < 25kg),

Classificazione ENAC:

categoria MC

SAPR di impiego civile



SKY BOX
ENGINEERING

AZIENDA SPINOFF
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

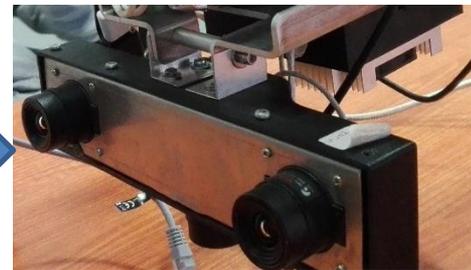
Case Of Success



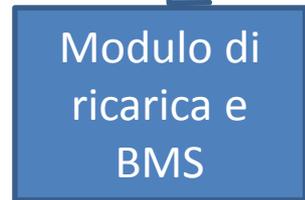
Modulo radar



Autopilota



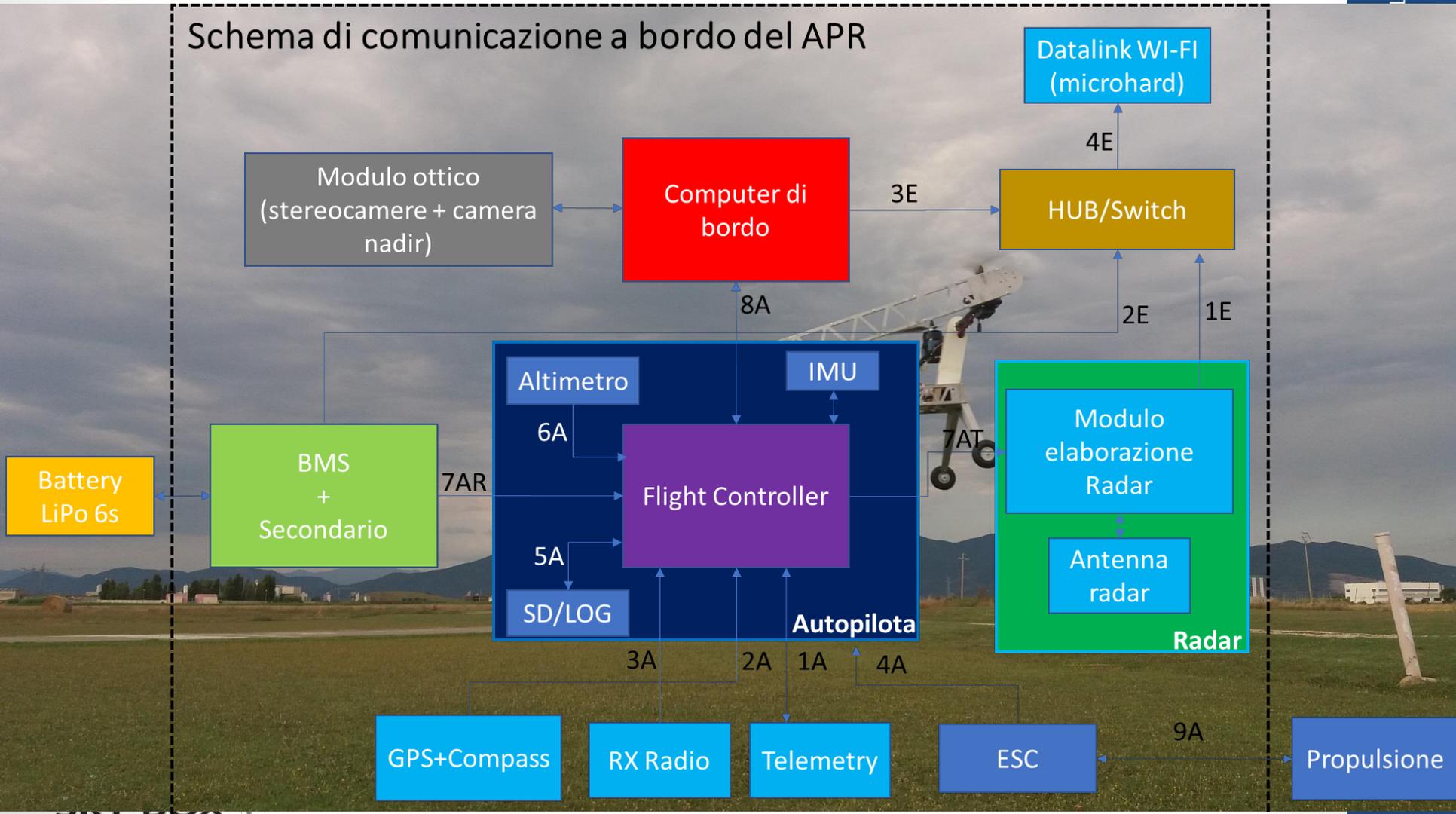
Camere stereoscopiche +
camera per path following
e pc elaborazione video



Modulo di
ricarica e
BMS

Case Of Success

Schema di comunicazione a bordo del APR



Case Of Success

I più grandi fattori che ad oggi ostacolano la piena diffusione di SAPR sono:

- 1. Far volare un SAPR in uno spazio aereo condiviso** (dove stanno volando altri velivoli)
- 2. Far volare un SAPR in scenari ad alta densità di popolazione**

Sensornauta si propone di offrire una soluzione che consenta di operare anche in tali scenari. Per far questo, il SAPR dovrà garantire le seguenti potenzialità:

- **Calcolo accurato della posizione** (entro il metro)
- **Individuazione degli ostacoli nello scenario di volo**
- **Ripianificazione della missione di volo**
- **Inseguimento di percorsi di interesse notevole** (path tracking)
- **Analisi dei dati acquisiti dai sensori di bordo**
- **Ricarica wireless delle batterie**

Case Of Success

Il raggiungimento degli obiettivi avviene attraverso la realizzazione di:

- **Autopilota innovativo programmabile** (dotato di funzione di anti-collisione, ripianificazione traiettoria, massimizzazione dell'efficienza energetica e degli obiettivi)
- **Ground Control Station** di elevate prestazioni per l'analisi automatica dei dati (sensoriali)

Lo sviluppo di tali capacità, attualmente non presenti contemporaneamente nei sistemi unmanned garantisce un ampio impiego del sistema e in condizioni di sicurezza

Opportunity

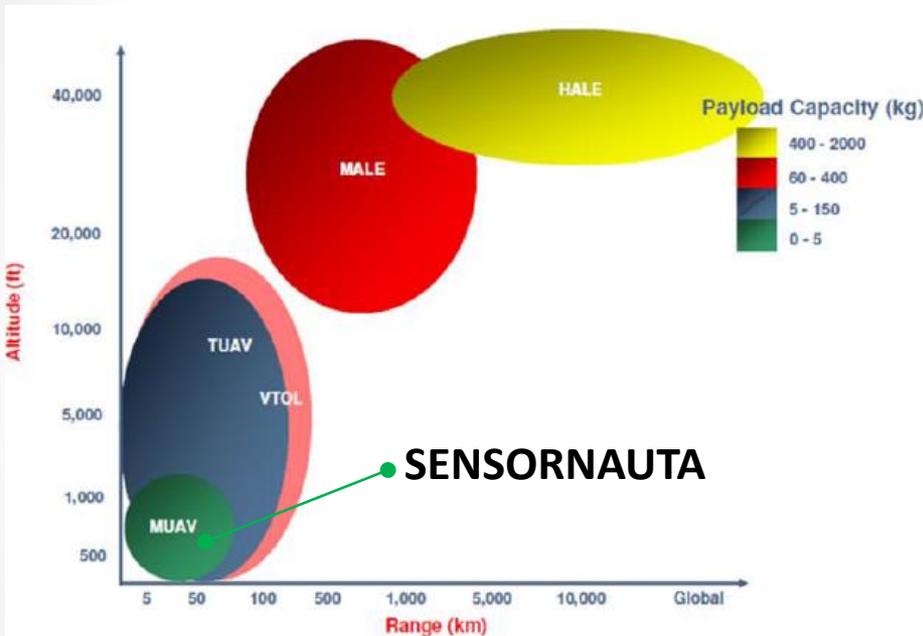
- ✓ Entro due anni dalla fine del progetto il Partenariato potrà definire un modello di business basato sull'offerta di SAPR in configurazioni «standard» o «custom», derivanti dall'architettura SENSORNAUTA
- ✓ Possibili clienti:
 - Aziende/enti/professionisti con ruolo di operatore di SAPR;
 - Aziende/enti/professionisti dei vari settori che hanno introdotto attività con SAPR nei loro processi interni
 - Aziende/enti/professionisti che si avviano all'utilizzo dei SAPR

Opportunity

- ✓ È possibile quantificare le prospettive di mercato e l'impatto occupazionale a regime attraverso le seguenti previsioni:
 - Le 4 imprese del Partenariato potranno incrementare di almeno 1 unità il proprio staff tecnico
 - 1 ulteriore figura tecnico-commerciale dedicata ai prodotti SENSORNAUTA potrà essere individuata dal consorzio
 - Il fatturato annuo per l'intera ATS derivante dai prodotti SENSORNAUTA potrà essere compreso tra 250k€ e i 500k€
 - Servizi di formazione, consulenza e assistenza potranno essere offerti incrementando le opportunità di mercato per l'intero gruppo.

Opportunity

Classificazioni UAV



Category Name	Mass [kg]	Range [km]	Flight Altitude [m]	Endurance [hours]
Micro	<5	<10	250	1
Mini	<25/30/ 150	<10	150/250/ 300	<2
Close Range	25-150	10-30	3000	2-4
Medium Range	50-250	30-70	3000	3-6
High Alt Long Endurance	>250	>70	>3000	>6

[Eisenbeiss 2004]

La maggior parte dei produttori di UAV in Europa sviluppano sistemi TUAV, MALE ed HALE

Le PMI rappresentano più dell'80% delle aziende che sviluppano e sfruttano MUAV
 Per mini UAV, ENAC distingue SAPR con MTOW <25kg e SAPR con MTOW ≥25kg

Opportunity

In Europa oggi

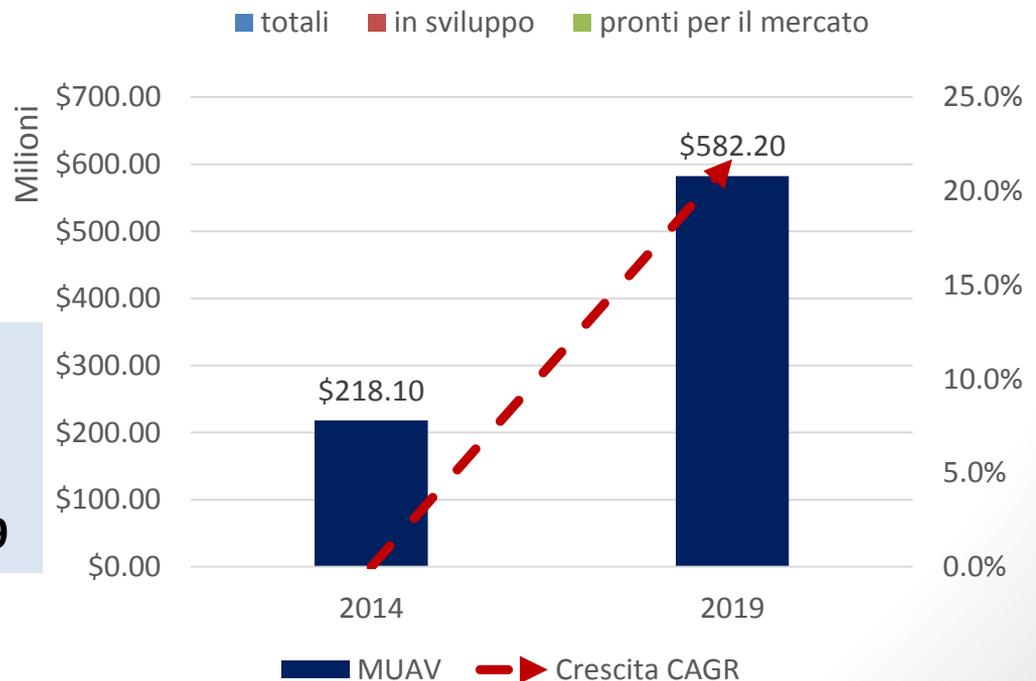
Fonte: Frost & Sullivan – EU Commission – «Study Analysing the Current Activities in the Field of UAV»



MUAV trend mondiale

Fonte: RnRMarketResearch.com «Small UAV Market – market forecast 2014-2019»

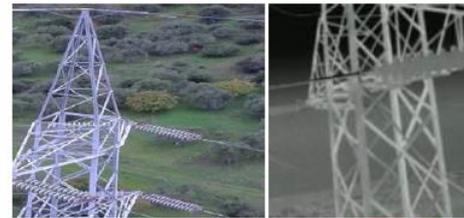
Mantenendo lo stesso fattore di scala del 10%, si può stimare che il solo mercato Europeo per i MUAV arrivi a **58 milioni di dollari nel 2019**



Opportunity

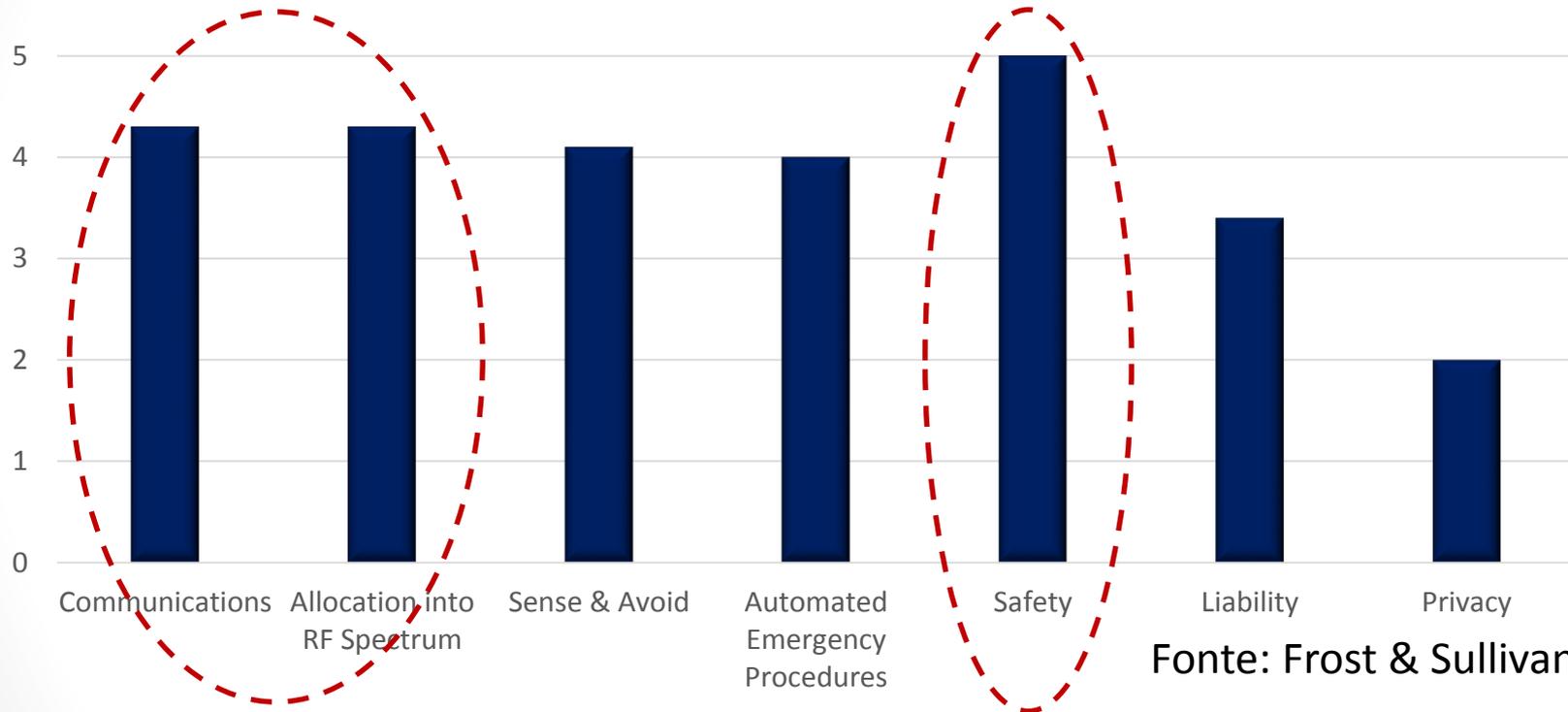
Principali applicazioni civili di MUAV conducibili dalle PMI emergenti ad alta specializzazione

- Monitoraggio di piattaforme Oil & Gas e pipelines
- Impianti fotovoltaici
- Ispezioni di Infrastrutture critiche
- Ispezioni di edifici
- Ispezioni di elettrodotti
- Ispezioni di turbine eoliche
- Ispezioni di ponti strade e ferrovie
- Ispezioni di monumenti storici
- Monitoraggio geodesia cantieri industriali
- Misure di radiazione
- Agricoltura di precisione
- Monitoraggio ambientale e foreste



Opportunity

In Europa il mercato di UAV per applicazioni civili è in una fase iniziale di sviluppo e le problematiche in termini di sicurezza sono sempre più sentite.



Un SAPR tecnologicamente avanzato che riesca a gestire tali scenari riveste dunque una importanza strategica

R&D Team

- ✓ SkyBox Engineering (coordinatore)
- ✓ FlyBy
- ✓ Echoes
- ✓ Tecnav System
- ✓ CNR-IEIIT
- ✓ UniPi - DII



R&D Team Asset

Il Partenariato ha una comprovata esperienza nell'ambito delle attività previste nel progetto. In particolare:

- Circa la collision avoidance e la navigazione basata su sistemi di visione, i partner SKYBOX e FLYBY sono coinvolti in attività di ricerca, quali ad esempio ACAS - «Autonomous Collision Avoidance System for Unmanned Aerial Vehicles»
- Circa la sensoristica radar ECHOES è impegnata nello sviluppo di sensori multicanale ad alta efficienza caratterizzata da consumi e ingombri ridottissimi
- Circa il sistema di ricarica automatica TECNAV è stata coinvolta nello studio di sistemi di ricarica di batterie wireless per veivoli subacquei autonomi
- Circa il sistema autopilota per la gestione di missione, il partner UNIPI vanta un'esperienza più che decennale nella realizzazione di sistemi guida, navigazione e controllo embedded per veicoli terrestri, marini e aeronautici. Tra le attività condotte rientrano quelle per la realizzazione di autopiloti ICARO
- Circa le metodologie di elaborazione di segnali multivariati e immagini acquisiti da sensori di telerilevamento, CNR-IEIT e UNIPI possiedono competenze derivanti da attività di ricerca pluriennale nella modellistica del segnale e prestazioni ottenibili.