

Tavola Rotonda



Operazioni con droni oltre la linea di vista BVLOS:
le esperienze e le prospettive

INRETE DISTRIBUZIONE ENERGIA & l'utilizzo di UAS (Droni) in modalità BVLOS per l'ispezione delle linee elettriche aeree in media tensione

14 Ottobre 2022 – ROMA – Sede ENAC

Ing. Marcello Bondesan





6,8 mln/ton
RIFIUTI TRATTATI

3,2 mln
CITTADINI SERVITI

2,2 mln/ton
RIFIUTI URBANI RACCOLTI



291,5 mln/mc
ACQUA VENDUTA

3,6 mln
CITTADINI SERVITI

35.105 km
RETE IDRICA



16,2 mld/mc
GAS VENDUTO

3,2 mln
CITTADINI SERVITI

19.175 km
RETE GAS



11,7 TWh
EE VENDUTA

1,4 mln
CITTADINI SERVITI

12.793 km
RETE ELETTRICA

9.335
LAVORATORI

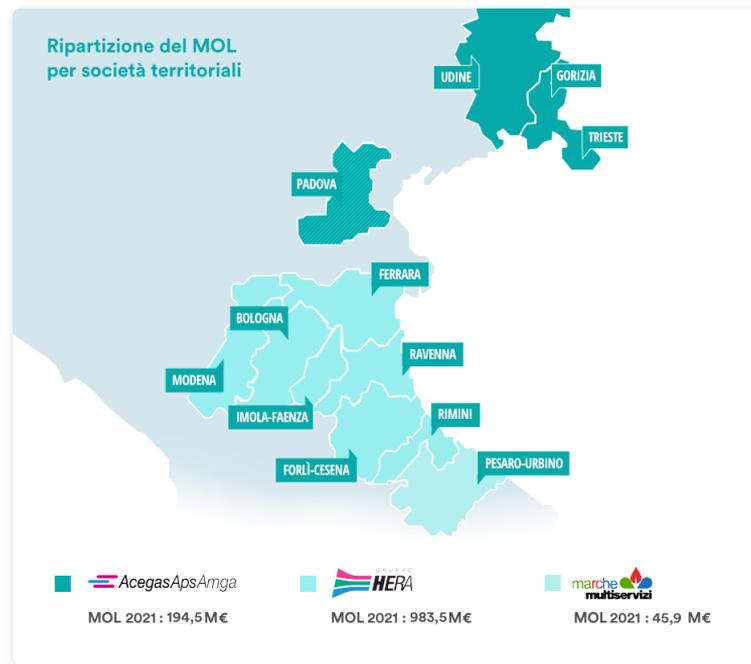
312
COMUNI

Fonte: Bilancio di Sostenibilità 2021 (BS) e Bilancio d'esercizio 2021 (BE)



Il **Gruppo Hera** è una delle maggiori multiutility italiane e opera nei settori ambiente (raccolta e trattamento rifiuti), energia (distribuzione e vendita di energia elettrica e gas, servizi energetici) e idrico (acquedotto, fognature e depurazione). A questi, si aggiungono illuminazione pubblica e servizi di telecomunicazione

InRete Distribuzione è la società di gestione delle reti gas ed elettriche ed opera principalmente in Emilia-Romagna, con la **distribuzione di gas in 143 comuni**, a cui se ne aggiungono 3 in Toscana, e **distribuisce energia elettrica in 24 comuni** ove gestisce 1430 Km di linee elettriche aeree



Il progetto ha riguardato la **verifica visiva delle linee aeree di distribuzione**, attività normalmente svolta con elicottero ed effettuata con periodicità al fine di identificare necessità manutentive sia alla linea stessa che alle alberature circostanti.

Ad oggi le **ispezioni vengono effettuate in due diverse modalità tra loro complementari**:

- a **piedi**, percorrendo la linea da terra mediante l'ausilio di particolari visori / binocoli
- con **elicottero**, mediante sorvoli a bassissima quota di volo

L'estensione complessiva delle linee aeree di media tensione è:

- Modena Sud – circa 730 Km in terreno montano
- Modena Nord – circa 400 Km in terreno pianeggiante
- Imola/Faenza – circa 300 Km in terreno misto montano/ pianeggiante

Nell'operare con i droni, va considerato che si tratta di un contesto molto diverso rispetto al trasporto di energia in alta e altissima tensione.

Si tratta di **infrastrutture piuttosto basse sul livello del terreno** per cui:

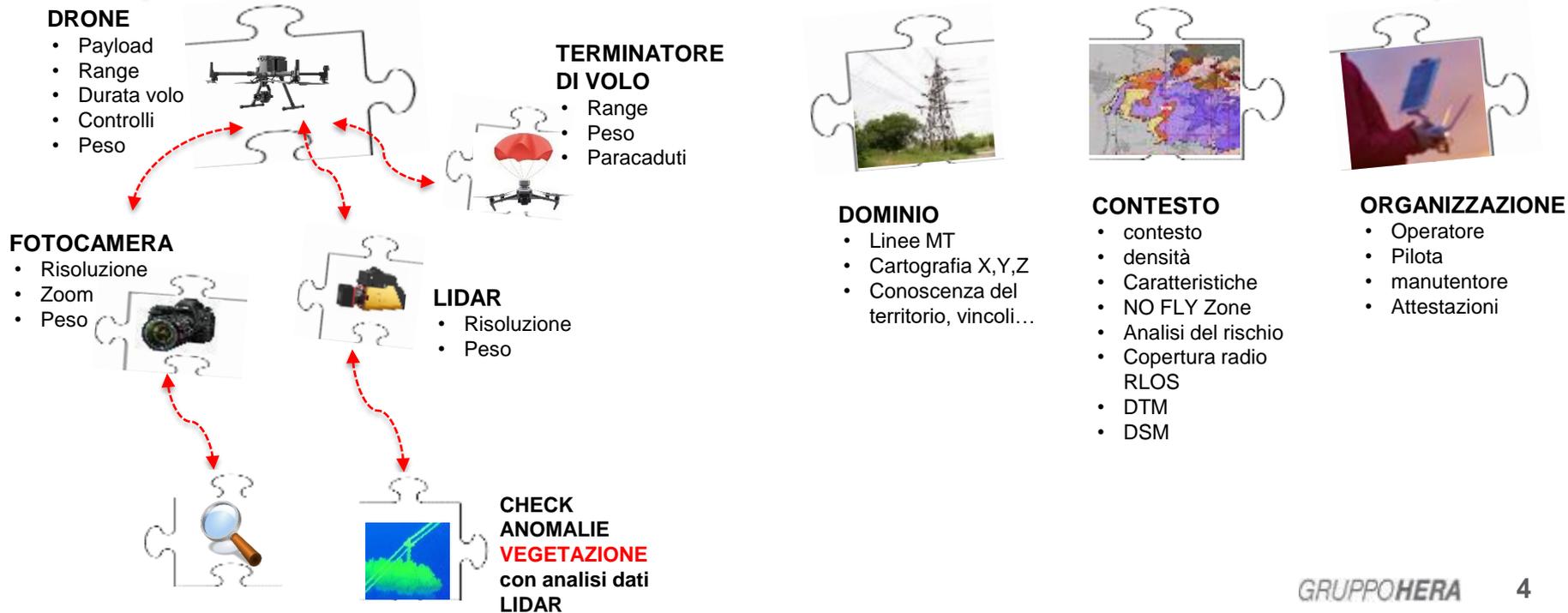
- spesso cavi e sostegni sono più bassi rispetto agli alberi circostanti;
- nelle aree in cui il terreno ha pendenze rilevanti il problema degli ostacoli è ancora maggiore.



Pratiche autorizzativa BVLOS
Pianificazione delle Missioni

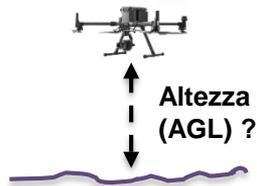


AUTORIZZAZIONE





La scelta dei payload (camera e lidar) è stata quella più complessa poiché è la sintesi di tutti i fattori



>> rischio collisione con piante, ostacoli



>> degrado immagini e dati lidar per post processing



>> brevi distanze coperte



>> problemi con qualità dati



>> se troppo BASSA (< 2 Km) perde di significato il contesto operativo BVLOS



>> degrado del segnale radio RLOS



>> acquisizione parziale immagini



>> sensori più performanti / zoom elevati = maggior peso



>> necessario aumentare il numero di voli



>> autonomia batteria considerando A/R



>> degrado del segnale radio RLOS



>> limitazione aree di decollo e quindi impatti sul segnale radio RLOS



>> limiti di distanza connessi al range del terminatore di volo



Velocità ottimale: 10m/s

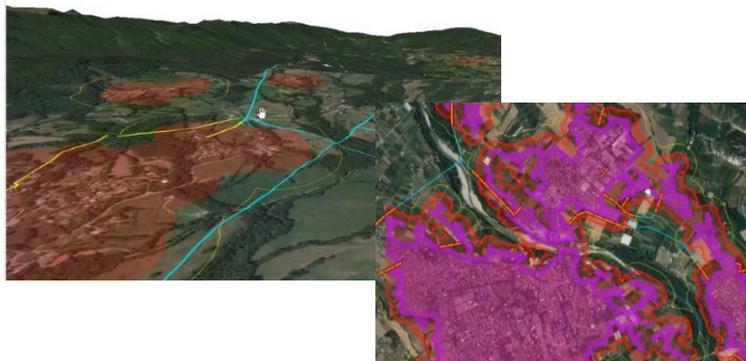
Altezza ottimale: 40-45 m (AGL)

Distanza ottimale: 5000 m

scelta drone/sensori e dati per processo autorizzativo

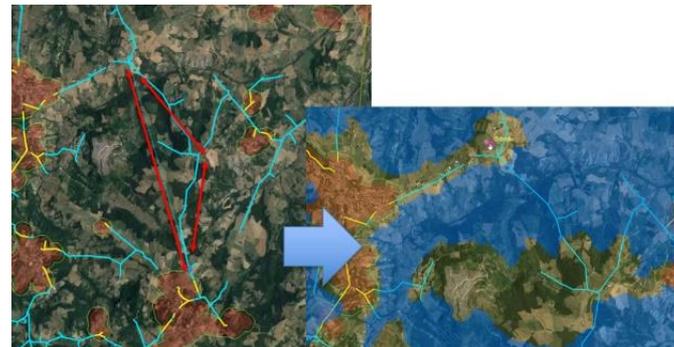
Alla scelta del drone e oltre alla distanza legata alla durata delle batterie, occorre considerare le diverse condizioni **logistiche** e **topografiche**

Vincoli logistici



- Alcune aree non sono raggiungibili in BVLOS in quanto la tratta di linea elettrica è "circondata" da zone non sorvolabili
- Non c'è modo di raggiungere con i mezzi operativi entro una distanza adeguata il punto di decollo (boschi, pendii..)
- In caso di anomalia non è sempre possibile utilizzare il volo automatico di ritorno (RTH) in linea retta (sorvolerebbe aree proibite)

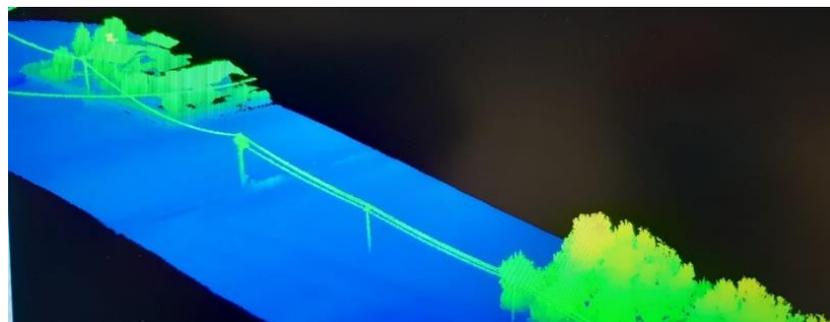
Vincoli topografici



Limitata copertura del segnale radio (RLOS) in funzione degli ostacoli/topografia e/o dell' altezza di decollo iniziale)

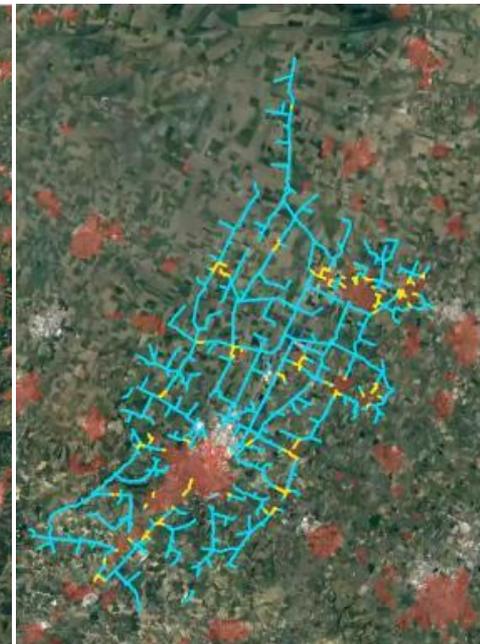
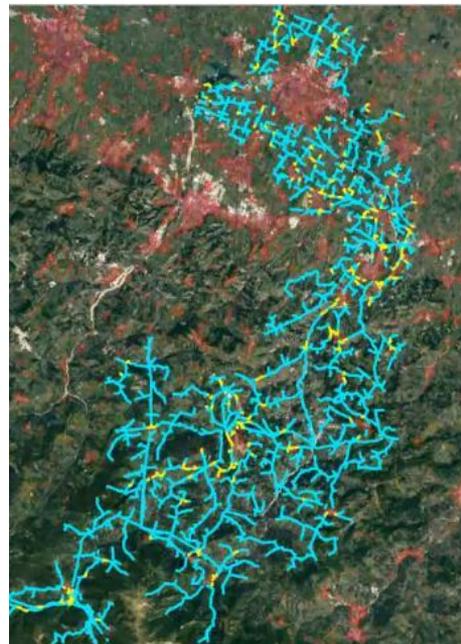
Quindi diventa necessario frammentare ulteriormente il volo in più missioni e/o ispezionare in VLOS (a vista)

Rete potenzialmente ispezionabile in BVLOS: 92%



Modena

Imola



Range ottimale:

- quota 40-45m
- velocità di 10 m/s

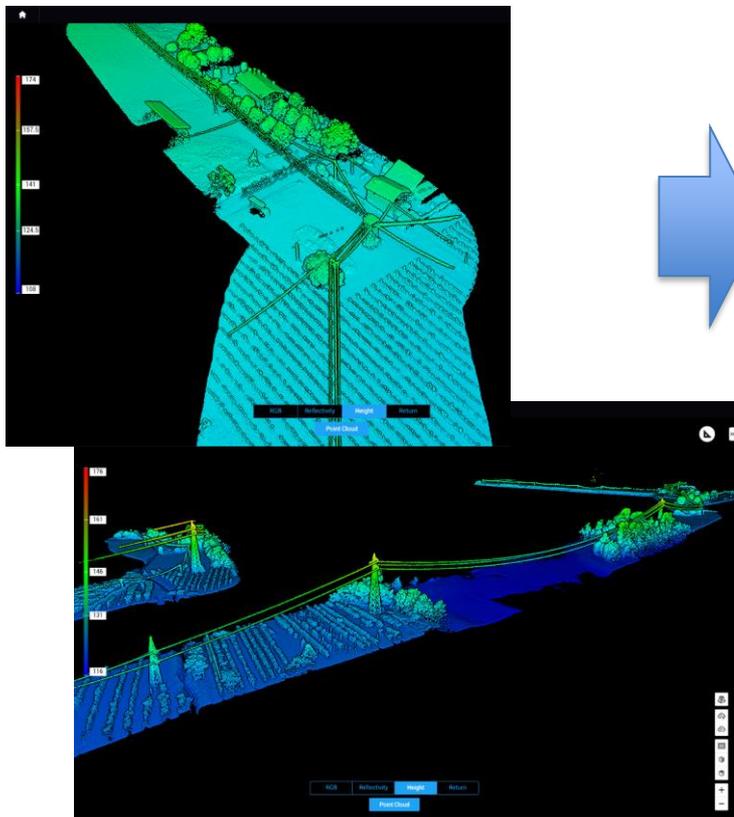
E' il miglior compromesso tra:

- Qualità fotografia (bassa quota)
- Stabilità segnale radio (alta quota)
- Lunghezza linea ispezionata (velocità)



RESA GIORNALIERA A SQUADRA		
<p>circa 3 km/giorno in zone montane (in generale coppia operatori)</p> <p>circa 5 km/giorno in pianura (in generale coppia operatori)</p>	<p>6-8 voli al giorno con una media di 4 Km di linea (A/R) a volo</p> <p>circa 25-30Km / giorno</p>	<p>circa 150 km/giorno</p>
TEMPO COPERTURA TERRITORIO		
<p>2 ANNI (montagna) 1 ANNO (pianura)</p>	<p>1315Km (92% della rete) / 25 Km (cautelativo) = circa 50 gg di volo</p> <p><i>(es: a regime 2 mesi con 1 drone per coprire l'intero territorio MO e Imola)</i> <i>Restano circa 200Km da coprire con ispezione tradizionale oppure con drone in VLOS</i></p>	<p>1 settimana (montagna) 1 settimana (pianura)</p>

Post-processing del dato



Output finale del tutto analogo a quanto ottenibile con elicottero

RAMO, Armamento e isolatori, Catene sospese rotte o incomplete
Priority: 2, Easting 644469.37, Northing 4945940.26, B 44° 39' 8", L 10° 49' 17"
OBJECTID FEEDERID LINEA IDSAP CITY_CODE CITY_NAME
650 HR_MO_013_011_CITTANOVA_CITTANOVA3009027036023 MODENA
FORMAZIO_13IGLA_CAVO02_CABGIUNTO1_CABGIUNTO2 OBJECTIDOL
U sca 4 3104654 3104652 667

8



CABINE, Gestione MT, Dispositivi per la protezione da sovratensioni assenti o con anomalie
Priority: 2, Easting 644263.20, Northing 4945607.10, B 44° 38' 58", L 10° 49' 10"
OBJECTID FEEDERID LINEA IDSAP CITY_CODE CITY_NAME
677 HR_MO_013_011_CITTANOVA_CITTANOVA3005773036023 MODENA
FORMAZIO_13IGLA_CAVO02_CABGIUNTO1_CABGIUNTO2 OBJECTIDOL
U CORDA 35 3104653 5614792 698

7



Lesson learned: spunti operativi

Ideale per la ispezione di infrastrutture fisse ed estese (elettrodotti, gasdotti, etc.). Si tratta di attività facilmente standardizzabili che presentano:

- costi di **primo apprestamento molto elevati**: fase di pianificazione delle missioni, individuazione siti operativi, etc.
- costi **operativi molto bassi**: decisamente inferiore il costo chilometrico di ispezione



Aspetti da considerare:

- **favorevole impatto ambientale**: attività positivamente accolta dalle comunità locali per minor inquinamento acustico / impatto sociale complessivo
- pianificazione operativa delle giornate **effettuabile con scarso anticipo** a causa della dipendenza delle condizioni meteorologiche



Possibile attivare una restrizione dello spazio aereo con procedure semplificate?

Lesson learned: make or buy?

Si rendono necessarie **professionalità molto specifiche** sia per la formazione iniziale che per il mantenimento delle abilitazioni.

Necessaria una attitudine personale dei singoli operatori: *non tutti possono diventare piloti di droni per attribuzione aziendale...*

Si tratta di sviluppare e mantenere una adeguata professionalità su un settore molto differente rispetto al «core business aziendale»

MAKE?

Dimensione aziendale ed entità dello sviluppo lineare delle infrastrutture gestite

Presenza di attività cross all'interno della organizzazione aziendale (es: riempimento discariche, verifiche strutture elevate / serbatoi pensili, etc.)



BUY?

Si tratta di attività la cui pianificazione ed esecuzione è legata:

- alla **stagionalità** su base annuale
- alle **condizioni meteo** delle singole giornate

Mercato ancora immaturo: presenza di operatori molto differenziati a livello di struttura organizzativa e capacità operative