

Emanuele Barbaro

# **IMPIEGO DEI DRONI AI TEMPI DEL COVID-19**

Analisi sull'impiego dei dispositivi APR all'interno dello scenario pandemico

© 2023 Emanuele Barbaro  
Società Italiana di Intelligence  
c/o Università della Calabria  
Cubo 18-b, 7° piano  
Via Pietro Bucci  
87036 Arcavacata di Rende (CS) – Italia  
<https://www.socint.org>  
ISBN 979-128-0111-42-5

Il presente elaborato ha scopo meramente divulgativo, tutti i contenuti (testi, immagini, grafica, layout ecc.) appartengono ai rispettivi proprietari.



**MASTER UNIVERSITARIO di II Livello**  
*in*  
**HOMELAND SECURITY**



**Università Campus Bio-Medico di Roma**  
**Consorzio NITEL**

Anno accademico 2019/2020



***Impiego dei droni ai tempi del Covid-19***

*Analisi sull'impiego dei dispositivi APR all'interno dello scenario pandemico*

**Candidato: Emanuele Barbaro**

**Referente universitario: Prof. Roberto Setola**

**Referente aziendale: Ing. Marco Tesei**

## **Premessa**

*Il progresso tecnologico nell'era del digitale ha stravolto radicalmente le abitudini ed i costumi dell'Homo Sapiens. La nostra società, testimone di uno sviluppo senza precedenti, si sostiene su modelli di comunicazione sempre più immediati che basano il loro punto di forza proprio sulla diffusione capillare di nuove tecnologie. In una quotidianità fatta di consumismo, nella quale modelli e tendenze vestono un ruolo sempre più preponderante, l'uomo è ormai vittima inconsapevole di una simbiosi distorta con una tecnologia in continua evoluzione.*

*Alla spasmodica ricerca di un'identità culturale le masse si muovono rapidamente come banchi di sardine ma con lo sguardo chino sui propri Smartphone, mentre sulle loro teste una nuova tecnologia ha già posto le basi per un'inedita trasmutazione culturale.*

## Indice

<b>Introduzione</b> .....	1
<b>CAP I – Nascita ed evoluzione dei dispositivi a pilotaggio remoto</b> .....	2
1- I primi prototipi sviluppati in ambito militare.....	2
2- Settori di impiego dei droni moderni.....	22
3- Focus: i Droni in medicina.....	31
<b>CAP II – Normativa di riferimento</b> .....	39
1- L'Italia e l'impiego dei droni nell'emergenza Covid-19.....	39
2- Il Regolamento Europeo Droni.....	44
3- Disciplina sulla privacy.....	49
<b>CAP III - L'impiego dei Droni per il contrasto al COVID-19</b> .....	53
1 - Lo scoppio della pandemia da Covid-19.....	53
2- L'impiego dei droni nell'emergenza sanitaria.....	59
3- Limiti e criticità connesse all'utilizzo dei droni.....	70
<b>Conclusioni</b> .....	77

## Introduzione

Un aeromobile a Pilotaggio Remoto (APR) comunemente noto con il termine “Drone”, si caratterizza principalmente per l’assenza di un pilota a bordo. In questo caso, infatti, il volo è possibile grazie ad un computer che viene controllato “da remoto” da un cosiddetto pilota o navigatore.

Il loro utilizzo inizialmente congegnato quasi esclusivamente per scopi militari si è esteso nel tempo ai più disparati usi civili. Proprio in virtù di questa caratteristica tecnologica, guadagnarsi il volo non è più un privilegio per pochi, ma è diventata negli ultimi anni una concreta possibilità per molti. Tutto ciò è stato reso possibile anche grazie alla progressiva comparsa sul mercato di modelli sempre più versatili e dai prezzi contenuti, che hanno visto l’impiego dei droni permeare trasversalmente la società contemporanea e le sue abitudini.

L’immissione massiccia sul mercato di questi dispositivi ha investito alcuni tra gli usi più comuni della quotidianità, permettendo ai droni di venire al contempo impiegati per attività ludiche e professionali, come ad esempio i settori audiovisivo e fotografico, conosciuti ai più.

Il crescente impiego degli aeromobili a pilotaggio remoto (APR) ha reso necessario definire degli specifici criteri per l'utilizzo dello spazio aereo (in particolare quello nelle vicinanze degli aeroporti e negli spazi aerei controllati), allo scopo di regolamentarne l’utilizzo e disciplinarne maggiormente l’impiego principalmente in virtù delle potenziali minacce rappresentate da questi mezzi.

## **CAP I – Nascita ed evoluzione dei dispositivi a pilotaggio remoto**

### **1- I primi prototipi sviluppati in ambito militare**

Oggigiorno con il termine “drone” si identifica un velivolo a pilotaggio remoto, privo cioè di pilota, che grazie alla sua complessa tecnologia costruttiva è dotato di una certa autonomia di volo e viene comandato a distanza per le più svariate operazioni tra cui, in origine ad esempio, quelle di ricognizione e sorveglianza. In questa ampia categoria ricadono però aeromobili anche molto diversi tra loro. I più diffusi in ambito commerciale sono sicuramente i cosiddetti “multicotteri”, caratterizzati dalla presenza di più eliche (solitamente fino ad un massimo di otto), ma all’interno della categoria dei droni rientrano seppur rispettando le condizioni generali inerenti al pilotaggio da remoto, anche aeroplani, elicotteri e dirigibili. Da ciò ci si rende conto che la caratteristica principale del drone non attiene esclusivamente alle sue caratteristiche costruttive quanto alla condizione che questi si sostengano in aria senza un pilota che sia materialmente a bordo.

Secondo una stima della Federal Aviation Administration<sup>1</sup> Americana (FAA) (Annual Aerospace forecast Report) il numero dei droni acquistati nel mondo ha superato i 7 milioni. Questa incredibile impennata registratasi negli ultimi anni è principalmente dovuta all’abbassamento dei costi di acquisto di questi dispositivi ed al progressivo allargamento dei loro settori di impiego, in maniera particolare quello ricreativo.

La nascita e lo sviluppo di dispositivi “pilotati da remoto” affonda le sue origini nella storia e trova quale principale settore di applicazione quello militare. Al giorno d’oggi, infatti, i droni rappresentano alcuni tra i prodotti trainanti nel mercato dell’elettronica di consumo globale, ma lo studio della

---

<sup>1</sup> [https://www.faa.gov/data\\_research/aviation/aerospace\\_forecasts/](https://www.faa.gov/data_research/aviation/aerospace_forecasts/)

loro evoluzione -nonostante i più svariati settori di impiego all'interno dei quali questi oggi trovano applicazione- non può prescindere dall'analisi di impiego nell'ambito in cui questi traggono origine. Dal punto di vista bellico i droni esprimono da sempre in termini di efficacia, efficienza ed economicità, un considerevole vantaggio tattico; questa caratteristica nonostante i droni oggi vengano impiegati all'interno delle più svariate categorie, ha mantenuto alta l'attenzione e la ricerca incentrata sull'utilizzo in campo militare di questi eccezionali strumenti. Ecco perché attualmente sono diverse le nazioni che vantano intere flotte composte da droni da guerra di diverse tipologie.

Solo per fare un esempio il Dipartimento della difesa degli Stati Uniti ne detiene ufficialmente più di 1000 (mille) unità, annoverando nella sua flotta circa 18 modelli differenti per potenziale offensivo, autonomia ed ambito di applicazione; per non parlare delle svariate operazioni militari condotte esclusivamente mediante il loro impiego, e conclusesi sempre con l'abbattimento del target desiderato o l'acquisizione di informazioni fondamentali per il buon esito delle successive campagne militari di terra.

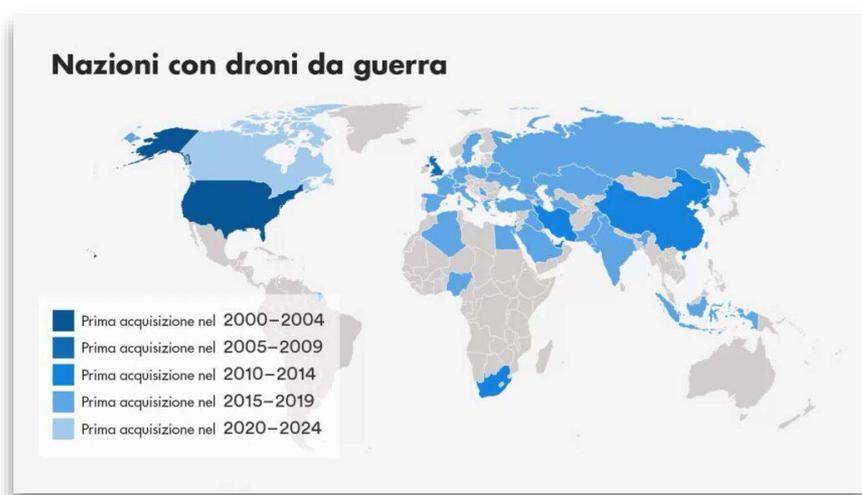


Fig. 1 Nazioni con droni da guerra. Fonte [www.combodrone.it](http://www.combodrone.it).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/nazioni-droni-da-guerra-1024x576.jpg>

Secondo le ultime stime nel mondo sono più di 30.000 i velivoli militari equipaggiati per operazioni belliche afferenti a questa categoria (con oltre 200 modelli) ed i numeri sono destinati a salire, come riportato all'interno di uno studio di settore pubblicato dal Center for the Study of the Drone, un istituto di ricerca del Bard College di New York<sup>3</sup>. All'interno dello studio newyorkese viene individuata una crescita esponenziale oltre che degli investimenti in nuovi dispositivi militari a pilotaggio remoto anche nel complesso indotto che riguarda la creazione di nuove basi, siti di addestramento ed accademie di volo, nell'ottica di un quanto più elevato grado di supporto all'impiego di questo tipo di tecnologia militare. Ad oggi, infatti, i droni militari presentano un elevato livello di letalità e una maggiore efficacia proprio nei contesti di guerra principalmente grazie alla qualità dei sistemi di ripresa, alla precisione dei dispositivi GPS utilizzati, all'autonomia di volo ed alla velocità di crociera raggiunta. Un esempio fra tutti il drone russo Altius-u che annovera tra le sue caratteristiche tecniche 10.000 km di autonomia ed il raggiungimento di quota massima di volo fino a 25.000 metri.

Ad oggi, secondo i dati ufficiali, i paesi afferenti alla comunità internazionale che si sono dotati di droni da guerra sono 95, il doppio rispetto ai dati resi noti solo nel 2010. E la cosa che più preoccupa è la rapidità con cui il loro uso si sta diffondendo anche tra le organizzazioni criminali e terroristiche. I droni sono ampiamente utilizzati dai cartelli della droga in America Latina, dai ribelli nello Yemen ed in svariate altre parti del mondo a testimonianza della loro concreta diffusione a livello globale. Dall'analisi dei dati resi noti si evince come nel corso degli anni paesi come la Cina ed Israele abbiano investito massicce risorse in questo tipo di tecnologia scavalcando l'iniziale supremazia americana nel settore (famosi sono ad esempio i modelli Predator americani).

---

<sup>3</sup> <https://dronecenter.bard.edu>

In Italia ad oggi l'investimento complessivo in droni militari pubblicato dall'Osservatorio sulle spese militari, ammonta a circa 700mln di euro e circa la metà di questa somma è stata devoluta all'acquisto di modelli statunitensi quali Predator, Reaper e Global Hawk.

Dal punto di vista storico, i primi documenti che testimoniano l'applicazione sul campo di rudimentali dispositivi aeromobili guidati da remoto, risalgono al 1849 durante l'assedio di Venezia da parte dell'Impero Austro-ungarico. In questa occasione, più precisamente il 22 agosto 1849 il tenente Franz Von Uchatius, inquadrato quale Ufficiale addetto nella specialità di Artiglieria all'interno dell'esercito guidato dal generale Von Radetsky, ebbe l'intuizione di impiegare dei palloni aerostatici per lanciare un attacco dinamitardo oltre le linee nemiche.

Secondo il suo ideatore l'attacco avrebbe avuto come base logistica una nave denominata "vulcano" dalla quale i palloni aerostatici, dotati ciascuno di materiale esplodente per un peso di circa 15 kg cadauno, avrebbero preso il volo dirigendosi sui cieli di Venezia per poi liberare le bombe pronte ad esplodere direttamente al di sopra della città. In questo particolare periodo storico lo stato della tecnica non permetteva però la possibilità di pilotare da remoto questi dispositivi determinandone la direzione che venne perciò affidata esclusivamente a quella dei venti. Proprio in ragione di quest'ultima caratteristica, associare questi aeromobili agli attuali dispositivi a pilotaggio remoto potrebbe sembrare una forzatura. Nonostante questo, però, a livello concettuale, il loro impiego in questo genere di operazioni ha svolto una seppure embrionale funzione precorritrice nell'implementazione di questo tipo di tecnologia. Gli esiti dell'impiego di questi primitivi droni sul campo non ebbero però gli effetti sperati; infatti, a causa delle sfavorevoli condizioni metereologiche parte dei palloni aerostatici non oltrepassò le linee veneziane ed al contrario mise in seria difficoltà lo stesso esercito austriaco che si ritrovò vittima delle sue stesse bombe.

I dispositivi di rilascio degli ordigni, vista l'impossibilità di venire comandati da remoto, erano stati dotati di un primordiale congegno d'innesco, che sfruttava per far detonare la carica del carbone e un filo di cotone ingrassato. Nonostante ciò, a causa di una serie di venti di ritorno l'ambizioso progetto del tenente Franz Von Uchatius non ebbe il successo sperato. L'insuccesso determinò la fine dell'impiego di questo tipo di strategia militare che in assenza di un affidabile dispositivo di pilotaggio risultava gravata da un imponderabile fattore di rischio dovuto alla presenza di numerose variabili ignote, tra le quali quella metereologica. Ma indipendentemente dall'esito fallimentare e dallo stato della tecnica al 1849, questo primo tipo di impiego viene largamente inteso come "l'anno zero" nel campo dei droni, un primo passo verso lo sviluppo di una più performante tecnologia che negli anni avrebbe portato all'attuale evoluzione in quest'ambito.

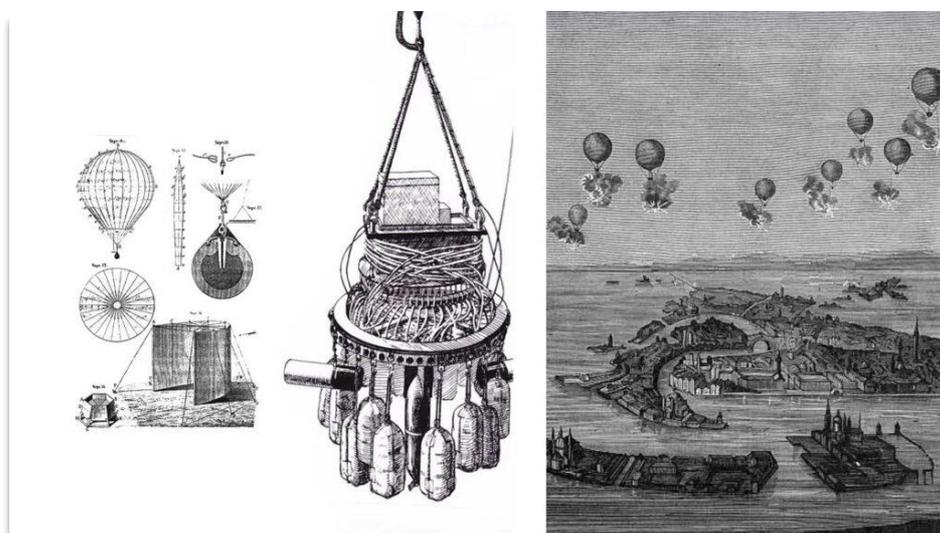


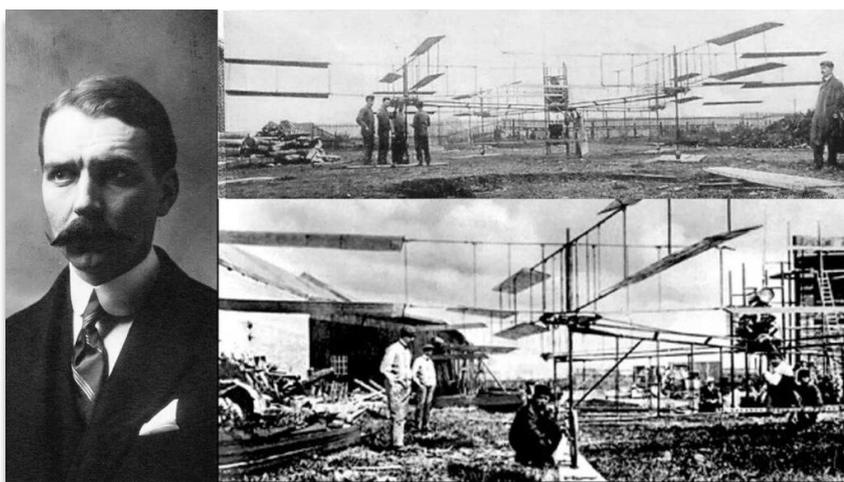
Fig. 2 raffigurazione storica dell'assedio **austriaco** di Venezia del 1849.<sup>4</sup>

Atteso lo sconcertante esito restituito dalla prima applicazione in ambito bellico di questo tipo di seppur "preistorica" tecnologia, gli sforzi fatti

<sup>4</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/austria-veneziam-droni-1024x576.jpg>

dalla ricerca in questo ambito col tempo non si estinsero del tutto ma, nonostante le difficoltà incontrate lungo lo sviluppo della tecnica, col tempo l'uomo è riuscito ad avvicinarsi a risultati sempre più concreti.

I primi risultati tangibili si iniziarono a registrare a partire dal 1907, anno in cui si sviluppò una delle caratteristiche presente ancora oggi negli odierni prototipi di drone, la cosiddetta configurazione a “quattro rotori”, tecnologia costruttiva questa alla base degli odierni droni ad uso ludico commerciale meglio noti come quadricotteri. Lo sviluppo di questa tecnologia costruttiva nacque nel 1907 dall'inventiva di due uomini di nazionalità francese Louis-Charles Bréguet (fondatore della compagnia aerea Air France) e Charles Richet i quali diedero vita per la prima volta ad un prototipo che prese il nome di **Girocottero** (o giroplano). Ma questo ambizioso progetto non riuscì a dare i risultati sperati; infatti, il prototipo oltre ad essere molto instabile, riuscì a sollevarsi da terra solo di 60 cm e con l'ausilio di 4 uomini che trattenendolo tra le mani gli garantivano maggiore stabilità. Nonostante ciò, l'esperimento di Louis-Charles Bréguet e Charles Richet può a tutti gli effetti essere considerato il primo vero prototipo di drone riconosciuto se non nelle dimensioni quantomeno nella forma, simile ai modelli odierni.



*Fig. 3 Louis-Charles Bréguet ed il suo quadricottero in costruzione.<sup>5</sup>*

---

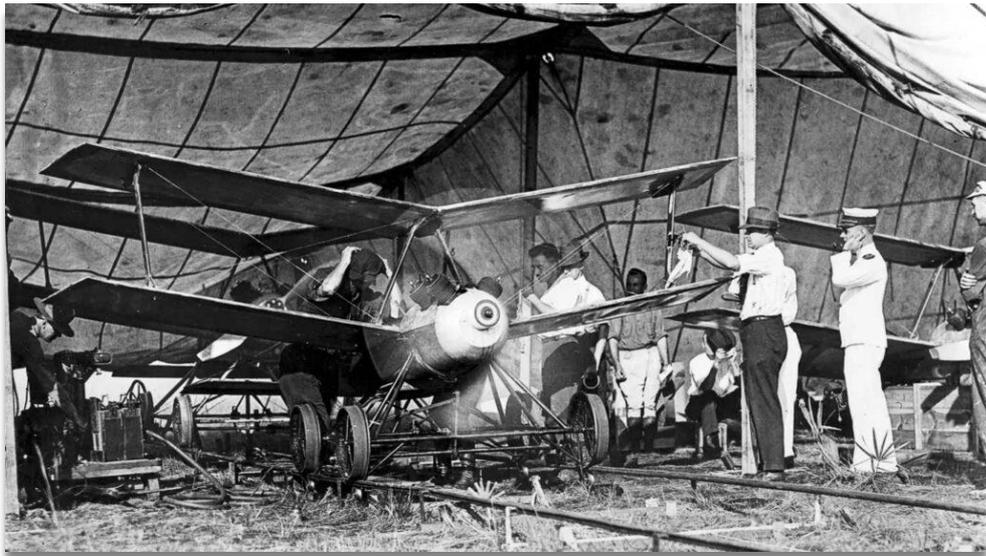
<sup>5</sup> Fonte [https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/breguet-quadricottero - 1024x576.jpg](https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/breguet-quadricottero-1024x576.jpg)

Il primo vero passo in avanti nell'ambito della ricerca avvenne tra il 1915 ed il 1920. In quegli anni, infatti, subito dopo lo scoppio della prima guerra mondiale venne realizzato con il nome di "**Ruston Proctor Aerial Target**"<sup>6</sup> il primo velivolo senza pilota della storia. Un aereo militare privo di equipaggio che basava il suo funzionamento su un sistema di guida ad onde radio sviluppato dall'ingegnere britannico Archibald Low. Il prototipo era interamente comandato a distanza e a differenza dei suoi predecessori presentava un volo preciso ed affidabile, lo stesso presentava anche un innovativo sistema ad aria compressa che permetteva al drone di essere lanciato dal retro di un camion (idea che venne poi mutuata dalla tecnologia missilistica).

Un progetto analogo fu quello sviluppato dallo statunitense Kettering Bug nel 1917 che non trovò però larga applicazione poiché il suo drone, dotato di controlli giroscopici e pensato per svolgere la funzione di vero e proprio siluro aereo, venne sperimentato e prodotto a ridosso del termine del primo conflitto mondiale non trovando mai applicazione nonostante ne fossero già stati costruiti 50 esemplari. Ognuno di questi dispositivi riusciva a raggiungere la velocità di 80 km/h e colpire target situati fino a 121 km rispetto al luogo di lancio. Il "Bug" prima di essere lanciato in volo veniva posizionato su di un carrello a quattro ruote che correva lungo un binario, il circuito di volo una volta in quota faceva spegnere il motore a comando, sulla scorta di un precedente calcolo fatto a terra dall'operatore, iniziando così la discesa del velivolo che perdendo le ali si trasformava in una vera e propria bomba.

---

<sup>6</sup> R. Bartsch, J. Coyne, K. Gray "Drones in Society – Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft", Taylor & Francis, 2016.



*Fig. 4 Kettering Bug pronto al decollo montato sul carrello di lancio al di sopra del binario.<sup>7</sup>*

Atteso che, come abbiamo sin qui visto, lo sviluppo dei droni nacque dall'esigenza di dotare gli eserciti di nuove tecnologie con elevati coefficienti di letalità, lo sviluppo degli stessi iniziò a restituire significativi frutti a partire dal 1930 con lo sviluppo dei cosiddetti Target Drone o Droni bersaglio (UAT). Questi velivoli radiocontrollati (tra i quali si annovera lo statunitense **Curtiss N2C<sup>8</sup>**) a differenza dei loro precursori non vennero ideati per offendere ma per permettere alla contraerea di esercitarsi. La **guerra, infatti**, a partire dal primo conflitto mondiale aveva iniziato a spostare i propri campi di battaglia dalla terra al cielo ed in ragione di ciò gli eserciti avevano mutato le loro esigenze dando vita a nuovi **reparti**, tra cui quelli di contraerea. Lo sviluppo di questo tipo di velivoli bersaglio permise a questi reparti di rendere maggiormente verosimili le esercitazioni migliorando così la loro resa in campo, per di più l'evolversi dello stato della tecnica avrebbe permesso di lì a poco di realizzare primi prototipi in grado di trasportare bombe e dar vita agli odierni missili antinave.

---

<sup>7</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/kettering-bug-drone-1024x576.jpg>

<sup>8</sup> P.M. Bowers, "Curtiss aircraft 1907-1947", Naval Institute Press, US, 1987.



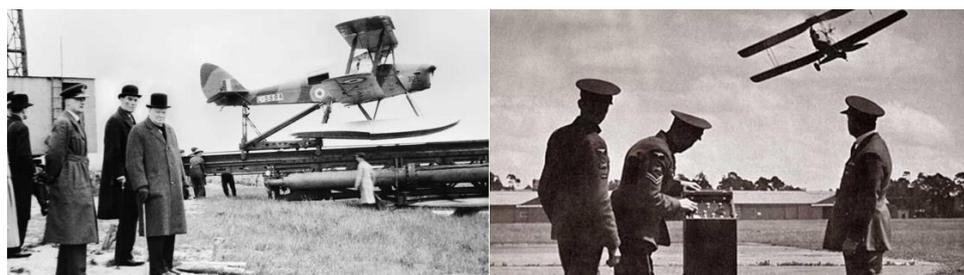
*Fig. 5 Curtiss N2C Target Drone.*

Anche sul fronte inglese si svilupparono tecnologie analoghe a quelle dei droni radiocontrollati statunitensi, con la realizzazione del prototipo denominati “Queen Bee<sup>9</sup>” nato dallo sviluppo di un altro prototipo chiamato “de Havilland DH-82° Tiger Moth”. Il Queen Bee poteva essere pilotato da terra o a bordo di altri mezzi (aerei e navi in movimento) e fatto atterrare su pista o in mare aperto grazie ad un sistema di galleggiamento su pattini. Il sistema di controllo basava il suo funzionamento sull’invio di comandi composti dal pilota tramite un sistema analogico, che si tramutavano in azioni di risposta da parte del drone. Il sistema però non garantiva piena maneggevolezza al velivolo che non riuscì a sostituirsi al volo con pilota umano ai comandi. Il Queen Bee rappresenta un enorme passo avanti nella storia dei droni e grazie al suo contributo gli inglesi presero atto di quanto fossero realmente impreparati sul fronte della contraerea. Diverse sono infatti le testimonianze che raccontano di intere sessioni addestrative in cui questi velivoli si libravano in volo per ore senza venire minimamente intercettati dal fuoco della contraerea. Il Queen Bee è stato il primo vero velivolo radiocomandato della storia a riscuotere largo successo ed in totale ne vennero prodotti quasi 400 esemplari<sup>10</sup>.

---

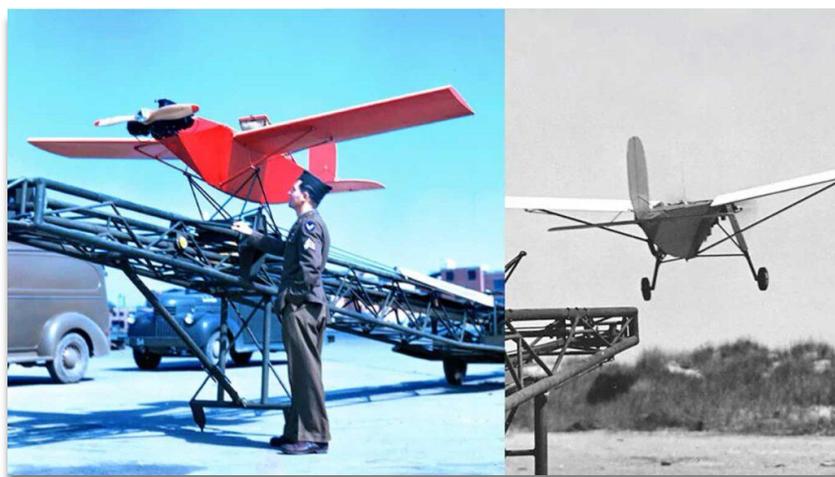
<sup>9</sup> J.W. Ransom Taylor, K. Munson, “*Jane’s Pocket Book of Remotely Piloted Vehicles - Robot Aircraft Today*”, University of Michigan, Collier Books, 1977, pag. 25.

<sup>10</sup> S.M. Shaker, A.R. Wise, “*War Without Men - Robots on the Future Battlefield*”, Pennsylvania State University, Pergamon-Brassey’s, 1988, pag. 26.



*Fig. 6-7 Winston Churchill assiste ad un test di volo di un prototipo del Queen Bee.<sup>11</sup>*

Ma il target drone più importante sviluppato in quest'ambito fu senza dubbio lo statunitense OQ-2 Radioplane. Un dispositivo di dimensioni contenute e di facile realizzazione che veniva alimentato da un motore a pistoni che alimentava due eliche rotanti. Grazie alle sue particolari caratteristiche questo drone venne fornito all'esercito americano che ne acquistò 9.400 unità.



*Fig. 8 modello di OQ-2 Radioplane e il suo sistema di lancio.<sup>12</sup>*

Con il tempo, i tentativi di rendere maggiormente utili questi velivoli si concentrarono principalmente sulla possibilità di equipaggiarli con telecamere allo scopo di acquisire immagini di interesse strategico ma questi progetti non

<sup>11</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/queen-be-drone-1024x576.jpg> ; <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/queen-be-drone-1-1024x576.jpg>

<sup>12</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/OQ2-drone-1024x576.jpg>

ebbero grande successo principalmente per le dimensioni che aveva in quegli anni la tecnologia televisiva.

Durante il secondo conflitto mondiale l'esercito tedesco riuscì a sviluppare, partendo dall'idea avuta nel 1917 dall'inventore Archibald Low, il primo missile teleguidato della storia, battezzato con il nome di V-1 DoodleBugs dove V1 stava per "Vergeltungswaffen 1", tradotto dal tedesco come Arma di Rappresaglia 1. Questi velivoli vennero largamente utilizzati nelle campagne tedesche di "Terror Bombing" su diverse città britanniche, tra le quali Londra e basavano il loro funzionamento su: un autopilota che controllava la velocità; dei giroscopi per gestire l'imbardata ed il beccheggio; una bussola magnetica per il mantenimento dell'azimut ed un dispositivo barometrico per controllare l'altitudine. Timone ed elevatore erano invece controllati tramite un sistema ad aria compressa. Potevano percorrere all'incirca 240 Km ad una velocità di 650 Km/h. Così come il Kettering Bug di Low anche i DoodleBugs prevedevano un calcolo anticipato del tempo di volo necessario a raggiungere il bersaglio. A quel punto, una volta trascorso il tempo calcolato, il motore si spegneva facendoli precipitare al suolo.

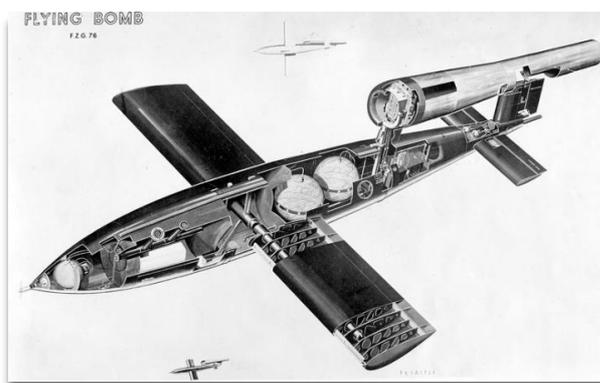


Fig. 9 V-1 DoodleBugs.<sup>13</sup>

Al termine del secondo conflitto mondiale la nascita di due blocchi contrapposti e l'insorgere di un'inesorabile corsa agli armamenti, determinò i caratteri salienti di quel clima sociopolitico meglio noto col termine di guerra

---

<sup>13</sup> Fonte [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/V-1\\_cutaway.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/V-1_cutaway.jpg)

fredda. Dal punto di vista dell'applicazione dei droni in campo militare la riprova dell'evoluzione di questi dispositivi si ebbe a partire dal 1964 con la creazione del "Distaccamento Droni" del 4080° Stormo di Ricognizione Strategica degli Stati Uniti d'America impiegato nelle operazioni belliche in Vietnam. Questo reparto statunitense, trovatosi ad operare all'interno di un difficile scenario bellico, decise di focalizzare la sua strategia offensiva e di intelligence interamente su questo tipo di velivoli, servendosi di: droni bersaglio **FireBe**; droni da ricognizione **147-A FireFly** (successivamente evolutosi in Lighting Bug); trasmettitori UHF ad altissima frequenza ed apparecchiature di guida a comando remoto. Il FireFly specialmente era un mezzo eccezionale per l'epoca. Vantava infatti un raggio d'azione di quasi 2000 chilometri, poteva volare ad un'altezza di 16 ed era dotato di un rudimentale, ma perfettamente funzionante, sistema di anti-rilevamento dai radar. A questo punto dell'evoluzione della tecnologia la sfida più grande divenne il recupero del mezzo alla fine del volo. Il drone era programmato per essere diretto sempre verso il campo di aviazione di recupero; quindi, l'unità posta a terra agganciava il segnale e dispiegava il paracadute a comando (che in caso contrario si apriva a carburante esaurito), ma anche nei casi più semplici, tuttavia, spesso i droni si danneggiavano all'impatto con il suolo richiedendo lunghe e costose riparazioni. La conseguenza principale oltre al costo materiale della riparazione riguardava la potenziale perdita delle informazioni raccolte durante il volo rendendone impossibile l'uso. Ma nonostante questo tipo di difficoltà le missioni con i droni andarono costantemente ad aumentare di numero per diversi motivi, tanto da far registrare a cavallo tra il 1965 ed il 1967 ben 160 missioni di ricognizione. A seguito dello sviluppo di nuove strategie i droni iniziarono ad essere coinvolti direttamente nelle fasi di combattimento invece che nelle sole fasi di analisi e ricognizione. Alcuni erano usati per mettere in atto una tecnica di contromisura elettronica detta "chaff" che consisteva nel disperdere nell'aria una nuvola di materiali radar-riflettenti che accecavano

momentaneamente i radar nemici. Altri montavano elettronica per il disturbo radar e la mimetizzazione in modo da effettuare test in maniera sicura prima di essere utilizzata direttamente sui velivoli con equipaggio ed altri ancora erano equipaggiati con potenziamenti radar per far credere ai nemici di essere aerei d'attacco in modo da essere ingaggiati e poter trascinare lontano i MiG nemici.



Fig. 10 V-1 Lighting Bug, modelli.<sup>14</sup>

Col tempo vennero sviluppati ed introdotti diversi prototipi di **Lighting Bug** alcuni dei quali modificati appositamente per il volo a bassa quota e dotati di una forte luce a scarica che veniva attivata su bersagli prestabiliti per illuminarli a giorno. Proprio le missioni a bassa quota furono quelle che diedero una ulteriore spinta al progredire di questa tecnologia. Il miglioramento dei

<sup>14</sup> Fonte <https://1.bp.blogspot.com/-ZA7FviuBBxY/X85xdIldy9I/AAAAAAAABYW4/4blsEMPv8J4DPCgRByX30tXm8ZNeTSMrACLcBGAsYHQ/s640/0%2B0%2B0%2B0%2B0%2B5fba5a25e5c63370e94211a223a8aec7.jpg>

modelli 147 fu continuo. I nuovi modelli, nel 1969, potevano essere controllati da una distanza di oltre 1000 chilometri ad un'altezza di oltre 21 chilometri e, se supportati da altri droni a scopo di mimetizzazione radar, erano molto difficili anche solo da rilevare, figuriamoci da abbattere. In 11 anni di servizio i droni avevano portato a termine 3.435 missioni. Di 544 Lighting Bug perduti, meno di un terzo lo furono per problemi tecnici mentre artiglieria, missili e aerei da guerra rivendicarono il resto. Interessante notare, per capire l'entità del successo di questa tecnologia in questo conflitto, come i nordvietnamiti persero ben sette caccia MiG contro i Lighting Bug: in un caso un aereo rimase senza carburante durante un inseguimento ad un'esca, in tutti i restanti casi perché colpiti dal fuoco amico dell'artiglieria o di altri caccia all'inseguimento dei droni. Un Lighting Bug raggiunse nientemeno che lo status di "Asso" per essere rimasto coinvolto in ben cinque dei sette abbattimenti totali. I Lightning Bug hanno dato un contributo inestimabile alla guerra del Vietnam: fornendo informazioni sulle operazioni tecniche e sulle tattiche nordvietnamite, salvando così la vita a molti equipaggi. Hanno scoperto innumerevoli basi nemiche, siti missilistici SAM, siti di comunicazione per il controllo a terra delle truppe nordvietnamite e persino un campo di prigionia. Furono loro, inoltre, a portare a galla le prime prove della presenza di elicotteri sovietici nel Vietnam del Nord. Ancora più importante, hanno condotto la prima intelligence di comunicazione in tempo reale controllata a distanza, consentendo agli operatori americani di avvertire i piloti in volo dell'attività aerea e contraerea nemica. Con la fine della guerra l'interesse a livello militare continuò, anche se ad un regime decisamente inferiore fino a scoppiare con la commercializzazione dei velivoli aerei senza pilota avvenuta a cavallo tra gli anni '60 e gli anni '80. L'avanzamento rapido della tecnologia, la miniaturizzazione dei componenti, la riduzione dei costi dei computer ed il netto miglioramento dei sistemi di navigazione resero i droni più pratici ed economici dandogli la spinta per ramificarsi anche nel settore consumistico privato a costi ragionevoli sotto

forma di piccoli aerei radiocontrollati. Inizialmente gli stessi venivano venduti in kit da assemblare, con diverse forme e dimensioni perlopiù ispirati a riproduzioni in scala di modelli reali e di interesse storico, direttamente dagli appassionati di questo settore. Nacque e si sviluppò così un vero e proprio mercato dell'Hobbistica che per la prima volta nella storia dei droni spostò l'applicazione di questi velivoli dal settore per il quale erano stati ideati, quello militare appunto, a quello civile, sdoppiandone seppur in maniera graduale i processi produttivi.



Fig. 11 Rivista Italiana Modellistica maggio – giugno 1965.

Negli ultimi decenni del XXI secolo, parallelamente allo sviluppo per usi civili lo sviluppo in ambito militare ha continuato a portare importanti novità allo stato della tecnica, permettendo nuove applicazioni e la creazione di dispositivi all'avanguardia. Tra questi vanno citati i droni IAI Malat Scout e Mastiff utilizzati nel conflitto Libano Siriano. Dispositivi questi con un'apertura alare di 15 metri circa, una lunghezza di quasi 8 metri ed un peso di 950 chilogrammi, in grado di raggiungere una velocità di 195 Km/h a circa 6000 metri di altezza per poco più di 25 ore.



*Fig. 12 IAI Scout.<sup>15</sup>*

Altri interessanti prototipi di droni furono quelli denominati **RQ2 Pioneer** nati dalla partnership tra gli Stati Uniti ed Israele. Questo tipo di drone, pensato per essere utilizzato principalmente a scopo di sorveglianza, acquisizione dei bersagli e trasmissione di informazioni in tempo reale, fu utilizzato fino al 1991 durante la Guerra del Golfo. Questi droni divennero a tutti gli effetti i primi UAV piccoli ed economici delle moderne forze militari americane. Il Pioneer grazie alle sue caratteristiche intrinseche (apertura alare di 5 m) è in grado di adattarsi bene alle condizioni in cui opera decollando da una pista improvvisata a terra o da una portaerei in mare e potendo essere equipaggiato anche con bombe. Questi piccoli droni hanno fatto annoverare svariati successi nel corso della Guerra del Golfo, dove hanno volato un totale di 533 sortite di sorveglianza, trovando successivamente applicazioni anche nell'area dei Balcani ed in Bosnia. Ad oggi secondo i dati ufficiali l'esercito degli Stati Uniti dispone ancora di 35 Pioneer in servizio attivo. Il nome attribuitogli dall' USAF (United States Air Force) RQ-2 è un acronimo che indica rispettivamente: Ricognizione (R) e UAV (Q), mentre il numero "2" indica che questo dispositivo Pioneer è il secondo della sua serie (UAV da ricognizione).

---

<sup>15</sup> Fonte <https://assets.zyrosite.com/cdn-cgi/image/format=auto,w=392,h=240,fit=crop/m5KjPzpGVzcqvJby/scout-dOq68z82P3HRx9Gj.jpg>



Fig. 13 RQ-2 Pioneer.<sup>16</sup>

Tra tutti i velivoli a pilotaggio remoto che trovano applicazioni in ambito militare il “Predator” (MQ-1 Predator) è forse il più famoso. Nato come performante modello di drone da combattimento, venne sviluppato a partire dal 1990, per essere collocato in servizio ufficialmente solo nel 1996. Inizialmente era stato pensato solo per le operazioni di ricognizione, ma la sua elevata versatilità ed efficienza, resa possibile grazie alla presenza di un sistema multi-sensore, ne ha permesso l’impiego anche in altri ambiti come quello della ricognizione e dei bombardamenti.



Fig.

14 MQ-1 Predator.<sup>17</sup>

La sigla "M" in MQ-1 indica che l'aereo ha un ruolo multi-missione (ricognizione, osservazione, bombardamento) e nelle nuove versioni riesce a sparare due missili AGM-114 Hellfire o altre munizioni, grazie ad un sistema di controllo

<sup>16</sup> Fonte [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/RQ-2B\\_pioneer\\_uav.jpg/1024px-RQ-2B\\_pioneer\\_uav.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/RQ-2B_pioneer_uav.jpg/1024px-RQ-2B_pioneer_uav.jpg)

<sup>17</sup> Fonte [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/MQ-1\\_Predator%2C\\_armed\\_with\\_AGM-114\\_Hellfire\\_missiles.jpg/1024px-MQ-1\\_Predator%2C\\_armed\\_with\\_AGM-114\\_Hellfire\\_missiles.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/MQ-1_Predator%2C_armed_with_AGM-114_Hellfire_missiles.jpg/1024px-MQ-1_Predator%2C_armed_with_AGM-114_Hellfire_missiles.jpg)

tramite collegamento satellitare. Ad oggi l'RQ-1 Predator è il principale velivolo a pilotaggio remoto utilizzato per operazioni offensive sia dall'USAF che dalla CIA in diversi teatri mondiali, tra cui l'Afghanistan ed il Pakistan.



Fig.

15 RQ-4 Global Hawk.<sup>18</sup>

L' RQ-4 Global Hawk (conosciuto anche come Tier II) è un aeromobile a pilotaggio remoto (APR) in forza agli Stati Uniti d'America con compiti di ricognizione. Questo velivolo è in grado di fornire un ampio quantitativo di dati grazie principalmente all'impiego di radar ad apertura sintetica (SAR) ad alta risoluzione, ed elettro-sensori ottici / infrarossi (EO / IR) che permettono a Global Hawk di analizzare fino a 100.000 km<sup>2</sup> al giorno. Con i suoi 40 metri di apertura alare, Global Hawk è progettato per decollare da una base negli Stati Uniti, volare autonomamente verso un paese di interesse, raccogliere e trasmettere dati di sorveglianza ad alta quota e quindi tornare nuovamente alla sua base. E tutto senza fare rifornimento. Il radar in funzione sul Global Hawk è in grado di fornire immagini ad alta risoluzione e di penetrare attraverso nuvole e tempeste di sabbia. I potenziali utilizzi del Global Hawk riguardano la raccolta di informazioni sia in tempo di pace sia durante operazioni militari. Stando alle informazioni fornite dall'aviazione statunitense le capacità del velivolo permettono una precisa localizzazione di armamenti e una migliore protezione

---

<sup>18</sup> Fonte [https://1.bp.blogspot.com/-9WLd7SHWsfG/YUSZ4\\_hiO1I/AAAAAABskw/V0YcC2kk49wlaUh24-cV7OH5nloNhMVcQLcBGAsYHQ/s775/rq-4d-phoenix-global-hawk-drones-now-part-of-the-nato-ags-force-156931\\_1.jpeg](https://1.bp.blogspot.com/-9WLd7SHWsfG/YUSZ4_hiO1I/AAAAAABskw/V0YcC2kk49wlaUh24-cV7OH5nloNhMVcQLcBGAsYHQ/s775/rq-4d-phoenix-global-hawk-drones-now-part-of-the-nato-ags-force-156931_1.jpeg) ; [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Global\\_Hawk\\_1.jpg/1024px-Global\\_Hawk\\_1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Global_Hawk_1.jpg/1024px-Global_Hawk_1.jpg)

delle forze sul campo attraverso capacità di sorveglianza superiori. Ci sono più di 35 Global Hawks in servizio oggi. La sigla RQ-4 sta rispettivamente ad indicare la designazione del Dipartimento della difesa americano per la ricognizione "R"; "il sistema di pilotaggio da remoto "Q" (senza pilota a bordo); mentre il "4" è il riferimento alla quarta serie di sistemi di velivoli non pilotati.

A partire dagli anni 2000 molti dei droni militari cominciano ad avere una maggiore somiglianza con i droni commerciali per uso hobbistico ed a scopi non offensivi. Sono questi i casi dei modelli: **RQ-14 Dragon Eye**; **RQ-11 Raven**; **WASP**; **Puma**. Piccoli droni con funzioni di sorveglianza e ricognizione tattica spesso lanciati in aria dall'operatore, dotati di motore elettrico e radio controllo. La distanza percorsa da questi velivoli se rapportata alle loro dimensioni è davvero significativa e proprio dall'implementazione e dallo sviluppo di questi modelli nasceranno gli odierni droni prodotti per scopi commerciali.



*Fig. 16 in alto a sinistra l'RQ-14; a seguire in senso orario il WASP, il Puma e l'RQ-11.<sup>19</sup>*

<sup>19</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/droni-guerra-moderna-1024x576.jpg>

Chiudiamo questa breve seppur intensa carrellata storica con uno dei droni di più redente implementazione; il cosiddetto Black Hornet. Questo velivolo è frutto delle nanotecnologie integrate al settore dell'aviazione, che ha permesso la creazione di un nano-drone molto silenzioso progettato specificamente come ausilio per i soldati sul campo d'azione al fine di aumentare le capacità di ricognizione, sorveglianza e acquisizione del bersaglio. Le sue specifiche tecniche sono davvero sorprendenti in quanto a lunghezza (168 mm) e peso (33 gr); ha un'autonomia di 2 km e può sopportare raffiche fino a 20 nodi. Naturalmente le sue ridotte dimensioni fanno sì che lo stesso possa essere impiegato anche all'interno di luoghi chiusi. Il Black Hornet ha un tempo di volo di 25 minuti, pari al tempo di ricarica della batteria che viene fornita in due esemplari così, quando la batteria in uso al nano-UAV si esaurisce può essere subito sostituita con una pronta all'uso, e così via. In questo modo i tempi di inattività del dispositivo sono minimi.



Fig.

17 Black Hornet.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> [https://res.cloudinary.com/engineering.com/image/upload/w\\_640,h\\_640,c\\_limit,q\\_auto,f\\_auto/black-hornet-drone-soldier\\_fvsbhc.jpg](https://res.cloudinary.com/engineering.com/image/upload/w_640,h_640,c_limit,q_auto,f_auto/black-hornet-drone-soldier_fvsbhc.jpg)

## 2- Settori di impiego dei droni moderni

Nell'ultimo decennio il settore commerciale dei droni è stato protagonista di un importante avanzamento tecnologico i cui effetti sono a tutt'oggi visibili. Per la prima volta nella storia dei dispositivi a pilotaggio remoto si è assistito ad un'evoluzione maggiore nell'ambito commerciale che in quello militare fondamentalmente grazie allo stato della tecnica e dalle nuove mansioni svolte da questi dispositivi.

Secondo gli ultimi rapporti, ad oggi sono presenti in Europa circa 10.000 unità di droni a scopo commerciale registrati, e gli stessi rapporti prevedono che entro il 2025 saranno 200.000 ovvero venti volte tanto, raggiungendo secondo le stime i 400.000 esemplari nel 2035. Tutto ciò principalmente grazie alle più svariate applicazioni che i droni trovano nel settore dei media (foto, video, cinema, tv), delle telecomunicazioni, nella logistica, nell'industria mineraria, in agricoltura, nella sicurezza, nel settore logistico ed in molti altri ancora. Ma nonostante gli svariati settori di impiego alcune delle più innovative applicazioni si possono trovare in:

- Agricoltura: utilizzare i droni in agricoltura significa operare precise scelte agronomiche che permettono di ottimizzare guadagni e risorse. In questo settore la tecnologia dei droni si è rivelata un valido ausilio per gli organismi che si occupano di protezione dell'ambiente e delle colture, permettendo di monitorare dall'alto l'andamento del bestiame e la rilevazione delle colture. Progetti ambiziosi prevedono già l'implementazione di droni in grado di monitorare e fertilizzare strategicamente i raccolti;
- Conservazione ambientale: i droni vengono utilizzati per monitorare le specie in pericolo e mappare i cambiamenti nei vari ecosistemi del mondo, garantendo un'analisi particolareggiata degli habitat
- Logistica e Trasporto: basata sull'assioma fondamentale secondo cui tutto ciò che può essere trasportato da un corriere può essere

consegnato anche con i droni ma con tempi e costi più contenuti. Questo rappresenta una delle sfide più importanti per il mercato dei droni, e le più grandi compagnie del settore stanno già sperimentando nuovi prototipi per trasformare questa condizione in realtà;

- Supporto aree critiche: i droni grazie alle loro caratteristiche costruttive riescono ad andare in luoghi in cui gli esseri umani non possono accedere, ad esempio a seguito di disastri e calamità naturali; quindi, rappresentano una soluzione ideale per le operazioni di ricerca e salvataggio ad alto rischio. Stesso discorso vale per la consegna di rifornimenti di emergenza in luoghi remoti e aree disastrate; le attività di protezione civile, il monitoraggio del territorio delle frane e degli incendi boschivi;
- Film e fotografia: l'immissione sul mercato di moltissimi droni dal costo esiguo e dalle caratteristiche elevate in termini di qualità delle immagini restituite, ha trasformato questi velivoli in strumenti indispensabili per il mercato della cinematografia non solo professionale ma anche amatoriale;
- Internet Service Provider: già da qualche anno le principali aziende nel settore della connettività, tra cui Facebook e Google, stanno sperimentando droni alimentati ad energia rinnovabile, allo scopo di portare connettività in luoghi difficili da raggiungere con la comune fibra ottica. Questo potrebbe indubbiamente trasformare la connettività così come la conosciamo incrementando l'utilizzo di internet in ogni parte del mondo;
- Forze di polizia: le forze dell'ordine ancor prima dello scoppio della pandemia da Covid-19 avevano fatto ricorso sempre con maggior frequenza all'uso dei droni per implementare le politiche di sicurezza sul territorio, di ausilio alle indagini giudiziarie ed attività di intelligence, all'analisi dei flussi in transito, al controllo di infrastrutture critiche e

grandi eventi, e più in generale la tutela del patrimonio. Questo tipo di percorso sembra -favorito anche dal difficile periodo storico- non essere più reversibile ed è auspicabile che in tempi brevi l'ausilio dei dispositivi a pilotaggio remoto diventi una realtà globale.

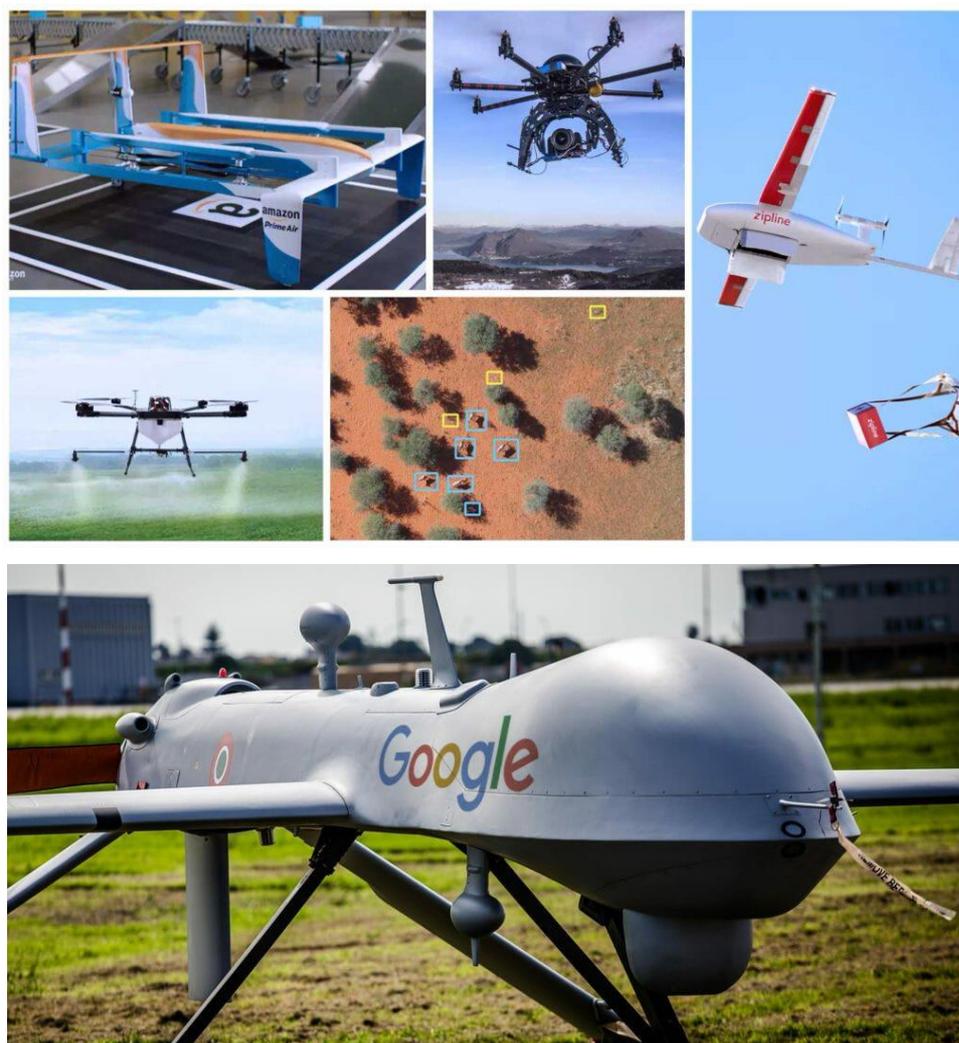


Fig. 18 Droni impiegati in ambito civile.<sup>21</sup>

Dall'analisi di quanto visto fino a questo punto abbiamo potuto constatare come quello dei droni sia un universo in continua evoluzione che non smette di riservare sorprese, attese le ampie applicazioni che questi

<sup>21</sup> Fonte: <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/09/droni-applicazioni-commerciali-1024x576.jpg>

dispositivi trovano sul mercato in virtù delle loro caratteristiche. Ma nonostante all'interno di questo paragrafo si sia già cercato di individuare quelli che sono i settori principali ove questi svolgono un'importante funzione, risulta necessario dar vita ad un'analisi di più ampio respiro al fine di coglierne tutte le effettive potenzialità.

Grazie a quelle che sono le possibilità di ripresa dall'alto, l'impiego dei droni si presta ad essere applicato ai più svariati contesti fotografici (aerofotogrammetria, riprese video, monitoraggio) che hanno reso almeno nei primi anni l'applicazione più nota dei dispositivi cosiddetti SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto). L'utilizzo del drone per realizzare riprese fotografiche permette di ottenere immagini di altissima qualità con costi decisamente inferiori rispetto all'uso di elicotteri con piloti, per questo utilizzare il drone per le riprese fotografiche, ma anche per le riprese video è una prassi molto comune in numerosi contesti professionali, incluse le produzioni cinematografiche e documentaristiche a budget elevato.

Infatti, accanto a quelli che sono classificabili quali meri vantaggi economici, si aggiungono ulteriori benefici, tra i quali in primo luogo la rapidità con cui si possono effettuare le riprese. Questo si unisce al fatto che i droni, a differenza degli elicotteri, possono volare anche in luoghi impervi e di difficile accesso, realizzando scatti molto più vicini degli oggetti, dei terreni e dei vari contesti che si desidera immortalare, il tutto naturalmente ad un prezzo nettamente inferiore. Non a caso, cresce costantemente anche il numero di programmi televisivi che sfruttano nei loro palinsesti filmati di repertorio e materiali raccolti grazie proprio al volo dei droni.

Ma l'utilizzo dei droni come abbiamo visto si sta consolidando sempre più anche nel settore agricolo dove i droni vengono utilizzati per prestare ausilio alle attività di conduzione e mantenimento delle colture mediante la cosiddetta "**Precision Farming**" (*agricoltura di precisione*) ossia l'applicazione più innovativa connessa all'utilizzo dei droni in agricoltura.

Questo tipo di agricoltura si basa su una strategia ben precisa che, mediante l'utilizzo di tecnologie all'avanguardia quali appunto i droni, svolge interventi agronomici mirati con molteplici finalità. Tra queste troviamo l'ottimizzazione della resa produttiva e la tutela dell'agroecosistema. Il tutto nel pieno rispetto delle caratteristiche fisiche e biochimiche del suolo su cui si coltiva. Questo metodo altamente versatile risulta essenziale per supportare gli interventi su cui si basa l'agricoltura di precisione, permettendole allo stesso tempo di tenere il passo con i bisogni alimentari di una popolazione mondiale in perenne crescita.

In questo contesto tramite l'ausilio dei droni si riescono a raccogliere dati di estrema precisione che consentono agli imprenditori agricoli di svolgere tutta una serie di attività fondamentali, tra quali: la mappatura dell'intero territorio coltivabile; l'analisi delle necessità produttive delle piante dall'osservazione dei livelli di idratazione; la valutazione dei raccolti. La mole dei dati restituiti dal volo dei droni sui terreni coltivati permette così di svolgere dettagliate analisi in grado di far prendere con rapidità ed efficienza le decisioni più adatte alla corretta gestione delle colture.

I droni possono inoltre somministrare fertilizzanti ed agenti antiparassitari in maniera selettiva solo sulle piante che ne hanno realmente bisogno evitando potenziali contaminazioni del terreno nonché inutili sprechi di risorse. I droni si configurano anche come uno strumento ideale nella lotta biologica contro funghi, parassiti e insetti che possono danneggiare pesantemente i raccolti.

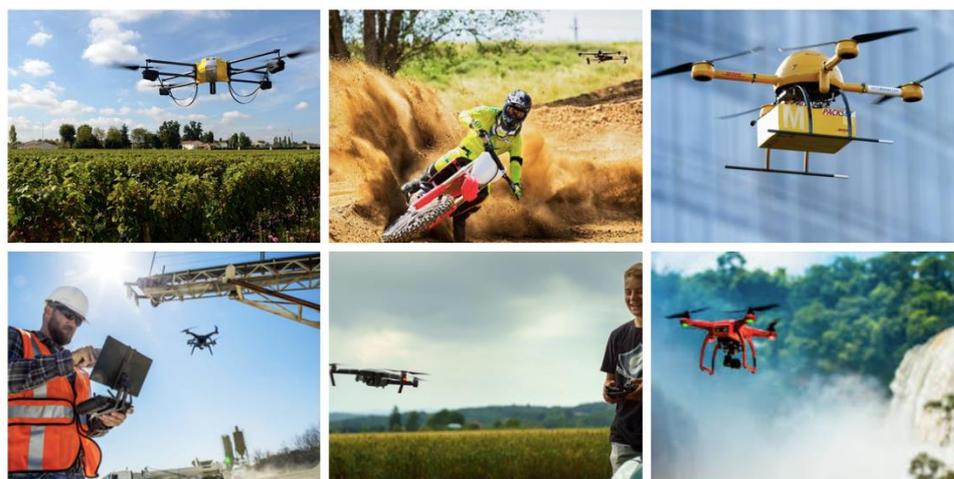


*Fig. 19 prototipo di drone utilizzato in agricoltura.<sup>22</sup>*

I dispositivi SAPR sono sempre più impiegati anche a supporto di numerose attività svolte dalla Protezione Civile. Ne sono una testimonianza ancora viva nella memoria di molti le immagini riprese in occasione del terremoto di Amatrice o della valanga che colpì l'albergo di Rigopiano. Come abbiamo visto in apertura di paragrafo, infatti, questi velivoli si dimostrano un essenziale ausilio per tutti gli interventi in zone impervie e ad alto rischio (terremoti, alluvioni, dissesto idrogeologico). In questi casi l'utilizzo dei droni può rivelarsi fondamentale per tutte quelle operazioni di ricerca e salvataggio delle persone; di monitoraggio del territorio; di verifica delle frane; per effettuare indagini specialistiche su aree particolarmente colpite da calamità naturali e per effettuare attività di ispezione (interne ed esterne) di edifici. Il loro impiego in Italia è stato già testato in occasione dei fenomeni sismici registrati nel centro Italia. In questa circostanza l'impiego di un velivolo di scansione ad infrarossi ha permesso di individuare e mettere in salvo in tempi brevi ben 291 persone.

---

<sup>22</sup> Fonte <https://www.macchinetrattori.info/blog/wp-content/uploads/2019/11/corso-droni-accademia-del-volo-9-840x265.jpg>



*Fig. 20 Nuovi settori di impiego dei droni*

Parallelamente agli usi nel settore della protezione civile ed al contempo strettamente interconnesse a quest'ultimo è l'utilizzo dei droni nel campo dell'edilizia. In questo settore l'impiego dei droni consente di raccogliere con grande rapidità dati 2 e 3D, che risultano preziosissimi per risolvere problematiche progettuali e costruttive, anche piuttosto serie, non solo in fase di cantiere.

I dati raccolti tramite le diverse tipologie di sensori di cui sono equipaggiati i dispositivi SAPR, permettono ad esempio di fornire agli ingegneri informazioni precise sulle strutture portanti nonché sulle eventuali criticità dell'edificio oggetto d'esame. L'uso dei droni per lo svolgimento delle "ispezioni edilizie" (video ispezioni) permette di svolgere operazioni spesso difficoltose tra le quali si annoverano: l'individuazione di guasti e difetti strutturali; le misurazioni volumetriche e metriche di grande precisione; l'individuazione di criticità che possono inficiare i tempi di realizzazione dei progetti; l'analisi dei processi produttivi e dell'avanzamento dello stato dei lavori. Questo grazie ai sensori di cui sono dotati i droni e che sono capaci di registrare video e scattare fotografie ad alta definizione permettendo di analizzare qualsiasi struttura in modo rapido ed efficiente. Il loro impiego permette agli operatori di riuscire a fronteggiare con prontezza tutti gli ostacoli che possono

presentarsi in corso d'opera, prima che risultino eccessivamente costosi provocando anche inevitabili ritardi nelle tempistiche progettuali. Parallelamente al settore edile, un altro importante supporto viene restituito in ambito sia topografico che architettonico dai droni utilizzati per i rilievi aerofotogrammetrici, metodologia questa molto diffusa ed utilizzata già da tempo proprio grazie al contributo di questi velivoli. Tramite la fotogrammetria si possono infatti acquisire una vasta mole di dati che, incrociati ed elaborati attraverso software di altissimo livello, permettono di ottenere reportistiche di estrema precisione. I droni hanno implementato in positivo le modalità di ispezione di tutta una serie di infrastrutture (ponti, impianti energetici, oleodotti, linee elettriche) garantendo tempi rapidi di analisi, evitando rischi operativi e comportando costi molto competitivi rispetto alle tecniche tradizionali.

Se paragonati ai metodi ispettivi classici, i velivoli SAPR forniscono infatti una serie di significativi vantaggi. Tra questi indubbiamente la possibilità di sorvolare aree che per caratteristiche fisico-morfologiche risultano difficili da raggiungere, muovendosi anche in punti molto stretti; la sicurezza espressa in termini di rischio che si verifichino eventi che mettano in pericolo seppur potenzialmente l'incolumità degli operatori, non essendo più necessario l'ausilio di gru ed impalcature per svolgere questo tipo di accertamenti; la trasmissione di dati in tempo reale che permette la contrazione dei tempi di risposta in ragione delle eventuali problematiche osservate.

Un altro ambito in cui l'applicazione dei droni non è da sottovalutare è sicuramente quello ambientale. I dispositivi SAPR si sono dimostrati in più occasioni una risorsa essenziale anche in materia di monitoraggio ambientale, aiutando a preservare risorse naturali di cruciale importanza come boschi, foreste, fiumi, laghi e spiagge. L'impiego dei droni in ambito ambientale permette ad esempio di rilevare la presenza di discariche abusive o di altre attività che attentano all'integrità degli ecosistemi naturali. In contesti di

questo tipo, i droni assumono una funzione molto delicata. Sorvolando ampi spazi di territorio i droni sono in grado di monitorare l'eventuale insorgere di fenomeni distorsivi degli equilibri naturali, come ad esempio la presenza di rifiuti di diversa natura che a vario titolo vengono abbandonati in aree poco trafficate e possono causare l'insorgere di maxi roghi disperdendo nell'aria sostanze nocive per l'uomo. Il contributo dei droni alla luce delle nuove sfide globali risulta essere ormai fondamentale per quelle attività che riguardano la salvaguardia delle specie a rischio estinzione e gli habitat del nostro pianeta. In quest'ottica naturalisti, biologici e climatologici si trovano spesso ad operare in aree remote e difficilmente accessibili, che possono in alcuni casi costare loro la vita, ecco perché hanno accolto con entusiasmo l'opportunità di utilizzare i velivoli SAPR per i loro studi rendendo così il loro lavoro più efficiente e sicuro.

Riguardo agli impieghi da riservare ai droni nell'immediato futuro sono diverse le ipotesi convincenti al vaglio. Indubbiamente la funzione di ausilio alle attività umane estende i possibili scenari di impiego a diversi settori tra cui, ad esempio, quello del primo soccorso in caso di calamità naturali in grado di trasportare equipaggiamento e generi di prima necessità. Attualmente sono allo studio anche droni pompieri capaci di volare fino a oltre 250 metri per spegnere gli incendi. Questi modelli di drone possono anche riprendere immagini dall'alto prima dell'intervento o nella fase immediatamente successiva, per verificare se ci siano ancora focolai in corso. Ma indubbiamente uno dei ruoli più probabili che verrà svolto dai droni nelle applicazioni future sarà quello di **tipo logistico**. Colossi dell'e-commerce (tra cui Amazon) hanno già da qualche tempo presentato ufficialmente dei prototipi di drone capaci di effettuare consegne in meno di un'ora e in un raggio di circa quindici chilometri, sostituendosi così al traffico gommato. Non del tutto remota è l'ipotesi che vede i droni essere impiegati per spettacoli di intrattenimento, proprio come accade oggi con gli aerei o con i giochi d'artificio. Tutto ciò non è solo fantasia ma è già successo nel corso dello svolgimento di diverse fiere di settore dove

sono stati realizzati diversi show notturni con centinaia di droni luminosi. Le prospettive insomma sono davvero emozionanti e l'evoluzione storica ripercorsa all'interno di questo capitolo alimenta l'immaginazione. L'uomo in meno di un secolo è riuscito a trasformare qualcosa che prima si poteva solo immaginare in una solida realtà che permea in ogni settore la società moderna, questo fa ben sperare in merito al raggiungimento dei più ambiziosi progetti di sviluppo in materia.

### **3- Focus: i Droni in medicina**

L'utilizzo dei droni, come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, ha travolto interi settori della società interessando anche il futuro più prossimo dell'assistenza sanitaria. Quando si tratta di salvare una vita umana il fattore tempo è fondamentale ecco perché l'impiego dei droni può fare la differenza. Prestare i primi soccorsi, raggiungere tempestivamente una zona colpita da gravi calamità, consegnare vaccini e farmaci sono tutte attività che in molti casi possono fare la differenza tra la vita e la morte.

Il primo impiego in questo settore risale al 2010 a seguito del terremoto di Haiti, quando vennero utilizzati per la mappatura delle aree più colpite e la distribuzione di beni di prima necessità e articoli sanitari. Da allora grazie alla continua ricerca tecnologica e al conseguente sviluppo di prototipi di droni medici sono stati fatti passi da gigante.

Dal punto di vista operativo le applicazioni dei droni possono dividersi in tre macroaree:

- a. Trasporti Medicali
- b. Telemedicina
- c. Salute Pubblica e Soccorso

Ognuna di queste tre categorie grazie ad investimenti sempre maggiori da parte di attori pubblici e privati, si sta sviluppando in settori sempre più specifici facendo leva su un concetto fondamentale, ossia quello di superare i limiti

oggettivi del trasporto via terra (congestione del traffico / accesso a siti di consegna remoti). La principale applicazione dei droni in questo settore si ha già da alcuni anni all'interno del continente africano.

Per quanto riguarda i **Trasporti Medicali** (tessuti umani, farmaci, apparati medici, pazienti) a partire dal 2016 la compagnia californiana Zipline<sup>23</sup> ha iniziato a svolgere le prime consegne di materiale sanitario in Africa mediante l'ausilio dei droni. La ragione per la quale l'azienda ha deciso di operare in questo continente è la presenza di aree sottosviluppate e difficilmente raggiungibili con i mezzi convenzionali. In un contesto del genere l'aspetto sanitario risulta essere particolarmente compromesso e l'attività di Zipline, proprio in ragione dell'importante contributo dato, ha assunto un ruolo sempre più determinante in queste zone. Atteso il numeroso consenso ricevuto da questa iniziativa, Zipline ha esteso sensibilmente i suoi servizi all'interno del territorio africano realizzando diverse basi logistiche in Ruanda e Ghana. La possibilità di trasferire in tempi molto brevi materiale sanitario e sacche di sangue ha permesso in diversi casi di salvare la vita di molte persone attese le diffuse carenze infrastrutturali ed i tempi minimi di percorrenza necessari a raggiungere le strutture ospedaliere. Tra tutti, nel caso di un Paese come il Ruanda, l'esempio più lampante riguarda i tempi di consegna delle sacche di sangue che dopo l'arrivo di Zipline si sono ridotti drasticamente. Infatti, le operazioni di prelievo e consegna da e per l'ospedale di Kabgayi ammontano a circa 3 ore con il traffico gommato (tempo necessario ad un operatore sanitario per partire dall'ospedale, raggiungere il centro di raccolta del sangue e fare successivamente ritorno presso la struttura ospedaliera di partenza) ma scendono incredibilmente a non più di 10 minuti se consegnate tramite l'ausilio di un drone. Zipline ha abbattuto i costi di trasporto tramite la creazione di basi logistiche ove sono presenti diversi droni che fungono da

---

<sup>23</sup> <https://flyzipline.com>

vettori e che custodiscono al loro interno delle scatole che vengono letteralmente “paracadutate” al momento della consegna.



*Fig. 21 drone zipline in operazioni di volo, a destra plico contenente sacche di sangue.<sup>24</sup>*

A distanza di pochi anni dal suo avvio Zipline, con le sue basi in Ruanda, Ghana, India e Stati Uniti e le 79.000 consegne effettuate è una delle logistiche sanitarie più importanti al mondo. I suoi centri di distribuzione, costruiti al centro di ogni regione di servizio, sono in parte magazzino medico e in parte aeroporto e possono effettuare centinaia di consegne al giorno all’interno di un’area di oltre 22.500 km. I droni ad ala fissa utilizzati da Zipline possono trasportare un carico fino a 1,75 chili di peso, viaggiando a 110 km/h e hanno un raggio d’azione di circa 160 km. Questo significa che ogni centro di distribuzione Zipline può servire un’area di 20 mila chilometri quadrati, per un totale di utenti finali che va dai 2 agli 8 milioni. Le consegne avvengono solitamente direttamente dal cielo, coi droni che si abbassano fino ad altezze più sicure e sganciano il carico con un paracadute in un punto designato. Ad oggi i voli completati con successo sono oltre 14 mila.

---

<sup>24</sup> Fonte <https://www.flyzipline.com>

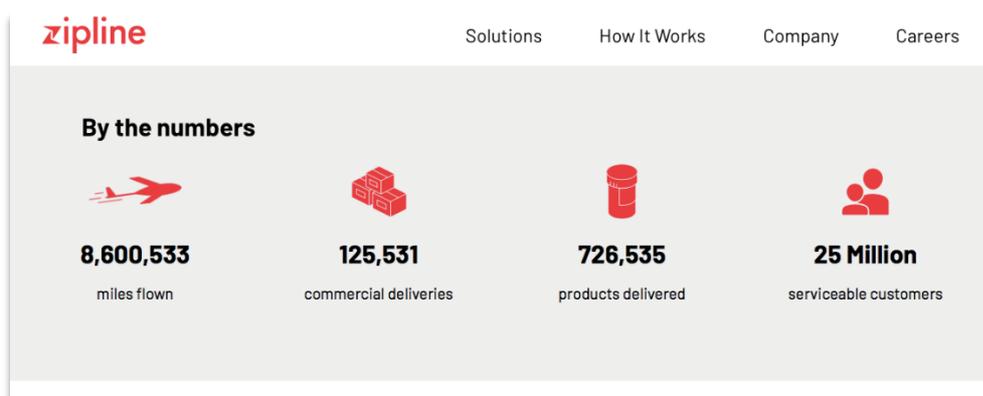


Fig. 22 alcuni dati pubblicati sul sito ufficiale di Zipline.<sup>25</sup>

Attesi i risultati incoraggianti raggiunti nelle aree più remote del continente africano l'Unicef a partire dal 2018 ha iniziato a servirsi di droni "medici" per inviare vaccini in zone difficilmente raggiungibili con mezzi gommati. Molto spesso i vaccini destinati a zone impervie arrivano a destinazione rovinati a causa degli sbalzi di temperatura dovute ai lunghi viaggi, l'impiego di velivoli a pilotaggio remoto invece permette di sorvolare aree impervie e giungere in poco tempo in zone diversamente raggiungibili solo con diversi giorni di cammino, garantendo anche temperature costanti (catena di custodia). I sorprendenti risultati raggiunti hanno spinto l'Unicef a varare un personale "progetto droni" estendendo il citato modello in Malawi, Vanuatu e Kazakistan<sup>26</sup>.



Fig.

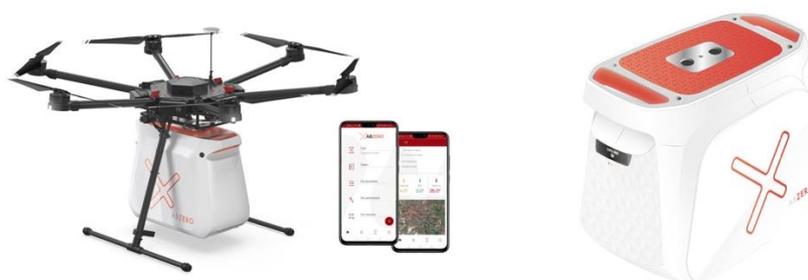
23 operazioni di lancio e consegna vaccini in aree remote dell'Africa.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Fonte <https://www.flyzipline.com>

<sup>26</sup> <https://www.unicef.org/innovation/drones>

<sup>27</sup> Fonte <https://www.flyzipline.com>

Questo genere di attività non si è, però, esteso solo all'interno delle aree più sottosviluppate del pianeta, dove comunque vi è una domanda molto alta in ragione della precaria condizione logistica, ma si sono andate implementando anche nel resto del mondo. È il caso, ad esempio, degli Stati Uniti dove già dal 2015 sono stati sperimentati con successo i primi invii di farmaci tramite il supporto di droni medici, per giungere al 2019 quando grazie all'ausilio di un drone è stato possibile trasportare in breve tempo un rene da sottoporre a trapianto. Esperimenti analoghi sono stati fatti anche in Italia dalla startup ABZero<sup>28</sup> che con un proprio prototipo di drone ha trasportato per circa 30 km campioni biologici e generi biomedicali.



*Fig. 24 Smart Capsule ABZero.<sup>29</sup>*

Uno dei progetti più ambiziosi connesso all'utilizzo dei droni nel settore sanitario è quello che prevede la presenza di un DAE (defibrillatore automatico esterno) a bordo.



*Fig. 25 Esempio di impiego drone munito di DAE.<sup>30</sup>*

<sup>28</sup> <https://www.abzero.it>

<sup>29</sup> <https://www.abzero.it>

<sup>30</sup> <https://www.emergency-live.com/it/wp-content/uploads/2014/10/20141029183957-ambulance-drone6501.jpg>

Nei casi di arresto cardiaco il fattore tempo è cruciale per la sopravvivenza di un individuo e l'uso di defibrillatori ha notevolmente migliorato il tasso di sopravvivenza in caso di arresto cardiaco extra ospedaliero; tuttavia, la variabile più importante per il successo del trattamento è il tempo che intercorre tra il malore e l'uso effettivo del defibrillatore. Il primo progetto di drone con un defibrillatore integrato a bordo può navigare autonomamente verso il luogo della richiesta in pochi minuti, inoltre a bordo oltre al DAE è integrata una webcam che permette all'utente che presta i primi soccorsi di comunicare direttamente con il personale sanitario di emergenza, che può ad esempio dare indicazioni sull'uso del defibrillatore per effettuare subito il trattamento in attesa dell'arrivo sul posto dei sanitari.

Se da una parte, però, l'implementazione di un dispositivo DAE su una tecnologia drone non rappresenta un problema in termini di fattibilità, dall'altra sorgono una serie di criticità strettamente individuabili nella condizione medica secondo cui il solo rilascio delle scariche elettriche del DAE non è sufficiente per riattivare la funzionalità cardiaca ed il ripristino delle condizioni vitali, in quanto la defibrillazione fa parte del protocollo complessivo BLS (Basic Life Support & Defibrillation) che a sua volta comprende anche manovre per la rianimazione cardiopolmonare (massaggio cardiaco esterno e respirazione artificiale) che qualcuno deve attuare sul posto. Un'altra criticità ancor più difficile da affrontare riguarda il complesso di rischi connessi alla navigazione "da e verso target" di volta in volta sconosciuti e di conseguenza l'elevata probabilità di collisione ed interferenze riscontrabili lungo il tragitto. Nonostante questo tipo di drone medico abbia innumerevoli potenzialità in termini di innalzamento delle aspettative di vita ad oggi lo stato della tecnica rende ancora di difficile applicazione questo tipo di tecnologia. Un ultimo aspetto che riguarda i trasporti medicali ha ad oggetto le cosiddette ambulanze drone, ad oggi infatti l'ausilio di elicotteri in medicina d'urgenza da un importante contributo ai pazienti in pericolo di vita. Questi garantiscono infatti

la rapidità di azione, l'assenza delle restrizioni tipiche del trasporto su strada e la capacità di raggiungere in brevissimo tempo luoghi lontani o difficilmente raggiungibili. Proprio in ragione di ciò le prime sperimentazioni sul campo dell'applicazione delle tecnologie drone ai soccorsi medici sono state sviluppate proprio dall'esercito americano, che da subito ne ha colto le potenzialità in termini di estrazione dei feriti dai campi di battaglia (MEDEVAC).

L'organizzazione per l'aviazione civile internazionale (ICAO) ha già dal 2018 dato vita ad Ambular<sup>31</sup> un progetto internazionale, non a scopo di lucro, con l'obiettivo di sviluppare un drone ambulanza per il trasporto umano. Questo progetto si basa sull'idea di un piccolo aereo dotato di un sistema di volo autonomo ed equipaggiato con attrezzature mediche per sostenere la vita di un paziente durante il trasporto. In base al modello sarà in grado di portare una o più persone dentro e fuori da luoghi difficili da raggiungere, riuscirà a volare facilmente tra gli edifici, evitare gli ostacoli ed atterrare praticamente ovunque. Attualmente Ambular sta testando ben cinque modelli da immettere sul mercato nei prossimi quattro anni.



Fig. 26 Rendering dei prototipi Ambular.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> [www.ambular.org](http://www.ambular.org)

<sup>32</sup> Fonte <https://www.combodrone.it/wp-content/uploads/2020/11/droni-medici-ambular-02-1024x576.jpg>

L'impiego dei droni nel settore medico sanitario sembrerebbe star gradualmente diventando una condizione necessaria ed in armonia con il progresso scientifico e umano. La nascita di innumerevoli start-up in questo ambito, alla continua ricerca di implementare nuovi servizi medicali ci permette di avere una percezione chiara di quanto questo settore sia ritenuto importante nel prossimo futuro. Tale percezione è più che mai amplificata, come vedremo nei capitoli successivi, dall'attuale emergenza sanitaria che sta facendo gradualmente aumentare la richiesta di droni in grado di operare nel settore della medicina. In Cina, nel corso della prima ondata di Sars-cov-2, droni medici sono stati utilizzati per inviare sia personale che forniture essenziali in aree infette sottoposte a quarantena, e questo impiego è sicuramente replicabile per ottimizzarne la distribuzione dei vaccini all'interno delle zone più remote. Un rapporto appena pubblicato da Fior Markets<sup>33</sup>, prevede un incremento vertiginoso per il mercato globale di droni medici, che dovrebbe passare dai 109 milioni di dollari del 2019 ai 642 milioni entro il 2027. Un'ulteriore conferma questa di quello che sarà il trend tecnologico dei prossimi anni, ossia l'azzeramento delle distanze e la riduzione dei tempi di consegna.

---

<sup>33</sup> <https://www.fiormarkets.com/report/medical-drones-market-by-application-drugs-pharmaceutical-transfer-vaccination-418926.html>

## CAP II – Normativa di riferimento

### 1- L'Italia e l'impiego dei droni nell'emergenza Covid-19

In Italia al fine di garantire il contenimento dell'emergenza epidemiologica da coronavirus, dando piena applicazione alle limitazioni sugli spostamenti all'interno del territorio nazionale previsti dal governo italiano con i D.P.C.M. dell'8 e 9 marzo 2020, a cavallo dell'emergenza si decise di procedere con la deroga di alcune disposizioni presenti nel Regolamento ENAC in materia di "Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto", così da consentire a tutte le forze di polizia lo svolgimento di operazioni di monitoraggio degli spostamenti dei cittadini tramite l'ausilio di droni.

La deroga prevista dall'ENAC, con una nota ufficiale datata 23 marzo 2020, in ragione del delicato momento vissuto dal nostro paese è stata concessa fino al 3 aprile 2020, ed ha permesso di impiegare piccoli velivoli a pilotaggio remoto, anche senza autorizzazione specifica dell'Ente per l'aviazione civile in deroga al dettato normativo, su aree urbane dove vi è scarsa popolazione esposta al rischio di impatto, senza però mai perdere il contatto visivo con il dispositivo.

L'oggetto della nota dell'Enac dal titolo "**Provvedimenti governativi emergenziali in vigore fino al 03/04/2020 - Utilizzo droni**<sup>34</sup>" riportava testuali parole:

*"Nell'ottica di garantire il contenimento dell'emergenza epidemiologica "coronavirus," al fine di consentire le operazioni di monitoraggio degli spostamenti dei cittadini sul territorio comunale, prevista dai D.P.C.M. 8 e 9 marzo 2020, si rende necessario procedere a derogare ad alcune previsioni delle disposizioni del Regolamento ENAC "Mezzi Aerei a*

---

<sup>34</sup> <https://www.enac.gov.it/news/utilizzo-droni-provvedimenti-governativi-emergenziali>

*Pilotaggio Remoto”, Edizione 3 del 11 novembre 2019. Considerate, pertanto, le esigenze manifestate da numerosi Comandi di Polizie Locali, fino al 3 aprile 2020, si dispone quanto segue. Le operazioni condotte con sistemi aeromobili a pilotaggio remoto con mezzi aerei di massa operativa al decollo inferiore a 25 kg, nella disponibilità dei Comandi di Polizia Locale ed impiegati per le sopra indicate attività di monitoraggio, potranno essere condotte in deroga ai requisiti di registrazione e di identificazione di cui all’art. 8 del citato Regolamento.*

*Per quanto riguarda le operazioni critiche di tali SAPR esse potranno essere effettuate in Visual Line of Sight in deroga all’art. 10 anche su aree urbane dove vi è scarsa popolazione esposta al rischio di impatto, non sarà altresì necessario il rilascio di autorizzazione da parte di questo Ente e non sarà richiesto la rispondenza delle operazioni agli scenari standard pubblicati.*

*Inoltre, in deroga alle previsioni di cui all’art 27 del citato Regolamento ENAC e alle disposizioni contenute nella Circolare ENAC ATM 09, con la presente, dalla data del suo invio e fino al 3 aprile 2020, si autorizzano tutti gli Enti di Stato di cui all’art 744 del Codice della Navigazione e delle Polizie Locali dei Comuni italiani, ad operare con propri APR se impiegati nell’ambito delle condizioni emergenziali dovute all’epidemia COVID-19, nelle aree prospicienti di tutti gli aeroporti civili di cui al paragrafo 7 della Circolare ENAC ATM 09 e identificate come “aree rosse”, ad una quota massima di 15 metri.*

*In caso di svolgimento di voli operati con APR, nelle aree sopra specificate, l’Ente titolare dello stesso, dovrà fornire preventivamente comunicazione alla TWR dell’aeroporto limitrofo all’area d’interesse al fine di comunicare la presenza del drone e di coordinare le rispettive attività.*

*È comunque data sempre priorità al traffico degli aeromobili da/verso gli aeroporti e rimane in capo all'operatore del drone la responsabilità sia di dare precedenza agli aeromobili in volo sia di separarsi da questi ultimi. I contatti telefonici dei responsabili delle TWR saranno forniti agli stessi indirizzi di cui alla presente nota, da parte di ENAV e dell'Aeronautica Militare.*

*Per gli aeroporti in cui sono presenti fornitori di servizio del traffico diversi da ENAV ed Aeronautica Militare, i numeri telefonici sono presenti nell'allegato D della Circolare ENAC ATM 09 visionabili sul sito [www.enac.gov.it](http://www.enac.gov.it). Ferme le altre disposizioni del Regolamento. Quanto precede si condivide anche con il Dipartimento per l'Amministrazione Penitenziaria per necessaria informazione.*

*In ultimo, si chiede all'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani d'inoltrare con l'urgenza del caso, la presente disposizione, a tutti i Comuni che ne forniranno successiva informazione ai Comandi delle Polizie locali. “*

Il via libera dall'ENAC all'uso in deroga dei droni per monitorare gli spostamenti dei cittadini su tutto il territorio al fine di concorrere al contenimento dell'emergenza epidemiologica coronavirus è nato per far fronte alle esigenze manifestate da numerosi Comandi di Polizie locali. In tal modo le operazioni condotte con sistemi aeromobili a pilotaggio remoto con massa operativa al decollo inferiore a 25 kg, nella disponibilità dei Comandi di Polizia locale ed impiegati per le attività di monitoraggio in questione, sono stati messi nelle condizioni di operare nell'immediatezza in deroga ai requisiti di registrazione e di identificazione fissati. In tale contesto non è però venuto meno il requisito della sicurezza che ha previsto la necessità per il pilota di mantenere sempre il contatto visivo con il drone, anche su aree urbane dove vi è scarsa popolazione esposta al rischio di impatto.



*Fig. 27 operazioni propedeutiche al volo con drone (fonte [www.quadricottero.com](http://www.quadricottero.com))*

Nonostante le premesse, a pochi giorni dalla pubblicazione ufficiale della nota emanata dall'ENAC con la quale si era dato il via libera all'uso dei droni per il concorso al rispetto delle limitazioni in materia di spostamenti, il 27 marzo il capo della Polizia ha ritenuto opportuno sospendere il ricorso ai droni per controllare il rispetto delle norme sul coronavirus al fine di istituire un tavolo tecnico con l'ENAC per discutere di aspetti quali: sicurezza, privacy, ordine nel traffico aereo. Queste criticità hanno spinto il Viminale a fare un passo indietro invitando le forze di polizia coinvolte nelle operazioni di controllo a sospendere momentaneamente l'impiego dei droni.

L'intervento è stato ritenuto necessario a seguito del verificarsi di alcune criticità emerse in conseguenza all'utilizzo di questi dispositivi da parte delle polizie locali, cercando così di arginare tempestivamente eventuali effetti distorsivi potenzialmente pericolosi per il buon esito delle attività di controllo del territorio. A seguito di ciò l'ENAC ha fornito ulteriori chiarimenti in una nota del 31 marzo 2020 dirimendo eventuali dubbi interpretativi relativi all'utilizzo di predetti dispositivi. I Comuni alla luce delle modifiche introdotte dovevano prima **informare e coordinarsi con i Prefetti** delle città di riferimento, individuando ed indicando contestualmente le aree urbane oggetto dei controlli mediante l'ausilio dei droni. Questo al fine di disciplinare il traffico

aereo ed evitare inutili sovrapposizioni tra le forze di polizia. Una successiva nota dell'ENAC datata 30 aprile 2020<sup>35</sup>, prorogava queste regole **fino al 18 maggio**, ma di fatto senza mai averle ad oggi abolite. Venendo meno la misura restrittiva del lockdown a livello nazionale è cessata anche l'esigenza di monitoraggio del territorio connessa all'utilizzo dei droni su larga scala, ma non è venuta meno la possibilità da parte delle forze di polizia locale di ricorrere a questo strumento per attività di monitoraggio e controllo del territorio nel rispetto della normativa in materia di privacy.



*Fig. 28 operazioni di volo con drone Polizia Locale (fonte [www.lafune.eu](http://www.lafune.eu))*

---

<sup>35</sup> [https://www.lentepubblica.it/wp-content/uploads/2020/09/Lettera\\_ENAC-PROT-30\\_04\\_2020-0043446-P\\_uso\\_droni\\_durante\\_emergenza\\_covid-19.pdf](https://www.lentepubblica.it/wp-content/uploads/2020/09/Lettera_ENAC-PROT-30_04_2020-0043446-P_uso_droni_durante_emergenza_covid-19.pdf)

## 2- Il Regolamento Europeo Droni

L'emergenza Covid-19 ha spinto gran parte degli enti regolatori -come nel caso italiano- a concedere deroghe alle normative vigenti, snellendo così gli iter autorizzativi e concedendo deleghe agli attori locali per far fronte nel più breve tempo possibile alle esigenze dei propri territori. Le recenti modifiche all'attuale impianto normativo hanno dovuto così tenere conto delle nuove esigenze "di volo" connesse agli scenari venutisi a delineare come conseguenza della pandemia. In Italia dal 31 dicembre 2020 è a tutti gli effetti diventato applicabile il **Regolamento di Esecuzione (UE) n.947/2019**<sup>36</sup> relativo a norme e procedure per l'esercizio degli aeromobili senza equipaggio e le sue successive modificazioni. Quale conseguenza diretta dell'entrata in vigore del nuovo regolamento in capo all'ordinamento italiano, hanno perso di efficacia tutte le pregresse regolamentazioni nazionali in materia di operazioni con UAS (Unmanned Aircraft System) confliggenti con il medesimo dettato normativo, a meno che queste non rientrino nelle operazioni di cui all'art. 2, co. 3, lett. a) del Regolamento (UE) n. 1139/2018, o di tutti quegli aspetti che rimangono - nonostante gli aggiornamenti- di esclusiva competenza degli Stati Membri.

L'**ENAC**<sup>37</sup> (Ente nazionale per l'aviazione civile) che in Italia svolge funzioni di regolamentazione tecnica, certificazione e vigilanza nel settore dell'aviazione civile sottoposta al controllo del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, in data 4 gennaio 2021 ha pubblicato il Regolamento UAS-IT, applicabile dal 31 dicembre 2020, che disciplina quanto la normativa europea individua di competenza degli Stati Membri.

Tra le principali novità introdotte dal nuovo regolamento europeo, che trasferisce buona parte della normativa sotto l'ombrello dell'**EASA**<sup>38</sup> (European Union Aviation Safety Agency) al fine di armonizzare la disciplina

---

<sup>36</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947>

<sup>37</sup> <https://www.enac.gov.it>

<sup>38</sup> <https://www.easa.europa.eu>

riservata ai droni in maniera uniforme su tutto il territorio dell'unione, vi è l'abolizione della precedente distinzione tra droni a uso professionale e ricreativo, in favore di una differenziazione basata sul **livello di rischio** (da valutare con la metodologia SORA – Specific Operations Risk Assessment<sup>39</sup>) in base al tipo di operazione che si intende svolgere. Sulla base di questa nuova distinzione sono state introdotte **tre nuove classi**:

1. **Open**: rientrano nella categoria aperta i droni il cui esercizio risulta a **basso rischio**, prevede la possibilità di volare solo in **modalità VLOS (a vista)** a un'altitudine massima di 120 metri. I droni inclusi in questa categoria non devono superare i 25 kg di massa al decollo e mantenere sempre e comunque la distanza di sicurezza dalle persone. La categoria Open comprende 3 sottocategorie (A1, A2 e A3), articolate in 5 classi di aeromobili con caratteristiche diverse che variano da C0 a C4 – a cui si aggiungono i droni autocostruiti – ognuna soggetta a particolari requisiti. Non è richiesta nessun tipo di autorizzazione né dall'autorità competente né dall'operatore. Il livello di rischio incluso è basso. Diventa invece obbligatoria la marcatura CE nel rispetto dei requisiti di progettazione e fabbricazione stabiliti dal Regolamento UE 2019/945;
2. **Specific**: rientrano nella categoria Specific i droni caratterizzati da un **rischio medio** e soggetti a *risk assessment*. Prevede la possibilità di volare anche in **modalità BVLOS (non a vista)** come nel caso di ispezioni o fotogrammetria, **esclude il limite di peso al decollo e l'altezza massima raggiungibile**. Le certificazioni da richiedere variano in base a modalità di volo e missione da svolgere; tuttavia, EASA configurerà scenari standard per facilitare l'inquadramento dei singoli casi. Il livello di rischio incluso è medio;

---

<sup>39</sup> J.A. Pérez Castán, A. Rodríguez, Sanz Risk Assessment in Air Traffic Management, IntechOpen, 2020, pag. 125.

3. **Certified:** rientrano nella categoria Certified i droni impiegati in operazioni ad **alto rischio**, in quanto l'utilizzo di droni si svolge nell'ambito di **operazioni più complesse** come il sorvolo di folla con mezzi di grandi dimensioni, trasporto di merci pericolose o persone. In questo caso le certificazioni da richiedere riguarderanno non solo il drone, ma anche l'operatore o il pilota. Il livello di rischio è elevato.

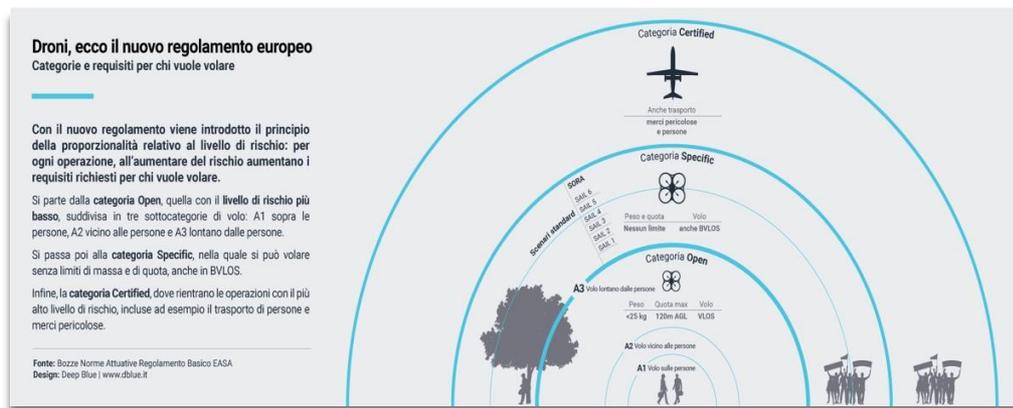


Fig. 29 raffigurazione delle nuove categorie di volo (fonte www.dblue.it)

La figura in alto riporta la classificazione delle operazioni sulla base del nuovo regolamento europeo che, come abbiamo visto, introduce un nuovo importante parametro nello svolgimento delle operazioni con dispositivi UAS (Unmanned Aircraft System)<sup>40</sup> che non guarda più alle motivazioni per le quali queste si svolgono (lavorative o per hobby) ma che tiene conto soltanto della pericolosità delle operazioni che si stanno svolgendo.

<sup>40</sup> F. Cazaurang, K. Cohen, M. Kumar, Multi-rotor Platform Based UAV Systems, Elsevier Science, 2020.

Catg.	Sotto-categoria	MTOM	Classe CE	Tipo operazioni	Formazione richiesta	Requisiti tecnici da rispettare	Geo consapevolezza	Id - Identificazione remota	Eta' minima richiesta	Immatricolazione operatore
Aperta	A1	< 250 gr	Costruzione privata	Volo su persone non coinvolte nelle operazioni	Nessuna - Solo manuale utente	N/A	Non richiesta	Non richiesta	No	No, se il drone e' privo di telecamera
			C0	Proibito volo su assembramenti di persone Con modalita' Follow me attiva - max distanza 50m dal pilota		Manuale utente, Informativa EASA, Max velocita' orizzontale 58 km/h, Nessun bordo affilato			16 anni	
		> 250 gr ma < 900 gr	C1	Impossibilita' a volare su persone non coinvolte, Proibito volo su assembramenti di persone, Con modalita' Follow me attiva - max distanza dal pilota 50m	Manuale utente, Corso di formazione online con esame teorico	Manuale utente, Informativa EASA, Max velocita' orizzontale 58 km/h, Nessun bordo affilato, Limiti altitudine selezionabili, Forza meccanica, Gestione perdita Data Link, Livello potenza sonora, Avviso livello basso batterie, Luci	Richiesta	Richiesta, con numero di serie unico conforme alla norma ANS/CTA2063	16 anni	Richiesta
	A2	> 900 gr ma < 4 Kg	C2	Proibito volo su assembramenti di persone, Volo consentito alla distanza max di 30 m dalle persone non coinvolte (a 5 m se la velocita' e' < di 11 Km/h)	Manuale utente, Corso di formazione online con esame teorico, Addestramento pratico (autonomo)	Manuale utente, Informativa EASA, Max velocita' orizzontale 58 km/h, Nessun bordo affilato, Limiti altitudine selezionabili, Forza meccanica, Gestione perdita Data Link, Protezione Data Link, Livello potenza sonora, Limite velocita' massima impostabile a 3 m/s, Avviso livello basso batterie, Luci	Richiesta	Richiesta, con numero di serie unico conforme alla norma ANS/CTA2063	16 anni	Richiesta
	A3	> 4 Kg ma < 25 Kg	C3	Evitare di mettere a rischio qualsiasi persona che non sia coinvolta nelle operazioni, Volo consentito con una istanza orizzontale di 150 m da zone residenziali, commerciali ed industriali	Corso di formazione online con esame teorico	Manuale utente, Informativa EASA, Limiti altitudine selezionabili, Gestione perdita Data Link, Livello potenza sonora, Avviso livello basso batterie, Luci	Richiesta	Richiesta, con numero di serie unico conforme alla norma ANS/CTA2063	16 anni	Richiesta
			C4			Manuale utente, Informativa EASA, LimNo modalita' di volo automatico eccetto che stabilizzazione volo				
	Costruzione privata				N/A	Se richiesta da operatori di zona				

Fig. 30 Disposizioni previste dalla nuova normativa per la categoria Open.

Ulteriori novità introdotte dal regolamento europeo riguardano l'obbligo di registrazione dei mezzi a pilotaggio remoto SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto) con peso al decollo uguale o superiore 250 grammi che nel caso italiano dovranno essere effettuate sul **Portale D-Flight**<sup>41</sup> unitamente all'apposizione di un **QR-Code sul velivolo**. Tali adempimenti sono obbligatori anche per i droni con peso inferiore a 250 grammi nei casi in cui questi devono essere utilizzati per scopi professionali. La piattaforma gestita dalla società D-Flight S.p.A. (società Gruppo ENAV responsabile della gestione e controllo del traffico aereo civile in Italia) dal 1° marzo 2020 ha implementato i propri servizi occupandosi anche del rilascio delle dichiarazioni per operazioni critiche in scenari standard, in precedenza rilasciate solo tramite il sito dell'ENAC. La piattaforma fornisce un servizio unico nel suo genere, in grado di mettere a disposizione degli utenti mappe aeree e cartografia comprensive delle limitazioni per il sorvolo con droni e della gestione dello spazio aereo.

<sup>41</sup> <https://www.d-flight.it>

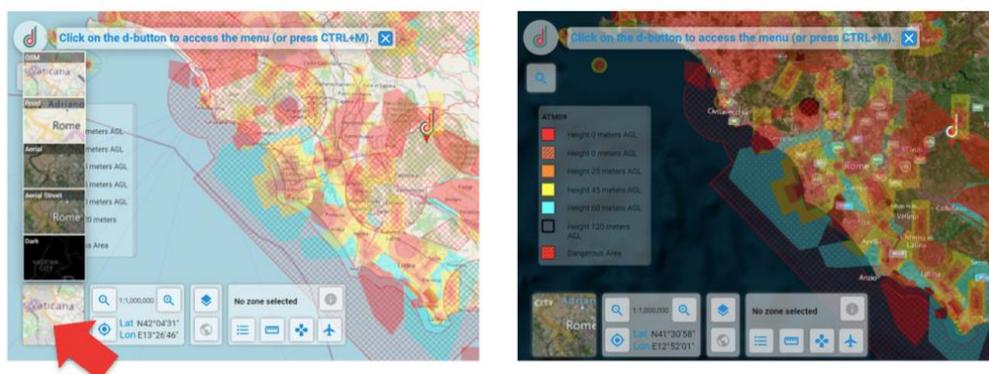


Fig. 31 estratto mappe disponibili all'interno della piattaforma D-Flight.<sup>42</sup>

La pubblicazione del nuovo regolamento sul settore droni nasce con l'obiettivo di rilanciare e disciplinare, in maniera uniforme, un settore che già in passato ha risentito delle rapide variazioni normative susseguitesi negli ultimi anni e dalla mancanza di una piena consapevolezza dei benefici conseguenti dall'implementazione di questa tecnologia. Il nuovo regolamento vuole dare nuovo impulso anche alle cosiddette applicazioni di **Advanced Air Mobility**, di cui sempre più Paesi si stanno interessando e che prevedono il trasporto di merci e persone con droni anche in area urbana nel prossimo futuro. Il 2020 ha chiaramente evidenziato le potenzialità dei droni alla luce dei loro molteplici impieghi nel monitorare, ad esempio, il comportamento della popolazione, garantire il distanziamento sociale, effettuare consegne rapide ed efficienti; ed ha permesso indubbiamente alle persone di acquisire maggiore familiarità con la tecnologia. Inoltre, il carattere emergenziale, come vedremo nel corso di questo capitolo, ha spinto molti enti regolatori a derogare alle normative vigenti snellendo gli iter autorizzativi e dando deleghe agli attori locali per far fronte velocemente alle esigenze dei propri territori colpiti dalla pandemia, nel tentativo di dare una risposta celere all'emergenza.

Come abbiamo visto all'interno di questo paragrafo con l'entrata in vigore del nuovo **Regolamento Europeo Droni** gran parte della normativa in materia è stata trasferita sotto il presidio dell'EASA (European Union Aviation

<sup>42</sup> Fonte [https://www.d-flight.it/new\\_portal/](https://www.d-flight.it/new_portal/)

Safety Agency), dando vita così ad una realtà univoca sull'intero territorio dell'Unione Europea. Facendo venir meno le differenti regolamentazioni nazionali ed abolendo la distinzione tra utilizzo ricreativo e professionale dei droni, si è cercato di disciplinare in maniera più organica la materia dando vita ad una disciplina europea comune nell'ottica di uno sviluppo integrato del settore. Indubbiamente la nuova normativa darà un importante impulso al mercato commerciale e industriale dei droni, inoltre l'obbligo di montaggio di sistemi di Electronic Identification (transponder) sui droni previsto dalla normativa, rappresenta indubbiamente un primo passo verso uno spazio aereo più sicuro; infine, la marcatura CE garantirà senza ombra di dubbio una maggiore sicurezza e controllo degli aeromobili in circolazione sui cieli europei. Nel 2020 sono quasi 24mila i droni registrati sul portale D-Flight, di cui l'82% ricreativi e il 18% professionali. Di questi la maggior parte sono di piccole dimensioni (l'85% che non supera 1 kg di peso, il 13% sotto i 5 kg e solo il 2% con un peso superiore).

### **3- Disciplina sulla privacy**

Il complesso di politiche messe in atto dal governo italiano per far fronte alla pandemia da coronavirus ha spinto il legislatore e le istituzioni a riflettere sul necessario bilanciamento tra diritto alla salute e alla riservatezza personale. Il complesso di normative varate in una situazione di piena emergenza incide tuttora pesantemente sul diritto alla riservatezza dei singoli cittadini inserendosi in maniera trasversale nella loro abitudine e nella loro quotidianità.

Come abbiamo visto all'interno di questo capitolo i provvedimenti emergenziali varati dagli attori istituzionali hanno permesso alle forze dell'ordine di servizi dell'ausilio di droni per il corretto espletamento delle attività di controllo del territorio. Il via libera avuto con la nota ENAC è stato

però sospeso pochi giorni dopo dal Dipartimento di Pubblica Sicurezza per permettere un'interlocuzione con l'Ente emanante al fine di evitare utilizzi fuori norma ed arrivare ad un bilanciamento tra la tutela della **salute pubblica** ed il diritto alla **riservatezza** dei singoli cittadini. Diritto questo che affonda le sue radici nel combinato disposto degli artt. 2, 14 e 15 della nostra Costituzione<sup>43</sup>. Invero la Dichiarazione sul trattamento dei dati personali nel contesto dell'epidemia di Covid-19 adottata dall'**European Data Protection Board** (EDPB) il 19 marzo 2020<sup>44</sup> individuerrebbe la legittimità delle operazioni di controllo in argomento. Secondo l'EDPB, infatti, il complesso di attività legate al contenimento della pandemia giustificerebbe l'adozione di misure limitative della sfera privata dei singoli cittadini in ragione di un interesse pubblico ritenuto preponderante, non determinando pertanto una vera e propria azione lesiva della sfera giuridica dei cittadini (diritto alla riservatezza). In quest'ottica come prevedibile vi è stata un'attribuzione in via prioritaria del diritto alla salute, sia nella sfera individuale che in quella collettiva dell'individuo, quale diritto fondamentale rispetto ad altre forme di libertà la cui garanzia permane. Infatti, L'European Data Protection Board ha inteso specificare che anche all'interno della fase emergenziale spetta a tutte le autorità trattanti dati personali garantirne la protezione. A tutela della riservatezza, pertanto, chi impiega dispositivi SAPR deve adottare misure di sicurezza adeguate a scongiurare la divulgazione degli stessi contenuti in favore di soggetti non autorizzati al trattamento dei dati personali. Il comitato ha inoltre inteso ritenere legittimi i controlli limitativi della riservatezza a patto che tali restrizioni siano circoscritte esclusivamente al periodo dell'emergenza sanitaria e finalizzate esclusivamente alla salvaguardia di interessi vitali della collettività. A tal proposito è opportuno specificare che il provvedimento

---

<sup>43</sup> <https://www.senato.it/documenti/repository/istituzione/costituzione.pdf>

<sup>44</sup> [https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/statements/statement-processing-personal-data-context-covid-19-outbreak\\_it](https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/statements/statement-processing-personal-data-context-covid-19-outbreak_it)

emanato dall'ENAC e più volte citato nel presente capitolo, autorizza l'acquisizione di immagini e di dati relativi alla localizzazione di cittadini da parte dei droni sull'intero territorio italiano limitandone però l'uso al solo periodo di emergenza da Covid 19, vincolandolo all'esigenza di contenere il dilagare dell'epidemia. Proprio in ragione di ciò i dati raccolti nell'ambito del monitoraggio non potranno essere impiegati per finalità differenti rispetto al controllo stesso del rispetto delle norme e l'irrogazione delle sanzioni previste (art. 4 D.L. 25 marzo 2020 n.19; art 260 R.D. 27 luglio 1934 n 1265; art 452 co.1 e 2), né conservati per un tempo superiore a quello necessario.

Dal punto di vista giurisprudenziale analizzando l'effettiva utilizzabilità dei contenuti acquisiti dai droni in sede processuale penale è doveroso precisare che nonostante la presenza a livello codicistico del principio di tassatività, è ammessa, in considerazione dell'importanza degli interessi da tutelare, la possibilità di assumere prove ex art 189 c.p.p. utili ad una esaustiva valutazione del fatto storico. Di conseguenza l'orientamento della giurisprudenza in materia di utilizzabilità delle videoriprese si è diviso in due tronconi antitetici. Secondo una corrente le video-immagini sono annoverabili tra le cosiddette prove documentali e pertanto acquisibili in seno al procedimento grazie all'interpretazione estensiva dell'art. 234 c.p.p.

Altro orientamento prevede invece che questo tipo di riprese possano essere assunte come prove atipiche, ex art 189 c.p.p., non essendo direttamente disciplinate dalla legge. In questo ultimo caso le immagini essendo considerate tra le attività investigative non ripetibili, andrebbero necessariamente allegate al verbale emesso dall'autorità competente e inserite nel fascicolo del dibattimento.

A tal proposito, il Regolamento generale sulla protezione dei dati, anche noto come **GDPR** (General Data Protection Regulation)<sup>45</sup> approvato con

---

<sup>45</sup> C. Docksey, C. Kuner, L. Drechsler, L. A. Bygrave, The EU General Data Protection Regulation (GDPR) - A Commentary, Oxford University Press, 2020.

Regolamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo, ha specificato che le riprese effettuate per scopi di sicurezza e tutela di interessi pubblici non necessitano dell'assenso del Garante della Privacy salvo queste non siano lesive dei diritti fondamentali o della dignità dei soggetti interessati. Al contempo le riprese effettuate dai droni non comportano né problemi per la segretezza delle comunicazioni (intercettazioni di conversazioni), né rappresentano un problema in termini di violazione del diritto di riservatezza in termini di domicilio o di dimora riguardando queste solo il monitoraggio della circolazione degli individui in luoghi pubblici. In ogni caso le riprese video eventualmente sottoposte all'organo giudicante non devono comportare pregiudizio per le libertà morali dei soggetti filmati, ulteriore limite questo che sulla scorta di quanto previsto dall'art. 191 c.p.p. prevede l'inutilizzabilità delle prove acquisite in violazione dei divieti stabiliti dalla legge. Alla luce di quanto detto, sulla base del combinato disposto degli artt. 189 e 191 c.p.p., il rispetto della normativa a tutela della riservatezza è una condizione necessaria per l'utilizzo delle riprese in procedimenti penali. Possiamo dunque concludere questo capitolo affermando che il controllo al rispetto delle disposizioni normative in materia di contenimento del contagio da covid-19, appare una misura rispondente ai principi di necessità, adeguatezza e proporzionalità. La stessa, infatti, pur comportando una inevitabile compressione della sfera personale del cittadino, assume ai fini della sua utilizzabilità i tratti di un monitoraggio definibile "discreto" in grado quindi di permettere l'acquisizione di mezzi di prova valutabili a tutti gli effetti in fase processuale.

## **CAP III - L'impiego dei Droni per il contrasto al COVID-19**

### **1 - Lo scoppio della pandemia da Covid-19**

Il 2020 è a tutti gli effetti passato alla storia come l'anno della pandemia da coronavirus e delle sue drammatiche conseguenze in tutto il mondo. In un clima di forti paure ed incertezze, tutte le democrazie consolidate hanno fatto un passo indietro "privando" gradualmente i loro cittadini dei diritti di libertà fulcro delle società moderne.

Chiunque ha ancora impresse nella memoria code interminabili di clienti ai supermercati, tra di loro distanziati e dotati di mascherine e guanti chirurgici, attendere in religioso silenzio il proprio turno. Video agghiaccianti di mezzi pensanti dell'Esercito Italiano che, in provincia di Bergamo uno dei luoghi inizialmente più colpiti dalla pandemia, trasportavano innumerevoli vittime perite all'interno delle strutture ospedaliere verso un non meglio definito luogo di deposito e successiva sepoltura. Ognuno di noi conserva ancora vivi dentro di se personalissimi ricordi connessi a quei difficili primi mesi dell'anno 2020; attimi scanditi da ripetute dirette televisive in cui il Governo di fronte ad uno scenario fino a quel momento definito remoto, provava a fronteggiare la crisi con continui DPCM che si alternavano ripetutamente di giorno in giorno, di settimana in settimana, aumentando spesso il senso di incertezza che pervadeva le vite dei cittadini inermi e costretti a combattere un nemico invisibile con l'unica possibilità di non allontanarsi dalla propria abitazione per scongiurare così possibili contagi.

Il primo caso noto di infezione da Sars-Cov-2 è stato ufficialmente registrato in Cina il 1° dicembre 2019, ma gran parte del mondo accademico ha ormai avallato l'idea che il virus circolasse indisturbato già da almeno due mesi prima che ne venisse ufficializzata la scoperta. Questo ha permesso alla malattia di diffondersi rapidamente rendendo vani i successivi tentativi di

arginare il contagio. L'Italia, il primo grande paese europeo ufficialmente colpito dal Covid-19, già dalla fine di gennaio 2020 in un clima di grande incertezza sui modi di trasmissione e contagio della malattia, aveva iniziato ad organizzare prime misure di contenimento del contagio negli aeroporti, convinta che il virus insistesse ancora solo all'esterno dei confini nazionali. Infatti solo pochi giorni prima, il 31 dicembre 2019, l'Organizzazione Mondiale della Sanità veniva ufficialmente a conoscenza delle polmoniti di origine ignota verificatesi nella provincia cinese di Wuhan, quando ormai il contagio, anche se non ufficialmente, aveva varcato i confini della Cina dando il via a quella che di lì a poco sarebbe diventata un'emergenza sanitaria di portata internazionale e che avrebbe assunto nel giro di poco tempo le proporzioni di una vera e propria pandemia, come dichiarato nel marzo del 2020 dalla stessa OMS<sup>46</sup>.

In questo quadro di forte incertezza su quelle che fossero le politiche di contenimento più efficaci, bisogna riconoscere che la prima forte criticità è stata rappresentata dalla scarsa conoscenza del virus e di come questo si diffondesse. All'epoca si pensava ancora che gli asintomatici (secondo gli studi 7 su 10 contagiati) non potessero trasmettere il virus per cui le politiche di contrasto si sono inizialmente concentrate solo su chi manifestava evidenti sintomi. Ma questo deficit conoscitivo avrebbe causato di lì a poco un'escalation di eventi che avrebbe fatto precipitare l'Italia prima, e l'Europa dopo, in una profonda crisi sanitaria di cui l'intera comunità internazionale è ancora oggi vittima.

Ufficialmente lo scenario di crisi italiano si apre il 18 febbraio 2020 quando in un clima di allerta generale, si registra presso il pronto soccorso di Codogno l'accesso di un paziente di nazionalità italiana, da poco rientrato dalla Cina, con sintomi riconducibili ad una grave polmonite che, all'esito dell'esame

---

<sup>46</sup> <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

molecolare, restituiva positività al Covid-19<sup>47</sup>. Il paziente, cui verrà dato il nome di fantasia di “Mattia” per tutelarne la privacy, verrà ufficialmente individuato come “paziente 1” avendo lo stesso contratto a sua volta il virus dopo essere entrato a contatto con altra persona infetta rimasta però ignota. Da quel momento l’Italia apre ufficialmente la crisi inerente alla diffusione interna del virus, in pochi giorni i casi iniziano a moltiplicarsi, dati questi che con un’analisi postuma ci permettono di dedurre che la polmonite da Covid stesse già circolando indisturbata da tempo all’interno del nostro paese. La Lombardia tra tutte si trasforma nell’epicentro della pandemia. I focolai crescono a dismisura e tutti i tentativi di contenere il virus si dimostrano inutili ad arginare il dilagare del contagio. A distanza di meno di un mese dall’inizio del contagio si registrano in tutte le regioni italiane casi di positività al Covid-19, che spingeranno il governo ad adottare un susseguirsi di misure volte a limitare la libertà di circolazione all’interno del territorio italiano proprio per motivi di sanità ed incolumità pubblica. La fuga di notizie e le indiscrezioni sul tema però prendono il contropiede il governo che assiste inerme all’esodo di centinaia di persone (studenti, lavoratori, ecc..) che a poche ore dalla “chiusura totale” abbandonando a bordo di treni ed altri mezzi, in un clima di glaciale incertezza, le regioni del nord (allora le più colpite) per fare rientro presso luoghi di origine, veicolando così le potenziale amplificazione dei contagi dati proprio dalla presenza di persone che, seppur positive al Covid-19, non avevano ancora manifestato i sintomi della malattia o erano semplicemente dei positivi asintomatici. Con il DPCM del 9 marzo 2020<sup>48</sup> il governo estende il “divieto di spostamenti non necessari” a tutto il Paese annunciando solo due giorni dopo, l’11 marzo, il decreto “io resto a casa” con il quale tutto il paese viene messo in lockdown<sup>49</sup>.

---

<sup>47</sup> A. Guigoni, R. Ferrari, *Pandemia 2020. La vita in Italia con il Covid-19*, M&J, 2020.

<sup>48</sup> <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/03/09/20A01558/sg>

<sup>49</sup> <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/03/11/20A01605/sg>



*Fig. 32 Il Presidente del Consiglio Conte e l'annuncio all'Italia del lockdown.<sup>50</sup>*

L'Italia diventa così il primo paese europeo ad adottare una misura stringente e per molti antidemocratici, ma ritenuta necessaria poiché in grado di ridurre le interazioni sociali nel tentativo di far diminuire i contagi. È opportuno ricordare che in questa fase l'Italia, sommersa dal dilagare di nuovi casi, decise in controtendenza rispetto ai dati ufficiali resi noti dalle altre nazioni europee (per alcuni intenzionalmente sottostimati per evitare ripercussioni di natura economica) di fronteggiare per prima l'emergenza sanitaria, assumendosi una serie di rischi derivanti dalle incertezze legate alla reale efficacia delle politiche di contenimento adottate, e che sarebbero state di lì a poco mutate dagli altri paesi europei a loro volta colpiti dal dilagare del virus.

Già a cinque giorni dall'inizio del lockdown i dati sulla diffusione del contagio fanno registrare una diminuzione, ma è giusto precisare che un'ulteriore criticità sulla scelta delle politiche di governo in ambito sanitario risentiva oltre che della scarsa conoscenza di questo nemico invisibile, anche del difficile approvvigionamento di d.p.i (mascherina, guanti, gel) e dei ritardi nel ciclo analitico di analisi molecolare dei campioni che non era ancora

---

<sup>50</sup> [https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_notizie\\_4184\\_immagineEvidenza.jpg](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_4184_immagineEvidenza.jpg)

sufficientemente dimensionato rispetto alla domanda, ragion per cui al nesso dei tamponi effettuati erano necessari diversi giorni per l'ottenimento degli esiti, condizione questa che metteva il governo nelle condizioni di dover aspettare necessariamente del tempo per saggiare l'efficacia sul campo delle scelte poste in essere. Il picco dei ricoveri nelle strutture ospedaliere arriva nei primi giorni di aprile quando i posti letto in terapia intensiva iniziano a ridursi vertiginosamente ed il tutto in un clima di forte preoccupazione ed incertezza sul flusso dei dati reali relativi al contagio che, ad oltre un anno di distanza, si ritiene siano stati di gran lunga sottostimati. Analoga questione riguarda inizialmente anche il dato dei guariti riportato all'interno dei bollettini ufficiali dove confluiscono indistintamente sia coloro che non presentano più sintomi (guariti clinici) sia coloro che si sono negativizzati (guariti virologici). In aggiunta a questi anche i dimessi vengono contati guariti e le regioni in un primo momento continuano a seguire standard propri che amplificano la confusione sul tracciamento dei dati.

In un clima di dilagante confusione, l'Italia assiste impotente al diffondersi del virus e delle sue nefaste conseguenze. Ma anche se gradualmente rispetto agli effetti prodotti il virus fa registrare una diminuzione dei contagi, riconducibile in primis agli effetti del lockdown, tra maggio e settembre 2020, condizione questa che porta ad un graduale allentamento delle misure restrittive in concomitanza con l'arrivo della bella stagione. Per diversi mesi i livelli di contagio si mantengono bassi, tanto da parlare di possibili mutazioni che avrebbero portato ad un indebolimento del virus, ma sono tutte notizie che si riveleranno di lì a poco prive di fondamento. Nel mese di agosto la Sardegna, meta ambita per le vacanze turistiche, farà registrare le prime anomalie nel sistema di tracciamento dei contagi ed un nuovo innalzamento nei valori legati alla circolazione del virus. Nonostante ciò, le politiche di contenimento adottate dal governo italiano fino a quel momento avevano di fatto portato ad un contenimento ragionevole dei contagi che facevano

registrare nelle prime settimane di settembre 2020 solo 9.000 nuovi positivi rispetto ad altri paesi europei come Spagna e Francia che ne registravano rispettivamente 62.000 e 47.000. E proprio sulla scorta dei dati incoraggianti restituiti dal nostro paese, che a fine settembre l'OMS pubblica sui suoi profili social un video in cui elogia le politiche di contenimento adottate in Italia per scongiurare l'arrivo di una seconda ondata. Ma il complesso degli sforzi posti in essere all'interno di un clima politico permeato da forti contraddizioni, non impedisce purtroppo all'Italia di ripiombare in una seconda ondata. Ad ottobre 2020 il nostro paese piomba nuovamente in piena emergenza, i contagi giornalieri registrati passano da 2.000 a 7.000 nel mese di ottobre, per arrivare da 25.000 a 35.000 al giorno nel mese di novembre. Ed è verosimile che anche in questa seconda ondata, nonostante una maggiore capacità in termini di risposta, i dati siano stati sottostimati. In questa seconda ondata il governo, fisiologicamente stanco e sottoposto a continui attacchi, si mostra più titubante nell'assumere decisioni per arginare il contagio. L'8 ottobre rende l'uso delle mascherine<sup>51</sup>, ormai facilmente reperibili e non considerate più un "bene di lusso" come nel corso della prima ondata, obbligatorio sia all'interno di ambienti chiusi che all'aperto. A novembre l'approccio cambia ed il governo decide per le regioni di istituire tre colori in base ai criteri epidemiologici a cui si applicano altrettanti tipi di restrizioni, fermo restando l'istituzione di un coprifuoco nazionale dalle 22:00 alle 05:00 del mattino. L'analisi dei dati è incoraggiante, le zone rosse ed arancioni si dimostrano efficaci nel ridurre i casi e portano in tempi ragionevoli ad un miglioramento della situazione. L'estensione del colore rosso a tutte le regioni in prossimità delle festività nel dicembre del 2020 ha permesso di limitare la circolazione dei cittadini all'interno del territorio nazionale se non per comprovate esigenze.

In concomitanza con i piani di contenimento il governo ha dato il via ad una serie di azioni volte alla prevenzione del fenomeno organizzando già dal

---

<sup>51</sup> <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/10/07/20G00144/sg>

dicembre 2020 una campagna vaccinale nazionale. Il ministero della salute ha elaborato in concomitanza con diversi attori, tra cui il commissario straordinario per l’Emergenza, l’istituto superiore di sanità, l’Agenas e Aifa, un “Piano Strategico nazionale”<sup>52</sup> adottato il 13 marzo 2021, all’interno del quale sono state fissate le linee guida per completare in tempi brevi la campagna vaccinale. Attualmente i dati disponibili relativi alla somministrazione del vaccino anti Covid-19 su tutto il territorio nazionale sembrano essere incoraggianti anche se l’Italia risulta essere indietro rispetto ad altri attori della comunità internazionale.

## **2- L’impiego dei droni nell’emergenza sanitaria**

Tra le strategie adottate per arginare la minaccia concreta di una trasmissione incontrollata del virus vi è stato in Italia come nel resto del mondo, un massiccio e quanto più “mediatico” ricorso all’impiego dei droni per effettuare il cosiddetto “monitoraggio dall’alto”. Questo espediente si è registrato in particolar modo nel corso della prima ondata epidemiologica che ha investito il nostro paese. In questa fase, infatti, i dispositivi a pilotaggio remoto – sulla scorta di quanto avvenuto in Cina – hanno svolto un’importante attività di controllo e monitoraggio, concorrendo alla vigilanza in seno al rispetto delle restrizioni imposte alla popolazione al fine di ridurre le interazioni sociali nel tentativo di far diminuire la soglia dei contagi. Sono infatti innumerevoli i filmati disponibili sul web girati dai droni delle polizie di svariati paesi della comunità internazionale. Uno dei più popolari è sicuramente quello diffuso dalla polizia cinese che utilizzando in piena emergenza un UAV a quattro eliche ammoniva la popolazione sorpresa a trasgredire le ferree regole imposte dal governo centrale per arrestare il diffondersi dei contagi e diminuire la

---

<sup>52</sup><http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioPubblicazioniNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=3005>

pressione sul sistema sanitario. Ma video analoghi sono stati diffusi da regimi indubbiamente più democratici rispetto a quello cinese, come ad esempio quello pubblicato dalle autorità britanniche le quali si sono servite di droni per individuare i visitatori di un parco contravvenendo palesemente alle regole e mettendo gli stessi pubblicamente alla gogna su Twitter.

Ma se in questa prima fase i droni sono stati impiegati esclusivamente con finalità di monitoraggio a distanza delle prescrizioni normative, alimentando un forte dibattito sulla liceità del loro impiego alla luce delle violazioni interconnesse alla sfera personale, le nuove tecnologie implementate per combattere la diffusione del virus aprono ad uno campo di applicazione molto più ampio di questi dispositivi. Gli studi per contrastare il diffondersi del coronavirus si sono susseguiti a ritmo serrato, basti pensare alla contrazione dei tempi necessari alla sperimentazione e conseguente immissione sul mercato di una serie di vaccini utili quantomeno a mitigarne gli effetti. Ma lo sviluppo di tecnologie utili alle policy di contenimento del virus e necessarie a rialzare l'economia mondiale, hanno spinto anche ad implementare l'utilizzo dei droni in ambito sanitario e nei servizi interconnessi al diffondersi della malattia. Gli sforzi in tale ambito si sono concentrati sulla realizzazione di dispositivi in grado di scansionare dall'alto folle di persone monitorandone temperatura, battiti cardiaci, tosse e persino la pressione arteriosa. Tra queste spicca un prestigioso progetto in fase di sviluppo portato avanti dalla società nordamericana denominata **Draganfly**<sup>53</sup> che basa i suoi prototipi su una tecnologia messa a punto dall'Università dell'Australia e del Dipartimento della Difesa Australiano. I droni in questione sarebbero in grado di fornire simultaneamente il complesso di informazioni di cui sopra effettuando uno screening completo delle persone monitorare lungo il loro tragitto.

---

<sup>53</sup> [www.draganfly.com](http://www.draganfly.com)

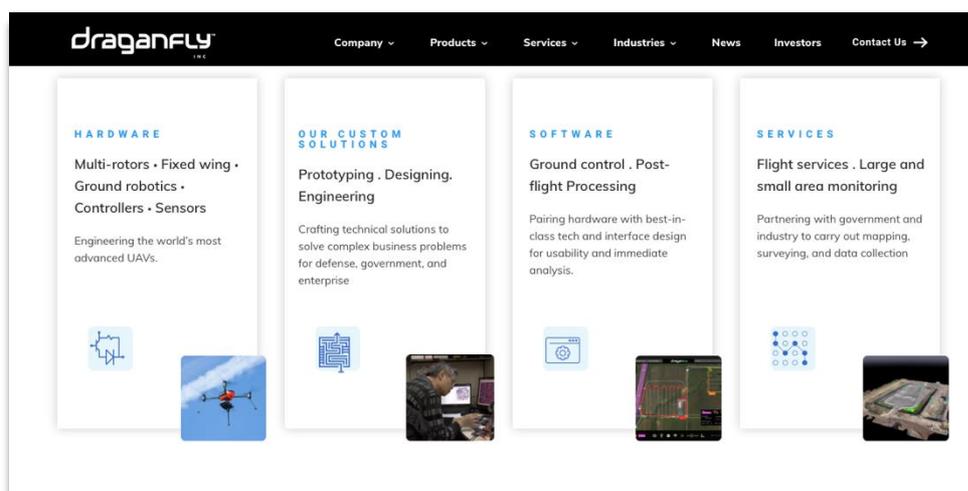


Fig. 33 alcuni dei servizi offerti dalla società Draganfly nel settore dei droni.<sup>54</sup>

I vantaggi offerti dall'utilizzo dei droni sono svariati. Il primo è che il loro utilizzo permette di ridurre al minimo le interazioni umane prevenendo così l'esposizione alla trasmissione virale. Inoltre, questi dispositivi permettono di incrementare la forza lavoro disponibile per la sicurezza e l'incolumità pubblica (effetto moltiplicatore). Inoltre, dal punto di vista della logistica il loro utilizzo permette un abbattimento medio del 50% dei tempi di trasporto rispetto a quelli su strada. Gli stessi, proprio in base alle loro caratteristiche permettono inoltre di raggiungere facilmente e rapidamente aree remote rispetto ai tradizionali mezzi utilizzati per il trasporto delle merci.

La battaglia contro il Covid-19 si sta rivelando più dura e faticosa del previsto ed in tutto il mondo la ricerca sta cercando di dare il suo contributo anche mediante l'implementazione di servizi sviluppati attraverso l'uso dei droni. I vantaggi offerti da questo tipo di tecnologia permettono infatti di contemperare le esigenze di distanziamento con quelle di efficientamento delle attività umane. Questo come abbiamo visto nel precedente capitolo, ha spinto a livello globale a far riflettere concretamente sul tema le autorità demandate alla disciplina dei trasporti aerei, iniziando a fornire in fase emergenziale,

<sup>54</sup> <https://draganfly.com>

deroghe all'utilizzo dei dispositivi a pilotaggio remoto per la lotta alla diffusione del coronavirus.

Ma ad oggi proprio sull'onda delle strategie di contenimento l'utilizzo dei droni trova applicazione per le più disparate funzioni, tra queste si annoverano le funzioni di:

- a. Attività di ausilio alla sorveglianza da parte delle autorità governative;
- b. Supporto in materia di sicurezza delle infrastrutture critiche;
- c. Monitoraggio della temperatura corporea;
- d. Consegna di beni di prima necessità (alimenti/medicine);
- e. Attività di monitoraggio e mappatura del territorio;
- f. Sanificazione di ambienti (nebulizzazione di disinfettanti);
- g. Monitoraggio di risorse a vario titolo;
- h. Monitoraggio di attività critiche.



*Fig. 34 Alcuni esempi di applicazione dei droni in ausilio ad attività umane.<sup>55</sup>*

L'implementazione dell'uso dei droni in questi settori ha fatto emergere come questi dispositivi si siano dimostrati molto efficaci nel garantire oltre ad una veduta aerea senza soluzione di continuità anche un importante ausilio per l'espletamento delle tradizionali attività di sicurezza e sorveglianza a terra. Il Covid-19 non conosce confini e colpisce indiscriminatamente l'uomo

---

<sup>55</sup> Fonte <https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2020/07/Drones-vs-Covid19-blog-banner.jpg>

indipendentemente dalla sua estrazione sociale, dal colore della pelle, dalla sua religione e dalle altre caratteristiche ascrivibili alla personale sfera umana. Questa condizione ha comportato un drastico colpo per l'economia reale e costretto molte persone a perdere il lavoro. La drastica diminuzione della domanda di manodopera ha comportato un innalzamento dei parametri della sicurezza reale interna ai vari paesi, che hanno dovuto rispondere prontamente al fine di scongiurare l'insorgere di tumulti che potrebbero nuocere irrimediabilmente all'ordine ed alla sicurezza pubblica. Proprio in questo settore i droni si sono rivelati fondamentali per aumentare la percezione di sicurezza mantenendo bassi, in termini di impiego di personale, gli sforzi per garantire che questa condizione fosse possibile. Questo tipo di impiego in grado di garantire un efficace controllo sociale non è scevro da analogismi con la teoria del Panopticon del filosofo giurista Jeremy Bentham, dalla quale si può certamente mutuare la condizione di soggetto potenzialmente "osservato" in qualsiasi momento da parte dell'organo sanzionatore.

Inoltre, le innumerevoli polemiche sollevate in merito alla scarsa sicurezza riguardo le pericolose interferenze con il traffico aereo ordinario trovano ormai scarso fondamento. Nella prima fase della pandemia, infatti, il traffico aereo civile ha subito un drastico calo annullandosi quasi del tutto, mentre in questa nuova fase gli organi preposti alla vigilanza nel settore si sono dotati di particolari regole che ne disciplinano l'uso facendolo soggiacere a regole ben precise. Come approfondito nei precedenti capitoli, la circolazione dei droni ha subito negli ultimi mesi una stringente attività di normazione che ha reso necessarie da parte degli utenti diversi accorgimenti quali ad esempio la sottoscrizione di una polizza assicurativa ed il conseguimento di un titolo abilitativo al volo. Sono per di più previsti numeri identificativi univoci per garantire la piena tracciabilità dei dispositivi e dei loro conduttori. L'impiego dei droni in questo ambito rappresenta un'opportunità di crescita ed uno stimolo per guardare con più solidità al futuro incoraggiando l'uso di tecnologie

emergenti, come possibile volano di ripresa economica, rispondendo al contempo ad una situazione globale senza precedenti, senza rinunciare ad alcun requisito di sicurezza.

Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, da sempre pioniere nell'implementazione di nuove tecnologie, con una nota si è inizialmente detto poco interessato all'utilizzo di questo tipo di tecnologia per le applicazioni in ambito Covid-19. All'interno degli Stati Uniti, tuttavia, c'è chi ha già comunicato ufficialmente un prossimo impiego dei droni per il concorso al mantenimento della sicurezza pubblica in fase di pandemia. È il caso questo ad esempio della California, dove la polizia di San Diego ha ufficializzato l'utilizzo di droni dotati di altoparlanti e telecamere a visione notturna affidandosi ai dispositivi prodotti dalla DJI, società cinese tra quelle leader nel settore dei droni e diretta concorrente della Draganfly. Nella circostanza è stato reso noto anche l'avvio di un programma di soccorso da remoto in caso di disastro, col fine ultimo di dotare le agenzie di sicurezza pubblica in tutti gli Stati Uniti delle attrezzature necessarie per garantire un primo immediato soccorso all'interno delle aree colpite da calamità mediante l'invio di UAV.

La crisi sanitaria globale ha avuto effetti negativi anche all'interno del settore dei droni, mettendo però al contempo in luce -proprio in ragione dei vantaggi che derivano dall'utilizzo di questi dispositivi- anche le potenzialità che si celano dietro l'impiego di questa tecnologia. L'Osservatorio Droni della School of Management del Politecnico di Milano<sup>56</sup> ha censito all'interno di un rapporto pubblicato nel febbraio del 2021 oltre 60 progetti a livello internazionale dati come risposta all'emergenza sanitaria in atto, tra questi il 70% sono promossi da pubbliche amministrazioni. Dal punto di vista dell'analisi operativa, il 37% di queste iniziative è dedicato al monitoraggio della popolazione; il 25% alla consegna di materiale medico urgente di dispositivi di protezione individuale; il 17% si concentra sulla comunicazione delle linee guida

---

<sup>56</sup> <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/droni>

per il distanziamento sociale; il 14% riguarda la sanificazione di edifici e strade; il 5% ha prodotto spettacoli aerei per rendere omaggio agli operatori sanitari e il 2% si è focalizzato sul controllo della temperatura attraverso camere termiche.

Alla luce delle difficoltà connesse agli spostamenti ed ai fattori di rischio dati dall'esposizione a potenziali agenti patogeni, in America diverse organizzazioni private come **Airborne International Response Team**<sup>57</sup> e **Droneresponders**<sup>58</sup> stanno promuovendo l'uso di droni come ausilio allo svolgimento di ogni tipo di compito problematico, con hashtag social come **#dronesforgood** al fine di amplificare il messaggio tramite i moderni canali di comunicazione.

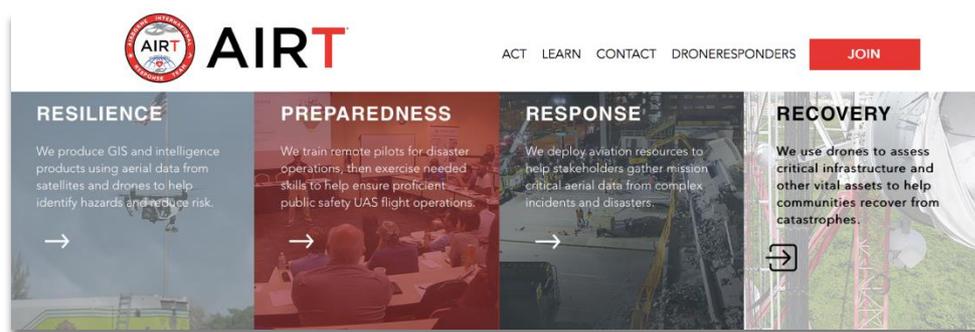


Fig. 35 Estratto del sito web [www.airt.ngo](http://www.airt.ngo)

<sup>57</sup> <https://www.airt.ngo>

<sup>58</sup> <https://www.droneresponders.org/>

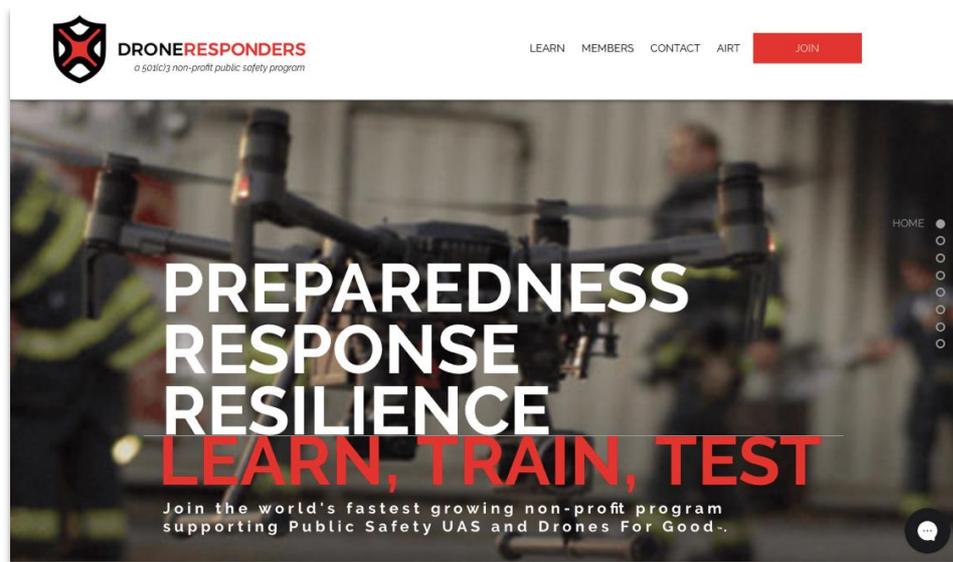


Fig. 36 Estratto del sito web [www.droneresponders.org](http://www.droneresponders.org)

Come abbiamo visto, di fronte agli scenari sviluppatasi a seguito della pandemia globale, sono stati introdotti svariati tentativi per utilizzare in modo efficace la tecnologia dei droni.

Da un'analisi di massima di quelle che sono le informazioni disponibili al pubblico inerenti all'uso dei droni in risposta al COVID-19, i rapporti restituiti dalle fonti disponibili hanno identificato tre casi d'uso chiave dei droni:

1. **Monitoraggio** dello spazio pubblico durante il blocco e la quarantena;
2. Prelievo e consegna di campioni di laboratorio e trasporto di forniture mediche, al fine di ridurre i tempi di **trasporto** e minimizzare l'esposizione alle infezioni;
3. **Disinfezione** di luoghi pubblici ed aree potenzialmente contaminate.

Nell'ambito dei **trasporti** sanitari i dati ufficiali individuano almeno diciotto paesi che hanno schierato droni per scopi di consegna e trasporto durante la pandemia COVID-19. Tra questi alcuni progetti hanno svolto attività cosiddetta "pilota" ai fini della corretta sperimentazione per il corretto impiego nel prossimo futuro di questo tipo di tecnologia.

Tre paesi dell'Africa sub-sahariana, Ruanda, Ghana e Malawi, hanno segnalato dall'inizio della pandemia l'uso di droni per consegnare regolarmente prodotti medici e forniture sanitarie. Tutti e tre i paesi svolgevano già operazioni con droni prima dello scoppio pandemia, proprio in ragione del difficile contesto morfologico e logistico territoriale; pertanto, all'interno di questi paesi le operazioni con droni sono state semplicemente adattate al fine di rispondere alla crescente domanda di prodotti medici e forniture in grado di limitare la diffusione del Covid-19. I vantaggi derivanti dall'uso dei droni non attengono solo alla contrazione dei tempi di consegna, ma anche all'estensione della rete di trasporto in grado di raggiungere anche le località più isolate ma non per questo immuni al contagio, limitando al contempo il contatto fisico e riducendo così il rischio di trasmissione connesso alle operazioni di consegna.

Per quanto attiene invece alle **operazioni di disinfezione** sono stati diversi i resoconti diffusi dai media sull'uso di droni per la nebulizzazione aerea di disinfettanti in spazi pubblici all'aperto. I maggiori tentativi volti a contenere la diffusione del virus hanno avuto luogo in Cina, Emirati Arabi Uniti, Spagna, Corea del Sud e altri paesi anche se i dati relativi alla copertura non sono stati pienamente diffusi. Alcune aziende che hanno operato nel settore affermano di essere riuscite a coprire con l'attività di irrorazione superfici fino a 3 km<sup>2</sup>. Tuttavia, malgrado le applicazioni sul campo, le evidenze scientifiche suggeriscono che questa applicazione ha scarse possibilità in termini di efficienza ed efficacia.

Dal punto di vista dell'analisi delle attività di monitoraggio dello spazio pubblico come fin qui analizzato, un nutrito numero di forze dell'ordine in tutto il mondo (Italia, Spagna, Francia, Regno Unito, Cina, Stati Uniti, Sierra Leone, Ruanda, India e altri) hanno schierato droni per sorvegliare gli spazi pubblici ottenendo un grande ausilio in termini di copertura dei controlli ed efficientamento delle politiche di prevenzione, servendosi di questi velivoli per monitorare gli spostamenti dei cittadini e mandare loro messaggi. In questo

caso l'impiego di questi dispositivi ha permesso sicuramente una maggior efficienza in termini di copertura dei controlli ma anche una sensibile riduzione in termini di contatto diretto con persone potenzialmente infette. Inoltre, proprio in questo settore di impiego alcuni gruppi di ricerca hanno iniziato a sperimentare l'impiego dei droni per svolgere un vero e proprio "tracciamento" dei sintomi, grazie al contributo dato dalle immagini termiche e dall'intelligenza artificiale.

Per concludere, dall'analisi dei dati pandemici inerenti all'ausilio dei droni si può affermare chiaramente che i paesi che nel pre-pandemia avevano già iniziato a sviluppare politiche di impiego dei droni, sono stati in grado di servirsi potremmo dire "istantaneamente" di questa tecnologia mettendola a supporto delle operazioni connesse all'emergenza sanitaria in atto. E proprio tra questi paesi sorprende la presenza di attori quali Ghana, Ruanda, Malawi, Sierra Leone e molti altri appartenenti all'area dei paesi sottosviluppati o in via di sviluppo, in controtendenza con il trend che solitamente vede queste aree mettersi in coda rispetto alle grandi economie mondiali<sup>59</sup>.

Sebbene il perdurare dello scenario emergenziale e la sua attualità determini nell'immediatezza una mancanza di prove dell'impatto sistematico dei droni sulla salute e sui relativi risultati, si può affermare con assoluta certezza che questi paesi sono stati in grado di aggiungere a tutti gli effetti i droni alle proprie "skills" integrandoli perfettamente con il complesso di fattori sociali e normativi definiti appunto abilitanti, quali: regolamentazione, capacità, abilità, risorse, accettazione sociale e politica. Il tutto tradotto in termini di benefici concreti per le attività umane ed economiche.

In conclusione, possiamo affermare che la comprensione approfondita del problema e del contesto in cui questo tipo di tecnologia si trova di volta in

---

<sup>59</sup> <https://www.unicef.org/supply/reports/unmannedaircraft-systems-product-profiles-and-guidance>

volta ad operare, unita alla giusta soluzione in termini di risposta alle esigenze, potrebbe davvero offrire una svolta per l'uso di questa tecnologia; tuttavia, questa deve anche essere al contempo supportata da un quadro normativo appropriato, competenze locali e piani di sostenibilità. Il quadro completo è essenziale per consentire il corretto dislocamento della catena di approvvigionamento nel caso della logistica o del buon esito degli eventuali altri impieghi, solo così le organizzazioni statali e non, saranno in grado di prendere decisioni efficaci in termini di costi benefici in risposta alle politiche di contenimento del virus.

Che l'impiego dei droni sia una condizione irreversibile per il prossimo futuro è ormai assodato, ma affinché questi vengano considerati una soluzione praticabile, in termini di spesa, anche all'interno degli scenari di contenimento della pandemia, è necessaria un'analisi di settore che rapporti i casi d'uso agli effettivi impatti sulla salute, analizzandone i relativi risultati.

Indubbiamente, questi dati avrebbero la funzione di definire una volta per tutte dal punto di vista numerico i benefici apportati da questi velivoli alle politiche di contrasto alla pandemia, ma al contempo questo tipo di analisi, attesa l'attualità dello scenario pandemico, è ancora di difficile delineazione. La strada più corretta è dunque quella di investire su scenari basati su stime degli apporti dati da questi dispositivi, quanto più attendibili possibili, così da orientare anche le scelte politiche in tal senso.

Per far sì che i numeri conseguenti all'utilizzo dei droni diventino incoraggianti sicuramente è necessaria la creazione di un sistema di supporto e di un ambiente favorevole, che ponga l'attenzione su alcuni aspetti essenziali, quali ad esempio:

- Disporre di risorse finanziarie e umane adeguate all'implementazione di questa tecnologia;

- Stabilire algoritmi di approvvigionamento basati sulla selezione del servizio più efficiente in termini di costi, agilità, sostenibilità, conformità;
- Regolamentazione normativa che consenta operazioni sicure con i droni;
- Sensibilizzazione delle parti interessate al fine di garantire l'accettazione sociale e politica locale;
- L'integrazione dei droni nella catena di approvvigionamento esistente.

Quelli appena individuati sono alcuni tra gli elementi più importanti evidenziati all'interno dei report di settore, e di cui gli attori internazionali intenzionati ad implementare questo tipo di tecnologia devono tenere conto in ragione del successo delle future politiche di integrazione.

Indubbiamente l'utilizzo dei droni rappresenta un'alternativa conveniente alle modalità di trasporto attualmente in uso, ma nonostante gli ambiziosi progetti questa tecnologia sta ancora muovendo solo i primi passi rispetto alle grandi potenzialità che la stessa è in grado di esprimere.

### **3- Limiti e criticità connesse all'utilizzo dei droni**

Nella pandemia da coronavirus l'impiego dei droni è stato alla base di una serie di misure adottate nel tentativo di proteggere la collettività. Se da un lato il loro impiego ha rappresentato una nuova opportunità dall'altro ha fatto emergere alcune criticità. L'impiego dei droni porta in sé alcune controversie che stanno alla base delle misure eccezionali adottate in virtù della limitazione della libertà dei cittadini.

Nel nostro paese la loro apparizione ufficiale all'interno della vita pubblica si è avuta a seguito dell'impiego degli stessi in ausilio alle operazioni di controllo durante la fase di *lockdown*. Come abbiamo visto all'interno del precedente capitolo, nella fase più acuta dell'emergenza, l'ENAC ha permesso

l'utilizzo dei droni in deroga alle procedure previste dalla normativa proprio per permettere alle forze di polizia di monitorare gli spostamenti dei cittadini sul territorio, proprio nell'ottica di garantire il contenimento dell'emergenza epidemiologica da coronavirus.

Questo tipo di provvedimenti seppur varati in un contesto emergenziale, ha generato preoccupazione proprio rispetto alla **salvaguardia della privacy**, percepita come violata in seguito all'acquisizione di immagini e di dati durante i voli di ispezione.

Ma se analizziamo il fenomeno dal punto di vista pratico i droni durante la prima fase dell'emergenza sono stati utilizzati solo come **strumento deterrente**, questo per la presenza di una serie di concause, tra queste indubbiamente troviamo quelle ascrivibili agli elementi strutturali e funzionali come, ad esempio, la loro ridotta autonomia (circa 20/30 minuti), che ne impedisce una condizione di volo costante e conseguente copertura del territorio dall'alto senza soluzione di continuità. Ma bisogna anche osservare al contempo altre due condizioni, da un lato il traffico drasticamente ridotto nel periodo del lockdown su tutto il territorio che ha permesso comunque un'adeguata sorveglianza anche da parte delle unità di polizia, e dall'altra un limite procedurale che -sebbene la visione dall'alto possa rappresentare un vantaggio per il tipo di prospettiva che offre- non permette di svolgere alcune azioni nel caso in cui si riscontri la presenza di persone. Come ormai tutti i cittadini sanno, **l'accertamento implica necessariamente l'analisi delle motivazioni** alla base dello spostamento, per cui è imprescindibile il controllo dell'autocertificazione durante il controllo da parte delle forze dell'ordine, azione questa imprescindibile **dall'utilizzo del drone**. Allo stato attuale nonostante le chiare preoccupazioni strettamente connesse al trattamento dei dati personali, lo stato della tecnica non permette ai droni di svolgere azioni particolarmente incisive ai fini del controllo sociale, ma garantisce un mero

ausilio logistico per garantire maggior controllo del territorio<sup>60</sup>. Un loro impiego in prospettiva potrebbe sicuramente essere quello **di analisi mediante intelligenza artificiale**. In questo caso l'impiego degli stessi potrebbe riguardare il monitoraggio di aree in cui c'è un elevato rischio di assembramento ed un conseguente mancato rispetto del distanziamento sociale, come ad esempio nelle spiagge ed in tutti quei luoghi ad alta affluenza in cui installare telecamere fisse e in un numero sufficiente a garantire la sorveglianza risulta essere difficile e costoso.

Indubbiamente, conciliare la necessità di salvaguardare la salute collettiva con le conseguenti esigenze di controllo che questa impone fa insorgere indubbiamente conflitti con la libertà individuale e il diritto alla privacy. Tuttavia, come abbiamo avuto modo di vedere nei precedenti capitoli, in momenti di crisi emergenziale come quelli vissuti nel corso dell'ultimo anno, alcuni aspetti della salute diventano preponderanti. Proprio in quest'ottica ed alla luce delle grandi potenzialità, un uso corretto e consapevole dei droni può rappresentare una vera e propria opportunità, non però del tutto scevra da criticità.

Lo sviluppo tecnologico ha reso i droni accessibili a tutti ed a prezzi sempre più contenuti garantendo al contempo prestazioni sempre più raffinate. Oggi nella fascia di prezzo che va da 300€ a 2000€ è possibile acquistare, in maniera totalmente anonima, mezzi in grado di essere pilotati molto facilmente e dotati di telecamere ad alte prestazioni.

Secondo le stime ufficiali la quantità di Droni Civili presenti sul mercato mondiale è attualmente di 15 milioni, con una previsione di superare i 50 milioni di esemplari entro il 2025. Nel periodo pre-pandemico, in occasione delle festività natalizie del 2018, sono stati venduti circa 1 milione di Droni. Questi dati comportano la necessaria analisi di un complesso di criticità date

---

<sup>60</sup> K. Schwab, Governare la quarta rivoluzione industriale, Franco Angeli Edizioni, 2019.

proprio dalle “potenziali” fonti di pericolo rappresentati da questi velivoli. Il loro impiego, a prescindere dalle loro grandi potenzialità e dell’importante contributo dato al contenimento della pandemia, può rappresentare una potenziale fonte di rischio per i cittadini, le infrastrutture ed i siti sensibili, ed il traffico aereo. La possibilità di far volare questi dispositivi amplifica la portata del rischio facendo sì che questo possa espandersi in ogni luogo. La possibilità di acquistare senza alcun problema un drone e di pilotarlo anche se si è inesperti, porta con sé il rischio che si generino danni a cose o persone e questo pericolo, proprio in ragione delle caratteristiche di questi dispositivi, si estende a luoghi pubblici, proprietà private, edifici pubblici, aeroporti, strade, siti industriali, case circondariali, eventi di grandi dimensioni, ecc. tutti luoghi o manifestazioni in cui i cittadini vengono esposti a quello che viene definito “rischio di intrusione droni”. Ma se da un lato il legislatore europeo ha inteso disciplinare la materia al fine di realizzare una normativa organica in grado di regolamentare l’uso di questi dispositivi, dall’altro la rapidità tecnologica con la quale questi si sviluppano determina l’insorgere di innumerevoli criticità.

L’espansione dei rischi in questo settore implica la necessità di mantenere alta la soglia di attenzione sul fenomeno studiando tempestivamente incidenti ed attacchi, anche se subiti da altri, per comprendere in anticipo le tendenze e cercare di fronteggiare in maniera congrua le **minacce** che derivano dall’impiego di questi dispositivi (azione di prevenzione). È pur vero, infatti, che nonostante i nobili impieghi per i quali i droni possono rivelarsi utili, la diffusione di questi dispositivi si presta anche ad attività definibili a qualsiasi titolo illegali e che possono determinare criticità in termini di sicurezza urbana.



*Fig. 37 in foto un'area interdotta al volo dei droni*

Spesso associati a dei veri e propri giocattoli i droni non rappresentano solo un potenziale pericolo per l'incolumità dei cittadini sopra i quali questi volano, né per le violazioni della loro privacy, ma sono una vera e propria minaccia in termini, ad esempio, di violazione delle norme di utilizzo, spionaggio industriale, uso terroristico e criminale. I droni, dunque, rappresentano una vera e propria **minaccia** per la sicurezza dei cittadini poiché facilmente reperibili ed utilizzabili da parte di tutte quelle persone animate da intenti criminali. Il loro impiego può determinare l'insorgere di svariate criticità per il settore della sicurezza in termini di: invasione degli spazi personali (o a qualunque titolo riservati); ripresa e divulgazione di immagini che contengono dati personali di ogni tipo; captazione di stralci di conversazioni private. Alla luce di quanto appena detto, i droni implicano l'insorgere di potenziali effetti distorsivi in materia di security e safety ogni qualvolta vengono impiegati in maniera difforme rispetto a quanto prescritto dalla **normativa vigente**.

Ma l'analisi delle criticità connesse all'impiego dei droni non può limitarsi a definire quelle che sono le potenziali minacce, ma anche alla definizione del concetto di **sicurezza** a questi connessa. La possibilità di questi dispositivi di restituire in tempo reale immagini relative a porzioni di territorio che si sta sorvolando, restituisce un'importante informazione nell'ambito della sicurezza, ma anche in questo caso il tutto è veicolato in base al tipo di utilizzo che si fa di questi dispositivi. Dal punto di vista della sicurezza pubblica, come già largamente affrontato, il loro impiego garantisce un rendimento elevato in

termini di sicurezza degli operatori permettendo l'analisi di siti potenzialmente pericolosi e ad alto rischio, ancor prima del sopraggiungere delle forze dell'ordine. Al contempo, dal punto di vista della sicurezza privata, ambiziosi progetti di sorveglianza permettono di utilizzare sistemi di videosorveglianza alternativi, costituiti appunto da droni in grado di sorvolare tempestivamente il perimetro di una proprietà privata in caso di attivazione a seguito di intrusione.

Ma se in termini di ausilio alla sicurezza, come appena visto, i droni rappresentano un valido strumento di supporto agli ambiti pubblico e privato, dall'altro è opportuno riflettere su come questi possano trasformarsi al contempo in una concreta minaccia per la sicurezza dei siti oggetto di intrusione. Proprio per far fronte a questa criticità si stanno sviluppando sistemi di sicurezza in grado di resistere all'intrusione da parte di cosiddetti "droni malevoli", in grado di rilevare con elevata tempestività, grazie all'ausilio di sensori, la presenza di velivoli non autorizzati all'interno di perimetri identificandone la natura ed eventualmente neutralizzarne l'azione tramite contromisure attive (es. atterraggio forzato) o passive (es. sospensione delle attività).

Ecco che l'impiego dei droni, spesso analizzato solo dal punto di vista dei benefici e ricollegato inevitabilmente all'ambito ludico, nasconde insito in sé una serie di criticità strettamente connesse al tipo di impiego per il quale gli stessi si alzano in volo. In questa embrionale fase di sviluppo l'impiego di dispositivi a pilotaggio remoto muove ancora timidamente i suoi primi passi, non permettendo un'analisi concreta, sul campo, delle potenziali criticità connesse al loro impiego se non dal punto di vista meramente teorico. Le prospettive future però, implicano necessariamente una maggiore attenzione proprio alla luce dei potenziali pericoli derivanti da un uso diffuso di questi dispositivi, in previsione di quello che già viene definito come "inquinamento atmosferico da droni".



*Fig. 38 in foto una riproduzione grafica di uno sciame di droni.<sup>61</sup>*

Allo stato attuale questa possibilità non appartiene più alla fantascienza, ma si manifesta come una condizione futura oggi più che mai concreta. L'impiego dei droni in prima linea nel contrasto alla pandemia, ha permesso di riflettere proprio sulle criticità connesse al loro impiego, ed ha spinto molti ad interrogarsi sui loro effetti nell'ottica di uno sviluppo futuro. Indubbiamente i dispositivi a pilotaggio remoto svolgeranno un ruolo fondamentale nei prossimi decenni, guadagnandosi importanti spazi all'interno delle attività svolte dall'uomo ed andando a ricoprire un ruolo sempre più importante all'interno dell'economia, ma è auspicabile che la loro diffusione avvenga di pari passo con una maggiore consapevolezza dei rischi e delle criticità a questi connessi.

---

<sup>61</sup> Fonte <https://www.ilmoderatore.it/wp-content/uploads/2020/10/Swarm-drone-518x360.jpg>

## Conclusioni

Come visto all'interno di questo elaborato, l'impiego di dispositivi a pilotaggio remoto in ausilio alle attività umane è un processo definibile a tutti gli effetti irreversibile. Lo sviluppo di velivoli che trovano applicazione in maniera diretta ed indiretta, all'interno dei settori produttivi, permette ai droni di contribuire in maniera determinante all'economia globale. Proprio per questo le proiezioni future guardano con ottimismo a questo tipo di tecnologia ed auspicano un progressivo e completo impiego dei droni all'interno dei principali settori dell'economia globale.

In questo quadro, lo scenario pandemico ha di fatto accelerato gli investimenti nel settore, determinando, proprio in ragione dei vantaggi offerti, un incremento della domanda ed al contempo dell'offerta complessiva. I droni rappresentano quindi a tutti gli effetti un vantaggio strategico per molti settori produttivi, ed il loro impiego oggi più che mai può fornire un contributo determinante alla ripresa economica. In tale prospettiva le criticità connesse al loro impiego lasciano di gran lunga spazio agli innumerevoli benefici derivanti dal loro utilizzo.



Publicato nell'ottobre 2023  
*SOCINT Press*  
<https://press.socint.org/>  
Società Italiana di Intelligence

