

# Il trasporto di vaccini tramite droni

di Flavio Riccitelli

## L'utilizzo commerciale dei droni

La tecnologia dei droni, vale a dire gli Aeromobili a pilotaggio remoto, meglio conosciuti con l'acronimo APR, è oggi sempre più diffusa ed è ampiamente uscita dallo stadio sperimentale; essa è passata a tutti gli effetti a quello dell'utilizzo commerciale.

Molti sono portati a pensare che la loro più importante applicazione sia quella di fare foto o video. In realtà, questo tipo di utilizzo è riservato soprattutto a quel tipo di drone che vola in modo del tutto simile ad un elicottero; ne esistono anche di altri tipi, ad ala fissa, alianti, terrestri e navali, sia per impegni militari sia civili.

La nostra attenzione è per questi ultimi, con l'intento di analizzarne l'utilizzo che sempre più si sta diffondendo in campo sanitario. Prima di addentrarci nella descrizione delle diverse applicazioni che i droni hanno avuto in questo campo come consegna di materiali sanitari e poi anche come mezzo per veicolare in modo efficiente i vaccini, è bene soffermarsi brevemente sulle origini di tale mezzo e fare qualche cenno alla disciplina tecnico-giuridica che si sta sviluppando intorno ad esso, indirizzata a regolarne al meglio il suo utilizzo.

## Un po' di storia

L'origine dei velivoli a pilotaggio remoto è da collocare molto indietro nel tempo, con esperimenti di vario genere e con realizzazioni che sfruttavano soprattutto palloni aerostatici. Come sempre accaduto, lo stimolo creativo fu di natura militare. Infatti, il primo tentativo di costruire e utilizzare un aeromobile senza pilota, del quale si possa trovare traccia nella sto-

ria, risale al 1849, quando gli Austriaci attaccarono la città di Venezia, utilizzando dei palloni caricati di esplosivo<sup>1</sup>. In quella occasione, però, alcuni dei palloni lanciati funzionarono, altri, a causa del vento, finirono per colpire le linee di attacco austriache. Forse fu in questa occasione che si iniziò a sentire la necessità di un dispositivo che consentisse il controllo da remoto. In tempi successivi, l'uso del più leggero dell'aria per tali applicazioni non ebbe ulteriori sbocchi e fu solo durante la Prima guerra mondiale che, grazie all'uso delle onde radio, vennero sperimentati i primi velivoli con guida da remoto, realizzati per contrastare gli Zeppelin nelle loro operazioni di ricognizione e bombardamento. L'uso delle onde radio si consolidò negli anni '30, quando nacque, di fatto, l'aeromodellismo<sup>2</sup>. Nel frattempo le esperienze

1 L'Austria fu il primo paese a fare un tentativo di velivoli senza pilota, nell'assedio di Venezia (1848-1849). Il 22 agosto 1849, mongolfiere senza pilota, dotate di bombe, furono lanciate in alto nel cielo. I palloni erano dotati di un meccanismo a tempo che, in base alla velocità e alla direzione del vento, poteva determinare dove e quando dovevano essere sganciate le bombe. I palloni lasciarono cadere con successo il loro carico che esplose su Venezia. Due giorni dopo la città, ridotta allo stremo, si arrese.

2 L'aeromodellismo negli Stati Uniti ha origine sul finire degli anni '20 e per buona parte degli anni '30 si susseguirono i concorsi nazionali, organizzati da club locali, con l'appoggio dell'AMLA (Airplane Model League of America). L'AMLA era stata "concepita e organizzata" nel settembre 1927 da Griffith Ogden Ellis, allora editore della rivista *The American Boy*. L'iniziativa nasceva sotto gli auspici dell'Associazione Nazionale Aeronautica, per promuovere l'interesse dei giovani verso l'aviazione.

I modelli radiocomandati (RC) appaiono nel 1937 per iniziativa dei gemelli Walter e Bill Good. Il primo modello montava il loro primitivo equipaggiamento RC. I due fratelli non avrebbero mai immaginato come si sarebbe diffuso l'hobby degli aeroplani radiocomandati.



militari continuarono. E fu ancora la guerra ad accelerare la ricerca in questo settore, sia con fini offensivi sia di ricognizione. In particolare, la "Guerra fredda". Tra le applicazioni più significative vi furono quelle che accompagnarono i test per lo sviluppo della bomba atomica all'atollo di Bikini<sup>3</sup>, delle Isole Marshall, un'operazione militare anche nota come "Operation crossroads", alla quale contribuirono alcuni bombardieri B-17, le famose "Fortezze volanti". L'aviazione americana li aveva trasformati in giganteschi aeromobili radiocomandati, controllati al decollo da postazioni a terra e poi in volo da piloti su altri aerei. In questo modo fu possibile controllare a distanza gli effetti degli esperimenti nucleari sui territori colpiti<sup>4</sup>.

3 I 167 residenti nell'atollo di Bikini vennero trasferiti a 18 miglia (206 km) ad est, nell'atollo disabitato di Rongerik, dove iniziarono un esilio poi divenuto permanente.

4 Le due bombe, "Able" e "Baker" erano copie della bomba al plutonio "Fat Man" sganciata su Nagasaki nel 1945. La bomba Able era

chiamata "Gilda" ed era stata decorata con un disegno raffigurante Rita Hayworth, stella del film del 1946 *Gilda*. La bomba Baker venne chiamata "Helen of Bikini". Otto minuti dopo la detonazione della prima bomba, il 1° luglio 1946, una flotta di US B-17 Flying Fortresses e caccia F6F Hellcat si avvicinò al crescente fungo atomico. Il primo B-17 entrò nella nuvola a 24.000 piedi e, pochi minuti dopo, anche altri tre B-17 e tre Hellcat passarono attraverso la nuvola a diverse altitudini. I B-17 erano residui della seconda guerra mondiale, controllati a distanza e fatti volare direttamente nella nuvola tossica. Erano completamente vuoti ad eccezione del campionamento radiologico e dell'attrezzatura fotografica che sarebbe stata utilizzata per raccogliere i dati del test. Quello di Bikini è stato il primo di una serie di esperimenti militari che hanno abbinato droni e armi nucleari, creando un'eredità che dura fino ad oggi. Nel rapporto ufficiale sull'Operazione Crossroads, reso pubblico nel 1947, si legge quanto segue: «Un certo numero di funzionari delle forze aeree dell'esercito ritiene che il programma di aeroplani con droni intrapreso per Crossroads abbia fatto avanzare la scienza delle operazioni di aeroplani con droni di un anno o più. ... L'operazione Crossroads è stata la prima operazione in cui il decollo, il volo e l'atterraggio sono stati effettuati senza nessuno a bordo. L'impresa è stata impressionante; molti esperti avevano pensato che non si sarebbe mai potuto realizzare con aerei di queste dimensioni».

**La diffusione dell'aeromodellismo risale agli inizi degli anni '30 negli Stati Uniti e i gemelli Good furono i primi a sperimentare i modelli RC**

**L'atollo di Bikini fu teatro di un esperimento nucleare il cui fungo atomico fu attraversato da aerei senza equipaggio: la famosa operazione "Crossroad at Bikini"**

**Mongolfiera senza pilota dell'esercito austriaco utilizzata nella Prima guerra di indipendenza**



Anche nella corsa allo spazio il controllo remoto applicato agli aerei trovò importanti applicazioni, quando nelle fasi iniziali del raggiungimento di velocità superiori a quella del suono, furono impiegati molti sistemi radiocomandati, prima di sperimentare il controllo umano. In seguito, come accaduto in tanti altri settori tecnologici, l'evoluzione degli APR ha continuato a svilupparsi soprattutto per impieghi militari e solo negli ultimi tempi anche per impieghi civili.

### La disciplina degli APR

È bene partire dall'inizio. In Italia la data a cui fare riferimento è il 30 giugno 2014, data di entrata in vigore del regolamento ENAC, uno dei primi al mondo e già seguito da altri paesi. L'Enac è l'Ente nazionale per l'Aviazione civile, sottoposto al controllo del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Si occupa in modo indipendente delle attività inerenti il controllo, l'indirizzo e la vigilanza in materia aeronautica e comprende anche il Registro aeronautico dell'Aviazione civile. L'Enac non va confuso con l'Enav che si occupa dei servizi del controllo del traffico aereo. Dunque, da quella data, per chi voglia volare con qualsiasi velivolo radiocomandato, quindi anche con un "drone", deve sottostare ad una normativa estremamente articolata; conseguentemente, per chi abbia intenzione di effettuare attività "commerciali", volando e vendendo i propri servizi, sono sorti obblighi e adempimenti burocratici da cui non si può prescindere.

A tale proposito, va detto che proprio l'ICAO<sup>5</sup>, vale e dire l'ente delle Nazioni unite che ha competenza in materiale di volo civile a livello mon-

diale, riconduce alla categoria degli aeromobili anche i velivoli senza pilota a bordo, definiti "unmanned". L'Enac è partito da questo assunto per approntare il suo regolamento, che ha equiparato l'APR alle stesse regole dei mezzi ultraleggeri. Si fa riferimento, in questo caso specifico, ai mezzi a pilotaggio remoto di peso inferiore ai 150 chilogrammi.

In questo ambito, valgono alcune distinzioni, che sono da correlare a tre importanti fattori: tipo di utilizzo; peso; aree di utilizzo. Con riferimento al tipo di utilizzo, per chi vola per puro divertimento, quindi per hobby, non ci sono particolari restrizioni e obblighi. L'importante è che lo faccia fino ad una altezza di 70 metri dal suolo e ad una distanza dall'operatore/punto di decollo di 200 metri. Rimane l'obbligo di non volare in luoghi in cui vi sia la presenza di persone oppure presso un campo di volo regolarmente approvato. Se si desidera invece volare oltre questi limiti, è necessaria un'autorizzazione al pilotaggio, che permetterà comunque di volare fino a 150 metri di altezza e 300 metri di distanza.

### L'utilizzo professionale

Invece, per chi voglia utilizzare un APR (quale che sia il tipo) per attività professionali dovrà osservare una serie di altri obblighi, che dipendono dagli ulteriori fattori evidenziati. Infatti, il regolamento identifica due categorie di velivoli: peso < 25 kg; peso >= 25 kg. Fino a 25 kg di peso ci sono una serie di adempimenti dopo i quali potrà iniziare l'attività di esercizio. Oltre i 25 kg il velivolo è considerato un aeromobile e ciò comporterà adempimenti aggiuntivi, il più importante dei quali è l'autorizzazione del piano di volo ad ogni decollo.

Veniamo all'ultimo fattore, per il quale si può dire: in aria, ma non dappertutto. Qui la distinzione è tra aree "critiche" e aree "non critiche", visto che, per poter volare, sono necessari autorizzazioni più complesse per chi voglia operare sulle aree "critiche". Queste,

secondo la definizione del regolamento, sono le seguenti: aree congestionate, assembramenti di persone, agglomerati urbani e infrastrutture; aree riservate ai fini della sicurezza dello Stato; linee e stazioni ferroviarie, autostrade e impianti industriali.

Una volta ottenuta l'autorizzazione, vi sono da rispettare ulteriori condizioni, ad esempio: una distanza orizzontale di sicurezza (sotto il controllo dell'operatore) non inferiore a 150 metri dalle aree congestionate e di 50 metri da persone e cose; luce diurna e condizioni meteo tali da permettere il controllo del veicolo; spazi aerei non controllati e fuori (ad almeno 8 chilometri dal perimetro definito) dalle ATZ. LATZ (Zona di traffico di aeroporto), in inglese Aerodrome Traffic Zone, è uno spazio aereo, di dimensioni definite, attorno ad un aeroporto per la protezione del traffico (in decollo, in atterraggio e in volo), nel circuito aeroportuale. Un ATZ di dimensioni standard ha forma cilindrica e si estende: verticalmente, dalla superficie del suolo o dell'acqua fino a 2.000 piedi (600 m); orizzontalmente, per 5 miglia nautiche (circa 9,26 km) di raggio, con centro in un punto di riferimento sull'aeroporto. La forma e le dimensioni dell'ATZ possono variare per esigenze legate alla morfologia del terreno ed al traffico aeroportuale. Dunque, le limitazioni sono molte e sono orientate a garantire la sicurezza delle persone coinvolte nell'operazione, anche in forma non attiva e anche per garantire la coesistenza di tutti gli altri eventuali veicoli in volo.

A queste limitazioni devono aggiungersi quelle derivanti dalle dotazioni di sicurezza di cui deve essere munito il mezzo. Infatti, l'APR deve poter continuare il volo ed essere controllato dal pilota anche in caso di guasto di un singolo componente. Questa condizione è tra le più restrittive e impattanti soprattutto sugli utilizzi commerciali, quali le riprese video o la fotogrammetria. Cospicché, l'ultima generazione di velivoli prevede che a bordo ci

siano doppi dispositivi, che entrano in azione automaticamente, in caso di avaria del sistema principale. Questa esigenza, spiega anche la comparsa degli esacotteri o degli ottocotteri, che continuano a volare anche quando un motore o un'elica viene meno, permettendo loro un atterraggio immediato, pur con un controllo non ottimale della direzione del volo. Infine vi sono le procedure di riconoscimento e di certificazione al volo, stabilite da Enac, con riferimento ai tre soggetti che vanno a caratterizzare il volo (commerciale) con APR: l'organizzazione che vuole esercitare il servizio; il pilota che effettivamente guida in remoto l'APR (può coincidere con il primo); il velivolo stesso. Inutile aggiungere che la procedura è alquanto complessa, a conclusione della quale corrispondono esiti positivi o negativi.

### La consegna con i droni

Sono sempre più numerosi gli esempi di consegna di materiali di interesse sanitario<sup>6</sup>. La Swiss Post ha attivato il servizio già dal 2017. Nuovi progetti sono stati più di recente lanciati anche negli Stati Uniti. In Africa, poi, il ricorso ai droni è molto importante, anzi fondamentale, per garantire una copertura sempre più capillare del territorio di paesi come il Ruanda o il Ghana. Negli anni successivi, con il diffondersi dell'epidemia da Covid-19, il ricorso a queste macchine è diventato sempre più diffuso, fino a divenirne il principale utilizzo.

### L'esperienza Svizzera

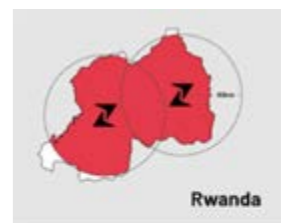
La Swiss Post è stata tra gli apripista nella gestione delle consegne di campioni biologici tra ospedali operati per mezzo di droni, invece che tramite i classici servizi di corriere su strada. Il servizio, attivato nel 2016, è attual-

<sup>6</sup> Ad esempio la Tragsatec, fondata nel 1989 come filiale di Tragsa, è un'azienda specializzata nella consulenza ingegneristica e assistenza tecnica nei settori dell'agricoltura, silvicoltura, ambiente, sviluppo rurale e ambiente marino. Realizza studi e progetti e fornisce servizi tecnici. L'utilizzo dei droni rientra tra i mezzi a loro disposizione.



Nel francobollo spagnolo del 2020, l'utilizzo dei droni, da parte dell'azienda Tragsatec, è rappresentato da un ottocottero

Le aree del Ruanda e del Ghana coperte dai servizi di consegna con i droni della Zipline



### Francobollo per l'ICAO, l'organizzazione internazionale dell'aviazione civile



<sup>5</sup> L'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (in inglese International Civil Aviation Organization, ICAO) è un'agenzia autonoma delle Nazioni Unite incaricata di sviluppare i principi e le tecniche della navigazione aerea internazionale, delle rotte e degli aeroporti e promuovere la progettazione e lo sviluppo del trasporto aereo internazionale rendendolo più sicuro e ordinato

**Il box per la consegna dei campioni biologici collocato sul drone utilizzato dalle Poste svizzere**



mente operato per il trasporto di campioni biologici tra ospedali diversi nelle città di Lugano, Berna e Zurigo. In quest'ultima località, l'uso del drone permette di compiere un percorso rettilineo che sorvola il Lago di Zurigo per collegare il ZLZ Zentrallabor Zürich con la Hirslanden Klinik Im Park, evitando il percorso stradale più lungo che si percorre intorno alle coste del lago. A Lugano, invece, sono stati già effettuati oltre duemila voli tra i due principali nosocomi, l'Ospedale italiano e l'Ospedale civico.

Il drone utilizzato da Swiss Post è il quadricottero M2, prodotto da Matternet ed alimentato con batterie ricaricabili al litio. Può portare un carico fino a 5 libbre (2,26 kg) su distanze fino a 12,5 miglia (20 km). I campioni biologici sono caricati dal personale sanitario in appositi contenitori chiusi. L'aereo senza pilota segue autovie aeree predeterminate, sotto la guida di un Remote Pilot-in-Command (RPIC) appositamente addestrato, fino ad atterrare nell'apposita area del sito ospedaliero. L'utilizzo dei droni è stato autorizzato dalle autorità responsabili per i servizi aerei in Svizzera ed offre il vantaggio di consegne on-demand e nella stessa giornata, sfruttando la possibilità di evitare le code stradali. Tuttavia, come spiegato nel sito della Swiss Post, i servizi via aerea con droni sono da considerarsi complementari a quelli su strada, senza sostituirli completamente.

#### **I vaccini a bordo dei droni**

Il primo trasporto di vaccini con un drone è avvenuto il 18 dicembre 2018. L'evento è avvenuto a Erromango,

una remota isola dell'arcipelago delle Vanuatu, nel Pacifico del Sud. Il drone ha sorvolato circa 40 chilometri di un aspro terreno montagnoso, da Dillon's Bay, sulla costa occidentale, fino alla località di Cook's Bay, sul lato opposto dell'isola, dove vive una piccola comunità accessibile solamente a piedi o con piccole barche. Qui 13 bambini e 5 donne in stato di gravidanza sono stati vaccinati da Miriam Nampil, un'infermiera locale abilitata. In questi luoghi ci si è sempre affidati alle imbarcazioni, ma i tragitti spesso vengono cancellati a causa del maltempo. Inoltre, dato che il percorso per Cook's Bay è lungo e impervio, è stato possibile recarsi in quella località solo una volta al mese per vaccinare i bambini. Ma dopo questo volo, ha spiegato Miriam Nampil, grazie a questi mezzi, è possibile sperare di raggiungere molti più bambini nelle aree più remote dell'isola.

Su questa iniziativa, il direttore dell'Unicef, Henrietta Fore, ha dichiarato: «Il piccolo volo del drone di oggi è un grande salto per la salute globale. In un mondo che ancora combatte per vaccinare i bambini più difficili da raggiungere, la tecnologia dei droni può essere un punto di svolta per superare l'ultimo miglio che manca verso il traguardo dell'immunizzazione universale».

Le difficoltà non mancano, in quanto i vaccini sono difficili da trasportare, dovendo mantenersi costantemente a temperature molto basse, attraversando fiumi, montagne, scogliere rocciose. E luoghi tropicali e remoti come Vanuatu, arcipelago composto da oltre 80 isole montagnose che si estendono lungo 1.300 chilometri di mare e hanno scarsità di strade asfaltate, rendono particolarmente difficile il trasporto di questi farmaci. Il risultato è che circa il 20% dei bambini locali non riceve i vaccini pediatrici di base. Proprio per questo motivo, in occasione di questo volo sono stati utilizzati particolari accorgimenti. Durante il volo del drone attraverso l'isola di Erromango, i vaccini sono stati trasportati all'interno di cassette di poli-

stirolo contenenti ghiaccio e dotate di un sensore termico, che in caso di risalita della temperatura oltre i livelli ritenuti accettabili attiva un indicatore elettronico di allarme.

Dal punto di vista burocratico, si può dire che questa è stata la prima volta, a livello mondiale, che un governo ha stretto accordi contrattuali con una società privata di droni per trasportare dei vaccini. A questo punto, le prospettive future che emergono all'orizzonte, conclude Henrietta Fore, ci mostrano che questa importante innovazione, nella sua forma migliore, possa «liberare il potenziale del settore privato per il bene superiore dei bambini del mondo».

Il Governo di Vanuatu, da parte sua, nel lungo periodo, è interessato ad integrare il trasporto di vaccini tramite droni nel suo programma di vaccinazione nazionale ed a utilizzare questi mezzi di trasporto su più ampia scala per la distribuzione dei farmaci nell'arcipelago.

#### **Un servizio importante per le popolazioni africane**

Se quello di Vanuatu può considerarsi il primo esperimento, nella pratica il trasporto di vaccini anti-Covid tramite droni prende l'avvio ufficialmente in Ghana il 26 febbraio 2021; un servizio che si colloca all'interno di una rete di distribuzione dei farmaci, la più grande al mondo, nata precedentemente. La strada verso la consegna dei farmaci tramite droni era stata già aperta dalla società no profit GAVI Alleanza per i vaccini e Zipline, azienda di logistica automatizzata con sede centrale in California (Usa), che hanno sperimentato questo sistema in Ruanda nel 2016, grazie al sostegno di UPS Foundation e di altri enti benefici.

Dedicato inizialmente al trasporto di sangue per trasfusioni di emergenza in località difficili da raggiungere, il nuovo sistema di trasporto aereo telecomandato è stato ampliato dal governo del Ruanda, fino ad assicurare il rifornimento di oltre il 65% del sangue

richiesto fuori dalla capitale Kigali e sono già oltre centomila i voli effettuati tramite i droni gestiti da Zipline, con una copertura capillare del territorio del piccolo paese africano.

#### **L'efficienza del modello Ghanese**

In Ghana, nel 2019, il sistema di trasporto si è andato affinando, arrivando a distribuire in questo modo, farmaci salvavita, tra cui i vaccini antirabbici, quelli contro la malaria e gli antidoti contro i veleni di serpenti, ma anche medicinali di "routine", a oltre 2000 strutture sanitarie del paese africano, così da permettere l'assistenza di circa 12 milioni di persone. La catena organizzativa e di distribuzione delle medicine comincia con un ordine medico che dà il via al carico dei droni e alla consegna dei prodotti farmaceutici tramite il lancio con paracadute presso il centro di assistenza sanitaria che deve utilizzarli.

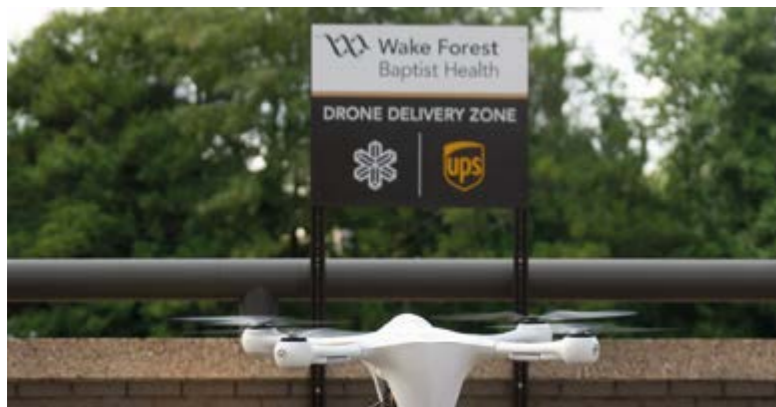
L'emergenza coronavirus ha quindi trovato le autorità ghanesi già pronte per estendere il sistema di distri-

**La preparazione e il lancio del drone di Zipline e poi lo sgancio del carico con il paracadute che ne rallenta la discesa**



**La Repubblica di Vanuatu, Stato insulare nel Pacifico meridionale, per prima ha utilizzato i droni per il trasporto dei vaccini**





**La zona riservata all'atterraggio e decollo dei droni, collocata all'interno della struttura sanitaria "Wake Forest Baptist Health" di Winston-Salem**

buzione tramite droni anche a tali vaccini. Infatti, come dichiarato da Seth Berkley, amministratore delegato di Gavi, la capacità del Governo ghanese di integrare le vaccinazioni di routine con quelle su richiesta per le emergenze, ha permesso di assicurare abbastanza vaccini salvavita per ogni bambino in Ghana. Al progetto, decollato grazie all'iniziativa di Gavi e Zipline, si sono associati nella cooperazione la Ups, la Fondazione Bill e Melinda Gates e l'Oms.

Il modello sviluppato da Zipline prevede che i prodotti medicali siano conservati nei magazzini del centro distributivo direttamente adiacente al sito di lancio dei droni, in modo da ottimizzare i tempi di consegna una volta ricevute le richieste inoltrate dagli ambulatori sparsi sul territorio. Il drone è un piccolo aereo elettrico telecomandato di un paio di metri, che viaggia a 100 km/h ed è in grado di superare anche zone impervie, come foreste e montagne, e in ogni condizione atmosferica, trasportando carichi fino a 1,8 kg.

L'elastico si sgancia e con un sibilo il drone viene lanciato verso il cielo, con una destinazione nota ed è noto quando deve essere rilasciato il carico che trasporta al suo interno. Si tratta di un pacchetto grande come una scatola di biscotti, ricoperto di materiale isolante per mantenere la temperatura di frigo (2-8 gradi), con dentro 25 fiale, pari a 250 dosi. In tre quarti d'ora il drone percorre fino a 100 chilometri

di distanza. Arrivato alla meta, scende di quota e apre il piccolo portello che ha sotto alla pancia, lasciando cadere il suo carico, che scende dolcemente verso terra, rallentato nella discesa da un paracadute di carta.

In questo modo, il Ghana ha iniziato dal 26 febbraio 2021 a distribuire 2.5 milioni di dosi e anche in uno dei villaggi più remoti del paese sono arrivati i vaccini contro il coronavirus. Ma con la pandemia, i droni hanno anche compiuto il percorso opposto, portando i tamponi dalle aree più remote fino alle città dotate di laboratori per le analisi.

#### **Vaccini con droni negli Stati Uniti**

Le prime consegne di vaccini anti-Covid a bordo di droni negli Stati Uniti sono state effettuate nel giugno 2021 dall'azienda di droni Draganfly, in collaborazione con la Coldchain Technology Services (CTS). Erano voli sperimentali, che avevano l'obiettivo di raggiungere gli angoli più sperduti del paese, difficili da raggiungere da parte dei medici e da dove era altrettanto difficile l'accesso agli ospedali. Un tipico esempio erano le piattaforme petrolifere nel golfo del Messico.

Più che una semplice sperimentazione è stato invece il sistema di distribuzione con droni inaugurato qualche mese dopo dalla Ups Flight Forward presso l'Atrium Health Wake Forest Baptist di Winston-Salem, nella Carolina del nord, utilizzando un nuovo imballaggio per la catena del freddo sviluppato appositamente per i droni.

Ups Flight Forward ha collaborato con CTS per progettare una soluzione personalizzata, adatta alle dimensioni di un drone, in grado di mantenere la temperatura tra i 2 e gli 8 gradi Celsius. Infatti, questa società aveva già messo a punto contenitori termici a forma di cubi di circa 30 cm, realizzati per mantenere bassissime temperature sufficienti per conservare con sicurezza

per 48 ore i vaccini delle Pfizer e per 72 ore quelli della Moderna. Queste scatole a temperatura controllata potevano contenere tra le 600 - 1.500 fiale, a seconda di come venivano immagazzinate dai produttori.

In questo modo, Ups Flight Forward e CTS non hanno solo presentato un modo più sostenibile per ampliare l'accesso ai vaccini alle comunità remote. La loro iniziativa ha implicazioni che vanno ben oltre il Covid-19, in quanto questa nuova capacità per la catena del freddo ha dimostrato l'opportunità di ampliare le spedizioni agli altri prodotti farmaceutici termosensibili del settore sanitario.

Quella di Ups può considerarsi la prima vera consegna con i droni del vaccino anti-Covid-19 negli Stati Uniti. Ed è la seconda operazione globale di consegna dei vaccini anti-Covid-19 con i droni a livello mondiale, dopo quelle effettuate in Ghana, come si è visto. Il programma messo a punto, ha affermato il vicepresidente del marketing globale di UPS Healthcare, "ha spianato la strada per trasformare i droni in un collegamento importante all'interno della logistica altamente specializzata della catena del freddo.

#### **Anche in Italia i vaccini hanno preso il volo con i droni**

Anche il nostro paese non si è fatto trovare impreparato di fronte all'evoluzione repentina avutasi in questi ultimi anni nell'utilizzo dei droni e con l'epidemia di Covid-19 vi è stato sicuramente un ulteriore impulso.

Una prima importante sperimentazione si è conclusa con successo nell'ottobre 2020. Si tratta del progetto realizzato da Leonardo, Telespazio e Ospedale pediatrico Bambino Gesù, in collaborazione con Enac. Il drone, tra il 19 e il 22 ottobre 2020, ha percorso ogni giorno 32 chilometri, volando a una media di 100 chilometri l'ora e a un'altezza di 35 metri, dal centro di prelievo dell'Ospedale pediatrico Bambino Gesù di Santa Marinella, alle

porte di Roma, a quello di analisi di Palidoro e viceversa, utilizzando una modalità di controllo automatico oltre il campo visivo dell'operatore. Nella pancia del drone una scatola con campioni biologici e generi biomedicali. Anche il Ministero dei Trasporti ha guardato con interesse a questa sperimentazione, per portare i vaccini anti Covid in tutto il Paese garantendo sicurezza e rapidità. In questo senso, all'interno di un sistema di trasporto tradizionale, che chiama in causa la logistica classica, i droni possono costituire un elemento importante per ampliare le possibilità di distribuzione dei vaccini, soprattutto per raggiungere le aree più disagiate o le zone altamente impervie. In aggiunta, un'altra chiave di lettura che offre la suddetta sperimentazione è quella del risparmio anche in termini di costi e di emissioni dannose per l'ambiente, tenuto conto che il drone che ha volato da una sede all'altra dell'ospedale montava un motore elettrico.

Nel maggio 2021 Leonardo, replicando le precedenti collaborazioni, ha proseguito con una seconda fase di sperimentazioni, sempre in ambito biomedico. In questo caso, a differenza della fase precedente, la sperimentazione ha visto l'impiego di un drone elettrico dotato di una nuova tecnologia più evoluta, con una modalità di controllo automatico oltre il campo visivo dell'operatore e con una rotta più lunga e lontana dalla costa.

**L'ultima evoluzione del drone di Leonardo**



**Il drone, nell'ambito del sistema di logistica attivato per fornitura dei vaccini, rappresenta lo strumento più efficiente che si integra nel sistema stesso, per raggiungere le zone più impervie**

Ma perché una sperimentazione possa diventare un modello, specie con riferimento ai vaccini, oltre ad avere già pronte le reti logistiche di fornitura, per importare, immagazzinare e distribuire i vaccini in sicurezza, è necessario analizzare con attenzione tutti i passaggi che impattano sul trasporto attraverso i droni, che andranno ad integrare il sistema di logistica classica nel suo «last-mile» (ultimo miglio). A tale riguardo, non si fa solo riferimento all'inserimento di una scatola dentro il drone e alla gestione del volo. Ci sono altre questioni, che sono state tutte inglobate nella sperimentazione, dall'utilizzo di una modalità di controllo automatico, oltre al campo visivo dell'operatore, alla sicurezza dello spazio aereo, che è stata garantita da D-Flight, la piattaforma sviluppata e gestita da Enav, con la collaborazione di Leonardo e Telespazio.

Oltre a quello descritto, altri progetti sono stati sperimentati o sono in fase di studio in Italia.

La maggior di essi sono stati presentati il 9 dicembre 2021 al "Roma Drone Webinar Channel" (RDWC), il canale in diretta streaming su normativa, tecnologia e business degli Unmanned Aerial Systems (UAS), dove il tema

discusso era il seguente: "Droni in ospedale. Progetti e sperimentazioni per l'utilizzo di UAS nel trasporto di farmaci, sangue e generi biomedicali"; i vaccini sono di fatto ricompresi...

### L' "accettazione sociale" del trasporto con droni

Oggi, che siamo usciti fuori (si spera definitivamente) dall'emergenza pandemica, si può constatare, secondo quanto emerge dall'ultima ricerca dell'Osservatorio Droni della School of management del Politecnico di Milano, che la grande maggioranza degli italiani ritengono utile un servizio di consegna di materiale medico (farmaci, dispositivi, organi, sangue) effettuato con l'utilizzo dei droni. Inoltre, si evidenzia anche come l'oggetto del trasporto influenzi in modo significativo l'accettazione sociale della tecnologia.

La quota di coloro che affermano di ritenere utile un servizio di trasporto di materiale sanitario è sensibilmente superiore rispetto a quanti reputano utile un servizio di trasporto di beni di altra natura. Questa "accettazione sociale", che per il materiale sanitario è elevata, è da tempo considerata come uno dei principali fattori di criticità di un servizio di trasporto con i droni, insieme alla carenza di un quadro normativo preciso e ai limiti tecnologici legati alla capacità di trasportare carichi pesanti.

Proprio per questo, il Piano strategico nazionale 2021-2030 per lo sviluppo della Mobilità aerea avanzata dell'Enac individua nel trasporto di materiale biomedicale una delle principali applicazioni sulle quali puntare. In Italia, Enac ha finora autorizzato solo alcune sperimentazioni che hanno simulato il trasporto con droni di materiale sanitario biologico, in operazioni con volo a vista (Visual Line of Sight - VLOS) e con volo oltre la linea di vista (Beyond Visual of Sight - BVLOS). Le richieste comunque non mancano.

Transporte da vacina do COVID-19

