

Droni telecomandati per il settore produttivo alimentare

Droni per le ispezioni strutturali e il monitoraggio del flusso produttivo

di Ferruccio Marella

Medico veterinario - Sportello alimentare Confindustria Cuneo

L'impiego delle più recenti tecnologie fotografiche aeree basate sull'uso di droni, sebbene pensate e già diffuse per usi in esterni, in certi casi, può risultare utile in ambito alimentare, al fine di combinare opportunamente le esigenze dei piani di autocontrollo con le prescrizioni di prevenzione dei pericoli per i lavoratori

Se interroghiamo Internet sul significato del termine "drone", scopriremo che *"un aeromobile a pilotaggio remoto o Apr, comunemente noto come drone, è un velivolo caratterizzato dall'assenza del pilota umano a bordo. Il suo volo è controllato dal computer a bordo del velivolo, sotto il controllo remoto di un navigatore o pilota, sul terreno o in un altro veicolo."*

L'utilizzo di questi velivoli è ormai consolidato per usi militari, ma è anche in forte crescita per

applicazioni civili, ad esempio in operazioni di prevenzione e intervento in emergenza incendi, per usi di sicurezza non militari, per sorveglianza di oleodotti, con finalità di telerilevamento e ricerca e, più in generale, in tutti i casi in cui tali sistemi possano consentire l'esecuzione di missioni denominate tecnicamente "noiose, sporche e pericolose" (*dull, dirty and dangerous*) spesso con costi minori rispetto ai velivoli tradizionali. Chi volesse documentarsi sull'argomento potrà trovare anche altri acronimi che individuano questo tipo di apparecchiature, molti dei quali di derivazione anglosassone, come ad esempio Rpa (*Remotely piloted aircraft*), Uav (*Unmanned aerial vehicle*), Rpv (*Remotely piloted vehicle*), Roa (*Remotely operated aircraft*) o Uvs (*Unmanned vehicle system*) ecc.

Sviluppi civili

Dai modelli strettamente militari, capaci di volare per oltre 2.000 km a quote comprese fra i 20.000 e i 30.000 km di altezza, nel tempo, sono derivati moltissimi modelli per usi civili, caratterizzati dall'impiego di motori elettrici in numero da 1 a 8, di componentistica elettronica più o meno sofisticata, di apparati Gps destinati a tracciare i percorsi e di capacità di carico talvolta abbastanza rilevanti. La tendenza a una miniaturizzazione sempre più

spinta di tutte le varie componenti meccaniche ed elettroniche ha portato a una nuova generazione di droni ultraleggeri, di semplice costruzione, dotati di elevata guidabilità e costo relativamente contenuto, particolarmente adattabili agli impieghi più disparati, come ad esempio:

- *Monitoraggio impianti*: centrali termoelettriche o impianti di produzione di energia o, più in generale, impianti industriali, utilizzando appositi sensori, come termocamere, camere multispettrali ecc.
- *Telerilevamento (remote sensing)*: è la disciplina tecnico-scientifica applicata con finalità diagnostico-investigative, che permette di ricavare informazioni quali-quantitative sull'ambiente e su oggetti posti a distanza da un sensore mediante misure di radiazione elettromagnetica.
- *Agricoltura e allevamento*: grazie alla possibilità di volare anche a quote molto basse e disporre di sensori di piccole dimensioni, ma di buona qualità, gli Apr possono essere utilizzati per applicazioni legate al telerilevamento, quali la creazione di mappe di vigore di colture agricole e monitoraggio dello stato di salute della vegetazione, la creazione di mappe di copertura e uso del suolo, per l'analisi e il supporto nelle fasi immediatamente successive a calamità naturali oppure per il monitoraggio e la mappatura delle dispersioni termiche di edifici (case, capannoni, impianti industriali).
- *Cartografia tridimensionale*: con l'avvento delle fotocamere digitali di ridotte dimensioni (compatte o reflex), ma dotate di un elevato standard qualitativo, possono essere creati modelli digitali del terreno (Dtm), produzione di ortofoto e rilievi architettonici 3D di infrastrutture ed edifici.
- *Monitoraggio ambientale*: in caso di calamità naturali, gli Apr sono stati molto usati dopo terremoti e inondazioni. Un esempio recente sono gli Apr americani Global Hawk, che hanno sorvolato la Centrale nucleare di Fukushima, addentrandosi senza pericoli nella zona vietata per monitorare i reattori, laddove era impossibile l'avvicinamento degli esseri umani.
- *Biodiversità e monitoraggio della fauna*: gli Apr possono essere utilizzati per il monitorag-

gio degli animali selvatici e il controllo numerico periodico per quelle specie con un alto tasso di riproduzione, che potrebbero essere un problema sia per la biodiversità dell'ambiente in cui vivono sia per quanto riguarda i danni economici causati alle produzioni agricole e zootecniche presenti sul territorio.

- *Operazioni di ricerca e soccorso*: gli Apr possono svolgere un ruolo importante nelle operazioni di ricerca e soccorso, consentendo di effettuare ricognizioni in tempi rapidi, in particolare a seguito del verificarsi di situazioni di emergenza.
- *Videoriprese e fotografie in generale*: gli Apr in combinazione con le più recenti e leggere video-fotocamere digitali, anche di largo consumo e non solo professionali, si stanno rendendo sempre più concorrenziali per tutte quelle necessità di ripresa "aerea", che fino ad ora sono state appannaggio quasi esclusivo di complicati e costosi strumenti, elicotteri veri e propri compresi.

Lo scenario alimentare

Molta acqua è passata sotto i ponti da quel lontano 1993, in cui la direttiva CEE 43 introdusse l'obbligo per le imprese alimentari di adottare il sistema Haccp, come metodo di individuazione e prevenzione dei pericoli per la salute pubblica.

Con alterne vicende e supportato da considerazioni di merito e da valutazioni dell'Autorità competente mutevoli e discordanti nel tempo, l'Haccp è arrivato con una certa fatica a vedere il 2004, anno in cui il "Pacchetto igiene" UE ha cambiato completamente la prospettiva del problema autocontrollo, spostando tutte le responsabilità in capo all'operatore alimentare.

Si è quindi generato un quadro complessivo di forte moltiplicazione dei controlli privati, nell'ambito ad esempio della qualificazione dei fornitori, oppure derivanti dalla collaborazione fra piccoli produttori e Grande distribuzione organizzata (Gdo), oppure ancora dall'apertura di sempre più numerosi canali di commercio estero.

Sono numericamente aumentate le certificazioni a fronte di standard internazionali riconosciuti e specifici per il comparto alimentare, come la ISO 22000, il BRC, l'IFS e l'Eurepgap e, con essi, è molto aumentata la componente progettuale

più "ingegneristica" dei piani di autocontrollo. Se quindi inizialmente l'obiettivo del Gruppo Haccp poteva essere in prevalenza quello di rendere l'apparato documentale il più possibile conforme allo standard di base, dal 2004 a oggi l'attenzione si è molto più spostata verso la ricerca di soluzioni di autocontrollo tendenti al raggiungimento del livello di pericolosità "zero", soprattutto perchè nessun committente di livello medio-alto è più disponibile ad accollarsi il rischio di porre in commercio alimenti potenzialmente pericolosi per il consumatore.

Indipendentemente dal fatto che questo sia un obiettivo oggettivamente raggiungibile, le imprese alimentari sono sempre più pesantemente chiamate a porre in essere sistemi dettagliati e attentamente progettati, che prevedano fasi di verifica e monitoraggio periodico di tutto l'ambiente di lavoro, finalizzate al rilevamento e alla rimozione di qualunque causa potenzialmente scatenante pericoli.

Questa situazione generale, che si è sviluppata negli anni e non pare essere destinata a ridursi in futuro, impone alle imprese di attuare strategie diversificate, che possono comprendere analisi dei pericoli di tipo innovativo (Fmea, Haccp, Fault Tree ecc.), quantificazioni dei rischi basate su metodi statistici di calcolo delle prestazioni del sistema produttivo (simulazioni Monte Carlo, Sei Sigma, *capability* di processo ecc.), modellazioni microbiologiche via software, prove di *shelf-life* e prove-vita accelerate per validare la robustezza del prodotto e le sue capacità di resistenza e resilienza microbiologiche, accorciamento e ottimizzazione delle fasi componenti i cicli di produzione (*lean production* e altri) e via elencando.

Quasi sempre purtroppo è andato perduto il connubio fra analisi del pericolo, quantificazione del rischio reale e adozione di misure preventive proporzionate, che viene indicato dal *Codex alimentarius* come linea di condotta progettuale da seguire, spostando fortemente il baricentro del discorso sull'individuazione dei pericoli potenziali e sulla messa in opera di azioni preventive *tout court*, a prescindere da quanto remote possano essere le probabilità di accadimento.

Ecco quindi che si viene a creare la necessità di strumenti di indagine, progettazione e monitoraggio talvolta non convenzionali, che possano supportare la ricerca dei pericoli anche in ambiti

applicativi specifici dell'Haccp non proprio trascurati, ma affrontati in modo meno puntuale, per molte ragioni, non ultime quelle legate alla normativa di prevenzione del rischio sul lavoro attualmente vigenti.

Esempi applicativi

Parlando quindi dell'utilizzo pratico di droni in ambito alimentare, possiamo dividere le casistiche in due grandi categorie, date dall'impiego fuori e dentro la struttura.

L'impiego all'esterno

Per quanto riguarda l'impiego in esterni, ecco alcuni esempi d'uso:

- *Verifica delle strutture murarie esterne*: capannoni prefabbricati con qualche anno sulle spalle potrebbero presentare infiltrazioni d'acqua in zone critiche per la produzione, con possibile generazione di situazioni configurabili come cattivo stato di conservazione. Un drone permette di sondare le parti potenzialmente coinvolte, ispezionando visivamente zone anche molto alte e altrimenti accessibili con difficoltà. Sebbene prima del volo debba essere impostata una quota limite, soprattutto nelle macchine non provviste di Gps programmabile, per evitare di perdere il contatto visivo, anche i velivoli più semplici consentono altitudini comprese fra i 50 e i 100 metri, più che sufficienti per un sito produttivo standard.
- *Ispezione di impianti fotovoltaici*: molto interessante è la possibilità di impiegare un Apr per la verifica dello stato di pulizia e di integrità degli impianti fotovoltaici installati sui tetti, soprattutto nei casi di cali di efficienza, possibile accumulo di sporcizia, presenza di roditori o annidamento di uccelli, localizzando su tutta la superficie i punti più sospetti e procedendo all'intervento mirato in altezza del manutentore solo in un secondo momento.
- *Ispezione di zone incolte*: strutture che per loro natura e per posizione siano circondate da zone incolte, possono utilizzare un drone per ispezionare l'area perimetrale, alla ricerca



© Fotolia.com

di infestanti o animali usciti dai recinti e dati per persi, soprattutto in aree geografiche contraddistinte dalla presenza di un terreno con forti dislivelli e avvallamenti.

- *Ispezione del bestiame*: le aziende dotate di un ciclo integrato, che, oltre a produrre l'alimento, allevano all'aperto anche gli animali che forniscono le materie prime (bovini, bufalini, ovi-caprini), possono utilmente monitorare lo stato di salute generale del bestiame anche su superfici rilevanti, verificando la presenza di morti da rimuovere, soggetti isolati dal gruppo o potenziali portatori di patologie.
- *Fotografie aeree*: la realizzazione di brochure, siti Internet, schede tecniche o planimetrie strutturali può trarre un notevole vantaggio dall'impiego di un drone, in quanto è evidente come sia dotata di un forte impatto visivo un'immagine (filmato o fotografia) aerea, generalmente superiore a quella di un'analoga immagine a terra. Molti tipi di videocamere di livello professionale possono essere installate su un Apr, essendo disponibili anche soluzioni a costo medio-basso, che rendono spesso più economico l'utilizzo autonomo del velivolo, al posto di

contattare uno studio fotografico esterno, che utilizzerebbe comunque, nella grande maggioranza dei casi, un drone a un costo superiore.

L'impiego all'interno

Per quanto riguarda l'impiego all'interno, alcuni esempi d'uso potrebbero essere i seguenti.

- *Verifica di ambienti di lavoro disagiati*: imprese che hanno aree produttive o di stoccaggio molto alte e provviste di macchinari ingombranti, senza la possibilità di disporre di passerelle aeree appositamente predisposte, possono usufruire di un drone per ispezionare le zone meno accessibili, senza dover impegnare una o più persone in attività di pura ispezione senza riparazione, intrinsecamente pericolose.
- *Ricerca di infestanti*: qualunque committente di un certo livello e tutti gli standard certificabili oggi disponibili per l'ambito alimentare pongono una forte attenzione al controllo degli infestanti. Se questa può essere considerata un'attività relativamente agevole ai

vari piani della struttura, dove gli operatori addetti sia interni sia esterni all'impresa si muovono in totale sicurezza sulla pavimentazione, così non è per le zone alte del capannone, dove i roditori e gli uccelli possono annidarsi facilmente. Un drone permette di individuare nidi o soggetti vaganti su travature, capriate e sottotetti, consentendo interventi mirati di posizionamento delle trappole o di rimozione dei nidi stessi a cura del personale, solo dopo aver individuato le aree effettivamente interessate. Nel corso di queste ispezioni possono anche essere efficacemente ispezionate le zanzariere installate in corrispondenza di finestre molto alte, così come i vetri delle medesime, individuando sporcizia, incrinature e rotture.

- *Sopralluoghi preliminari*: talvolta, può accadere che il montaggio di nuovi macchinari o attrezzature localizzate in punti molto alti o poco accessibili del capannone richieda delle riunioni tecniche con gli addetti al montaggio o alla progettazione delle strutture di supporto. In tali casi un video girato dal drone e un opportuno supporto fotografico possono facilitare le decisioni del gruppo, migliorando la comprensione delle problematiche tecniche rispetto all'impiego delle sole planimetrie cartacee.
- *Studio dei flussi e delle procedure di lavoro*: la realizzazione di filmati interni alla struttura, finalizzati a documentare le modalità operative seguite dal personale in corso d'opera, possono essere molto utili in varie situazioni, come ad esempio la discussione di problematiche complesse da parte del gruppo Haccp, la dimostrazione di conformità nei confronti dell'Autorità Competente, l'illustrazione delle prassi acquisite nei confronti di un potenziale nuovo acquirente o la generazione di filmati addestrativi da usare con nuovi assunti o con operatori riqualificati per nuove mansioni oppure ancora in sede di audit.
- *Termo-igrometria in altezza*: capannoni adibiti a stoccaggio di alimenti o materie prime delicate possono richiedere attività di monitoraggio di temperatura e umidità ambientali anche in punti di accesso difficoltoso, perfezionabili facilmente mediante installazione di un *data logger* sull'Apr.

Costi e benefici

I droni non possono essere definiti una novità epocale, ma il loro uso sempre più diffuso e articolato in settori che prima li ritenevano solo strumenti bellici o poco di più dimostra come sia sempre consigliabile un approccio a mente molto aperta, soprattutto quando si tratta di impieghi, per così dire, non tradizionali di nuovi strumenti tecnici.

Costi e benefici derivanti dall'impiego di queste macchine partono logicamente dall'acquisto e qui, più che in altri settori, si assiste a un'offerta la più variegata, andando la spesa da cifre inferiori ai 100 euro, per i modelli più simili a un aeromodello, su su fino a qualche decina di migliaia di euro per un Apr dotato di sensori termici a infrarossi e capace di trasportare magari 3 o 4 kg di materiale.

Per gli usi alimentari sopra esemplificati, si può trovare una scelta molto ampia nella fascia di prezzo variabile fra i 300 e i 3.000 euro, a seconda delle prestazioni desiderate, della capacità di carico necessaria e del livello dell'apparato da ripresa installato.

Per i modelli più costosi, si consiglia vivamente una spesa supplementare variabile fra i 300 e gli 800 euro, relativa a un corso di pilotaggio, che aiuti l'addetto a familiarizzare con l'Apr e con i relativi comandi, trattandosi di macchine non difficili da guidare, ma nemmeno del tutto intuitive, soprattutto per chi non abbia alcuna esperienza pregressa di aeromodellismo dinamico e radiocomandi.

In alcuni casi, il drone viene consegnato insieme con il suo radiocomando, che non deve essere quindi acquistato a parte, oppure rientra nel novero di quelli pilotabili con iPad, iPhone o dispositivi Android provvisti di WiFi, caso in cui sono gratuitamente scaricabili da Internet le relative app di pilotaggio.

I droni sono provvisti di batterie ricaricabili (in dotazione), che possono fornire corrente per voli variabili, a seconda dei modelli, fra i 10 e i 30 minuti, per cui potrebbe essere utile dotarsi di batterie supplementari, del valore di poche decine di euro ciascuna, al fine di prolungare il tempo di servizio continuativo.

Dato quindi il costo complessivo di acquisto dell'Apr e dei relativi accessori, nonché della formazione del pilota laddove necessaria, in sé e per sé

alla portata di qualunque impresa, i benefici economici diretti e indiretti derivanti dall'impiego sostitutivo al posto di persone possono diventare in taluni casi rilevanti.

Tutte le attività che richiedono ispezioni per tentativi, come ricerche di guasti, monitoraggi di infestanti, ispezioni di pannelli fotovoltaici ecc. comportano la destinazione di un manutentore, un assistente a terra e un carrello elevatore attrezzato in modo conforme alle prescrizioni ex decreto 81 o altra struttura analoga e autorizzata, per tempi che potrebbero protrarsi da 1 a 3-4 ore, con i costi derivanti facilmente calcolabili.

Attività di semplice ispezione in assenza di guasti vengono spesso relegate a tempi a venire, antepo- nendo altre attività lavorative più urgenti o ritenute tali, con il risultato di diradare talvolta fino a zero determinati controlli.

Infortuni derivanti da lavori in altezza non adeguatamente conformi alla regolamentazione sui rischi lavorativi rappresentano sempre e comunque un rischio inaccettabile per il lavoratore e una fonte certa di spese legali, sanzioni e denunce per il datore di lavoro, i preposti e l'Rspp.

A ben guardare, quindi, e con le limitazioni d'uso che il mezzo impone e che adesso esamineremo, l'acquisto di un drone aziendale può rappresentare una riduzione secca dei costi diretti, un metodo di riorganizzazione di alcune attività basate su un solo operatore anziché su due o più, un aumento di frequenza di controlli e monitoraggi in altezza semidimenticati o perennemente rimandati, con tutto ciò che ne deriva in termini pratici e di immagine aziendale.



L'attenzione per i piccoli ingredienti fa grande la qualità in tavola

FOODSENSE® è la nuova linea di gas alimentari concepita e brevettata da Rivoira per offrire alla clientela un'innovativa gamma di gas e miscele per le applicazioni MAP.

Studiata per preservare gli attributi sensoriali, tipici del prodotto fresco, per tutta la durata della shelf life, nonché per rilevare con facilità eventuali microperdite del packaging.

FOODSENSE® tutela i migliori colori, profumi e sapori del Territorio.



Rivoira S.p.A. - Gruppo Praxair
www.rivoiragas.com

RIVOIRA
INDUSTRIAL & SPECIALTY GASES

Avvertenze e limitazioni

La moderna tecnologia ha consentito di realizzare Apr molto maneggevoli e robusti, in grado di resistere anche in caso di cadute accidentali, ma ciò non toglie che l'impresa abbia ben chiare alcune avvertenze d'uso volte a prevenire problemi e contestazioni.

Condizioni ambientali

Esistono sul mercato modelli di Apr opportunamente protetti dall'umidità, per cui possono essere impiegati anche in caso di pioggia leggera, nebbia o aree di lavoro per loro natura molto umide. I modelli più economici non andrebbero usati in questi casi, per il rischio che la circuiteria elettronica ed elettrica subisca danni, peraltro non coperti da garanzia. Discorso analogo vale per gli ambienti esterni o interni molto polverulenti, in quanto, in droni non attrezzati adeguatamente, la polvere può infiltrarsi nei motori e danneggiarne o bloccarne il funzionamento.

Ambienti Atex

Le imprese che volessero impiegare droni in ambienti Atex dovrebbero cautelarsi richiedendo al produttore la relativa certificazione. Infatti, per ottenere il dovuto compromesso fra la robustezza e la leggerezza, negli Apr vi è un uso diffuso di materiali plastici e fibre di carbonio, ma i motori sono elettrici e quindi deve essere certificato dal costruttore che in alcun caso potrebbero essere fonte di scintille.

Privacy

Le riprese di attività operative con la presenza dei dipendenti effettuate con il drone non sono del tutto equiparabili all'installazione di una telecamera fissa e, inoltre, l'apparato non può per sua natura volare in un capannone senza che gli operatori se ne accorgano. Tuttavia, è opportuno che le attività di ripresa vengano pubblicamente annunciate nei giorni immediatamente precedenti, dando la possibilità all'operatore che lo ritenesse necessario di non consentire l'utilizzo riconoscibile della propria immagine, soprattutto nel caso in cui foto e filmati siano destinati all'esterno dell'azienda.

Proprietà dei clienti

Poiché è possibile che in determinate aree dello stabilimento siano immagazzinate materie prime, semilavorati o prodotti finiti di proprietà di terzi, è consigliabile comunicare agli interessati che verranno effettuate riprese con droni, in modo da permettere ad essi di segnalare la propria contrarietà al fatto che la merce di loro proprietà venga filmata, soprattutto nel caso in cui foto e filmati siano destinati all'esterno dell'azienda.

Vicini e confinanti

Per quanto riguarda le riprese in esterni, è fortemente raccomandabile che le proprietà confinanti con il perimetro su cui insiste l'impresa proprietaria del drone restino al di fuori delle riprese. È inoltre opportuno che esso sorvoli gli spazi confinanti solo previa autorizzazione dei vicini e solo nei giorni e nelle ore che saranno indicate nell'avviso scritto, di cui richiedere la controfirma per presa visione e accettazione.

Sicurezza sul lavoro

Le riprese effettuate in ambito lavorativo, con i dipendenti presenti, comportano la valutazione del rischio di interferenza del drone con le persone e con i macchinari, provvedendo a redigere un Duvri apposito. Il drone è infatti un apparato generalmente leggero, ma una caduta da dieci metri potrebbe renderlo comunque pericoloso e, in ogni caso, è provvisto di un numero variabile di eliche costruite in plastica morbida, ma rotanti ad alta velocità al momento della caduta.

Sicurezza per l'alimento

L'impiego del drone in corso di lavorazione o anche a lavorazione ferma, ma con materie prime o semilavorati esposti, andrebbe valutato nel piano Haccp, in quanto, pur non essendo provvisti di parti in rotazione che richiedano lubrificazione o serbatoi di carburante liquido, i droni potrebbero cadere per difetti strutturali o per errori di pilotaggio e, quindi, perdere parti meccaniche e inquinare i prodotti con particolari non necessariamente rilevabili con un metal detector (plastica, fibre di carbonio, Ppe).