

MANUALE DELL'HOBBISTA

PER PILOTI DI DRONI CHE VOGLIONO IL MASSIMO DAL LORO ROBOT VOLANTE

FURIO BERNARDINI





L'Autore **Furio Bernardini**

Mi presento, mi chiamo **Furio Bernardini**, classe 1962. Sono un ex dipendente della Polizia di Stato, appassionato del sorvolo con i sistemi di aeromobili a pilotaggio remoto dal 2018.

Ho conseguito l'attestato di competenza A2 e diversi attestati di competenza A1-A3 in vari Paesi dell'UE, in Gran Bretagna e negli U.S.A., nonché numerosi certificati di apprendimento DJI. In passato sono stato iscritto all'associazione di piloti di UAS Rescue Drone Network. La mia passione è nata nell'ambito delle mansioni che svolgevo come dipendente della Polizia di Stato, incaricato di riferire alla Prefettura se vi erano condizioni ostative a voli con UAS, relativi alle comunicazioni che pervenivano da privati o professionisti, per eseguire operazioni in città.

A CHI SERVE QUESTO LIBRO?

Il volume è indirizzato ai piloti di droni (UAS) **che volano per hobby**, e vogliono cominciare questa affascinante disciplina partendo con il piede giusto, **e accrescere il proprio bagaglio di conoscenze** per affrontare anche scenari complessi con piena consapevolezza, sicurezza e competenza.

SCOPRI DI PIÙ' SU WWW.DRONEZINE.IT

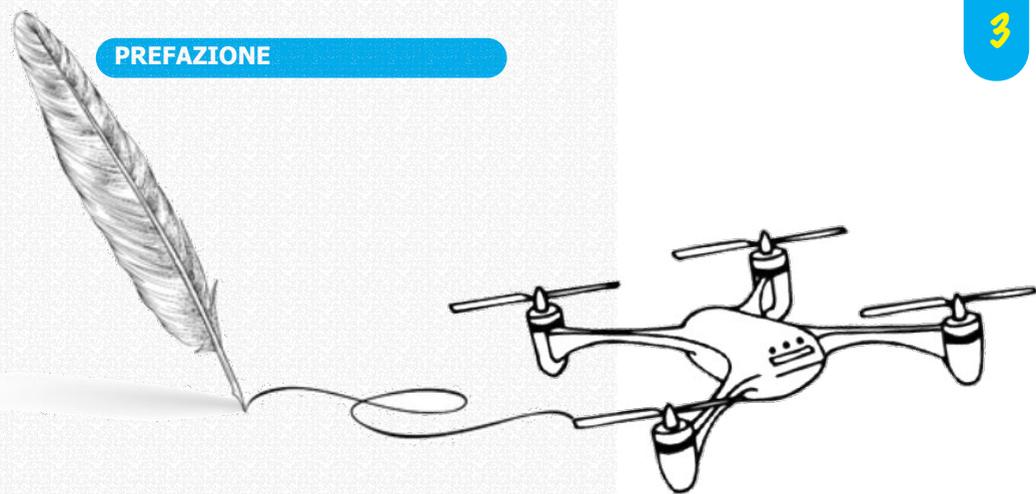
ISBN 978-88-943092-2-5 • r1.0

©Furio Bernardini, 2022

©Nuova editoria, 2022 • DronEzine Editore
Casalecchio di Reno (BO) • Stampa: In proprio

L'editore ha fatto il possibile per contattare gli aventi diritto ai materiali pubblicati ed è pronto ad accordarsi con eventuali aventi diritto non rintracciati

Copertina: © goodstudio via 123RF



Premetto che non sono un professionista, ma un semplice autodidatta che si dedica al volo con gli UAS. Da appassionato, ho approfondito sia gli aspetti legali, sia quelli pratici del volo.

Ho preso la decisione di avventurarmi a scrivere questo manuale quando mi sono reso conto che i testi sul mercato trattavano principalmente la normativa in materia.

Quindi ho redatto questo testo basandomi sulle difficoltà che ho incontrato formandomi nel volo come autodidatta.

Ho preso spunto dai testi studiati, dai corsi on-line frequentati, dagli articoli pubblicati su riviste e siti specializzati, dalle consulenze di specialisti cui mi sono rivolto quando avevo dubbi.

Lo scopo del manuale è di dare indicazioni sugli aspetti pratici del volo con gli UAS a coloro che si avvicinano per la prima volta a questo hobby.

Nelle mie intenzioni vorrebbe essere un testo pratico, ed è stato scritto partendo dal presupposto che i lettori siano già a conoscenza della normativa che regola il volo.

Nella stesura ho evitato di parlare di normativa e di spiegare i principi del volo in termini aeronautici o tecnici, poiché non sono un professionista (anche se necessariamente, per aspetti pratici legati alle spiegazioni, ho inserito dei cenni relativi questi aspetti).

AVVERTENZA. *Prima di passare alla lettura del manuale, avviso i lettori che nei capitoli non userò il termine “drone”, ma utilizzerò l’attuale terminologia “UAS” (unmanned aircraft system), riferita a tutto il sistema completo, cioè radiocomando e UA, e la terminologia “UA” (unmanned aircraft) riferita al solo aeromobile.*

Le indicazioni di questo manuale sono esclusivamente per i quadricotteri, poiché si tratta degli UAS più utilizzati per hobby, anche se in linea di massima, possono essere adottate anche per altri tipi di multicotteri.

Nel manuale non si parla di UAS ad ala fissa.

PARTE PRIMA
SCEGLIERE L'UAS



L'ora delle **SCELTE**

Voglio dare un consiglio. Sicuramente potrà essere oggetto di critiche e contestazioni, com'è già successo su social network che frequentavo in passato. Il consiglio è basato su un'opinione legata alla mia esperienza.

Prima però voglio ricordare un proverbio che recita: “*Chi più spende, meno spende*”. Consiglio, se la vostra è passione e non un esperimento tipo: “Provo e vedo se mi piace” (e a condizione che vi possiate permettere di non lesinare sul budget a disposizione), **di acquistare da subito un'UAS con tutte le caratteristiche che possano soddisfare le vostre esigenze.**

Non abbiate timore di acquistare un UAS di fascia media alta. Non fate questo ragionamento: “Ma sono alle prime armi... se poi distruggo l'UA?”. Per quanto possa sembrare assurdo, **più è professionale l'UAS, più è facile pilotarlo.**

Di contro, se imparate a pilotare un'UA di fascia inferiore, difficile da controllare in volo, quando passerete a pilotare un'UA di categoria superiore, non avrete problemi. A questo punto fate questo ragionamento: “Se sono veramente appassionato al settore, perché acquistare un UAS di livello inferiore, che sicuramente alla fine parcheggerò in cantina, e accollarmi quindi una doppia spesa, poiché in seguito passerò sicuramente a un sistema di pilotaggio remoto di livello superiore?”.

Altro consiglio. Prima d'acquistare un'UAS, **studiate la normativa che regola il volo.** Prima del 2018, non vi era la necessità di conseguire attestati di competenza per pilotare per hobby quelli che erano chiamati SAPR (sempre di droni stiamo parlando). In seguito è cambiata la normativa, ed è stato stabilito che per pilotare i droni (ora chiamati UAS ovvero sistemi aeromobili a pilotaggio remoto), si deve conseguire un attestato di competenza.

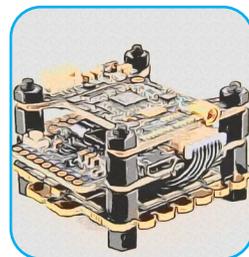
Mi serve un patentino?

Secondo normativa, l'Attestato è obbligatorio solamente se gli UA superano il peso di **249 grammi**. Dopo questo cambiamento, una grossa fetta di utenti ha acquistato UA sotto i 250 grammi di peso, semplicemente perché non ha bisogno di conseguire un attestato di competenza per pilotarli. Attenzione però al consiglio che sto per dare: quando si vola con un UAS, **si è comunque soggetti in caso di violazioni della normativa, alle sanzioni previste dal codice della navigazione.**



Cosa mi aspetto da lui?

Questo manuale è dedicato a chi vola per hobby, non ai professionisti. Ciò non toglie che la prima cosa da chiedersi è: “Per quale scopo utilizzo l'UAS?”.



Più spendi, più è facile

Gli UAS sono robot volanti, e la qualità dei componenti, dell'elettronica, del software sono cruciali. Quindi è innegabile che i modelli di fascia alta sono quelli che volano meglio e sono più facili da gestire e anche da pilotare.

Senza voler spaventare nessuno, e senza entrare nei dettagli delle norme (che non sono argomento di questo manuale), voglio precisare che in caso di una qualsiasi infrazione commessa con l'UA, **siamo sanzionati come piloti di aeromobili a tutti gli effetti.**

Questo perché gli attuali UAS, secondo la normativa internazionale ICAO, sono considerati aeromobili. Per non sottovalutare quest'aspetto (meglio prevenire che curare), è meglio essere consapevoli delle sanzioni in cui si può incorrere, quando si pilota un UAS anche per hobby.

Dette sanzioni possono essere veramente pesanti e ci sono casi dove è previsto anche il deferimento all'Autorità Giudiziaria o il sequestro dell'UAS. Per dirla in breve, un'UA **per quanto piccolo sia, non è un giocattolo ma è un aeromobile.**

Di conseguenza perché limitarmi nella scelta dell'UAS, quando la normativa la devo **necessariamente conoscere** per evitare guai?

Faccio ora un cenno alla norma per chiarire meglio la mia opinione in merito alla scelta dell'UAS. Non ho pregiudizi nei confronti degli UA sotto i 250 grammi di peso, giova precisare però che nelle open category vige l'obbligo di volare in VLOS (volo a vista). Ora veniamo al punto della questione. Scelgo un'UA di peso inferiore a 250 grammi, perché ho intenzione di utilizzare l'UA anche in città, ma non voglio sostenere un esame per prendere il certificato di competenza, pertanto limito la scelta esclusivamente in base al peso. Sono però appassionato di fotografia, e utilizzo l'UAS anche in montagna, al mare o in spazi aperti. Ora non voglio addentrarmi in discorsi tecnici, relativi alla progettazione dell'UAS e alle caratteristiche che riguardano il volo, semplicemente voglio far notare **un aspetto legato prettamente alle nostre facoltà visive.** Un'UA che pesa meno di 250 grammi ovviamente ha delle dimensioni ridotte. Di conseguenza, quando volo spazi aperti, ho sicuramente delle difficoltà nel mantenerlo a vista, a condizione che non limito la distanza del suo raggio di azione.

Per questo consiglio, nel caso siate intenzionati ad acquistare un'UA del peso inferiore a 250 grammi, a valutare di utilizzarlo principalmente in ambienti urbani. Se invece volate più frequentemente in spazi aperti, salite di peso, poiché potete notevolmente aumentare la distanza in volo



Niente patentino

Sotto i 250 grammi. Tra l'altro, lo ricordiamo, sono gli unici droni che possono essere usati dai ragazzi e ragazze sotto i 16 anni.



FPV

Solo con l'Osservatore

In Open il drone può volare solo a vista, e se il pilota usa gli occhiali per il volo immersivo FPV deve esserci **a fianco** del pilota un osservatore che lo tiene sott'occhio.

Quindi **un drone molto piccolo ha un raggio d'azione ridotto**, perché può facilmente uscire da raggio visivo del pilota. E non sono ammessi cannocchiali o altro, ma solo le lenti correttive se

(ideale sarebbe acquistarne due, uno sotto i 250 grammi e uno di peso superiore). Tornando alla scelta dell'UAS, fatevi queste domande prima di procedere all'acquisto:

- ❶ Voglio volare solo in categoria A3, in altre parole solo in spazi aperti, lontano da persone, aree popolate, poiché mi soddisfa il semplice fatto di dilettermi nel volo o voglio fare riprese naturalistiche?
- ❷ Voglio volare in ambienti urbani in categoria A1 o A2?
- ❸ Volo per compiere videoriprese o fotografie di alta qualità?
- ❹ Voglio partecipare a gare in FPV?+
- ❺ Voglio utilizzare l'UAS anche per professione?
(*non ne parliamo in questo manuale*)

Bene, vi siete posti queste domande e potete procedere tranquillamente alla scelta del vostro UAS in base al vostro budget e alle vostre esigenze.

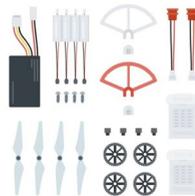
Ora valutate se acquistare la versione “**Base**” o la “**Combo**”. Parlo per esperienza. Quando ho acquistato il mio primo UAS consumer, ho limitato l'acquisto alla versione base, anche perché si trattava di un UAS di livello medio alto e la spesa era impegnativa.

Non avendo esperienza in materia, ho evitato di acquistare la versione “**Combo**” (in cui l'UAS è fornito con una serie di accessori supplementari, che altrimenti vanno acquistati a parte), per risparmiare qualche centinaio di euro.

Nel tempo però questa scelta si è rivelata un **grosso errore**, perché in seguito ho comunque dovuto acquistare una serie di batterie e d'accessori che mi servivano. Questi acquisti fatti separatamente, hanno aumentato notevolmente il costo effettivo della mia attrezzatura, che presa in versione Combo sarebbe costata meno. Per questo, se al momento non avete problemi di budget, consiglio di acquistare la versione Combo. Sicuramente nel tempo trarrete il vantaggio di un discreto risparmio economico, poiché necessariamente vi ritroverete ad acquistare in seguito altri accessori, soprattutto in particolare altre batterie a costi sicuramente superiori.

Una precisazione sugli UAS di fascia consumer, per quelli che li acquistano perché appassionati di videoriprese e fotografia aerea.

Non sottovalutateli assolutamente, non intendo fare pubblicità in questo manuale, ma tanto per darvi un'idea su quanto possono essere professionali questi apparecchi di fascia media, voglio precisare che in un articolo della rivista specializzata Dronezine è stato pubblicato un articolo in cui gli UAS consumer della DJI Mavic Pro e Mavic 2 sono utilizzati per le riprese aeree dei documentari della trasmissione “Kilimangiaro” trasmessa dalla RAI.



COMBO o solo drone?

Per la mia esperienza personale, se avessi acquistato subito la versione “**combo**”, con ricambi e batterie aggiuntive, alla fine avrei risparmiato.

Gli accessori **indispensabili** (e quelli **inutili**)

Hai acquistato l'UAS versione base e ti cimenti nel primo volo. Hai preso un'UAS consumer di fascia media alta, ti diverti per 20 – 25 minuti circa, e... hai finito di divertirti, perché hai una batteria sola.

Lascio alla tua immaginazione stabilire i tempi di volo, se ne hai uno economico, con una sola batteria.

Consiglio: se acquistate il vostro primo UAS (e non avete problemi di budget), acquistate almeno una batteria supplementare. Comunque torniamo al vostro UAS. Personalmente consiglio questi accessori, che avrete modo di apprezzare nel tempo. Secondo il mio parere, non devono mancare in un'attrezzatura, anche se amatoriale.

Custodie per trasporto UAS

Il primo acquisto che dovrete valutare sono gli zaini o le valigie per trasportare l'UAS. Per meglio comprendere il discorso, voglio fare un paragone con la fotografia. Comprereste una macchina fotografica professionale, di valore ingente, per trasportarla con una borsa da supermercato? Penso di no, perché al minimo urto, piangereste a causa del danno provocato. Stesso discorso vale per il trasporto dell'UAS. Se lo utilizzate in situazioni "avventurose", in altre parole praticate trekking, alpinismo, mountain bike o via dicendo, trovate in commercio zaini specifici, preformati, antiurto e impermeabili all'acqua. Gli zaini vi permetteranno di trasportare l'UAS sulle spalle, proteggendolo nello stesso tempo da urti, cadute o temporali. Per la scelta degli zaini, affidatevi ai prodotti commercializzati dalle aziende costruttrici dell'UAS.

Perché questo consiglio? Sicuramente vi sono aziende che commercializzano prodotti compatibili, anche ben fatti e a costi molto inferiori, ma non sempre quando andrete a inserire i vostri elementi all'interno, gli incavi preformati si adatteranno perfettamente agli accessori, di conseguenza valutate bene quest'aspetto. Se invece la vostra passione è l'hobby per il volo, la fotografia o la videoripresa, vi spostate in autovettura, non avete problemi di trasporto dell'UAS, consiglio le valigie pressurizzate, a prova d'infiltrazioni di acqua.

In commercio se ne trovano di tutti i modelli e di tutte le misure. Consiglio l'acquisto di quelle con l'**imbottitura interna**



Meglio l'originale

Ci sono aziende che commercializzano prodotti compatibili, anche ben fatti e a costi molto inferiori, ma non sempre quando andrete a inserire i vostri elementi all'interno, gli incavi preformati si adatteranno perfettamente agli accessori.

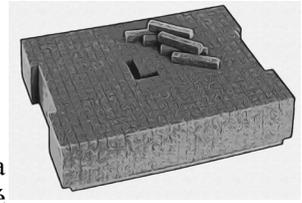
SCEGLIERE gli accessori

pre-frammentata. Che cosa significa? Significa che questo tipo di valigia ha un'imbottitura interna di materiale spugnoso già pretagliato in altezza, larghezza e lunghezza, in piccoli cubi, che si possono staccare in base alle vostre esigenze, ricavando degli incavi a piacimento.

Ovviamente l'imbottitura può essere di diverse densità, e la differenza dell'imbottitura determina il prezzo della valigia. Qual è il vantaggio, si chiederanno molti? Acquisto una valigia già predisposta, ho già tutti gli incavi preformati, quindi perché devo impazzire? La risposta è semplice (anche qui mi baso sulla mia esperienza). Acquisto la valigia, ripongo l'UAS e i vari accessori e mi rimangono degli incavi vuoti (la valigia è predisposta per quattro batterie, ma ne ho solo due), ho altri accessori, tipo prolunghe dei carrelli di atterraggio, ma non ci sono incavi adatti a riporli. Ho acquistato una valigia con imbottitura pre-frammentata. Apro la valigia, dispongo l'UAS e tutti gli accessori, e dopo qualche prova ricavo tutti gli incavi che mi necessitano ad hoc. Soprattutto li dispongo in base alle mie esigenze.

Batterie

È sicuramente una grossa spesa, ma le batterie non bastano mai. Personalmente ne utilizzo quattro. Normalmente con la prima batteria faccio le calibrazioni, provo l'UA, testo il funzionamento dei vari sistemi automatici di volo, insomma diciamo che mi esercito un po' e faccio un ripasso delle funzioni di volo automatiche che mi servono per l'operazione. Gli UAS attuali sono un po' come le fotocamere moderne. Sono molto sofisticati ed hanno tanti di quei menù che, a meno di avere una grossa pratica, non sé facile ricordarli tutti. Soprattutto non è semplice memorizzare la sequenza dei comandi da impartire all'UA, per attivare le funzioni scelte. Comunque, con la prima batteria, mi diverto per una ventina di minuti e faccio un ripasso generale delle funzioni dell'UA, che mi servono per il tipo di operazione che devo eseguire. Dopo questa esercitazione, con le altre tre batterie, mi garantisco un volo di 60 minuti abbondanti. Andare oltre i sessanta minuti di volo lo sconsiglio, giacché se si vola consapevoli e con coscienza dei rischi in cui si incorre, per esperienza posso dire che, dopo un'ora di volo, si va troppo sotto stress e si rischia di incappare in errori da eccessivo affaticamento. Posso affermare con una certa sicurezza che un'ora di volo fatto seriamente stanca molto.



Pre frammentata

Questo tipo di valigia ha un'imbottitura interna di materiale spugnoso già pretagliato in altezza, larghezza e lunghezza, in piccoli cubi, che si possono staccare in base alle nostre esigenze, ricavando degli incavi a piacimento.



Non lesinare

Le batterie non bastano mai. E purtroppo anche con produttori molto blasonati capita spesso di non trovarle quando servono, specie se il drone è fuori produzione. Meglio fare una buona scorta.

Carica batterie multiplo

Se avete più di una batteria, non potete fare a meno di quest'accessorio. Tenete presente che la carica delle batterie li-po non è velocissima. Poterle caricare in serie è sicuramente molto più comodo. Le batterie si caricheranno comunque una alla volta, ma i tempi di ricarica sono notevolmente più rapidi.



Carica batterie per automobile

Se avete diverse batterie, non è necessario. Può comunque essere utile avere la possibilità di caricare una batteria, utilizzando la presa per l'accendisigari dell'autovettura.



Eliche di ricambio

Portatevi sempre al seguito almeno un set di eliche di ricambio. A che serve? Esempio: trovo una bella zona per fare delle riprese, organizzo una gita, guido l'autovettura per qualche ora, monto l'UA, decollo, e per distrazione urto con le eliche un arbusto a terra, oppure mi accorgo che un'elica ha una lesione che non avevo notato, e via dicendo. Non posso più volare, perché non ho con me delle eliche di ricambio. Consiglio pertanto di avere al seguito almeno un set di eliche riserva (personalmente ne ho sempre due). Quali eliche acquistare? Ho letto diversi articoli in proposito e vi sono aziende che producono eliche compatibili, più performanti, che aumentano la potenzialità di volo e diminuiscono il rumore dei motori. Personalmente consiglio di acquistare sempre le eliche originali della casa, soprattutto, perché se montiamo eliche compatibili e non sono progettate al meglio, potremmo rischiare di danneggiare i motori. Avvertenza: anche se non presentano lesioni, le eliche andrebbero sostituite ogni 150 ore di volo, mentre ogni 100 ore si dovrebbero revisionare i motori.



Rotte? Buttale

Le eliche danneggiate non vanno mai riparate ma sempre sostituite. Anche le eliche consumate vanno cambiate, perché le eliche sbilanciate possono fare danni importanti.

Paraluce fotocamera

La fotocamera degli UAS è sorretta dal gimbal. È un giunto cardanico che lavora su due o tre assi, e forse uno dei meccanismi più delicati dell'UAS. È il primo meccanismo che probabilmente si danneggerà in caso di urto o caduta accidentale dell'UA. Normalmente è protetto da un fermo di trasporto (che va rimosso prima del volo) e da una calotta rigida trasparente che protegge la fotocamera. Nei primi voli, se la calotta di protezione della fotocamera è trasparente, consiglio di non rimuoverla. In seguito, quando avrete raggiunto una certa dimestichezza nel pilotare l'UA, è opportuno rimuoverla per evitare fastidiosi riflessi di luce quando farete filmati video o fotografie. Se però rimuovete la calotta, è consigliabile proteggere la videocamera montando un paraluce rigido. Il paraluce, oltre a evitare riflessi quando filmate o fotografate (come



avviene in fotografia quando si montano sugli obiettivi), dà anche una discreta protezione al gimbal e alla fotocamera, in caso di urti o cadute accidentali. Unico neo, quando si ruota la fotocamera, non inclinatela eccessivamente, al fine di evitare che nella ripresa appaiano i bordi del paraluce.

Prolunghe carrelli atterraggio.

Più l'UA ha il baricentro basso, più è difficile un ribaltamento in fase di decollo o atterraggio. Il baricentro basso però richiede carrelli di atterraggio particolarmente corti. Che problemi possono comportare i carrelli corti? Se si decolla e si atterra sulla landing pad o su una superficie piana, nessuno in particolare. Se la base di atterraggio non è perfettamente piana, o se per necessità o errore di manovra atterro in mezzo all'erba, **rischiate che le eliche urtino fili d'erba o piccoli arbusti**. Le eliche che urtano l'erba, anche se sembra impossibile, possono danneggiarsi e vanno sostituite. Se il vostro UA ha carrelli di atterraggio particolarmente corti, consiglio di acquistare delle prolunghe da montare al bisogno (personalmente le installo sempre, perché potrei trovarmi improvvisamente nelle condizioni di eseguire un atterraggio di emergenza). In caso di atterraggio di emergenza, non si può stabilire se l'area dove si atterra è idonea e si rischia di danneggiare l'UA. Vi do un suggerimento se acquistate le prolunghe dei carrelli (onde evitare un doppio acquisto in futuro come mi è capitato): sul mercato ci sono prolunghe dei carrelli che montano ai lati due piccole torce orientabili, alimentate da batterie mini stilo. Le torce si montano e smontano dai carrelli all'esigenza. Consiglio quindi di spendere qualcosa in più, ma acquistare questo tipo di carrelli, oggi che per normativa si può fare il volo notturno, a condizione che l'UA sia munito di luce verde lampeggiante. Quando si vola al buio, le luci non sono mai troppe. Ricordate però, che ogni accessorio montato, aumenta anche se di poco il peso dell'UA e incide sul consumo della batteria.

Parlando di carrelli supplementari da montare sull'UA, non posso fare a meno di spendere due parole sui carrelli per atterrare sull'acqua. Si tratta di carrelli che montano ai lati dei tubi di materiale galleggiante, un po' come i carrelli degli idrovolanti. Non voglio discutere sulla serietà delle aziende che commercializzano questi carrelli, né mettere in dubbio i progetti, i quali tecnicamente, sono sicuramente perfetti. Certamente manterranno l'UA a galla sull'acqua. Attenzione però, la maggior parte degli UA di fascia consumer non sono impermeabili all'acqua. Difatti nella norma con pioggia o foschia, non



Drone idrovolante? Mah!

Certamente manterranno l'UA a galla sull'acqua. Attenzione però, la maggior parte degli UA di fascia consumer non sono impermeabili all'acqua. Il rischio è enorme, ma basta saperlo.

si vola, perché si potrebbe danneggiare l'elettronica dell'UA. Lascio quindi a voi la risposta in questo caso. Atterrereste sull'acqua, mettendo l'UA a rischio, a causa di un qualsiasi inconveniente che potrebbe far sì che si bagni? Un'onda, uno spruzzo improvviso, un pesce che salta improvvisamente in aria e urta l'UA rovesciandolo?

Paraeliche

Lo ritengo un accessorio indispensabile. Lo monto sempre, anche se riduce la durata della batteria. Le eliche dell'UA, sono taglienti come rasoi e possono causare lesioni profonde e pericolose. La prima raccomandazione che troverete nel libretto di istruzioni, è di non toccare le eliche in movimento. Voglio narrarvi questo episodio che mi è capitato. Durante un decollo, a causa di un urto accidentale contro il cancello dell'abitazione, ho tentato di afferrare l'UA che stava precipitando al suolo con la mano. Risultato? Mi sono procurato delle ferite profonde al palmo della mano con le eliche. Fortunatamente le eliche mi sfiorarono appena, altrimenti sarei dovuto ricorrere alle cure di un pronto soccorso. Le eliche, che sono sottilissime e affilate (come potete facilmente riscontrare), sono mosse da un motore brushless e ruotano alla velocità di 650-700 giri al minuto. Consiglio pertanto di montare i para eliche per questi motivi: in caso di urto leggero con un ostacolo, proteggono le eliche dell'UA (magari impedendone la rottura), e forse possono evitare che l'UA precipiti, ma soprattutto, in caso d'impatto con avio fauna, animali o ancora peggio con persone, probabilmente impediscono di causare ferite o lesioni.

Paracadute

Paracadute sull'UA? Sono esagerato? Forse sì, ma partite da un presupposto. Parlando di quadricotteri (normalmente gli UA di fascia consumer più venduti), è importante sapere che se si ferma anche un solo motore, precipitano al suolo. Trattando questo manuale solo consigli pratici, non mi addentro a spiegare perché se si arresta un motore di un quadricottero, l'UA precipita, sappiate che è così. Ora un piccolo cenno normativo. Gli UAS, quando saranno commercializzati con la relativa certificazione, come previsto dalla vigente normativa, saranno considerati inoffensivi qualora in caso d'impatto, non sviluppino un'energia cinetica superiore agli 80 Joule. Mi sono posto il problema pilotando un'UA che pesa 750 grammi (non specifico la marca perché non voglio reclamizzare



Ieri obbligatori, oggi (quasi) illegali

Un tempo i droni senza patentino, i cosiddetti "trecentini", richiedevano obbligatoriamente i paraeliche.

Oggi non sono obbligatori, e oltretutto vanno assolutamente evitati sui droni sotto i 250 grammi: il peso può far "sfiorare" il limite legale, con conseguente obbligo di patentino.

un prodotto a discapito di altri altrettanto validi). L'azienda che produce il paracadute acquistato, specifica nelle caratteristiche tecniche del prodotto, che un UA del peso di 750 grammi in caso di caduta, precipita al suolo alla velocità di circa 20 metri al secondo. Facendo due calcoli, ho verificato che quando volo, l'UA che pilota se precipitasse alla predetta velocità, svilupperebbe un'energia cinetica di circa 149 joule. In altre parole, un'energia cinetica quasi doppia rispetto a quella che dovrebbe sviluppare per essere giudicato inoffensivo per le persone. Immaginate quindi di volare a notevoli altezze, soprattutto se volate a 120 metri dal suolo (massima altezza consentita). Che cosa succederebbe se l'UA precipitasse e incidentalmente colpisse una persona al capo? Presumo il reale rischio di causarne la morte.

Stando alle caratteristiche tecniche del paracadute acquistato, l'azienda certifica che riduce la velocità di caduta dell'UA a 4,5 metri al secondo. Dai calcoli effettuati mi risulta che in caso di caduta col paracadute, l'UA che utilizzo, svilupperebbe nell'impatto un'energia cinetica di soli 8 joule circa, molto inferiore a quella richiesta per essere certificato come inoffensivo.

Ovviamente sono un amatore, non ho comprato un paracadute professionale che si attiva con carica esplosiva, ma un paracadute munito di sensori che si apre per mezzo di una molla. Funzionerà? Non si può testare come altri prodotti, bisognerebbe far cadere volontariamente l'UA, che si danneggerebbe. In questo caso, bisogna quindi fidarsi dell'azienda produttrice. Cercando su internet ho guardato qualche test di alcuni tutorial video pubblicati su YouTube, dove effettivamente si vede che il paracadute, quando l'UA raggiunge una determinata velocità di caduta, si attiva e ne rallenta notevolmente la discesa.

Prezzo? A secondo dei siti tra gli 80 e i 100 euro. Conviene? Personalmente mi fa volare più tranquillo. In altre parole se funziona, distruggo l'UA ma non ammazzo nessuno. In questo caso v'indico la marca dell'accessorio acquistato, non per reclamizzare l'azienda, ma perché ho notato che è l'unica azienda che produce questo tipo di paracadute, progettandoli per specifici modelli di UA. L'azienda in questione è la "Manti".

Fari volo notturno.

Si tratta di piccole torce alimentate da batterie mini stilo, o piccoli fari che si montano sull'UA. Il tipo che utilizzo, è montato ai lati delle prolunghe del carrello di atterraggio e i fari sono inclinabili. Questo permette di indirizzare il fascio di luce in alto o in basso.



Conviene?

Personalmente mi fa volare più tranquillo. In altre parole se funziona, distruggo l'UA ma non ammazzo nessuno.

Accessorio sgancio oggetti

Guardando su alcuni siti internet, si vendono accessori da montare sugli UA, per il trasporto e lo sgancio di oggetti. Ricordate che la normativa vieta lo sgancio di qualsiasi oggetto, dagli UA in volo.

Schede memoria

Non lesinate sulla qualità e sulla capacità delle schede di memoria da inserire nel vostro UA e portatene sempre almeno una di riserva. Quali schede acquistare? Guardate il libretto di istruzioni, che indica la capacità massima di memoria supportata dall'UA e la classe minima relativa la velocità di scrittura che la scheda deve avere. Piccola raccomandazione, più è alta la classe della scheda e più è veloce la scrittura dei dati. Che cosa significa? Significa che quando eseguite le vostre videoriprese, eviterete sicuramente fastidiosi scatti, tremolii o difetti nei filmati.

Filtri fotocamera.

Due parole sui filtri da applicare sulla fotocamera dell'UA. Sono utili soprattutto quando si eseguono riprese con luce intensa oppure quando si vola controsole (andare controsole è un errore, non si dovrebbe fare, ma potrebbe capitare di trovarsi in questa condizione).

Senza dilungarci negli aspetti sulla fotografia, che meriterebbe interi capitoli a parte, voglio precisare che in questo caso, si possono trovare ottimi filtri a prezzi modici, a discapito degli originali venduti dalle aziende produttrici degli UAS, i quali hanno prezzi sicuramente più elevati.

Attenzione però, acquistate filtri di marche conosciute, specializzate in fotografia. Posso dire per esperienza che in passato, per spendere poco, ho acquistato un filtro neutro da un'anonima azienda cinese. Quando l'ho montato sulla lente della videocamera allo scopo di proteggere l'obiettivo (come avviene in fotografia), per quanto il filtro sembrava ben fatto, creava uno spessore millimetrico, e quando la fotocamera ruotava, urtava contro la scocca dell'UA e bloccava il gimbal. Risultato, ho rischiato di danneggiare il gimbal. In seguito, con pochi euro in più, ho acquistato dei filtri di una nota marca, che hanno funzionato benissimo.



Gli accessori del radiocomando

I radiocomandi sono molto ben progettati. Ergonomici, leggeri, alcuni con display. Facciamo prima presenti questi particolari. Un'UA, può essere pilotato anche tramite l'utilizzo del solo radiocomando (ovvero senza necessariamente montare lo smartphone o il tablet). Ovviamente in questo caso non avrete la possibilità di vedere quello che state riprendendo o fotografando. Aggiungo che qualche UA, si può pilotare in Wi-Fi con il solo smartphone, senza utilizzare il radiocomando. Inoltre qualche UA, è predisposto per essere collegato contemporaneamente a due radiocomandi, per dar modo a un pilota di gestire il volo e a un secondo pilota di gestire il gimbal e le fotografie o le videoriprese. Veniamo ora agli accessori.

Parasole radiocomando.

Se il radiocomando è munito di display, consiglio un parasole per radiocomando. Come per tutti i display, anche quello del radiocomando, quando si vola sotto il sole, da dei problemi con la luce. Il parasole permette di vedere chiaramente il display, evitando fastidiosi riflessi.



Smartphone.

Fate attenzione nella scelta dello smartphone. Verificate che sia compatibile con l'app ufficiale fornita dall'azienda produttrice dell'UAS. Solitamente le app sono compatibili sia con i sistemi iOS sia Android e gli UAS sono forniti di cavetti di collegamento per entrambi i sistemi. Inutile specificare che più è potente lo smartphone in termini di velocità di processore e capacità di memoria, meglio supporta il software dell'app. Smartphone troppo datati, potrebbero, infatti, darvi dei problemi lanciando l'app.



Parasole smartphone o tablet.

Normalmente nel radiocomando s'installa uno smartphone o un tablet. A condizione che l'accessorio installato, non abbia uno schermo di quelli di ultima generazione che permettono di vedere nitidamente sotto il sole, è quasi indispensabile avere un parasole per vedere nitidamente gli schermi. È indispensabile averlo al seguito, soprattutto se volate sotto il sole.



Supporto montaggio tablet.

Se si utilizza un tablet, serve un giusto supporto per sorreggerlo. Le aziende ne commercializzano di ottimi. Sono in alluminio, smontabili per facilitarne il trasporto, completi di cinghie per sorreggere il radiocomando a tracolla. Quando montate un tablet, dovrete procurarvi i relativi cavi trasmissione dati, della lunghezza appropriata per collegarlo al radiocomando.



Tablet

Sul tablet voglio spendere due parole. Tanti sui social, domandano se è necessario l'inserimento di una sim dati nel tablet per volare. Non è indispensabile la sim dati per pilotare l'UA. Che cosa può accadere se utilizzate un tablet senza inserire la sim dati?

L'unico inconveniente è, che nel luogo dove si vola, non potete scaricare dati, di conseguenza è impossibile aggiornare le mappe della zona.

Si potrebbe quindi verificare, che nella predisposta finestra dedicata dell'app, non si veda la cartografia del luogo. Per ovviare l'inconveniente è sufficiente, prima di recarvi dove volate, scaricare le mappe da casa, o condividere con il tablet il collegamento del cellulare attraverso le funzioni di "hotspot personale".

Consiglio di **verificare che il software del tablet sia compatibile con l'app dell'UAS**. Parlo per esperienza. Ho acquistato un tablet di recente generazione, poi ho dovuto aspettare quasi un anno per utilizzarlo, perché montava il sistema android 9, che non era compatibile con il software dell'app dell'UA che utilizzavo.

Fortunatamente dopo un anno dall'acquisto, la casa del tablet ha aggiornato il sistema (per mia fortuna, perché era l'ultimo aggiornamento previsto per quel modello) e finalmente il tablet ha funzionato. In genere il supporto delle aziende produttrici di UAS di fascia media alta, indica i modelli di smartphone o tablet compatibili. Si tratta però di modelli di fascia alta, per cui potete trovare quello che vi necessita a prezzi inferiori. Ultima accortezza, e anche qui parlo per esperienza. Abituato a volare collegando al



Il tablet non ha una SIM?

Niente paura, l'unico inconveniente è, che nel luogo dove si vola, non potete scaricare dati, di conseguenza è impossibile aggiornare le mappe della zona. Per risolvere basta scaricare le mappe a casa, oppure si può sempre condividere la connessione del cellulare sul campo, attraverso le funzioni di "Hot Spot personale".

SCEGLIERE gli accessori

radiocomando lo smartphone, quando ho acquistato il tablet, ho verificato solo il sistema, le dimensioni dello schermo, e mi sono accertato che potevo inserire una sim dati, e un'espansione di memoria. Al primo utilizzo però, mi sono accorto che non funzionava la bussola nell'app dell'UAS, circostanza che al momento ho imputato all'incompatibilità del software. In seguito ho appreso, che a differenza degli smartphone, che montano tutti il sensore della bussola (magnetometro), non tutti i tablet montano questo sensore. Prestate attenzione a questo particolare, perché altrimenti la funzione bussola dell'app non funzionerà.

Cinghia tracolla.

Parliamo della cinghia a tracolla che sostiene il radiocomando. Serve? La mia opinione è: sì, serve. Pilotate col radiocomando con inserito lo smartphone per dieci – venti minuti, be, direte voi, non mi sono affaticato e non serve tenere il radiocomando a tracolla.

Se chiedessi a qualcuno di pilotare con un tablet collegato al radiocomando per un tempo superiore ai sessanta minuti, allora parecchi mi risponderanno che la tracolla può sicuramente servire ad alleggerire il peso che grava sulle vostre braccia.

Ma io voglio spiegare perché, secondo me, la tracolla serve sempre, anche se volo solo col radiocomando e lo smartphone per poco tempo. Esempio: decollo con l'UA per volare per pochi minuti. Mi allontano troppo, o comunque a causa di un'imprevista condizione meteorologica ho la necessità di fare un atterraggio di emergenza e verificare se il luogo dove deve atterrare l'UA è idoneo. Ho a disposizione il binocolo e devo utilizzarlo, ma non sono assistito da un osservatore, e ho in mano il radiocomando che m'intralcia. Altro esempio: sto volando tenendo l'UA a vista e inciampo. Per mantenermi in equilibrio perdo la presa del radiocomando che cade al suolo. Be, che ne dite di una bella tracolla? Appoggio al petto il radiocomando sostenuto dalla tracolla, e nel frattempo utilizzo con calma il mio binocolo, oppure inciampo, ma anche se mollo la presa del radiocoman-



do mi rimane appeso al collo. Risultato, una tracolla che tra l'altro costa pochi euro, serve sempre.

Visore FPV

Secondo normativa si possono utilizzare solamente se assistiti da un osservatore. Che cosa sono e a cosa servono?

Sono visori che si applicano in volto, e consentono di volare guardando direttamente dalla camera dell'UA, avendo la sensazione di essere a bordo.

A chi non piace l'idea di provare a volare col proprio UA, avendo la sensazione di essere a bordo? Di questi visori ne esistono moltissimi in commercio. Quelli più blasonati, con trasmissione Wi-Fi e display incorporato, hanno un costo che si aggira intorno ai 500—600 euro e fortunato chi se li può permettere.

Ora però sul mercato è commercializzato un visore compatibile con le app di tutti gli UA, che ha un prezzo accessibile a tutte le tasche, giacché costa 120 – 130 euro circa.

Si tratta di un nuovo progetto a lente convessa unica, che consente di essere utilizzato con le normali app, senza dover utilizzare le specifiche app sdoppiate, che sono necessarie con i visori a doppia lente. Ovviamente ha qualche limite, in altre parole, va inserito all'interno lo smartphone, che si collega al radiocomando con un cavo necessariamente abbastanza lungo. Inoltre non dà visioni in 3D ma solo in 2D, ma il risultato è eccellente.

Tenete presente che non avendo uno schermo proprio, quando s'inserisce all'interno dello smartphone, se si chiude completamente la cerniera del visore non è più possibile tappare sull'app, di conseguenza bisogna pilotare utilizzando esclusivamente i comandi del radiocomando.

Questa situazione comporta una perfetta conoscenza della dislocazione di tutti i tasti e dei vari controlli del radiocomando, comandi che vanno mossi "al buio", in quando col visore indossato vedete solo lo schermo dello smartphone. Una soluzione a questa situazione è di lasciare aperta la cerniera del visore nel lato inferiore, di modo da poter inserire le dita in caso di bisogno e tappare sui comandi dell'app.

Come già spiegato nei vari capitoli, cerco di evitare pubblicità ma poiché questo visore è unico nel suo genere sul mercato, v'indico che si tratta del visore MagicMask.



PARTE SECONDA
ABBIGLIAMENTO TECNICO
e strumenti da campo



Questo è un aspetto spesso trascurato da chi vola, ma voglio farne cenno, poiché in base all'esperienza fatta per un breve periodo con l'associazione Rescue Drone Network, partecipando alle esercitazioni, mi sono reso conto dell'importanza di quest'aspetto.

Casco protettivo

In commercio se ne trovano di molti tipi. In siti specializzati sono venduti anche caschi con scritte e loghi relativi gli UAS.

Importante è acquistare un casco antinfortunistico compatibile con le normative CE (ce ne sono di ottimi da cantiere a prezzi modici), oppure, se volete spendere qualche euro in più, vi potrete orientare su caschi utilizzati in alpinismo.

Se decidete l'acquisto, meglio orientarsi su caschi con possibilità di applicare cuffie e visiere. A cosa può servire applicare delle cuffie o una visiera? Non si sa mai, un domani se volete diventare professionisti, potrete applicare sul casco cuffie con radiotrasmettitori (utili se si opera in gruppo o con più UAS), oppure se volate con luce intensa, e non potete indossare occhiali da sole, avete la possibilità di mettere sul casco una visiera oscurata.

A cosa serve il casco? Preferisco rispondere citando un'esperienza fatta quando ero alle prime armi. Stavo eseguendo le prime prove di volo con l'UA. A un certo punto stavo pilotando l'UA verso il punto di decollo per atterrare, col muso in direzione della mia persona. Per inesperienza, mi ero concentrato sulle immagini che trasmetteva l'UA, mi ero completamente distratto e non guardavo l'UA.

A un certo punto ho alzato gli occhi, e mi sono trovato l'UA molto vicino alla mia persona, col muso che puntava in direzione del volto. Fortunatamente i sensori anticollisione erano attivati, e hanno funzionato perfettamente.

Questa circostanza però mi ha fatto riflettere. Quando molto tempo dopo, ho partecipato alle esercitazioni dell'associazione Rescue Drone Network, ho preso atto che i piloti e gli osservatori che operavano nella piazzola di decollo degli UA, obbligatoriamente dovevano indossare il casco protettivo.

Capii quindi l'importanza della protezione per la testa. Sarà capitato a tutti di avere l'UA che vola proprio sul capo (manovra da evitare) spesso succede in fase di atterraggio, si pilota l'UA verso di noi e ci troviamo l'aeromobile sulla testa. Immaginiamo un crash in quel momento...



Quale casco?

Importante è acquistare un casco antinfortunistico compatibile con le normative CE (ce ne sono di ottimi da cantiere a prezzi modici), oppure, se volete spendere qualche euro in più, vi potrete orientare su caschi utilizzati in alpinismo.

Gilet alta visibilità.

Capo di abbigliamento secondo me da indossare sempre (forse sono troppo pignolo), è il gilet ad alta visibilità.

Com'è noto, secondo la vigente normativa, non è obbligatorio indossarlo nelle open category. Benissimo, vado a volare, non lo indosso e sono in regola. Vorrei attirare però l'attenzione su una norma del regolamento. In realtà, quando decoliamo o atterriamo con l'UA, dovremmo avvertire tutte le persone intorno a noi (coinvolte o meno) sulla manovra che stiamo eseguendo. Immaginatoci un po' la difficoltà, in un ambiente dove ci sono persone, di mettere in pratica quest'accorgimento.

Oppure, caso che si potrebbe verificare tranquillamente (e qui voglio fare l'avvocato del diavolo), sono collaborato da un osservatore che avvisa tutti i presenti della manovra, ma a causa di un inconveniente, perdo il controllo dell'UA e provo una lesione a una persona che si trova nella zona.

La persona lamenta che non era stata avvertita della manovra. Come faccio a dimostrare che non è vero? Beh, se indosso il gilet ad alta visibilità, con la scritta "Pericolo non avvicinarsi zona di decollo UA", sicuramente ho una prova tangibile che mi mette al sicuro in caso di questioni legali, legate all'incidente. Inoltre vi sono ottimi gilet con numerose tasche, che aiutano ad avere sottomano l'eventuale strumentazione che può servirvi durante il volo, esempio: anemometro, estintore a torcia, binocolo e via dicendo.

Occhiali da sole

Qui spenderò poche righe. Non si dovrebbe mai volare contro luce o contro superfici riflettenti o abbaglianti, ma può capitare. Ad esempio eseguite una videoripresa e a un certo punto, per non spezzare la continuità del paesaggio, andate contro luce. Oppure volate in città e vi trovate all'improvviso di fronte un palazzo a specchi, che era sfuggito all'osservazione effettuata durante il sopralluogo dell'area.

Insomma, sia per necessità sia per caso, potreste improvvisamente trovarvi abbagliati da una fonte di luce e perdere di vista l'UA. Pertanto non è male avere un paio di occhiali da sole, oppure se indossate il casco, avere una visiera oscurata. Questi accessori vi eviteranno sicuramente il problema di essere abbagliati e perdere di vista l'aeromobile.



Abbigliamento ignifugo

Qui è materia più professionale che amatoriale, ma voglio comunque spendere due righe.

Personalmente non ho avuto la sfortuna di veder incendiarsi una batteria li-po dell'UA, ma sembra che se accade, la situazione sia complicata da gestire.

Non si tratta di un normale incendio che si può spegnere con dell'acqua, si tratta di un incendio chimico, che coinvolge anche lamine metalliche, complicato da gestire e da spegnere. Dovete infatti, essere muniti di un estintore di classe "D", in altre parole idoneo a spegnere questo tipo d'incendi. Inoltre dovrete avvicinarvi a un incendio che sviluppa scintille e può generare esplosioni.

Be, avere delle ottime scarpe infortunistiche (in commercio ne vendono di belle, anche eleganti, che costano tra i 30 e i 40 euro) e magari una tuta ignifuga e dei guanti protettivi da indossare al momento, aiuterebbe sicuramente a gestire al meglio la situazione.

Per quanto riguarda le scarpe antinfortunistiche, se vi capita di volare in cantieri o aree con presenza di materiali taglienti, chiodi o semplicemente aree fangose o pozze d'acqua, oltre a evitare di ferirvi la pianta avrete i piedi caldi e all'asciutto.

Guanti da lavoro anti-taglio.

Ne ho sempre un paio al seguito. Oltre proteggere dal freddo, possono evitare ferite, nel caso urtate incidentalmente con la mano le eliche dell'UA, quando sono in movimento. Ovviamente non sono indispensabili.

Occhiali da modellismo

Parlo ora di un problema personale, che però potrebbe interessare altri piloti. Invecchiando sono diventato presbite, per cui mentre da lontano conservo un'ottima vista, da vicino non ci vedo più e sono costretto a utilizzare i classici occhiali da vista.

Questo handicap, quando pilota l'UA, mi crea problemi. Vedendo bene in distanza difatti, ho difficoltà a indossare gli occhiali per vedere da vicino, ma se non li indosso, quando abbasso lo sguardo sul display dello smartphone, non distinguo più le funzioni dell'app. Un po' meglio va se utilizzo il tablet, però il problema resta. Tempo fa ho avuto quest'idea.

Ho acquistato degli occhiali da modellismo, simili a quelli che utilizzano anche i dentisti o altri professionisti i quali devono ingrandire i particolari su cui lavorano. Questo tipo di occhiale si può indossare con le normali stanghette, oppure si levano e si fissa intorno al capo



con una fascia elastica. Sono muniti di lenti intercambiabili, le quali si montano in base all'esigenza d'ingrandimento. Il vantaggio è che la lente rimane distante dalla montatura che appoggia sul naso, per cui, quando volate, tenendoli abbastanza bassi sul naso, avrete modo di controllare l'UA guardando sopra le lenti. Quando abbassate lo sguardo, montando una lente potente, distinguerete benissimo le funzioni dell'app.

Personalmente mi trovo benissimo quando li utilizzo. Questo tipo di occhiale mi ha risolto il problema visivo quando volo.

STRUMENTAZIONE

Avete l'UAS, lo avete testato, avete pianificato l'operazione, ora dovete volare. Forse sarò esagerato, ma anche volando da amatore, mi piace studiare le normative e cercare di avvicinarmi il più possibile alle precauzioni e agli accorgimenti utilizzati dai professionisti.

Ricordate che più approfondiamo e conosciamo le regole e le tecniche che regolano il volo, più voliamo in sicurezza, di conseguenza riduciamo al minimo il rischio d'incidenti (in aeronautica è impossibile evitare completamente il rischio d'incidenti). Detto questo, vi renderete conto che la strumentazione per garantire la sicurezza del volo indispensabile.

Piazzola decollo (landing pad)

Il mio primo acquisto è stato una landing pad portatile e ripieghevole. Sui social le opinioni sono contrastanti: parecchi sostengono che sono soldi buttati.

Io non la penso così e vi spiego i motivi. I piccoli motori brushless utilizzati sugli UA (anche quelli a spazzole, che sono più rari) sopra sono aperti. Innestando le eliche, potete facilmente vedere come il motore non sia, diciamo, "sigillato", ma rimanga aperto nella parte superiore.

Di conseguenza potrebbe penetrare all'interno del motore della polvere o della sporcizia, che potrebbe pregiudicare il funzionamento. La piazzola di decollo serve soprattutto se si vola decollando da sabbia, da terreni sterrati e polverosi, dai prati. Evita l'eventuale collisione delle eliche con fili d'erba o piccoli arbusti particolarmente alti, ed evita che i vortici che creano le eliche, sollevino polvere o sabbia. Ci giurereste che le eliche che urtano l'erba non si danneggiano? O che quella polvere e quella sabbia sollevata non possa penetrare all'interno dei motori? Inoltre, so-



prattutto su superfici di colore omogeneo, ad esempio spiagge, prati, terreni incolti, serve a spezzare il colore uniforme delle superfici, e aiuta i sensori dell'UA a stabilire con precisione il punto di atterraggio (home point come solitamente s'indica).

Spiegata questa mia opinione, passiamo a dirvi come dev'essere una piazzola di decollo.

Come detto inizialmente, il primo acquisto è stato una piazzola portatile realizzata da un'azienda del settore. Ce ne sono diverse in commercio, tutte simili, di differenti misure e forme.

Ho acquistato una di quelle più grosse di forma circolare, e mi sono reso conto subito di alcuni problemi che ha creato durante l'utilizzo. Normalmente sono vendute con tre picchetti di plastica, che servono a fissare la piazzola al terreno, per evitare che la stessa si sposti in caso di raffiche di vento.

Volando in mare e decollando dalle spiagge, non ho avuto problemi. Quando invece mi è capitato di utilizzarla su terreni particolarmente duri, i picchetti non entravano, tendevano a piegarsi, quindi rimanevano sollevati, col rischio di urtarli con le eliche dell'UA.

Poco male, li ho subito sostituiti con dei sottili picchetti di ferro. A parte questo inconveniente da poco, la piazzola rimaneva comunque un po' troppo piccola per l'UA.

Durante i voli ho notato che l'UA, quando attivavo l'RTH, atterrava principalmente perfettamente al centro, ma a volte tendeva a spostarsi verso il bordo della piazzola, e se il picchetto che la fissava, non era piantato perfettamente a livello del terreno, correvo il rischio di impattarlo con le eliche.

L'inconveniente si accentuava quando atterravo in manuale, soprattutto se vi era un po' di vento che rendeva instabile l'UA, per cui spesso e volentieri rischiamo di atterrare a metà tra piazzola e terreno.

Quando in seguito ho partecipato alle esercitazioni di Rescue Drone Network, ho notato che le landing pad di decollo professionali, erano di dimensioni notevoli ed erano mantenute al suolo mediante trazione fatta con cinghie legate e relativi pesi.

Mi attrezzavo quindi con una piazzola professionale. Dato i prezzi elevati di dette piazzole, la costruivo personalmente, risparmiando il 50% sui costi, rispetto a quelle commercializzate. Costruivo una piazzola della dimensione di un metro e mezzo quadrato. Una piazzola così ampia offre dei vantaggi. Intanto, anche durante l'eventuale montaggio di accessori dell'UAS, consente di lavorare su una superficie pulita da sporczia, inoltre, soprattutto durante l'atterraggio in manuale, da un certo margine di sicurezza ed evita che l'UA finisca sul bordo o fuori piazzola.



Picchetti? Mah...

Ho acquistato una di quelle più grosse di forma circolare, e mi sono reso conto subito di alcuni problemi che ha creato durante l'utilizzo. Normalmente sono vendute con tre picchetti di plastica, che servono a fissare la piazzola al terreno, per evitare che la stessa si sposti in caso di raffiche di vento. Ma all'atto pratico non si è rivelata funzionale, specie sui terreni duri

Manica a vento.

È una manichetta a vento portatile. Si trova a pochi euro e montata nei pressi della piazzola, indica l'esatta direzione del vento. È importantissimo conoscere la direzione del vento, soprattutto perché, per esperienza sul campo, ho intuito che è sempre meglio, quando è possibile, volare controvento e tornare al punto di decollo col vento a favore. Quando volate controvento, va messo in conto un consumo maggiore della batteria. Per cui, se volate col vento a favore, potrebbe capitare di allontanarsi troppo senza rendersene conto dal punto di decollo, e avere poi batteria insufficiente quando dovete rientrare.

**Anemometro.**

Serve a misurare l'intensità e la forza del vento. È uno strumento abbastanza semplice da utilizzare, e non sarebbe male montarlo su un treppiede (del tipo di quelli utilizzati in fotografia), se volete avere sempre sotto controllo il cambiamento dell'intensità del vento.

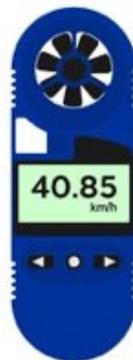
Come sempre sui social vi sono opinioni contrastanti. Parecchi sostengono che basta affidarsi alle app. Una delle più diffuse è *UAV Forecast*, che fornisce tutti i dati meteo utili per il volo, compresa l'indicazione della forza del vento. Vero, ma una misurazione meccanica, nel luogo della missione, è sempre più precisa e affidabile.

Unico avvertimento, sappiate che salendo di quota il vento aumenta d'intensità. Una misurazione fatta a terra non corrisponde pertanto all'intensità del vento in quota.

Gli anemometri portatili commercializzati, hanno un manico, con applicato all'estremo un indotto circolare, che al suo interno ha un'elica.

Si punta l'indotto in direzione del vento e l'elica gira misurando la velocità della raffica. Solitamente il manico, sulla base, ha una femmina filettata, la quale consente appunto di montare lo strumento (alimentato da batterie a stilo), su un treppiede.

Per avere l'intensità esatta in fase di misurazione, non conviene tenere l'anemometro fisso nella supposta direzione del vento, ma conviene muoverlo in orizzontale facendo un lento movimento semicircolare da sinistra a destra e viceversa, in modo tale da individuare il punto massimo dell'intensità della raffica. Oltre all'intensità del vento, lo strumento indica anche la temperatura del vento. Questa è un'altra indicazione utile per il volo, soprattutto se si opera in ambienti molto caldi o molto freddi.

**Venti in quota**

Sappiate che salendo di quota il vento aumenta d'intensità. Una misurazione fatta a terra non corrisponde pertanto all'intensità del vento in quota.

Termometro

Inutile spiegarne il funzionamento, basta dire che serve a indicarvi la temperatura esterna, di modo che capite se potete decollare. Ricordatevi che generalmente per gli UA, non è possibile volare con temperature inferiori agli 0°C o superiori ai 40°C. Ovviamente fate sempre riferimento alle specifiche riportate nel libretto di istruzioni.



Igrometro

Strumento utile per stabilire le condizioni meteo è l'igrometro, il quale indica la percentuale di umidità nell'aria. Questo strumento normalmente lo potete trovare anche in apparecchi multifunzione. Tali apparecchi generalmente funzionano anche come barometro, altimetro, bussola e termometro. Ne sono commercializzati a prezzi modesti e consentono di avere più funzioni nello stesso apparecchio.



Barometro

Indica le variazioni di pressione. È forse lo strumento più utile per allertarvi su repentini cambiamenti meteo. Infatti, forti sbalzi di pressione, v'indicano che sta cambiando il tempo. Importante è avere una quota certa dell'altezza quando tarate il barometro, operazione indispensabile prima del suo utilizzo. In commercio ci sono quelli meccanici (che non richiedono batteria) e quelli digitali, normalmente alimentati da batterie stilo.



Altimetro

Indica la quota cui vi trovate. Si tratta di un barometro, con abbinata una scala regolabile, che al variare della pressione (più si sale di quota e più la pressione diminuisce) indica la quota cui vi trovate. Vale ovviamente il discorso fatto per il barometro, in altre parole dovete tarare correttamente il barometro prima di utilizzarlo e regolare la quota esatta in base alla pressione rilevata. Anche questo strumento può essere meccanico o digitale. In realtà l'altimetro non vi serve per il volo, è stato citato semplicemente perché ogni barometro funziona anche da altimetro.



Tempeste solari

Per misurare le tempeste solari (o geomagnetiche), non si può parlare di strumento vero e proprio, dovete affidarsi a un'app. Le tempeste solari sono pericolosissime per gli UAS, poiché possono far perdere il segnale del radiocomando o del GPS. Insomma, se sono troppo intense, è meglio evitare di volare. In questo caso, come rappresentato, vi vengono in aiuto le app. Se ne trovano molteplici sul Web, tutte valide. Personalmente utilizzo *UAV Forecast*, la quale oltre a indicarmi l'intensità della tempesta solare, fornisce anche numerosi dati meteorologici.



Telemetro

A cosa vi serve il telemetro? Per normativa, quando volate, a secondo dell'operazione che state effettuando, siete vincolati a mantenere specifiche distanze da persone, da strade, e via dicendo. Come fate però a calcolare la distanza?

Chi ha un po' di dimestichezza in tattiche militari, sa che i tiratori scelti stabiliscono la distanza quasi esatta anche a occhio nudo, senza utilizzare particolari strumenti. La distanza è stimata valutando dei particolari, riferiti alle persone e alla vegetazione presente nell'area interessata, che si distinguono a occhio nudo. Ovviamente dovreste ricordarsi una tabella, con dei dati altrettanto precisi, di conseguenza stimare la distanza a occhio nudo diventa un'operazione complessa. Rimarrebbe comunque un calcolo approssimativo.

Viene quindi in aiuto il telemetro. Ottimi sono quelli da golf, i cui prezzi base partono da 60 euro circa. Parlando di volo in vlos, consiglio l'acquisto di un telemetro che stimi la distanza su un massimo di 600 metri. Infatti, per esperienza di volo, diventa difficile a occhio nudo, distinguere un UA quando si allontana di 500 metri dal punto di decollo.

Chi conosce la normativa, saprà sicuramente che prima delle norme vigenti, il volo a vista consentiva di allontanarsi dal punto di decollo non più di 500 metri. Adesso non c'è limite alla distanza dal pilota, purché mantenga l'UA a vista. Anche i telemetri sono alimentati da batterie stilo. Se poi non avete problemi di budget, ci sono ottimi binocoli con telemetro incorporato, ma i costi sono più elevati (avrete comunque il vantaggio di raggruppare due strumenti in uno).

Binocolo

Quando si può utilizzare? Il binocolo non deve essere utilizzato per mantenere il contatto visivo con l'UA, né dal pilota né dall'osservatore. Potete però utilizzarlo se vi trovate nella condizione di operare un atterraggio di emergenza a distanza, per permettervi di rendervi conto di eventuali insidie o pericoli nel punto scelto per l'atterraggio. Personalmente raccomando quando si vola, di tenere sempre il binocolo sottomano e pronto all'uso.

Termo-scanner infrarossi

Non vanno confusi con i termo scanner utilizzati per misurare la temperatura corporea delle persone. Sono strumenti per uso industriale. Servono a misurare la temperatura di motori o altri oggetti inerti, nel vostro caso le batterie. Sapete quanto sono sensibili le batterie li-po, che alimentano gli UA, alle temperature. Se sono troppo calde, possono originare incendi o esplosioni, se troppo fredde, possono avere cali di potenza o malfunzionamenti. Non è male quindi



prima di inserirle nell'UA, eseguire una misurazione della temperatura esterna delle batterie, per garantirsi che non creino problemi in volo. Senza esagerare nella spesa acquistando un termometro scanner professionale (il quale costa diverse centinaia di euro), ne trovate commercializzati di economici, il cui prezzo si aggira tra i 20 e i 40 euro. Probabilmente non daranno una precisione centesimale della temperatura, ma daranno comunque un'indicazione abbastanza attendibile. Anche questo strumento è alimentato da batterie stilo. L'utilizzo è molto semplice, si punta l'apparecchio sull'oggetto di cui si vuole rilevare la temperatura, si schiaccia un interruttore e sul display appare il dato che ci interessa.

Bussola

A cosa serve una bussola? Probabilmente non serve. Io però ho un'abitudine, Oriento sempre la landing pad a nord (ovviamente ho disegnato una freccia per orientarla). Mi serve solo ad avere la contezza dei punti cardinali mentre volo.

Estintore classe "D"

È un estintore in grado di spegnere incendi generati da sostanze chimiche. Indispensabile per spegnere una batteria li-po qualora s'incendiasse. Ne commercializzano di ottimi fatti a torcia, s'impugnano con una mano e sono garantiti per spegnere incendi di modeste dimensioni.

Sicuramente non guasterebbe averne uno al seguito. Il prezzo si aggira sui 40 euro.

Batterie stilo

È sempre utile portarsi dietro qualche batteria stilo del formato e tipo di quelle che utilizzate nella vostra strumentazione. Nonostante eseguiate sempre la Check list pre-volo, potreste trovarvi nella condizione di utilizzare uno strumento e accorgervi che la batteria è scarica.

Meglio avere sempre una riserva al seguito.

Pronto soccorso

Sul campo qualcosa può sempre andare storto. Una cassetta del pronto soccorso, come quelle in dotazione alle auto, è sempre bene averla con sé. Niente di impegnativo, intendiamoci: bende, cerotti e disinfettante.



PARTE TERZA

MANUTENZIONE UAS



Dopo il volo, soprattutto se volate al mare (la salsedine è un nemico pericolosissimo per l'UAS) non è male procedere alla pulizia dell'UAS.

Fermo restando che una volta tornati a casa, potete procedere a una pulizia approfondita, anche sul campo date una prima veloce "passata" al vostro UAS.

Basta avere al seguito un soffiETTO ad aria con pennello (di quelli utilizzati in fotografia) e qualche panno morbido del tipo utilizzato dagli ottici per gli occhiali.

Come si pulisce l'UAS? Innanzitutto, smontate le eliche e con un panno morbido, rimuovete l'eventuale sporcizia o insetti morti che hanno impattato durante il volo attaccandosi.

Nel frattempo controllate se le eliche apparentemente sono integre. Dopo, con i panni, pulite la lente della fotocamera e i sensori. Pulite poi la scocca dell'UA e le batterie utilizzate nel volo.

Come per le eliche, rimuovete l'eventuale sporcizia e gli insetti morti che si sono attaccati. Smontate quindi le batterie e pulite i contatti delle batterie e dell'UA, passando il pennellino e soffiando eventuali impurità col soffiETTO.

Fatto questo, capovolgete l'UA (i motori devono essere rivolti verso il basso), e sempre col soffiETTO soffiATE delicatamente nelle fenditure dei motori, allo scopo di rimuovere eventuale polvere o impurità che possono essere penetrate all'interno dei motori stessi.

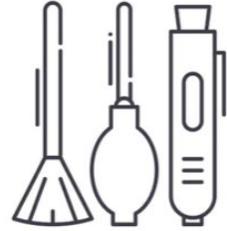
Infine ripulite con un panno morbido il radiocomando e il relativo display. Controllate quindi la scocca e in caso l'UA abbia i bracci ripiegabili, controllate che i cavi negli snodi dei bracci siano integri e non presentino anomalie. Controllate infine che le batterie non abbiano rigonfiamenti.

Ecco fatto, il vostro UAS è pulito, lo avete controllato ed è pronto per il prossimo volo.

Gestione delle batterie

Ci sono diversi tipi di batterie per alimentare i vostri UAS e ci sono anche sistemi ibridi di propulsione. Dato che questo è un manuale pratico, rivolto soprattutto a chi esegue voli in categoria Open e diciamo impropriamente per hobby, tratteremo esclusivamente la carica e la conservazione delle batterie li-po, comunemente utilizzate nella fascia media alta degli UAS consumer.

Le batterie li-po hanno rivoluzionato il mondo degli UAS. Leggere e potenti offrono notevoli prestazioni, anche se il costo è elevato. Non hanno effetto memoria e hanno una durata di vita misurata



Kit di pulizia

L'UA è una fotocamera volante, e ci sono prodotti specifici per fotografia che consentono di tenere pulito sia l'UA, sia le eliche sia le ottiche. Non dovrebbe mancare un pennello retraibile, il detergente, un panno in microfibra ed un soffiETTO.



SOTT'OCCHIO

MAI lasciare incustoditi i pacchi al litio durante la ricarica.

in cicli di carica e scarica. Un ciclo di vita corrisponde a una ricarica e successiva scarica completa della batteria. Normalmente una li-po ha una durata standard, stimata in 300 cicli di vita.

Per quanto riguarda la mia esperienza, posso dire che la durata di una li-po di un UA di fascia media alta si riduce a 150 cicli di vita, dipende poi dalle precauzioni di utilizzo e conservazione.

Attenzione però, le li-po possono essere soggette a incendi o esplosioni, per cui non è male rispettare determinate regole e utilizzarle adottando determinate precauzioni. Voglio richiamare l'attenzione su una piccola discussione avuta su un social riguardo all'utilizzo delle li-po.

Alla domanda di un neofita, mi sono premurato di dargli tutte le spiegazioni del caso, riguardo al corretto utilizzo delle li-po, soprattutto sulle regole indicate per lo stoccaggio e la conservazione. Difatti c'è stato qualche caso, seppur raro, di abitazioni devastate da incendi, sprigionatosi a causa di batterie li-po non conservate correttamente.

Come spesso accade, ho trovato il solito personaggio saccente e arrogante, il quale ha subito detto: "Che non bisogna farsi troppe paranoie, che non ha mai sentito di tutti questi "incendi di abitazioni" e che insomma non era il caso di preoccuparsi troppo e di spendere soldi anche per la conservazione delle batterie".

Non ho ritenuto opportuno polemizzare con questa persona. Siamo in un paese democratico, ognuno è libero di pensarla come vuole e comportarsi come meglio crede, se non procura un danno agli altri. Tengo però a precisare, che nella risposta data a chi chiedeva la spiegazione, mi sono limitato a illustrare le regole consigliate dalle aziende produttrici, per evitare incidenti. Se avessi inteso rispondere a quel signore, la mia risposta sarebbe stata questa: "Forse si è incendiato un solo appartamento per il mancato corretto utilizzo delle batterie li-po, ma siccome non vorrei diventare una statistica e vantare di aver avuto il secondo appartamento devastato, non essendo un esperto in materia, preferisco attenermi alle regole indicate".

La morale di questo discorso è questa: vale la pena per

LEGGERE L'ETICHETTA

LiPO 2S 2500 mAh 30C - 1C

Un esempio di etichetta che possiamo trovare su un pacco batterie per piccoli droni potrebbe essere LiPO 2S 2500 mAh 30C - 1C. La dobbiamo leggere così:

LiPO: È la chimica della cella, in questo caso polimeri di litio;

2S: Il pacco ha 2 celle in serie. Ogni cella ha la **tensione nominale di 3,7 volt**, quindi in serie saranno $3,7 \times 2 = 7.4$ **volt**: questa sarà la tensione nominale del pacco.

2500 mAh: 2500 milliampère ora, la **capacità della batteria** (quanta corrente può immagazzinare).

30C (Scarica): La massima **capacità di scarica**, cioè l'assorbimento massimo (in Ampère) che può reggere la batteria. Nel nostro caso, $2500:1000 \times 30 = 75A$. Se i motori assorbono più di 75 Ampère, la batteria si rovererà. Tra l'altro, lavorando al massimo, quindi a 75A, **l'autonomia del pacco sarà 1/C = 1/30** di ora, quindi **2 minuti appena**. Alcuni pacchi LiPO hanno due parametri C, per esempio 30C/50C. Il più alto è **C Burst**, un assorbimento che può essere sopportato dal pacco solo per pochi secondi. Potenza di emergenza, in pratica.

1C (Carica): L'ultimo parametro che ci dice quanta corrente possiamo fornire in fase di ricarica: una batteria da **1C** va caricata in un'ora, alla corrente nominale. Una **2C** può essere caricata in mezz'ora fornendo il doppio della sua corrente nominale.

Se invece dividiamo **2500:30=83.3 mA**, otteniamo gli ampère erogabili continuativamente per 30 ore.

risparmiare una somma di 20 – 30 euro, rischiare di trovare la propria abitazione distrutta, anche se questa probabilità avviene una volta su un milione di casi? Personalmente penso di no.

Comunque torniamo al discorso. Le li-po sono molto sensibili alle temperature. Troppo freddo e possono avere cali improvvisi di potenza, troppo caldo e possono incendiarsi ed esplodere. Normalmente non è consigliabile l'utilizzo a temperature inferiori agli 0°C, né superiori ai 40°C. Questo in linea generale, comunque le temperature precise per il loro utilizzo, le trovate sul libretto di istruzioni dell'UAS nella parte che riguarda le caratteristiche tecniche.

Per quanto riguarda la ricarica, le li-po vanno ricaricate in ambienti non eccessivamente caldi. La temperatura esterna non deve superare i 40°C. La ricarica delle li-po, è abbastanza lunga.

A causa del rischio d'incendi o esplosioni, durante il procedimento di ricarica, non dovete lasciarle incustodite, ma tenerle costantemente sotto osservazione. Durante la ricarica non dovete appoggiarle su superfici che possono prendere fuoco. Come si conservano durante i periodi in cui non sono utilizzate?

Innanzitutto dovete conservarle in quella che è definita modalità "storage" (tradotta: conservazione). Non dovete mai riportarle al 100% della carica, ma dovete scaricarle e riportarle al 60% – 50 % massimo di carica.

Nel caso delle batterie li-po intelligenti, normalmente utilizzate negli UAS di fascia media alta, è la batteria stessa che procede all'auto-scarica una volta riposta. Attenzione però a non scaricare completamente le batterie li-po. Potrebbero non ricaricarsi più e dovreste smaltirle. Normalmente si consiglia di non scaricarle mai sotto il 10% della percentuale di carica, quando le utilizzate.

Detto questo come le dovete custodire? Avete scaricato le batterie al 60%, sono in modalità storage e siete tranquilli. Non utilizzate l'UAS per un lungo periodo per mancanza di tempo. Andate a riprendere le batterie dopo sei mesi e con vostra sorpresa non si caricano più.

Attenzione quindi, quando non utilizzate l'UAS, è indispensabile (sarebbe meglio farlo una volta al mese ma va bene almeno ogni 2/3 mesi), procedere ogni tanto a una ricarica completa delle batterie. Stessa procedura va eseguita con la batteria interna del radiocomando (al quale bisogna prestare un'attenzione anche maggiore, perché non ha all'interno una batteria intelligente che va in auto-scarica).

Di conseguenza almeno una volta al mese controllate la carica della batteria del radiocomando e se è troppo bassa procedete alla ricarica. Meglio prevenire che curare. Spiegato come dobbiamo regolarci per non buttare le batterie, spieghiamo ora come conservarle per non avere



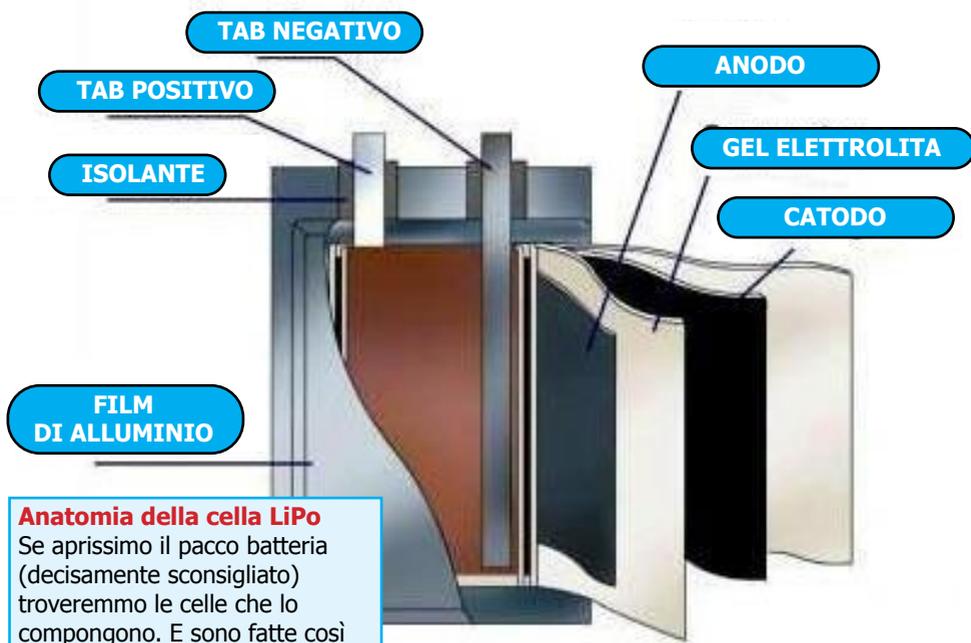
PERICOLO!

Le celle al litio sono pericolose, specialmente durante la ricarica. **Non vanno mai caricati** pacchi gonfi, danneggiati o deformati.

problemi in caso d'incendi o esplosioni. Come abbiamo già spiegato, le batterie li-po sono soggette a incendiarsi o esplodere. Tanti penseranno che questo possa avvenire soltanto in fase di ricarica o di utilizzo con l'UA. Invece questa circostanza può verificarsi anche mentre sono state riposte. Come mai?

La batteria li-po quando va in auto-scarica, tende a riscaldarsi poiché s'innesca un procedimento chimico.

Come raporle? Le aziende consigliano di inserirle in custodie di sicurezza ignifughe chiamate "safety-bag", che peraltro costano poche decine di euro. Se poi volete essere precisi e tutelarvi al 100% dai pericoli d'incendio, dopo aver messo le batterie nelle safety-bag, chiudetele all'interno di una cassetta metallica. A questo punto anche se le batterie prendono fuoco, sarete tutelati dal rischio di incendiare il vostro appartamento. Una raccomandazione. Se fate viaggi lunghi, evitate di trasportare le batterie completamente cariche, ma portatele in modalità storage. Sarebbe sempre comunque utile avere a portata di mano un estintore di classe D, dove conservate le vostre batterie. Come già spiegato, l'estintore di classe D è specifico per spegnere incendi sviluppati da sostanze chimiche. Altra precauzione importantissima. Prima di utilizzare le batterie li-po, eseguite un'attenta ispezione visiva. Se notate rigonfiamenti o crepe nella scocca, smaltitele immediatamente e non utilizzatele. Le batterie con rigonfiamenti inserite nell'UA, al momento potrebbero funzionare, ma rischiate di distruggere l'UA giacché potrebbero incendiarsi o esplodere durante il volo. Infine voglio ricordare, che una batteria appena utilizzata, quando è ancora calda, non va mai messa in ricarica, ma dovrete attendere che si sia raffreddata.



PARTE QUARTA

APP UTILI



Ogni UAS è venduto dall'azienda con la sua app specifica per pilotarlo. Poi in commercio ne esistono anche di compatibili, gratuite o a pagamento, ognuna con le proprie caratteristiche e funzioni. Vi sono: app per pilotare l'UA, app per rilevare dati meteo, app che danno indicazioni sulle restrizioni nelle aree dove volate, insomma, potrete trovare app specifiche per soddisfare ogni vostra esigenza. Sarebbe impossibile citarle tutte, mi limito pertanto a indicare quelle che trovo indispensabili e utilizzo personalmente, tutte scaricabili da Play Store.

Dronelink.

Dronelink è un app che permette di programmare a tavolino le operazioni con l'UA utilizzando i Waypoint.

Sapete cosa sono i Waypoint? In parole semplici, programmate al pc un'operazione che l'UA deve eseguire in volo autonomo. Quando programmate l'operazione, stabilite ogni cambio di rotta dell'UA fissando un punto (chiamato Waypoint). Raggiunto il Waypoint fissato, l'UA esegue tutti i comandi che avete impostato quando arriva quel punto specifico.

Per esempio, scatta foto o esegue videoriprese, sale di quota, cambia direzione eccetera. Programmata l'operazione su computer, potete avviare una simulazione della missione utilizzando le mappe di Google Earth. Durante la simulazione, vedrete come si comporta in volo l'UA nell'area interessata.

Verificato che il volo si svolge in maniera regolare e che l'UA non urta ostacoli, caricate l'operazione nell'app e una volta in luogo, l'avviate. L'UA decolla, e in volo autonomo esegue l'operazione, al termine della quale, atterra nel punto di decollo.

L'app consente di programmare numerose funzioni, esempio eseguire della fotogrammetria, scansioni di facciate di edifici, ecc. ecc. Consente anche di gestire il movimento e gli scatti della videocamera e le videoriprese. A mio parere, un'app veramente progettata bene. Verificate solo la compatibilità con l'UAS utilizzato. L'app consente anche di pilotare l'UA in manuale, ma in questo caso preferisco utilizzare la sua specifica. È a pagamento.

Uav Forecast

Quest'app gratuita è ottima per verificare se le condizioni meteo consentono il volo. Fornisce numerose informazioni, ad esempio, direzione, velocità e temperatura del vento, intensità di eventuali raffiche, numero di satelliti agganciati, visibilità e altro, ma soprattutto, il dato più importante, indica col parametro Kp l'indice d'intensità di tempeste geomagnetiche in atto. Se avete tutta la



strumentazione necessaria per valutare le condizioni meteo, il dato importante per voi è l'indice Kp della tempesta geomagnetica (che potete rilevare solamente tramite internet). Direi quindi che quest'app è indispensabile come ottimo completamento della strumentazione utile al volo. Se l'indice Kp è superiore a 4, sconsigliato volare.

D-Space

App a pagamento che fornisce indicazioni sulle aree dove potete volare e sulle specifiche restrizioni delle suddette aree. Fornisce anche dati meteo e modulistica per richieste di autorizzazioni o nulla osta. Voglio precisare però, che anche se quest'app è attendibile, le informazioni fornite sulle aree di volo, non possono essere considerate come dati ufficiali. L'unica app ufficiale cui dovete fare riferimento per indicazioni sulle restrizioni delle aree dove si vola è D-Flight. Diciamo che D-Space è un ottimo supporto a D-Flight e a volte, permette di rilevare anche qualche inesattezza nelle indicazioni fornite dell'app ufficiale.



ND Expert

Quest'app gratuita è utile agli amanti della fotografia. Serve a stabilire quali filtri ND montare sulla camera dell'UA quando si fotografa o si riprende, in base all'intensità della luce presente quando si vola.



D-Fligh

Non si può non citarla. App gratuita ufficiale dell'omonima azienda nata da Enav, Enac e altri partner industriali. Dà indicazioni con valore legare su tutte le aree proibite, pericolose o regolamentate, sui parchi naturali, e sulle aree, dove si può volare liberamente. Serve per registrarsi come operatore e per ottenere il relativo Qr-Code.



Aviation Weather

App gratuita in lingua inglese. Da numerose informazioni anche meteorologiche. La principale utilità per chi vola, è quella di agevolare in caso di bisogno, la lettura dei Notam.



Guardian Altitude Angel

È una delle tante app gratuite, che vi indica le aree di volo soggette a proibizioni, vincoli o restrizioni. Ha una particolarità: agevola il sopralluogo dell'area di volo, perché evidenzia la presenza di ostacoli o di linee elettriche che attraversano le aree dove andrete a operare.



Calc. Energia Proiettile Pro

Quest'app gratuita, progettata per il calcolo dell'energia cinetica dei proiettili, può essere tranquillizzata per calcolare l'energia cinetica espressa in Joule, che sviluppa in caso d'impatto il vostro UA.



PARTE QUINTA DOCUMENTI



ASSICURAZIONE

Assicurare l'UAS e avere la polizza al seguito quando volate, è obbligatorio. Per qualsiasi UAS, anche sotto i 250 grammi.

Non sottovalutate l'assicurazione, soprattutto non lasciatevi tentare a provare l'UA se appena regalato o acquistato, che non è ancora stato assicurato. Stiamo parlando di una violazione in ambito aeronautico, che tradotta in termini materiali, significa una sanzione massima di 110.000 euro (avete capito proprio bene *centodiecimila* euro), sanzione che grazie alle attenuanti previste per legge, si riduce a 15.000 euro circa (scusate se è poco).

Ok, ho capito, mi sono assicurato, vado a volare ma ho dimenticato la polizza a casa, cosa mi può capitare?

Nulla, se siete disposti qualora sottoposti a un controllo, a pagare 30 *mila* euro di sanzione (si parla sempre di massimo). Non starò ora a citare gli articoli della normativa che prevedono queste sanzioni, come già spiegato, questo è manuale pratico, l'importante è che abbiate capito che quando volate con l'UA, non dovete farlo con leggerezza.

Nei social qualcuno ha sollevato questa questione; "Avendo un'assicurazione come capo famiglia, trattandosi di voli amatoriali, sono coperto quando volo con l'UA?". Non è considerata attività sportiva o hobbistica? Consiglio una verifica con la vostra assicurazione rivolgendovi a un addetto. Non è male, nel caso garantiscano che siete coperti, farei inviare una postilla scritta, in cui specificano che siete coperti anche in caso di danni causati volando con *aeromobili*.

Questo allo scopo, in caso d'incidenti, di evitare contestazioni da parte dell'assicurazione stessa, che magari copre gli aeromodelli, ma non gli aeromobili (preciso che con la normativa vigente, l'UA, che prima era considerato aeromodello, ora è aeromobile). Stabilito che dovete stipulare un'assicurazione a chi rivolgervi? Innanzitutto dovete sapere che Enac allo stato attuale ha stabilito un massimale minimo di copertura in caso di danni. Stabilito questo, se vi rivolgete a una qualsiasi compagnia per assicurare l'UA, può capitare che vi chiedano la stessa tariffa annua per assicurare un ultraleggero (importo che si aggira intorno ai 500 euro circa).

Questo almeno accadeva all'inizio, quando è stato imposto l'obbligo di assicurarsi. Ora tante assicurazioni si stanno adeguando a questo nuovo hobby o professione e propongono specifiche tariffe. Comunque se volete risparmiare, potete utilizzare delle *polizze collettive* spendendo cifre veramente irrisorie. Non so dire quanti tipi di polizze esistano sul mercato e leggendo i vari capitoli avrete capito che evito di fare pubblicità. Comunque in questo caso mi permetto di citare le formule assicurative proposte dalla rivista Dronezine (in convenzione con



#IO VOLO SICURO

VS0161542

UFFICIO SINISTRI
tel 049 8700638 int 7
fax dedicato 049 8252120
www.cabi.it

CABI
CANTIERI ASSICURAZIONI

DRONEZINE

ASSICURAZIONI.DRONEZINE.IT

POLIZZA RC PER HOBBYISTI

un'assicurazione), la cui tariffa oscilla intorno ai 30-35 euro circa per il volo per hobby, tariffa che non comprende solo la polizza assicurativa, ma anche l'abbonamento alla rivista digitale e la quota associativa. La polizza si attiva on-line e arriva nel giro di una giornata (o anche prima).

Fatto questo, siete in regola con i minimi assicurativi imposti in caso di danni. Giova precisare che la polizza è a nome di chi la stipula, e copre tutti gli UA in vostro possesso. Inoltre stipulando la polizza con detta rivista, si hanno numerosi vantaggi, quali ovviamente l'abbonamento, consulenze legali gratuite in materia di UAS, sconti e agevolazioni con negozi convenzionati, e tanto altro ancora. Su internet potete sbizzarrirvi a cercare la proposta o le condizioni migliori che vi possono interessare. Assicuratevi, stampate la vostra polizza e portatela sempre al seguito quando volate.

Manuale di volo

Altro documento da avere obbligatoriamente al seguito quando volate è il manuale di volo. Trattando questo testo solo il volo non retribuito (quindi non professionale), si precisa che il libretto di istruzioni dell'UAS fornito dalla casa, in base alla normativa è considerato manuale di volo.

Qualora invece vogliate utilizzare l'UAS per lavoro, dovete redigere un vero e proprio manuale di volo, ma non è un argomento trattato in questo testo. Stampatevi il vostro libretto di istruzioni o portatelo al seguito in formato digitale.

Attenzione, particolare importante: La normativa, non prevede solamente che dovete avere al seguito il manuale di volo, ma prevede che lo dovete conoscere alla perfezione, per cui, studiatelo con attenzione.

Codice operatore

Anche se questo vuole essere un manuale pratico, non posso evitare di fare qualche cenno normativo. Quando acquistate il vostro UAS, dovete ottenere quasi sicuramente il codice operatore rilasciato da D-Flight, che va applicato obbligatoriamente sull'UA (sono esentati gli UA sotto i 250 grammi di peso, sprovvisti di telecamera e microfono). Sono pochi gli UAS con caratteristiche tali da essere esentati dall'applicazione di questo codice.

Il codice identifica l'operatore proprietario dell'UA. A differenza di quanto avveniva in passato, per cui per ogni singolo UA andava registrato ed era assegnata una vera e propria targa (ora nominata QR-Code UAS), che andava applicata sia sull'UA sia sul radiocomando, adesso si ottiene un unico codice operatore che potete applicare su tutti gli UA in vostro possesso. Come si ottiene il codice operatore? Innanzitutto dovete creare un account sulla piattaforma web D-Flight,



o per tramite della relativa app. D-Flight è la società che per conto di ENAV, pubblica le aree interdette o con restrizioni al volo, inoltre fornisce agli operatori e ai piloti tutta una serie di servizi, che possono essere implementati pagando un abbonamento annuale.

Non ci addentriamo nello specifico di tutti i servizi poiché non è materia di questo manuale. Sappiate che la registrazione e la creazione di un account per consultare le mappe pubblicate sono gratuite, ed è il primo passo per ottenere il codice operatore.

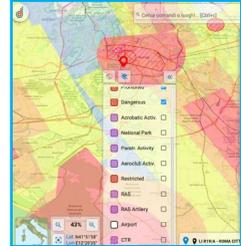
Dopo esservi registrati, pagando la tariffa richiesta (6 euro per i servizi base o 24 euro per i servizi pro, tariffe iva inclusa), otterrete il codice operatore, un codice alfanumerico scritto in chiaro, con abbinato il relativo QR-Code, che serve a identificarvi (il codice si acquista una sola volta e vale a vita). Se poi siete interessati a ottenere il QR-Code UAS per avere i servizi aggiuntivi (quella che in sostanza era la vecchia targa), il costo è di 6 euro per chi vola in categorie open e 96 euro per chi vola in categorie specific o scenari standard, tariffe iva inclusa. In questo secondo caso,

l'abbonamento dovete rinnovarlo annualmente (all'atto dell'abbonamento a vita, per il primo anno, sono forniti anche i servizi aggiuntivi, che se non sono rinnovati scadono).

La procedura è ben spiegata nel manuale fornito in formato PDF da D-Flight scaricabile gratuitamente dalla piattaforma. In ogni caso su vari canali YouTube, potrete trovare spiegazioni molto chiare per come procedere.

Per stampare il codice operatore è sufficiente eseguire il login, cliccare sul vostro profilo account, e a questo punto dovrebbe apparire il codice ed è possibile stamparlo. Ottenuto il codice operatore, potete stamparlo in formato PDF, in un numero infinito di copie. Attenzione, una precisazione. Se si conseguono attestati di competenza in altri Stati dell'UE, non registratevi mai come operatore, ma se richiesto, solo come piloti. Per normativa, come membri dell'Unione Europea si può ottenere un solo codice operatore e solo nello Stato di residenza. Passiamo all'aspetto pratico.

Come applicare il codice sul vostro UA? Stampato su carta si cancella nel tempo, tanti lo fissano nel vano batteria dell'UA con dello scotch, tanti si rivolgono a siti che lo stampano e lo spediscono a casa. Personalmente mi sono recato in una foto copisteria, e con la somma di 5 euro ne hanno stampate una ventina di copie su PVC adesivo, con inchiostro indelebile, fustellati a misura. Insomma, mi hanno stampato dei veri e propri adesivi in pre fustellati, resistenti all'acqua, che ho potuto applicare con estrema facilità sul muso retro dell'UA.



MAPPE D-FLIGHT

Le mappe D-Flight sono l'unica fonte con valore legale per sapere se ci sono restrizioni nell'area in cui vogliamo volare.

Attestato di competenza

Stiamo parlando di volo amatoriale, quindi tratteremo solamente la prassi per il conseguimento degli attestati necessari per volare nelle open category. Il primo attestato da conseguire, per volare con UA di peso superiore a 250 grammi, è l'attestato A1-A3.

L'esame per conseguire l'attestato si esegue on-line da casa. È possibile sostenere l'esame a qualsiasi ora. Il meccanismo è semplice: si tratta di rispondere a 40 domande a risposta multipla. Per ogni domanda alla quale risponderete esattamente, saranno assegnati 2 punti, per ogni risposta sbagliata scaleranno 1 punto, in caso di mancata risposta non daranno né scaleranno punti.

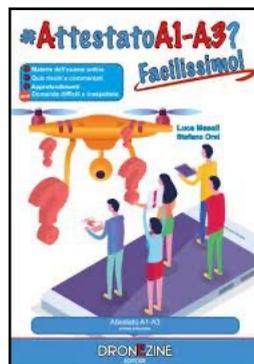
A fine test, il sistema vi calcolerà la percentuale di punteggio ottenuta. Per passare l'esame dovrete ottenere il punteggio minimo del **75%** delle risposte corrette. Il tempo a disposizione per il test è di **60 minuti** e avrete a disposizione **4 tentativi**. Se fallite i 4 tentativi, per tentare un altro esame, dovrete attendere 30 giorni.

Importante sapere che, al termine di ogni test, Enac v'indicherà il numero di risposte errate, ma non specificherà quali sono. L'esame potete sostenerlo in Italia con Enac, al costo di **31 euro**. Dopo aver superato l'esame, il certificato di competenza è immediatamente scaricabile e stampabile, e ha validità di 5 anni.

Alla scadenza dell'attestato, dovrete ripetere l'esame. Enac sul sito, ha pubblicato un corso on-line chiamato syllabus (scaricabile gratuitamente), che consente di affrontare l'esame. Oltre al corso on-line dovrete studiare le normative vigenti, il regolamento, e le varie circolari in materia pubblicate da Enac. Le normative da studiare, le trovate nel sito di Enac. Per esperienza, non ritengo sufficiente studiare il syllabus pubblicato da Enac per superare l'esame, consiglio vivamente di acquistare un manuale specifico.

Altro modo per ottenere l'attestato A1-A3, è eseguire l'esame in uno dei Paesi membri dell'Unione EU. Diversi di questi Paesi consentono di sostenere l'esame gratuitamente, sempre on-line. Il meccanismo è analogo, giacché rispetta la normativa UE. In questo caso (ogni Paese ha le sue regole) normalmente dovrete seguire un corso on-line (obbligatorio, altrimenti il sistema non rilascia l'attestato), dopodiché potrete accedere all'esame (articolato come il precedente, in altre parole 40 domande, punteggi analoghi ecc. ecc.).

Superato l'esame, anche in questo caso, potrete scaricare immediatamente l'attestato, valido per volare in tutta Europa, con validità di 5 anni. In linea di massima nei Paesi dell'UE, al termine di ogni test sono indicate le risposte errate (a volte addirittura con l'indica-



Attestato A1-A3

Obbligatorio per qualsiasi UA sopra i 250 grammi, è il primo passo nella carriera di pilota di droni.

A integrazione dello scarno Syllabus ENAC, DroneZine propone un completo manuale utile sia per l'attestato italiano sia per quelli da conseguire all'estero.

zione della risposta corretta), inoltre i tentativi sono normalmente illimitati.

Il tempo a disposizione per l'esame, è sempre di 60 minuti. Gli esami sono nella lingua del Paese, dove decidete di eseguirlo, ma potete tranquillamente tradurre le domande in lingua italiana mediante l'utilizzo di Google. Unica accortezza, se avete un attestato conseguito all'estero, e volete utilizzarlo in Italia per conseguire l'attestato A2, va inviato a Enac per ottenere la sua validazione.

L'attestato in questo periodo più gettonato dagli aspiranti piloti italiani, è quello rilasciato dal Lussemburgo. Dopo aver ottenuto l'attestato di competenza A1-A3, trascorsi 15 giorni, se siete interessati, potete sostenere l'esame per ottenere l'attestato di competenza A2.

Il meccanismo di esame è simile al precedente, ma in questo caso l'esame dovete sostenerlo in modalità protetta. Che cosa significa? Che potete sostenere l'esame on-line da casa, attivando una webcam e relativo microfono per dar modo all'esaminatore di verificare la vostra identità e controllare che non vi avvalete di aiuti o supporti. Allo stato attuale, se sostenete l'esame con Enac, dovete prendere un appuntamento e recarvi di persona presso una scuola certificata, dove sosterrate l'esame alla presenza di un esaminatore.

Questa procedura è momentanea, poiché Enac non si è ancora attrezzata per consentire di sostenere l'esame on-line. Il costo con Enac è di 31 euro, ma dovete pagare anche la tariffa richiesta dalla scuola cui vi rivolgete e ognuna applica le sue tariffe.

Prima di scegliere la scuola presso cui volete sostenere l'esame, fate un'accurata ricerca su internet, poiché i prezzi sono liberi e possono differire anche di parecchi euro. Il prezzo minimo che le scuole applicano, è di 50 euro per i tre tentativi a disposizione, che dovete eseguire nella stessa giornata.

L'esame si svolge su 30 domande a risposta multipla. Come anticipato avrete 3 tentativi a disposizione. Il meccanismo di calcolo di punteggio è identico all'esame precedente, in altre parole 2 punti per le risposte corrette, si sottrae un punto per le risposte errate, non si calcolano né si sottraggono punti quando non date risposta. Anche in questo caso dovete ottenere il punteggio minimo del 75% delle risposte corrette, e avete 60 minuti di tempo.

Al termine di ogni tentativo, Enac non v'indica quali sono le eventuali risposte errate. Se superate l'esame, potrete scaricare



Attestato A2

Obbligatorio per pilotare droni medi in città (scenario A2) è il primo passo anche per chi vuole proseguire verso le Specific. Non esiste un syllabus (corso) ufficiale ENAC, ma DroneZine propone un completo manuale utile sia per l'attestato italiano sia per quelli da conseguire all'estero.

immediatamente l'attestato, che ha validità di 5 anni e assorbe il precedente attestato A1-A3. Alla scadenza dovete ripetere l'esame.

Riguardo a questo esame, Enac non mette a disposizione un syllabus (o corso on-line), da solo indicazioni sulle materie da studiare. Come per il precedente attestato, possono trovare manuali molto completi per sostenerlo. Anche questo esame si può ottenere in un Paese dell'UE, sostenendolo on-line da casa in modalità protetta. Al momento gli unici due Stati membri che consentono di sostenere l'esame in maniera protetta sono la Polonia e l'Olanda e i costi dell'esame si aggirano intorno ai 100 euro.

Personalmente ho sostenuto l'esame in Olanda, con il vantaggio di avere i tentativi illimitati. Inoltre al termine del tentativo, sono indicate le risposte errate, con la precisazione di quelle corrette (non specifico le materie che vanno studiate per sostenere i predetti esami, perché non sono materia trattata in questo testo).

In Olanda il tempo a disposizione per sostenere l'esame è di 30 minuti. Le materie di studio per chi è interessato sono indicate sul sito di Enac.

Per l'esame polacco in lingua italiana, che è in modalità completamente Proctored (sorvegliata) si passa attraverso **SkyScrab Academy**, una organizzazione italiana nata da una delle prime scuole per droni nel nostro Paese, Geoskylab.

Il candidato riceve un link che gli consente di collegarsi alla piattaforma ZOOM, dove troverà online l'esaminatore. Prima di iniziare l'esame si procederà all'accertamento dell'identità del candidato, successivamente l'esaminatore chiederà di muovere la videocamera per far sì che si possa accertare che il candidato sia solo nella stanza e privo di eventuali ausili (tipo tablet, telefono, appunti) che potrebbero facilitarlo nel rispondere alle domande del test. Completate le fasi preliminari verrà inviato un link contenente le 30 domande in italiano, a risposta multipla, alle quali si dovrà rispondere in un tempo massimo di 30 minuti. Durante tutta la sessione d'esame il collegamento audio e video dovrà restare sempre attivo, se ciò non avverrà l'esame verrà annullato.

Il test è superato se si risponde in modo corretto ad almeno il 75% delle domande.

Subito dopo aver completato il test il candidato scoprirà se è stato superato. Per prepararsi all'esame, è suggerito il manuale *DronEzine Attestato A2? Facilissimo*.



VIA ZOOM

L'attestato A2 polacco si ottiene online da casa propria, in modalità proctored, attraverso un collegamento Zoom.

Quali altre norme devo conoscere?

Sul sito di Enac, alla sezione specifica che tratta gli UAS, troverete tutte le normative e le circolari che regolano il loro utilizzo.

In linea di massima, dovete studiare le seguenti normative europee (regolamento delegato (UE) **2019/945 del 12.3.2019** (e successive modifiche) e regolamento di esecuzione (UE) **2019/947**. Tutti i regolamenti europei sono riferiti al regolamento **SERA** (standardized european rules of the air), che stabilisce le regole dell'aria nell'Unione Europea. Studiate quindi il regolamento ENAC **UAS-IT**, e le varie circolari che emana Enac. Inoltre non dimenticate che il volo con gli UAS è regolato anche dalle **RAIT** (le regole dell'aria italiane).

Le sanzioni per chi infrange le suddette regole, sono comminate ai sensi del codice della navigazione. Se volete avere un'idea delle sanzioni in cui potreste incorrere, su internet trovate un prontuario redatto per gli operatori della Polizia di Stato (non aggiornato ma indicativo, scaricabile gratuitamente, dove sono indicate le violazioni, e le relative pene pecuniarie).

Ricordatevi di rispettare i vari divieti nelle aree vietate o con restrizioni (rosse, arancioni, gialle) segnalate sulle mappe della piattaforma D-Flight. Ricordatevi che per volare nei parchi potrebbe servire un'autorizzazione da richiedere enti competenti. Ricordatevi esistono delle aree per la protezione della fauna, che prendono il nome di siti Rete Natura 2000 (aree che talvolta si accavallano ai parchi). In questo caso all'ufficio preposto della regione competente, va inviata una relazione tecnica d'incidenza d'impatto ambientale. Tale relazione va redatta da un professionista abilitato alla firma di questo tipo di documento.

Le violazioni commesse se si vola senza autorizzazione nei parchi, sono soggette generalmente a specifiche sanzioni, che non sono applicate a norma del codice della navigazione, ma in conformità a leggi nazionali, regionali o europee, per la specifica tutela dei parchi. Ricordate che per riprendere determinate aree monumentali, a volte occorre chiedere l'autorizzazione alla sovrintendenza alle belle arti. Ricordatevi infine che non potete sorvolare: carceri, caserme, ferrovie, autostrade, obiettivi sensibili ecc. ecc. Queste comunque sono indicazioni in linea di massima, per informazioni più precise, fate riferimento alle vigenti normative.



PARTE SESTA CHECK LIST



CHECK LIST

A cosa servono le checklist? Faccio presente che quando si parla di volo in aviazione, si parla di sicurezza. Chi mastica un po' la materia, sa che la sicurezza in volo è oggetto di continuo studio.

Si studiano gli incidenti, le cause e gli errori che li hanno generati, e si sviluppano procedure che hanno lo scopo di ridurli al minimo.

Non sono qualificato al punto tale, da potermi avventurare a dare spiegazioni o delucidazioni specifiche su questa importantissima materia. Ho solo cercato in parole semplici di spiegarne l'importanza.

Sappiate comunque che **la sicurezza assoluta in volo non esiste**, se però applicate, quelle regole ormai consolidate da anni di studi e basate sulle esperienze di volo, potete ridurre il margine di rischio d'incidenti al minimo. Una delle procedure che vi aiuteranno a ridurre il rischio d'incidenti, è la creazione della Check list.

Si tratta di procedure **scritte**, con regole da seguire scrupolosamente in ogni punto, che si attuano in fase preparatoria dell'operazione di volo, prima del decollo, e dopo l'atterraggio a operazione conclusa.

Perché dovete preparare le Check list, vi chiederete? Siete giovani avete un'ottima memoria, a che vi serve preparare delle regole scritte? Pensarla così, è un grosso errore. Tante sono le situazioni o le circostanze che possono andare a incidere sulla vostra capacità di ricordare, e indurvi di conseguenza a commettere errori o omissioni.

Avete litigato con la vostra compagna e siete nervosi e distratti, siete particolarmente ansiosi di mostrare la vostra abilità di pilota a un amico, avete fretta di terminare l'operazione perché avete avuto un impegno improvviso... Insomma, vi sono molti fattori che possono portare a distrazioni o omissioni, quindi meglio prepararvi delle procedure scritte, da seguire in ogni punto.

Non ci sono delle regole particolari per prepararvi le vostre Check list, potete decidere di scriverle come meglio credete. Personalmente, ne ho preparate alcune sulla base delle mie esperienze, stampandole in formato A4 e plastificandole. Ovviamente per utilizzarle, le porto sempre al seguito unitamente a tutta la documentazione obbligatoria che occorre per far volare l'UA. Di seguito vi propongo le Check list che utilizzo, sperando vi possano servire.

**Cos'è?**

La check list è una serie di controlli e procedure scritte, con regole da seguire scrupolosamente in ogni punto, che si attuano in fase preparatoria dell'operazione di volo, prima del decollo, e dopo l'atterraggio a operazione conclusa.

CHECK LIST PRE-OPERAZIONE.

Eseguitela a casa, prima di partire per la missione

- 1) Ho controllato se ho applicato il codice operatore sull'UA?
- 2) Ho al seguito l'attestato di competenza, il manuale di volo e l'assicurazione?
- 3) Ho caricato le batterie dell'UA, lo smartphone (o il Tablet), ho verificato la corretta carica delle batterie di tutta la strumentazione che devo utilizzare?
- 4) Ho verificato su D-Flight se posso volare nel luogo scelto, senza richiesta di permessi o nulla osta al sorvolo?
- 5) Ho verificato le condizioni meteorologiche della zona prescelta?
- 6) Ho al seguito tutto l'abbigliamento di sicurezza: casco protettivo, visiera o occhiali da sole, gilet fluorescente, guanti da lavoro, tuta ignifuga, scarpe antinfortunistiche?
- 7) Ho al seguito tutti gli accessori utili a volare con l'UA? Batterie di riserva, para eliche, prolunghe carrelli atterraggio, parasole per camera gimbal, paraluce per smartphone o per tablet, cavi di collegamento dello smartphone o del tablet all'UAS, luci per volo notturno, paracadute dell'UA, filtri ND, eliche di ricambio?
- 8) Ho verificato l'integrità delle batterie dell'UA?
- 9) Ho al seguito tutto il materiale e la strumentazione necessaria allo svolgimento della missione? Landing pad, manica a vento, anemometro, telemetro, barometro, altimetro, igrometro, bussola, termo scanner, occhiali da modellismo, occhiali o visiera da sole, binocolo, batterie di riserva, estintore classe D?



PRE OPERAZIONE

La check list pre operazione si fa a casa, prima di andare sul campo, e serve per essere certi di non dimenticare nulla di importante, oltre che verificare che il volo possa svolgersi come previsto.

CHECK LIST PRE-DECOLLO

Eseguitela sul posto, prima del decollo

- 1) Ho eseguito il sopralluogo appiedato, e una scansione visiva, nell'area, dove eseguo l'operazione?
- 2) Ho verificato l'emissione di Notam, Metar o Taf?
- 3) Ho verificato la presenza nell'area di persone non coinvolte o di assembramenti?
- 4) Ho verificato la presenza nell'area di avio fauna (esempio gabbiani) o animali liberi?
- 5) Ho il consenso scritto delle persone coinvolte nell'operazione relativa l'assunzione di responsabilità di rischio?
- 6) Ho verificato la presenza di aree o abitazioni private che non posso riprendere?
- 7) Ho verificato le condizioni meteorologiche?

CHECK LIST

- 8) Ho predisposto correttamente la piazzola di decollo e atterraggio disponendo la landing pad in direzione nord e predisponendo eventualmente una seconda piazzola da utilizzare in caso di emergenza?
- 9) Ho piazzato correttamente l'anemometro e la manica a vento per controllare la direzione e l'intensità del vento?
- 10) Ho installato correttamente le eliche, la batteria, il paracadute, i para eliche, le prolunghe dei carrelli di atterraggio, il parasole della fotocamera sull'UA, gli eventuali filtri ND sulla fotocamera e ho rimosso il fermo del trasporto del gimbal?
- 11) Ho installato correttamente sul radiocomando lo smartphone o il tablet e ho applicato i vari parasole e la tracolla?
- 12) Se ho installato lo smartphone, ho verificato di averlo messo in modalità aereo?
- 13) Ho indossato l'abbigliamento protettivo, casco, gilet ad alta visibilità, scarpe antinfortunistiche, tuta ignifuga, guanti anti taglio?
- 14) Ho a portata di mano il binocolo e l'estintore di classe D?
- 15) Ho verificato col telemetro le eventuali distanze che devo mantenere da specifici obiettivi?
- 16) Ho verificato che l'UA non abbia necessità di calibrazioni e ho impostato il limite massimo di quota che posso raggiungere e il limite minimo di quota da mantenere per il superamento degli ostacoli?
- 17) Ho verificato che le mappe di volo e le batterie dell'UA non richiedano aggiornamenti?
- 18) Ho messo l'UA per decollare, in modo da evitare di volare controsole?
- 19) Ho attivato i sensori anticollisione sull'UA?
- 20) Ho verificato la temperatura delle batterie dell'UA prima di procedere al decollo?
- 21) Mi ricordo di avvertire le persone coinvolte e non coinvolte all'atto del decollo e all'atterraggio?
- 22) Mi ricordo di mantenere l'UA in hovering un minuto al momento del decollo per stabilizzare il sistema qualora la temperatura sia rigida?
- 23) Mi ricordo prima di procedere allo svolgimento dell'operazione di testare i comandi del radiocomando e vedere la rispondenza dell'UAS?
- 24) L'UAS all'accensione aggancia bene il segnale GPS, e tutti i parametri di volo sono corretti?
- 25) Mi ricordo di accendere prima il radiocomando e poi l'UA?

**PRE DECOLLO**

La check list pre decollo si fa sul campo, prima del decollo, e permette di verificare che tutto sia a posto prima di accendere i motori.

CHECK LIST POST VOLO

Eseguitela dopo l'atterraggio

- 1) Dopo aver arrestato le eliche, mi ricordo di spegnere prima l'UA e poi il radiocomando?
- 2) Ho controllato lo stato d'integrità delle eliche prima di procedere alla rimozione?
- 3) Ho mantenuto la carica della batteria utilizzata almeno al 10% della capacità?
- 4) Ho inserito il fermo di sicurezza del gimbal?
- 5) Ho ripulito i vari accessori montati sull'UA e l'UA medesimo, da eventuali insetti o sporczia depositatasi durante il volo?
- 6) Ho rimosso eventuali residui di polvere dai motori dell'UA?
- 7) Ho riposto correttamente l'UAS nelle custodie di trasporto?
- 8) Ho riposto correttamente tutta l'attrezzatura supplementare utilizzata?
- 9) Ho riposto le batterie dell'UA nelle relative custodie ignifughe?
- 10) Mi sono accertato durante il volo, di non aver interferito con altri mezzi in volo, di non aver violato la privacy di privati durante le riprese, di non aver arrecato disturbo e non aver ricevuto lamentele da privati, di non aver arrecato disturbo ad avio fauna o animali liberi presenti in luogo?

Ovviamente queste Check list, sono quelle da me utilizzate, ma come anticipato, le Check list sono personali.

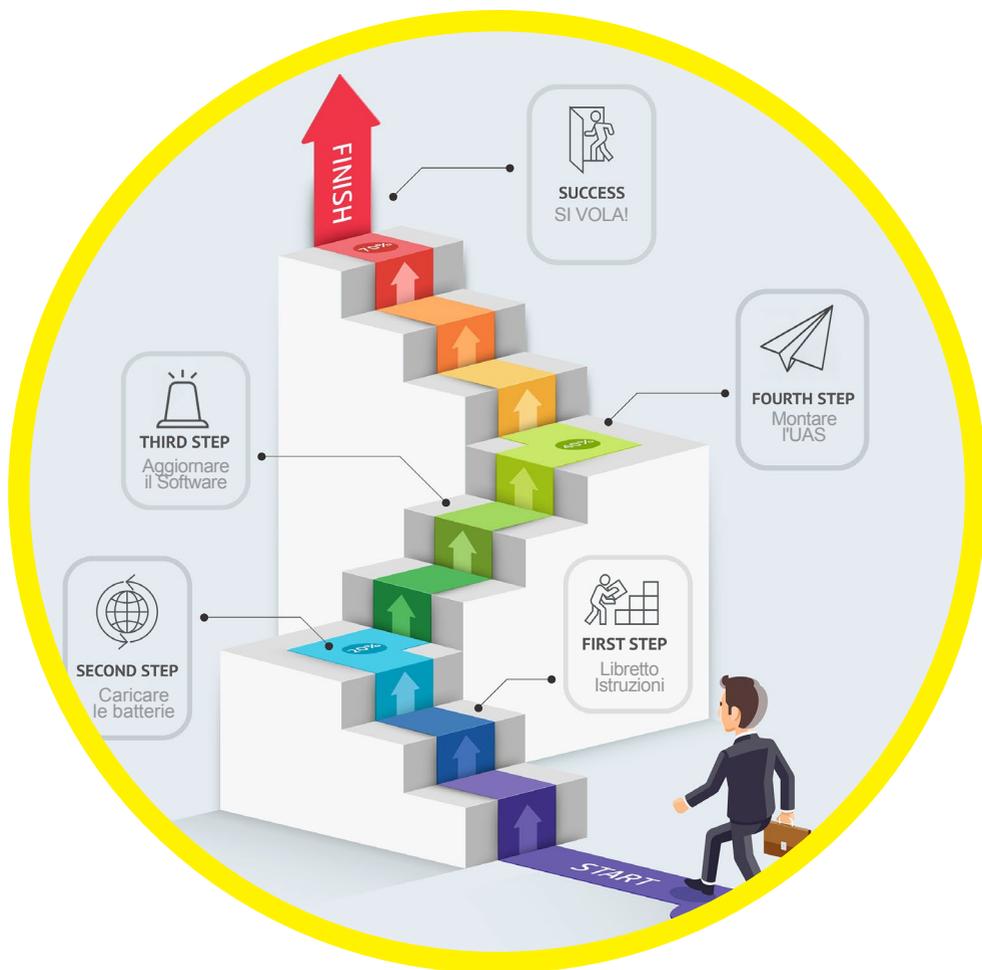
Prendete magari spunto, ma adattatele alle vostre esigenze e aggiungete o togliete voci a vostro piacere. L'importante è assimilare il concetto che si tratta di promemoria scritti indispensabili per evitare dimenticanze, al fine di ridurre al minimo la possibilità d'incidenti durante il volo.

**POST VOLO**

La check list post volo si fa sul campo, ad atterraggio avvenuto, e ci permette di verificare che tutto sia rimosso a posto correttamente e che l'UA non abbia subito danni.

PARTE OTTAVA

OTTO PASSI E SI VOLA!



PRIMO PASSO

Avete acquistato l'UAS, il primo passo per prepararlo per volare, è studiare bene il libretto di istruzioni.

Leggetelo con attenzione, a fondo, non abbiate fretta. Il libretto di istruzioni, nel caso volate in categoria open, diventa il manuale di volo, documento che dovrete portare obbligatoriamente al seguito.

Per favi capire il perché, di quello che ho detto, voglio raccontarvi la serie d'inconvenienti, cui sono incappato col mio primo acquisto, fortunatamente risolti tutti senza danni. Apro la confezione, non leggo le istruzioni, monto le eliche sull'UA e cerco di farlo decollare. Non ci riesco, non decolla. Tento di caricare il radiocomando, non ci riesco. Come mai?

Mi accorgo che inserisco il cavo di ricarica del radiocomando nella porta sbagliata. Inserisco il cavo correttamente e carico radiocomando e batteria dell'UA. L'UA non decolla. Mi sorge il dubbio che sia difettoso. Do una lettura veloce alle istruzioni, e scopro che se non aggiorno il firmware, l'UA non vola.

Aggiorno il firmware, l'UA decolla e vado a impattare contro il cancello di casa. Fortunatamente distruggo solo un kit di eliche. Cambio le eliche, lo faccio volare, e mi accorgo che dovevo rimuovere il fermo di sicurezza, che blocca il gimbal durante il trasporto. Rimuovo il fermo, e verifico che il gimbal fortunatamente non si è danneggiato.

Ecco, questa è la mia esperienza per non aver letto il libretto di istruzioni, avendo fretta di provare l'UAS.

Immaginate i danni che potevo fare. Voglio ricordarvi inoltre, che la vigente normativa, richiede la perfetta conoscenza, di quello che prende il nome di manuale di volo, che nelle categorie open corrisponde al libretto di istruzioni.

SECONDO PASSO

Mettete in carica batterie e radiocomando. A questo punto devo fare una precisazione: non so se vale per tutti gli UAS, comunque preferisco farne cenno. L'UAS della marca che utilizzo, ha un carica batterie con diverse porte, una per la carica delle batterie e una per la carica del radiocomando.

L'azienda produttrice raccomanda di non caricare mai contemporaneamente batterie e radiocomando. Non è data una specifica spiegazione di questa raccomandazione, suppongo, ma questa è solo una supposizione, che data la possibilità che le batterie li-po possano incendiarsi in fase di ricarica, consiglino di ricaricarle separatamente dal radiocomando.

Un'avvertenza, quando scaricate una batteria, non mettetela mai a caricare se è ancora calda, ma aspettate che si raffreddi. Mettendola sotto carica mentre è ancora calda, potrebbe danneggiarsi irrimediabilmente, o incendiarsi.

TERZO PASSO

Scaricate l'app dell'azienda produttrice sullo smartphone o sul tablet, e l'eventuale software dedicato per la gestione dell'UAS tramite pc. Il software vi consentirà di ag-

giornare i vari firmware, calibrare i sensori, eccetera. Se richiesto dall'azienda create un account per attivare l'app.

QUARTO PASSO

Preparate l'UAS. Montate le eliche facendo attenzione, sembrano tutte uguali, ma sono distinte a coppie. Normalmente una coppia riporta un contrassegno che è riportato anche su due dei motori dell'UA.

La coppia col contrassegno dovete montarla sui motori col contrassegno, mentre la seconda coppia, che non ha contrassegni, dovete montarla sui motori senza contrassegni. Il montaggio delle eliche avviene in base al senso di rotazione delle stesse.

QUINTO PASSO

Rimuovete il fermo di trasporto del gimbal e installate la batteria verificando che sia fissata bene. Inserite la memory card all'interno dell'UA, nell'apposita porta se presente.

SESTO PASSO

Decidete la modalità con cui volete volare, e posizionate gli eventuali interruttori, a secondo se volete selezionare la modalità Wi-Fi (utilizzando solo lo smartphone), o la modalità RC, se utilizzate il radiocomando.

Ovviamente non tutti gli UAS hanno questa doppia funzione, però ho preferito menzionarla. Tenete presente che se volate in modalità Wi-Fi, il raggio di azione dell'UA è molto ridotto rispetto al raggio d'azione di quando è utilizzato col radiocomando.

Questo avviene perché il segnale Wi-Fi, ha una portata minore rispetto a quello del radiocomando.

SETTIMO PASSO

Preparate il radiocomando. Installate lo smartphone o il tablet che intendete utilizzare. L'UA può essere utilizzato anche col semplice radiocomando, senza collegarlo allo smartphone o al tablet. In questo caso non avrete la possibilità di vedere cosa state riprendendo con la videocamera. Attenzione se installate lo smartphone, non dimenticate assolutamente di metterlo in modalità aereo, poiché se durante il volo arrivasse una chiamata, vi coprirebbe l'app e potreste avere dei problemi.

OTTAVO PASSO

Accendete nell'ordine, prima il radiocomando e poi l'UA. Seguite sempre quest'ordine, di modo che in caso d'inconvenienti, sarete preparati a controllare l'UA.

Quando spegnete l'UA seguite la procedura inversa, in altre parole prima spegnete l'UA e poi il radiocomando. Acceso l'UA, se richiesto dall'app, procedete all'aggiornamento del firmware dell'UAS, e ad aggiornare la cartografia di volo nell'app.

Attenzione, nel caso di batterie li-po intelligenti, quando eseguite l'aggiornamento firmware, ogni singola batteria va inserita nell'UA e aggiornata.

Gli aggiornamenti potrete eseguirli anche da pc, tramite apposito software dedicato, collegando prima l'UA e poi il radiocomando, con gli appositi cavi in dotazione. Aggiornato il firmware, sarete pronti al volo.

PARTE NONA
PRIMI VOLI ED ESERCIZI



Finalmente siete pronti al decollo. Avete studiato il libretto di istruzioni e i comandi dell'app e del radiocomando. Avete preparato l'UA, aggiornato l'app per il controllo dell'UAS, la relativa cartografia, e il firmware. Avete stipulato l'assicurazione e vi siete registrati su D-Flight, ottenendo il codice operatore che applicherete sull'UA. Infine avete studiato la normativa e ottenuto gli eventuali attestati di competenza che vi servono per volare.

Vi accingete a eseguire le prime prove di volo. Il primo passo è scegliere una zona in categoria A3, cioè uno spazio aperto, senza presenza di ostacoli o persone nelle vicinanze.

Verificate, per mezzo della piattaforma D-Flight, che l'area, dove volerete non sia soggetta a vincoli o restrizioni (zona rossa, arancione gialla). Recatevi in luogo e se potete, fatevi coadiuvare da un osservatore.

Controllate le condizioni meteo, per garantirvi che potete volare senza problemi, e predisponete la piazzola per il decollo.

Montate sull'UAS tutti gli accessori che ritenete utili, e accingetevi a decollare. Sconsiglio vivamente di fare le prime esperienze di volo in spazi chiusi (esempio il giardino o cortile di casa, o come fanno in tanti, proprio all'interno dell'abitazione).

Parlo per esperienza. Per la fretta di provare l'UA, il mio primo volo, l'ho eseguito nel giardino di casa. Risultato, l'UA ha perso il segnale GPS, è diventato instabile, e per un mio errore di manovra ha impattato contro il cancello, dal quale cercavo di allontanarlo. Risultato crash dell'UA, ed eliche frantumate.

Siete pronti, posate l'UA sulla landing pad, disponendolo col muso in direzione opposta a voi e mai contro sole. Accendete il radiocomando e poi l'UA.

Verificate dall'app che sia tutto in regola, che avete impostato la quota massima di 120 metri oltre la quale non si può volare, che l'UA sia connesso, che riceva bene il segnale GPS (deve agganciare almeno 12 satelliti), il segnale del radiocomando e quello del video, che la batteria sia carica.

Se necessario calibrate la bussola e l'IMU (l'app solitamente segnala se le calibrazioni devono essere effettuate, e tutti gli eventuali problemi o malfunzionamenti). Sarebbe opportuno e buona norma calibrare la bussola ogni volta che si cambia area di volo. Ricordatevi che per calibrare la bussola, dovete essere distanti da oggetti che emettono onde radio o elettromagnetiche (tipo smartphone), tubature sotterranee, strutture di ferro, linee elettriche, insomma tutto ciò che normalmente può disturbare anche una normale bussola.



INNANZITUTTO CALMA

La fretta è cattiva consigliera, molti guai al primo volo sono dovuti all'ansia di andare subito in aria. Invece fate tre bei respiri profondi, controllate tutto una seconda volta e... Si vola!

PRIME MANOVRE

Provate a far decollare l'UA, attivando il decollo automatico. Normalmente l'UA si alza alla quota di un metro e mezzo da terra, e rimane in hovering, cioè sospeso in aria stabile e immobile.

In questa fase i sensori dell'UA memorizzano la posizione di decollo (se è memorizzata correttamente il sistema, lo segnala), buona regola, però, di memorizzarla in manuale. Come mai dovete prestare attenzione a memorizzare la posizione?

Innanzitutto se attivate la funzione RTH (ovvero l'UA ritorna in volo autonomo verso il punto di decollo e atterra), dovete essere sicuri che il punto di decollo è stato correttamente memorizzato, poiché l'UA potrebbe atterrare fuori piazzola e, se ad esempio, vi fosse la presenza di sabbia o erba alta o qualunque ostacolo l'UA potrebbe danneggiarsi.

Comunque ricordatevi sempre che, in qualunque momento, potete prendere il controllo dell'UA e pilotarlo manualmente. In secondo luogo, se avvenisse un fly away, in altre parole un'anomalia in volo, in cui l'UA non risponde più ai comandi e vola via, è importante aver fissato bene il punto di decollo.

Come mai vi chiederete? Tratterò quest'aspetto in una sezione a parte del manuale. Tornando all'argomento, siete decollati e avete l'UA in hovering. Provate ora a muovere gli stick per il controllo del beccheggio, del rollio e dell'imbardata, e alzate e abbassate di quota.

Poi mantenendo sempre l'UA in hovering, provate a manovrare il gimbal. Fate qualche prova di registrazione video e scattate qualche foto. Avete preso un po' di confidenza con i comandi base.

Ora provate a eseguire una prima manovra abbastanza semplice. Alzate l'UA a una quota di 20 – 30 metri, allontanatelo da voi una 50 di metri, e attivate l'RTH, in altre parole il ritorno con atterraggio automatico al punto di decollo.

Se funziona tutto perfettamente, l'UA ritornerà sul punto esatto da cui è decollato, e atterrerà. Decollate nuovamente, questa volta in manuale, accendendo i motori con gli stick. Alzate l'UA di quota, allontanatelo, poi provate a tornare al punto di partenza e ad atterrare manualmente.

Dopo l'atterraggio spegnete i motori sempre utilizzando gli stick.



HOVERING

Dopo il decollo automatico, il drone rimane fermo in aria in attesa di comandi. Il volo stazionario, o Hovering, è il momento migliore per verificare i comandi, con piccoli spostamenti in tutte le direzioni.

IL QUADRATO

Dopo che avete fatto un po' di pratica di volo, provate a eseguire questa manovra. Alzate l'UA di quota, cercate di farlo volare in linea retta, e provate a disegnare un quadrato immaginario nel cielo. A ogni angolo raggiunto, dopo aver disegnato un lato del vostro quadrato, ruotate l'UA di 90° , e volate nella nuova direzione disegnando un altro lato.

Cercate di disegnare un quadrato immaginario perfetto, magari prendendo dei punti di riferimento a terra, e pilotando l'UA mantenendovi al centro del quadrato.

Eseguite la manovra prima volando da destra verso sinistra, poi ripetete la manovra volando da sinistra verso destra.



IL CERCHIO

Avete volato disegnando un quadrato, ora provate a fare un cerchio immaginario. Pilotando mantenendovi al centro del cerchio che intendete disegnare in cielo, alzate di quota l'UA, poi allontanatelo da voi tracciando un raggio della lunghezza che ritenete opportuna, quindi volate rollando e contemporaneamente controllando l'imbardata.

Dovete lavorare con i due stick del radiocomando in sincronia, tenendo l'UA col muso orientato verso di voi. Cercate di disegnare un cerchio perfetto.

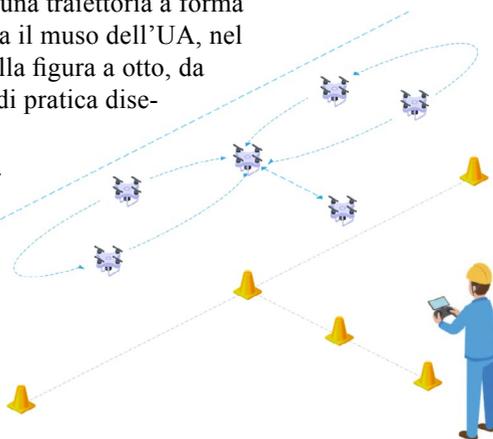
Eseguite la manovra volando prima verso destra e poi ripetetela volando verso sinistra. Vedrete che con un po' di pratica, riuscirete a controllare perfettamente l'UA.



L'OTTO

Questa manovra è più complessa delle precedenti. Alzate di quota l'UA col muso rivolto in direzione opposta a voi. Concentratevi poi su un punto immaginario abbastanza lontano, e cercate di disegnare nel cielo una traiettoria a forma di otto, facendo convergere ogni volta il muso dell'UA, nel punto immaginario d'intersezione della figura a otto, da voi stabilito. Vedrete che con un po' di pratica disegnerete il vostro otto perfettamente.

Lo scopo di queste manovre è di impararvi nel controllo dell'UA. L'obiettivo che dovrete raggiungere è questo: faccio volare l'UA, ma dove e come voglio io, in altre parole so di avere il perfetto controllo sull'UA.



Lascio spazio poi alla vostra fantasia, potete provare a volare disegnando immaginari cubi, piramidi, insomma tutte le figure che volete. Sbizzarritevi a vostro piacimento, fino al momento in cui vi renderete conto di avere la perfetta padronanza dell'UA.

Quando l'UA vola col muso in direzione del pilota

Quando pilotate l'UA col muso in direzione vostra, prestate particolare attenzione. In questa situazione i comandi destra-sinistra *apparentemente* funzionano al contrario. Può sembrare una banalità, ma non è così. Una situazione emergente, una manovra frettolosa e rischiate di mandare l'UA a impattare contro un qualsiasi ostacolo.

Ecco la mia esperienza. Come ho già raccontato in precedenza volavo all'interno del giardino della mia abitazione. Stavo provando l'UA a quota fortunatamente bassissima (mezzo metro da terra) e l'UA volava col muso diretto verso di me. A un certo punto, l'UA è diventato instabile (probabilmente era entrato in modalità atti, in altre parole aveva perso il segnale GPS).

L'UA ha cominciato a ondeggiare e rollare in direzione del cancello di casa. Mi sono agitato vedendo che l'UA stava per urtare il cancello, e con un po' di esperienza avrei potuto immediatamente alzarlo di quota, ma ero al mio primo volo. Comunque, per cercare di evitare l'impatto, istintivamente spingo lo stick che controlla il rollio a destra, in altre parole, nella direzione opposta a quella verso cui sta volando l'UA.

La manovra è stata istintiva, perché in quel momento preso dal panico, non ho capito che i comandi di volo funzionavano al contrario.

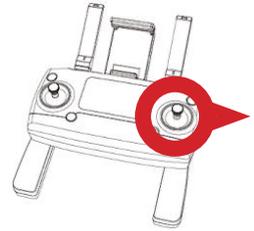
Risultato l'UA urta il cancello, distrugge le eliche e precipita al suolo. Ricordatevi pertanto questo importantissimo accorgimento. Se state volando con l'UA che punta verso di voi, nel caso per qualsiasi motivo rolli verso un ostacolo, spingete lo stick che controlla il rollio **in direzione dell'ostacolo stesso**.

Anche in questo caso, provate a immaginare degli ostacoli virtuali nell'aria, ed esercitatevi con qualche prova. Impratichitevi bene con tutte queste manovre di volo, e vedrete che sarete molto più rilassati e sicuri, quando eseguirete le vostre operazioni.

Gli automatismi dell'UAS

Ogni UAS ha i suoi automatismi e le sue modalità di volo intelligenti, che si svolgono in modalità autonoma (non automatica). Qual è la differenza tra le due modalità?

La modalità di volo autonoma, prevede che il pilota, il qua-



ALLA SUA DESTRA

Se diamo sulla radio l'input a destra, il drone va a destra. Ma attenzione, alla **SUA** destra: se il muso punta verso di noi, lo vedremo andare a sinistra. Una cosa che può confondere chi è alle prime armi.

le mantiene l'UA a vista (ovvero vola in vlos), possa in ogni momento prendere il controllo dell'aeromobile e interrompere il volo autonomo.

Questa modalità è ammessa nelle categorie Open o Specific. La modalità di volo **automatica**, che si svolge in blvos (ovvero il volo al di fuori della visuale del pilota), non prevede che il pilota possa prendere il controllo dell'UA. In questo caso si parla di operazioni Certified.

Dato che questo manuale è rivolto agli appassionati alle prime armi, limitiamoci a parlare del volo in modalità autonoma. Come già detto, ogni UAS ha i suoi automatismi. L'UAS da me pilotato ad esempio, ha ben 12 modalità di volo intelligenti.

Purtroppo non sempre nel libretto di istruzioni, la sequenza dei comandi necessari ad attivare queste modalità è chiara e comprensibile (le modalità in automatico per la maggior parte si attivano dall'app e richiedono una serie di passaggi).

Mi spiego meglio. Vi portate nella zona di volo, provate ad attivare una modalità intelligente, seguite le indicazioni del libretto di istruzioni, ma non sempre l'UA si comporta come dovrebbe, oppure non riuscite ad attivare la modalità scelta.

Inoltre quando un UAS ha numerose modalità, diventa difficile ricordare tutti i sottomenù e la sequenza dei comandi da imparare. La conseguenza è che quando vorrete utilizzare un automatismo, potrebbe capitare che non ricordate bene come attivarlo. La conseguenza è che dovrete rinunciare a utilizzare la modalità scelta, oppure perdere parecchio tempo per attivarla.

Personalmente come ho ovviato a questa situazione? Semplicemente, ogni qualvolta eseguo un volo, mi porto al seguito quattro batterie. Inizialmente ne sacrifico una per ricordare bene un automatismo alla volta.

Il ripetere continuamente queste manovre, nel tempo mi ha permesso di ricordare bene i passaggi tra i vari menu e sottomenu e la sequenza dei comandi da impartire all'UA.

Inoltre, ho compreso bene anche alcuni passaggi, legati ad alcune spiegazioni dei comandi poco chiare.

Altro aiuto potrete trovarlo consultando il web, soprattutto dai canali YouTube, dove vi sono ottimi tutorial, che spiegano molto bene come attivare le diverse modalità di volo autonomo. Preferisco non spiegare come funzionano i vari automatismi, anche perché, come già detto, ogni UAS ha i suoi. Cito solo per informazione i principali.



AUTONOMO O AUTOMATICO?

In **Open** si può fare volo automatico in **VLOS**, quindi usare gli automatismi di volo finché l'UA rimane sotto il controllo visivo del pilota che in ogni momento può prendere in mano i comandi.

Ben diverso è il volo **Automatico**, dove il pilota non c'è: questo si può fare esclusivamente in **Certified**, nemmeno in Specific.

Il volo con i Waypoint

Dovete programmare su Pc o tramite app un'operazione per l'UA, disegnando la rotta, mediante la disposizione sulla mappa di punti precisi (Waypoint) che l'UA deve seguire. Una volta raggiunto un Waypoint, l'UA esegue i comandi che avete impostato. Programmata l'operazione, la caricherete sull'app, e avvierete l'UA, che in totale autonomia eseguirà l'operazione pianificata.



WAYPOINT

Si traccia la rotta che l'aeromobile deve seguire, e una volta caricata l'UA lo eseguirà.

Il volo in follow-me

Dovete far identificare all'UA un bersaglio. L'UA, una volta inquadrato il bersaglio (che può essere una persona, un mezzo, un animale e così via).

Quando attivate la modalità, l'UA lo seguirà autonomamente in volo, inquadrandolo costantemente con la camera, filmandolo o fotografandolo. L'UA può seguire il bersaglio in varie modalità, stando dietro, lateralmente, o ruotandogli intorno.

Vi sono poi modalità durante le quali l'UA, in autonomia, fa dei brevi filmati eseguendo traiettorie preimpostate. Esempio le modalità orbit, razzo, boomerang e via dicendo.

La modalità di volo in autonomia più conosciuta e più utilizzata, è il return to home. In caso di emergenza, l'UA torna da solo al punto di decollo. Insomma, questi sono solo alcuni esempi di modalità di volo intelligenti di un'UAS.

Studiatele bene una per una e fate una buona pratica. Ricordatevi che meglio conoscete i comandi da impartire all'UA e la loro sequenza, più riducete i rischi in volo.

Esempio: volete attivare il follow-me, ma non ricordate bene i passaggi tra i menu e la sequenza dei comandi. Vi concentrate pertanto sull'app cercando di attivare la modalità, pertanto vi distraete, e non mantenete a vista l'UA che è in volo.

A quel punto, non vi accorgete che l'UA è attaccato da un volatile, oppure ha perso il segnale GPS, non è più in hovering, e magari sta volando verso un ostacolo. Immaginate un po', per una banale, distrazione a quanti incidenti potreste andare incontro. Tralasciamo poi il consumo della batteria, giacché perdereste magari parecchi minuti, per eseguire la procedura che non ricordate alla perfezione.

Esercitiamoci con foto e video

La videocamera montata sul gimbal, se l'UAS è di fascia media alta, ha caratteristiche professionali, e tutte le funzioni delle modernissime fotocamere/videocamere digitali. Studiate quindi bene i menù, e regolate secondo le vostre esigenze la qualità delle fotografie o dei formati video, e i vari bilanciamenti dei sensori, in relazione agli ambienti e alla luminosità presente, nei contesti dove operate.

La videocamera può essere utilizzata sia in automatico, che in manuale. Infine ricordate che sull'obiettivo potete anche applicare, i filtri utilizzati in fotografia.



FOLLOW ME

Si identifica un soggetto in movimento e il drone lo seguirà.

PARTE DECIMA

PERICOLI E EMERGENZE



Prima di illustrare gli inconvenienti che possono capitare nei vari scenari e ambientazioni di volo, vediamo alcune manovre da adottare in linea generale in caso di imprevisti.

Stiamo parlando di volo in vlos, cioè con l'UA costantemente tenuto a vista dal pilota.

Perdete di vista l'UA: Dovete atterrare immediatamente.

Perdete il segnale GPS ed entrate in modalità ATTI: Dovete cercare di atterrare prima possibile.

L'UA perde il segnale del radiocomando: Se il sistema funziona, l'UA dopo 3 secondi che ha perso il segnale, tornerà autonomamente e atterrerà al punto di decollo.

Dovete atterrare in emergenza e non vedete bene l'UA: È consentito l'utilizzo del binocolo.

Tempesta magnetica superiore ai 4 Kp: L'UA può perdere il segnale GPS e anche quello del radiocomando, si raccomanda di non volare.

L'UA è soggetto a un Fly Away, situazione in cui l'UA non risponde più ai comandi e vola improvvisamente via. – Se avete memorizzato correttamente la posizione di decollo, l'UA in autonomia trascorsi tre secondi, dovrebbe dirigersi verso il punto di decollo e atterrare. Se non è stata memorizzata correttamente, l'UA si dirigerà verso punto di decollo memorizzato nella precedente operazione, questo significa che se avevate volato in un altro luogo, rischiate di perdere l'UA.

Come dovete volare con l'UAS? Le regole che dovete adottare in linea generale sono le seguenti:

1. Ricordatevi di impostare nell'app dell'UAS: i limiti massimi di quota che potete raggiungere riferiti al livello del terreno, in altre parole 120 metri AGL, la quota cui l'UA si deve alzare, per il superamento degli ostacoli (vanno impostati riguardo all'area dove si vola), personalmente di default li imposto a 20 metri di quota.
2. Non volate mai se possibile contro luce.
3. Salvo il decollo da imbarcazioni, dove è meglio se volate col vento alle spalle, se possibile all'andata volate sempre controvento.
4. Disabilitate i sensori se volate su acqua, superfici dai colori omogenei o riflettenti, di notte.
5. In linea di massima non volate con temperature inferiori agli 0°C o superiori ai 40°C.
6. Non volate con vento d'intensità superiore a quella che può sopportare l'UA, che è specificata nel libretto di istruzioni.



**NON LO VEDI PIÙ?
TERMINA IL VOLO!**

Il regolamento europeo parla chiaro: in Open si vola solo a vista (VLOS). Se non vedi più il drone, interrompi la missione.

7. Non volate mai in caso di pioggia, nebbia o foschia.
8. Non volate mai su assembramenti di persone.
9. Anche se ammesso, se possibile evitate di sorvolare persone isolate.

Volare in città.

Avete un UA classe C0 oppure C1, oppure un attestato A2. Volate in città. Quali sono le insidie del volo in città e come potete difendervi? Senza entrare nei dettagli della normativa, diciamo che siete in regola, volate a bassa velocità, con determinati UA potete avvicinarvi anche fino a 5 metri alle persone. O anche sorvolarle, se il drone è C0

Oppure avete un'UA che vi permette di sorvolare le persone non informate (mai assembramenti, ricordate), siete a conoscenza della regola 1:1, pertanto vi sentite tranquilli. Eppure il volo in città è particolarmente difficile e insidioso. Innanzitutto accertatevi, se dove volate, c'è la presenza di zone rosse permanenti o temporanee.

Come dovete fare? Comunicate per conoscenza alla Prefettura territorialmente competente, che volerete in quel giorno alla tal ora. Personalmente consiglio di inviare la vostra comunicazione, per conoscenza, anche alla Questura o Commissariato di P.S. (se presenti), ai Carabinieri e al Comando della Polizia Locale.

Qualcuno dirà: “Perché devo inviare la comunicazione per conoscenza a tutti questi indirizzi (che non è previsto), se ho già comunicato alla Prefettura?” Perché serve a evitarci seccanti controlli. Esempio: state volando nella piazza, passa una pattuglia delle forze dell'ordine, è già a conoscenza che volate e siete in regola. Magari incuriosita, si ferma a osservare cosa state facendo, ma evita di identificarvi e controllarvi. “Perché devo comunicare alla Prefettura, se su D-Flight non rilevo zone rosse?” La comunicazione alla Prefettura serve a sapere se c'è qualche ordinanza sindacale, o qualche restrizione temporanea disposta dalla Questura o dalla Prefettura stessa, nell'area dove volate, di cui non siete a conoscenza.

Esempio: nella norma in questa città e in questa piazza si può volare, ma domani a un certo orario transiterà un corteo, quindi la Prefettura vieta per un certo periodo temporale il volo. Non siete informati sul passaggio del corteo, non chiedete niente a nessuno, andate a volare, vi controllano e vi sanzionano.

Fatto cenno a questo piccolo aspetto normativo (che non è materia di questo manuale), passiamo alle insidie vere e proprie.

Non dimentichiamo che stiamo volando in città, alla presenza di persone, mezzi in transito, o situazioni dove si possono creare assembramenti di persone. Ad esempio, immaginiamoci una gita di turisti che vede l'UA volare, è incuriosita, e si avvicina per guardare ammassandosi. Consiglio se possibile, di volare in orari dove presupponete che la città sia deserta. Se volate alle

5 del mattino o dopo la mezzanotte, difficilmente vi sarà presenza di persone, per cui ridurrete di parecchio i rischi di assembramenti, o di problemi di qualsiasi natura con passanti, mentre volate.

Non dimenticate che se gli ambienti dove volate sono affollati, diventa difficile rispettare la distanza dalle persone, prevista dalla normativa.

Passiamo a un'altra insidia. Siete in città ed è mezzogiorno, poiché non avete modo di volare in orari in cui la città è deserta. Avete un'UA che vi consente di sorvolare le persone non informate. Personalmente consiglio di evitare di sorvolare persone anche quando vi è consentito.

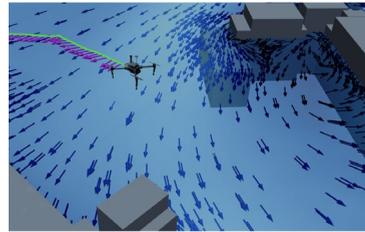
Perché? Non escludete l'ipotesi, che l'UA per un improvviso malfunzionamento, possa precipitare. Se precipita, un conto è che impatti col suolo, un conto è colpisca e lesioni una persona. Potete avvicinarvi fino a 5 metri di distanza dalle persone. Evitate se possibile. Tenete presente che, chi non è appassionato, non è tenuto a conoscere la normativa.

Le persone sorvolate o avvicinate dall'UA possono spaventarsi e avere reazioni. Anche la persona apparentemente più tranquilla si può agitare. Potrebbe temere di essere ripresa e invocare il diritto alla privacy (appellarsi alla violazione della privacy è diventato ormai luogo comune). Oppure potrebbe chiamare le forze dell'ordine lamentando un abuso (sareste pertanto sottoposti a un seccante controllo).

Nel peggiore dei casi, una persona particolarmente irascibile, potrebbe distruggervi l'UA (sembrerà strano, ma ho sentito più di un individuo affermare: "Se mi si avvicina un'UA, lo sfascio poi se ne parla"). Il ragionamento che pertanto v'invito a fare è questo: "Lo posso fare? Sì. Può crearmi dei problemi? Sì". Evito, anche se sono nel pieno dei miei diritti.

Ricordatevi che il buon senso aiuta a superare ogni difficoltà, forse anche più del rispetto delle normative.

Parliamo ora del vento, che è forse una delle insidie peggiori. Quando vi è presenza di vento, prestate particolare attenzione. Le raffiche di vento in città sono particolarmente pericolose, perché solitamente creano turbolenza, sia attraversando i



MENO INTENSO MA CAOTICO

In città il vento ha una velocità inferiore a quella che avrebbe nelle aree prive di ostacoli, ma in compenso edifici e strade generano vortici turbolenti.

(Image courtesy Jay Patrikar, Brady G. Moon and Sebastian Scherer)



CORRENTI E OSTACOLI

Correnti dinamiche che si formano quando il vento incontra ostacoli come per esempio case o tetti (convezione forzata) e la massa d'aria deve prima salire e poi scendere superato l'ostacolo: sopravvento all'ostacolo avremo una corrente ascendente, sottovento una discendente.

palazzi, sia ostacolano la raffica, sia quando soffiano in strade strette delimitate da palazzi alti, cosiddetti “**canyon urbani**”. Inoltre in città, è anche molto probabile perdere il segnale GPS, per cui l’UA entra nella cosiddetta modalità ATTI, e diventa molto difficile controllarlo a causa dell’estrema instabilità. Per volare in modalità ATTI dovete avere una certa esperienza ed essere molto abili.

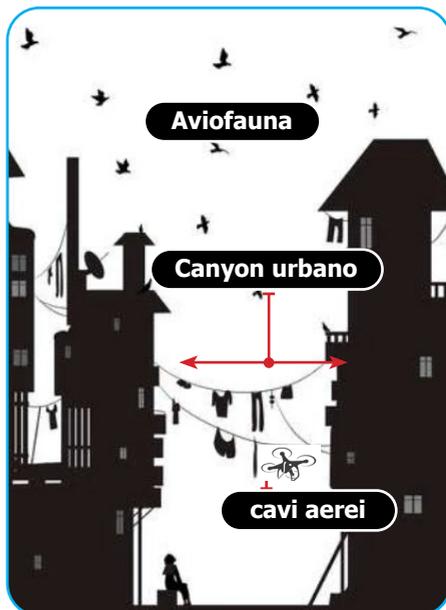
Comunque le aziende produttrici, se l’UA entra in questa modalità, consigliano sempre di atterrare prima possibile. Immaginatevi di dover volare con l’UA instabile e difficile da controllare, sottoposto a turbolenza che compromette ulteriormente la stabilità.

Molto probabile che andrete a impattare contro qualche ostacolo. Come vi difendete dalla turbolenza? Dovete spingere al massimo la potenza dei motori. Alzatevi di quota e volate al disopra degli ostacoli che creano la turbolenza se possibile, oppure atterrate immediatamente, ma comunque spingete i motori alla massima potenza. Altra insidia del volo in città sono i cavi volanti. **Cavi elettrici, linee telefoniche, semplici fili stendibiancheria sui balconi**, tutti elementi che non sono rilevati dai sensori. Inoltre se guardati in contro luce, possono sfuggire alla vostra attenzione.

Come difendervi da questa insidia? Basta fare un sopralluogo visivo dell’area, prima del decollo. Altro aspetto sulle insidie del volo in città sono le superfici riflettenti. Finestre, palazzi in vetro e via dicendo.

Insomma, dovete fare attenzione a tutte le superfici riflettenti, le quali improvvisamente vi possono abbagliare, facendovi perdere di vista l’UA e rischiando così di mandarlo a impattare contro qualche ostacolo. In questo caso consiglio sempre un primo sopralluogo visivo dell’area di volo e poi eventualmente anche l’aiuto di un osservatore che può allertarvi se nota che state per dirigere l’UA verso una superficie che vi può abbagliare. Parliamo dell’importanza di avere un osservatore quando voliamo in città.

L’osservatore quando si vola in città a mio parere diventa indispensabile. Può invitare i curiosi ad allontanarsi mentre atterrate o decollate (attenzione soprattutto ai ragazzini, ho



OSSERVATORE

Persona che può assistere il pilota remoto nella condotta del volo. Non può usare binocoli o altro per aumentare il campo visivo, salvo nel caso in cui debba assistere il pilota in un atterraggio d'emergenza lontano.

avuto esperienze personali anche al mare, vedono l'UA e si avvicinano incuriositi perché sono attratti dal mezzo che vola), può individuare eventuali assembramenti che si creano alle vostre spalle, può accorgersi di una superficie riflettente verso cui state per dirigervi, insomma, è sicuramente un valido aiuto che può rendersi immediatamente conto d'improvvisi pericoli che vi possono sfuggire perché siete impegnati nel pilotaggio dell'UA.

Volare al mare, sull'acqua, o superfici riflettenti.

Volare al mare penso sia il massimo del divertimento, soprattutto per chi ama le videoriprese e la fotografia. Spiagge, spazi immensi di acqua, imbarcazioni in navigazione.

Attenzione, volare sull'acqua è pericoloso, perché se l'UA precipita a terra, è probabile che riuscirete a recuperarlo, ma se vi cade in acqua o in mezzo al mare, è probabile che lo perdiate.

Comunque consiglio, prima di avventurarvi a volare sull'acqua, è meglio che facciate una buona pratica sulla terraferma. Come già detto in altri capitoli, non tratterà la normativa, ma solamente consigli pratici. Cominciamo a dire, che quando volate su superfici riflettenti, troppo uniformi, su specchi d'acqua, o su neve, sarebbe opportuno disabilitare i sensori, i quali hanno difficoltà a rilevare le suddette superfici, e possono dare origine a malfunzionamenti.

Se siete in particolare al mare, tenete sempre presente il pericolo dei gabbiani. Altro pericolo, forse il più serio, è il sorvolo delle coste da parte di ultraleggeri, elicotteri o altri mezzi aerei o volanti, i quali possono apparire all'improvviso alle vostre spalle, senza che ve ne rendete conto, e con cui potreste entrare in collisione.

Infine non sottovalutate la presenza di vento. Le coste tendono a essere sempre ventilate, soprattutto nelle ore pomeridiane. Chi conosce la meteorologia, sa che il vento normalmente, soffia dalla terra verso il mare durante il giorno, e viceversa dal mare verso la terra durante la notte.

Vi sono poi improvvise raffiche e cambi di direzione del vento, che vi possono mettere improvvisamente in difficoltà.

Dovete prestare poi particolare attenzione, al vento che soffia all'alba e al tramonto. Detto questo, se di giorno volate dalla costa verso il mare, è molto probabile che avrete il vento alle spalle, quindi il volo in andata sarà agevolato, ma al ritorno volerete controvento, quindi attenzione alla carica della batteria, non fidatevi.

Consiglio pertanto quando volate dalla costa verso il mare, di partire sempre a batteria a piena carica, e quando ha raggiunto il 40% del consumo, valutate di rientrare e sostituire la batteria. Non volate mai a quote troppo basse sull'acqua, improvvise ondate, spruzzi, o pesci che saltano per procurarsi il cibo, potrebbero causare la caduta o il danneg-



AL MARE

Volare al mare penso sia il massimo del divertimento, soprattutto per chi ama le videoriprese e la fotografia. Spiagge, spazi immensi di acqua, imbarcazioni in navigazione. Ma attenzione, ci sono rischi da non sottovalutare.

giamento dell'UA. State quindi sempre ad almeno 5 metri di altezza sul livello dell'acqua. Fate attenzione ad allontanarvi troppo dalla riva, e ad alzarvi al limite della quota consentita, soprattutto quando il cielo è terso e limpido, e la luce abbagliante. Perché, domanderete? Rispondo citando un'esperienza. Volavo con l'UA in mare aperto, a 120 metri di quota, per riprendere la costa e le imbarcazioni. Giornata senza vento, sole, cielo limpido e pulito, insomma mi sembrava una situazione ottimale. A un certo punto l'app suona, e si attiva l'allarme del sensore anticollisione frontale dell'UA. Guardo il cielo in direzione dell'UA, e non rilevo nulla. Controllo nuovamente l'app, che continua a segnalare che il sensore è attivato. Nel frattempo l'UA si era arrestato in hovering.

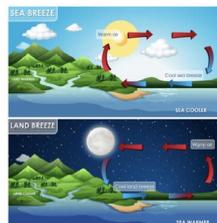
La situazione è durata pochi secondi, e lì per lì ho pensato a un malfunzionamento del sensore. La sera rivedendo il filmato al PC, mi avvedevo che un gabbiano di un colore bianco candido che era in volo, attraversava la traiettoria del muso dell'UA, che per tramite del sensore rilevava l'ostacolo, e si arrestava. A causa dell'intensa luce, della quota e della distanza dell'UA, a occhio nudo, non avevo notato il passaggio del gabbiano. Se possibile sarebbe comunque meglio, volare con l'ausilio di un osservatore, soprattutto se vi alzate molto di quota e vi spingete ai limiti del vostro raggio visivo.

Parliamo invece della situazione più pericolosa: la presenza di aerei, ultraleggeri, elicotteri, o mezzi volanti con persone a bordo. Attenzione, se il pilota di un aeromobile segnala una mancata collisione e v'identificano, passerete dei guai molto seri. Com'è possibile non accorgersi della presenza di un mezzo in volo?

È possibile, parlo per esperienza. Mi trovavo in ferie sulle coste romagnole, nella zona dei Lidi di Comacchio. Sapevo che la costa dove volavo era interessata al traffico di ultraleggeri e prestavo attenzione, ma non ero particolarmente preoccupato, sicuro di individuarli facilmente. Un pomeriggio passeggiavo sulla spiaggia, controvento.

A un certo punto, vedevo spuntare da dietro le spalle, un piccolo aereo (probabilmente un ultraleggero, che passava proprio sulla mia testa a una quota particolarmente bassa). Il vento che soffiava aveva coperto il rumore dell'aereo, che era apparso improvvisamente nel raggio d'azione della mia visuale. Ho subito realizzato, che se avessi avuto l'UA in volo, che normalmente alzavo alla quota di 120 metri, avrei rischiato di entrare in collisione.

Ribadisco, prestare molta attenzione, e come sempre consiglio se possibile, di farvi ausiliare da un osservatore. Parliamo ora di quei fortunati che hanno una barca, e decidono di volare decollando da lì. La manovra in questo caso diventa complessa, perché decollare e



VENTI MARINI

Il regime delle brezze di terra e di mare deve essere ben chiaro a chi vola al mare.

atterrare da un'imbarcazione, soprattutto se in movimento, non è semplice, e le probabilità di danneggiare l'UA sono alte. I pericoli sono il movimento o l'ondeggiamento dell'imbarcazione la quale non vi consente di rimanere in piedi in posizione stabile, le superfici scivolose, la presenza di acqua sul fondo, ostacoli che intralciano (immaginiamo una barca a vela: vele, cordami ecc.).

Di conseguenza, sarebbe opportuno in questa particolare situazione, decollare e atterrare dalla mano. Questa è una manovra che nella norma sconsiglio sempre. Comunque se decidete di decollare da un'imbarcazione diventa indispensabile. Ovviamente se siete proprietari di un panfilo, con un ponte immenso e asciutto, non avete il problema di decollare e atterrare dalla mano. Prima di cimentarvi però in questa manovra, è opportuno fare una buona pratica a terra.

Il pericolo maggiore è di urtare le eliche con la mano. Se vi accade, oltre a danneggiare le eliche dell'UA, avrete ottime possibilità di dover ricorrere alle cure di un pronto soccorso. Le eliche degli UA infatti, sono taglienti, e girano alla velocità di 600/700 giri al minuto circa, quindi immaginate cosa potrebbe accadervi se le urtate con la mano mentre sono in movimento.

Comunque, se volete avventurarvi a decollare in questa situazione, vi consiglio di utilizzare dei guanti da lavoro anti-taglio. In commercio ne esistono di ottimi, che resistono anche a lame di coltello. Quando decollate dalla barca, fate particolare attenzione al segnale GPS. Aggiornate poi la posizione del **return to home** molto spesso, soprattutto se l'imbarcazione è in movimento. Se servisse attivarla, è opportuno sia aggiornata. Quando l'imbarcazione è in movimento, cercate di mantenere la sua velocità, inferiore a quella di volo dell'UA. Sarebbe poi meglio volare, mantenendo sempre il vento alle spalle. Come mai? Per evitare complicazioni, qualora un'improvvisa raffica di vento, spingesse l'UA verso di voi mentre siete procinto di atterrare. In questo caso l'UA spinto violentemente dal vento, potrebbe urtare voi stessi, qualche ostacolo, o persone che si trovano a bordo.

Queste precauzioni valgono anche per il volo sul lago, sui fiumi o su specchi d'acqua in generale. Infine una piccola accortezza. Al termine di ogni volo, sarebbe buona norma ripulire sempre l'UAS (argomento già trattato). La pulizia dell'UAS se nella norma è consigliata, al mare diventa indispensabile. Ogni qualvolta voliamo al mare, l'UAS oltre che con la sabbia, entra in contatto e si ricopre di salsedine, che è particolarmente corrosiva, soprattutto per quanto riguarda le componenti elettroniche.

Per questo mi raccomando! Quando volate al mare, salvaguardate il vostro UAS dalla salsedine.



DALLA BARCA

Decollare e atterrare da un'imbarcazione, soprattutto se in movimento, non è semplice, e le probabilità di danneggiare l'UA sono alte. Ma ci sono tecniche che possono essere imparate.

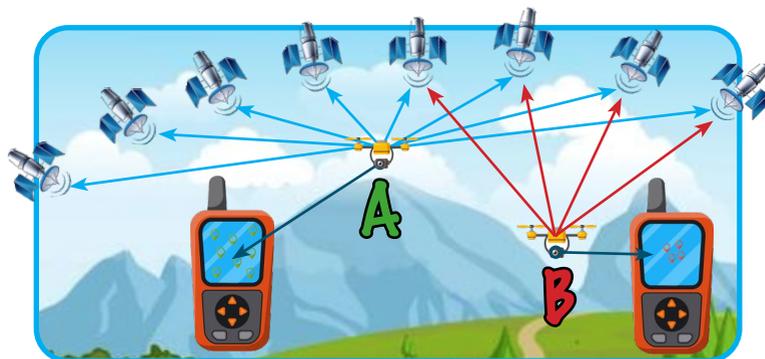
Volare d'inverno, d'estate, in montagna.

Quando volate d'inverno o d'estate, dovete prestare attenzione alle temperature. Diciamo che la marca di UA più diffusa, supporta temperature minime fino a 0°C, dopodiché le batterie li-po, potrebbero avere improvvisi malfunzionamenti o cali di tensione. Il problema non è l'elettronica dell'UA, ma la composizione chimica delle batterie li-po, che risentono sia delle basse temperature, che delle temperature alte. In effetti, dopo i 40°C, le li-po potrebbero esplodere e incendiarsi, per cui attenzione anche al volo d'estate. Tornando al volo d'inverno, dovete adottare queste accortezze. Arrivate sul posto con le batterie mantenute a una temperatura di almeno 20°C. Come fare? È semplice, basta conservarle in macchina nelle apposite custodie, oppure tenerle nelle tasche a contatto col nostro corpo, o semplicemente riscaldarle con la ventola dell'aria calda dell'automobile o con gli appositi scaldi-batterie, prima di utilizzarle.

Come sapere se la batteria ha la temperatura esterna di 20°C.? In questo caso aiutatevi con il termo-scanner (strumento trattato nell'apposita sezione), strumento, vi consente di misurare, la temperatura minima e massima della batteria.

Quando decollate con l'UA in ambienti freddi, è opportuno tenerlo in hovering almeno un minuto, per dar modo a tutta l'elettronica di stabilizzare la temperatura, insomma di riscaldarsi. Fatto questo, non partite mai spingendo alla massima potenza i motori, ma iniziate a volare dolcemente, per essere sicuri che tutto il sistema sia andato in temperatura, come quando partite in inverno con l'automobile fredda.

Parliamo del volo in montagna. Iniziamo dalla presenza di neve, superficie riflettente, quindi come già spiegato in un'altra sezione, attenzione ai sensori, disabilitateli, con le superfici riflettenti potrebbero avere malfunzionamenti. Non decollate appoggiando l'UA direttamente a contatto della neve, utilizzate la landing pad. Potrebbe sembrare un'indicazione superflua, la maggior parte dirà: "Lo so, se appoggio l'UA sulla neve, potrebbe bagnarsi o inumidirsi l'elettronica", in ogni caso ho preferito dare anche quest'indicazione. Parliamo ora di quota. Presumo che pochi amatori vadano a volare a 5.000 metri di quota, con le bombole d'ossigeno. Scherzi a parte, ogni UAS nelle caratteristiche tecniche, che trovate nel libretto di istruzioni, ha la specifica delle indicazioni, sulla quota massima che può raggiungere in volo. Il mio, ma penso quasi tutti gli UAS



VALLI E VETTE

Il GPS del drone A, impegnato in operazioni sul crinale (o su una vetta) lavora in condizioni ottimali, "vede" molti satelliti e ben distribuiti.

Il drone B, sul fondovalle, invece "vede" pochi satelliti e concentrati. Così la precisione del suo posizionamento soffre.

EMERGENZE E PERICOLI

di fascia consumer, sopporta come quota massima, 5.000 metri. Comunque tenete sempre presente a che quota volate. Infatti, più salite di quota, più la pressione diminuisce, più l'aria è più rarefatta.

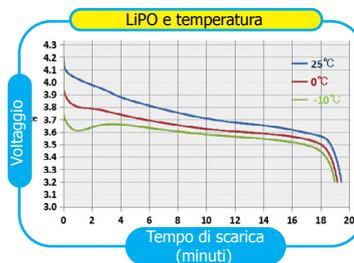
Questa situazione si traduce in un maggior consumo della batteria, poiché i motori devono fare uno sforzo maggiore per sostenere l'UA. Questa situazione, sommata a possibili cali di potenza della batteria, se voliamo alla presenza di temperature rigide, si traduce in una notevole riduzione del tempo di volo. Per questo, se volate a quote alte, e magari anche al freddo, raccomando di utilizzare l'UA, con le batterie cariche al 100%.

Inoltre tenete sempre sotto controllo il consumo e gli eventuali cali di tensione durante il volo. Se volate alla presenza di umidità, con temperature rigide, fate anche attenzione, alla formazione di ghiaccio sulla superficie dell'UA. Se si forma del ghiaccio sulla superficie, l'UA potrebbe precipitare.

Parliamo ora dell'abbigliamento da indossare quando volate d'inverno. Nella norma quando volate, siete già soggetti allo stress e affaticamento legati alla concentrazione, alla posizione, e al continuo movimento del capo, impegnato a guardare in alternanza l'UA e l'app.

Al freddo inoltre lo stress e la fatica sono sicuramente accentuati, perché il fisico deve sopportare anche il disagio delle basse temperature. Per questo vestitevi con un abbigliamento idoneo a preservarvi dal freddo, a strati (dovete cercare di pilotare al caldo, in una situazione confortevole). Protegetevi il capo e il volto dalle temperature, soprattutto in presenza vento gelido. Potete utilizzare tranquillamente gli accorgimenti adottati quando si scia. Paraorecchie, mascherine facciali, occhiali protettivi e via dicendo.

Ultimo accessorio, forse il più importante dell'abbigliamento, non dimenticate i guanti. Cito al proposito una delle tante esperienze. Volavo d'inverno su un altipiano. La temperatura era di 3°C, abbastanza rigida, ma soprattutto c'era presenza costante di vento gelido. Dimentico a casa i guanti. Inizio a volare, ma dopo aver consumato due batterie, devo atterrare perché avevo le dita delle mani talmente intirizzite dal gelo, che erano diventate insensibili e non riuscivo più a controllare gli stick. Perciò, non scordate mai i guanti. Se poi qualcuno lamentasse, che usando i guanti ha una scarsa



ARIA DI MONTAGNA

Il volo in alta quota ha effetti sia sull'efficienza delle eliche, che scende man mano che saliamo, sia sulle batterie, visto che le temperature rigide in quota riducono l'autonomia.

sensibilità a manovrare gli stick, suggerisco di acquistare i guanti invernali utilizzati dai tiratori. Sono comunissimi guanti, con delle aperture in corrispondenza delle falangi, che consentono al momento opportuno di scoprire i polpastrelli e avere sensibilità al tatto.

Attacchi di animali e volatili.

Un pericolo per il vostro UA, sono gli animali e i volatili. Quando fate decollare l'UA, prestate attenzione alla presenza di cani liberi in zona. Non so spiegarvi il perché ma i cani, sono particolarmente attratti dagli UA. Probabilmente per loro è una forma di gioco, ma se li vedono decollare o atterrare, cercheranno di afferrarli tra le mascelle.

Parlo per esperienza. Stavo facendo le prime prove di volo nel campo adiacente alla mia abitazione, quando improvvisamente il cane del vicino, un lupo giovane snello e di considerevole taglia, scappa dal giardino del proprietario e si precipita verso l'UA che era in hovering a un metro e mezzo dal suolo. Vedo il cane correre verso l'UA, e mi viene istintivo alzarlo velocemente di quota. Preciso che ho fatto la manovra istintivamente, senza ragionarci e senza nemmeno rendermene conto. Nel frattempo il cane raggiunge l'UA, fa un balzo verso l'alto per afferrarlo tra i denti e non lo prende per poco.

Intanto il padrone, accortosi che il cane era scappato, usciva dall'abitazione e lo riprendeva. È andata molto bene, principalmente al cane, che poteva ferirsi seriamente al muso, a causa delle eliche in rotazione, secondariamente a me che ho rischiato di vedere distrutto l'UA.

Perciò, quando decollate e atterrate, controllate sempre se vi è presenza di cani liberi in zona. Attenzione anche ai gatti, sono curiosi. Non ho mai sentito dire di gatti che attaccano gli UA, ma ho avuto esperienze di gatti che si sono avvicinati ad annusare l'UA fermo sulla landing pad e con la zampetta l'hanno "tastato".

Un po' di prudenza non guasta. Adesso parliamo degli attacchi dei volatili, sicuramente più pericolosi degli attacchi degli animali. Infatti, avrete capito, che cani o gatti sono pericolosi solamente nel momento in cui decollate o atterrate, poi ovviamente non sono più in grado di nuocere all'UA quando è in volo. I volatili invece volano velocemente e attaccano l'UA in cielo, con ottime probabilità di abatterlo.

Perché i volatili attaccano gli UA? Il motivo principale è che, soprattutto i gabbiani (diciamo i volatili con cui abbiamo maggiormente a che fare, poiché tutti voliamo quando possiamo al mare), sono particolarmente territoriali, in particolare quando sono in riproduzione, per cui tendono ad aggredire l'intruso per scacciarlo.



ATTACCO DAL CIELO

Non è raro che gli uccelli attacchino i droni, specie quelli territoriali ed aggressivi come i gabbiani. Una buona difesa è salire velocemente: gli uccelli attaccano sempre in picchiata, per sfruttare il vantaggio di quota, e mai dal basso.

I gabbiani sono uccelli di dimensioni notevoli, e per esperienza, posso affermare, che solitamente attaccano in gruppetti di due o tre alla volta. Ho poi sentito parlare anche di attacchi da parte di rapaci o di piccioni, e durante i miei voli, ho visto avvicinarsi all'UA anche cornacchie, che però non hanno dato particolari problemi. Comunque innanzitutto, cerchiamo sempre di capire con che tipo di volatili possiamo avere a che fare.

Ora passiamo a spiegare come difendervi. Prima cosa utilizzate i para eliche. Io li utilizzo sempre per abitudine, e li ritengo indispensabili quando volo. Lo scopo principale del loro uso, è di evitare di ferire persone, animali, o volatili. Inoltre se urto un ostacolo o un essere vivente coi para eliche, se ho fortuna, magari riesco a evitare che l'UA precipiti. Comunque siete, diciamo al mare, e dovete volare. La prima cosa da fare, è controllare che non vi sia presenza di colonie di gabbiani, accovacciati in spiaggia. Una delle mie prime esperienze con i gabbiani, è stata proprio quella, di decollare in vicinanza di numerosi gabbiani accovacciati in gruppo sulla spiaggia. All'epoca non ero a conoscenza del fatto che i volatili attaccavano gli UA. Come ho decollato, ho notato che alcuni gabbiani, si alzavano in volo a gruppi di due-tre, e iniziavano a volteggiare in circolo attorno all'UA. Per fortuna, ho avuto la prontezza di atterrare immediatamente, salvando l'UA.

La prima cosa da fare quindi è un'ispezione visiva dell'area di volo. Può capitare però che siate in volo, e siate attaccati dai gabbiani. Che cosa dovete fare in questo caso? Raffrontandomi con piloti, che usano gli UAS per professione, qualcuno ha suggerito di **tenere l'UA immobile in hovering**. Mi è stato detto che comportandosi così, i volatili si avvicinano incuriositi e poi si allontanano.

Dato che però non posso affermare con sicurezza che questa manovra tuteli l'UA, non mi permetto di consigliarla, perché non ho riscontri sulla sua efficacia. Invece, se siete in volo, e vi rendete conto che dei gabbiani volteggiano intorno all'UA e si preparano ad attaccarlo, dovete comportarvi come segue: innanzitutto dovete sapere che, solitamente, un volatile quando sferra un attacco lo fa dall'alto verso il basso, diciamo che attacca in picchiata.

Comportandosi così, il volatile è molto veloce perché sfrutta il suo peso per accelerare il volo. Al contrario, quando deve agire volando dal basso verso l'alto, è notevolmente rallentato, perché deve darsi la spinta in volo, utilizzando le ali. La prima manovra da eseguire pertanto, è alzarsi di quota il più velocemente



MINACCE A QUOTA ZERO

Non solo gli uccelli possono creare problemi: **pensiamo a un grosso cane che si avventa sul pilota**, magari solo per giocare quando l'attenzione del primo è tutta concentrata alla gestione dell'aeromobile.

possibile. Probabilmente i volatili desisteranno, giacché diventa difficile che volando verso l'alto riescano ad attaccare l'UA. Comunque alzatevi di quota fino al limite massimo consentito, poi allontanate velocemente dalla zona l'UA, cercando di portarlo fuori da quello che i volatili considerano il loro territorio, poi appena potete, atterrate immediatamente.

Questa manovra è efficace per tutti i volatili, siano gabbiani, rapaci, piccioni o quant'altro, ed è l'unica consigliata anche dalle aziende costruttrici degli UAS. Può essere però un problema eseguire una simile manovra se operate in ambienti urbani, alla presenza di piccioni. In tal caso, possono essere efficaci dei dissuasori per volatili, al fine di sgomberare l'area in cui state operando, dalla loro presenza.

I dissuasori possono essere utilizzati anche in aree aperte, ma tenete presente che normalmente ripuliscono un'area di un massimo di 40 metri quadrati. Di conseguenza, non so dirvi fino a che punto possano essere utili in spazi aperti, sa meno che, siano utilizzati solamente, per sgomberare una porzione limitata di area, occupata da volatili.

Volare di notte

Il volo notturno ora è ammesso, ma bisogna fare attenzione a dei piccoli accorgimenti. Innanzitutto l'UA, nella parte posteriore, deve avere una luce verde lampeggiante. In secondo luogo, i sensori di notte non funzionano. Come poi spiegato nel capitolo relativo la strumentazione, potete sempre applicare sull'UA, faretto o luci aggiuntive, che possono aiutarvi, a illuminare le aree dove volate.

Volare in FPV

Ora è ammesso anche il volo in FPV. In altre parole volate con un visore, che per mezzo della videocamera, vi consente di avere la visuale, come se vi trovaste a bordo dell'UA. Per volare in FPV è però obbligatoria la presenza di un osservatore. Come mai bisogna avere un osservatore?

La presenza dell'osservatore è necessaria, poiché quando volate col visore, avete una visuale ridotta. In altre parole, vedete solo lo spazio aereo di fronte al muso dell'UA.

Vi viene quindi a mancare, la visione dello spazio a 360°. In parole semplici, non vedete ai lati, dietro, sopra e sotto l'UA. Di conseguenza sarebbe veramente pericoloso volare senza un osservatore pronto ad avvertirvi di eventuali ostacoli nelle zone d'ombra, non avendo appunto la percezione a 360° dell'area dove volate.



LUCE VERDE

Per il volo notturno, è richiesta una luce verde lampeggiante. Sono vietate invece le luci "aeronautiche", il classico verde a destra, rosso a sinistra e bianco a poppa, per non creare confusione con gli aeromobili con pilota a bordo.

Ese, nonostante tutte le precauzioni, qualcosa va male e abbiamo un incidente?

Non mi stanco di ricordarvi che quando pilotate un'UA, siete considerati piloti di aeromobili a tutti gli effetti, e rispondete delle vostre azioni, a norma del codice della navigazione (questo perché, non è stato stilato un codice specifico, per le infrazioni commesse con gli UAS).

Come già anticipato, violare le regole del codice della navigazione, può farvi incappare in sanzioni molto pesanti, e potete incorrere anche in violazioni passibili di deferimento all'A.G., che comporterebbero un processo e successive spese legali. Importantissimo, in caso d'incidenti che coinvolgono l'U.A. siete tenuti a fare specifiche segnalazioni.

Una segnalazione va fatta entro **72 ore a Enac**, utilizzando la piattaforma Web **Ecairs 2**, alla quale dovete registrarvi creando un apposito account.

Se l'incidente è grave, la segnalazione dovete invece farla entro **60 minuti all'ANSV** (agenzia nazionale sicurezza volo). L'ANSV è l'ente che si occupa di avviare le competenti indagini sulle cause dell'incidente, per stabilire se vi è responsabilità da parte del pilota.

La segnalazione dovete farla a mezzo e-mail all'indirizzo safety.info@ansv.it oppure telefonicamente al numero attivo 24 ore 06/82078207. Se segnalate telefonicamente consiglio comunque di inviare anche un'e-mail, per avere un riscontro oggettivo, che prova che la segnalazione, è stata effettivamente inviata.

Ti è piaciuto?

Spero che questo testo vi abbia soddisfatto. Ho cercato di trattare esclusivamente gli aspetti pratici del volo, anche se ho fatto qualche vago cenno alla normativa. Comunque la mia intenzione, non essendo un professionista, era di dare anche sulla base della mia piccola esperienza, un'infarinatura sul mondo degli UAS e sull'aspetto del volo. Ringrazio tutti quelli che avranno la pazienza di leggerlo, e spero che sia servito a chiarire qualche dubbio ai principianti.

Furio Bernardini

Grazie!

*Sarebbero numerosi i professionisti cui dovrei esprimere i miei ringraziamenti, e da cui ho appreso gli insegnamenti che mi hanno permesso di scrivere questo manuale, pertanto diventa impossibile citarli tutti. Desidero però esprimere un ringraziamento particolare, ai signori **Stefano Orsi** e **Luca Masali**, direttori della rivista *Dronezine* cui sono abbonato dal 2018. È principalmente grazie a loro, al loro impegno e alla loro professionalità, che nel tempo mi sono formato come pilota. Senza il loro aiuto non sarei riuscito a superare le difficoltà incontrate nel praticare questo hobby. Devo ringraziarli inoltre per la pazienza e il tempo che hanno dedicato alla lettura e al controllo di questo testo, che hanno pubblicato. Il ringraziamento è esteso anche a tutto il personale che collabora alla stesura della rivista, che non conosco personalmente, ma il cui lavoro ho imparato ad apprezzare nel corso degli anni.*

SOMMARIO

Prefazione	03	Documenti	37
Scegliere l'UAS	04	Assicurazione	38
Accessori necessari (e inutili)	08	Manuale di volo	39
Accessori del radiocomando	15	Codice operatore	39
Abbigliamento tecnico	19	Attestato di competenza	41
Strumentazione da campo	23	Check list	44
Manutenzione UAS	29	Primi voli ed esercizi	50
Gestione delle batterie	30	Pericoli ed emergenze	60
App utili	34	Segnalazione incidenti	73

ALTRE LETTURE per chi vola in Open



Regole EASA? Facilissime!

70 PAGINE A COLORI
FORMATO PDF
4,90 EURO

Download 



DRONI FPV? FACILISSIMO!

MANUALE PRATICO
DI ROBERTO BIANCHINI

 **ACQUISTA ORA**

ALTRE LETTURE

Per preparare i tuoi esami **OPEN**



ATTESTATO A1-A3? FACILISSIMO!

220 PAGINE
FORMATO PDF
14.90 EURO

 **DOWNLOAD**



Attestato A2? Facilissimo!

127 PAGINE
FORMATO PDF
19,50 EURO

 **DOWNLOAD**



PILLOLE DI GIUSTI
APPUNTI PER L'ESAME A2 ENAC

77 PAGINE A COLORI
FORMATO PDF
9,50 EURO

DOWNLOAD 

ALTRE LETTURE

Per preparare i tuoi esami **SPECIFIC**

CRM per piloti di droni? Facilissimo!

CREW RESOURCE MANAGEMENT

per operazioni Specific

Download 



Manuale pratico

SORA?

Facilissimo con dronzine!

Valutazione SORA per i droni? Facilissimo!

eBOOK 



COMUNICAZIONI AERONAUTICHE PER PILOTI DI UAV?

Facilissimo!

COMING SOON

SCARICA GRATIS L'ESTRATTO

