

MULTICOTTERI & DRONI

GUIDA PRATICA

LUCA MASALI



DRONEZINE
EDITORE

SECONDA EDIZIONE AMPLIATA E AGGIORNATA

Luca Masali

con i contributi di

Francesco Paolo Ballirano, Giancarlo Comes, Silvio Di Domenico,
Stefano Orsi, Luciano Zanchi, Paolo Omodei Zorini

Droni & Multirotori

GUIDA PRATICA



SECONDA EDIZIONE

DRONEZINE

Marchio dell'Associazione

Nuova Editoria

Bologna

Prefazione

È passato appena un anno e mezzo dalla pubblicazione della prima edizione del manuale Droni & Multitrotori, diventato in breve il testo di riferimento per la comunità dei SAPR, adottato anche in decine di scuole di volo.

Eppure sembra passato un decennio. In un anno e mezzo sono cambiati i droni, diventati sempre più stabili e potenti, è cambiato il loro modo di volare, con l'introduzione di modalità che un anno e mezzo fa erano pura fantascienza, come il Follow Me e gli ancora timidi tentativi di rendere i multicotteri un po' meno ciechi, con sensori sonar e ottici per il volo indoor e l'evitazione degli ostacoli.

È cambiato il regolamento, e in profondità: la nostra Authority aeronautica ha precisato i dettagli per affrontare le operazioni specializzate critiche e non critiche, ha introdotto il concetto di operazioni in scenario misto, ha riformato - rendendolo più semplice - l'accesso alla fase sperimentale. È nato e si è sviluppato un intero ecosistema di servizi: le scuole di volo sono diventate un centinaio, in tutto il Paese; sono nate le organizzazioni riconosciute di consulenza. E sono arrivate anche le sanzioni: una certa apprensione ha suscitato il prontuario che il Ministero dell'Interno ha rilasciato per colpire l'abusivismo e i voli illegali, e come sempre DronEzine ne ha dato notizia in anteprima.

Infine, il regolamento stesso è invecchiato, tanto che nel luglio 2015 ENAC ha presentato la seconda edizione, con novità importanti. E finalmente la nostra Authority aeronautica ha riconosciuto l'importanza economica della filiera dei droni per lo sviluppo dell'economia nazionale.

Un processo di sviluppo tecnico e normativo che procede a una velocità che non ha uguali, non solo in Italia ma nel mondo. E non se ne vede ancora la fine: nell'estate 2015, mentre il nuovo regolamento ENAC è pubblicato ma non ancora entrato in vigore, già all'orizzonte si vede nascere il regolamento europeo EASA, destinato a rimescolare ancora una volta le carte.

In questo viaggio, DronEzine sarà sempre a fianco di chi vola, con un'informazione professionale, precisa e puntuale e combattendo la battaglia per un sistema di regole semplice, pratico e applicabile che coniughi la sicurezza di tutti con la creazione di posti di lavoro e l'incentivo alla ricerca.

Luca Masali, agosto 2015

PARTE SECONDA

VOLO E LEGGE



Stessa macchina, regole diverse

Un drone usato per divertimento è un aeromodello.

Lo stesso drone usato per lavoro diventa un aeroplano.

Una delle cose apparentemente più strane della legge è che aeromodelli e SAPR (Sistemi aeromobili a pilotaggio remoto) hanno regole completamente diverse, ma fisicamente sono esattamente la stessa cosa. Qualsiasi oggetto volante radiocomandato, indipendentemente dal peso, dalle dotazioni di bordo (entro certi limiti, visto che gli aeromodelli per legge non possono portare sensori che i qualifichino come SAPR) dal costo e dalle prestazioni ricade indifferentemente nella nozione di aeromodello o di SAPR a seconda dell'uso che se ne fa: se è usato **esclusivamente** per scopi ricreativi e sportivi è un aeromodello, se è usato per qualsiasi altra cosa (lavoro, ricerca e sviluppo, protezione civile eccetera) diventa un SAPR, e le richieste del regolamento sono molto diverse: i piloti di SAPR devono essere maggiorenni, hanno bisogno dell'attestato di pilota (il cosiddetto "patentino"), devono aver superato una visita medica aeronautica e devono essersi certificati come operatori (oppure essere assunti da una organizzazione riconosciuta da ENAC).

Gli aeromodellisti invece possono essere minorenni, non hanno bisogno di nessun attestato che ne certifichi la capacità di volare, né di visite mediche e neppure di assicurazione, anche se è fortemente consigliata (e molto economica, per chi vola per hobby).

1. Dove volano gli aeromodellisti?

Spesso si sente dire che gli aeromodellisti possono volare solo nei campi volo per aeromodelli. Il che non è assolutamente vero: certo, volare in compagnia in un capo volo è un'esperienza piacevole e formativa, ma non è in nessun modo un obbligo. La legge non prescrive che gli aeromodelli debbano volare in spazi regolamentati (come i campi volo), anzi, tale eventualità viene indicata come residuale nei casi in cui gli aeromodellisti non rispettino le con-

VOLO (QUASI) LIBERO

A differenza dei piloti di SAPR, i piloti di aeromodelli non hanno bisogno di "patentino", di certificazioni e nemmeno di assicurazione, anche se volare senza è da incoscienti: assicurare un SAPR attualmente costa come assicurare un'automobile, mentre assicurare un aeromodello costa poche decine di euro.

dizioni previste dalla legge (Regolamento ENAC, articolo 35):

- massa operativa al decollo minore di 25 kg;
- massima superficie alare di 500 dm²;
- massimo carico alare di 250 g/dm²;
- massima cilindrata totale dei motori a pistoni di 250 cm³ o massima potenza totale dei motori elettrici 15 kW o massima spinta totale dei motori a turbina di 25 kg (250N) o massima potenza totale motori turboelica 15 kW.

Chiunque abbia qualche esperienza con gli aeromodelli si rende subito conto che un aeromodello da 25 kg o con motori di cilindrata 250 cc non è certo un modellino (con quella cilindrata, se andasse in strada dovrebbe avere la targa ed essere guidato con la patente B, e potrebbe andare in autostrada).

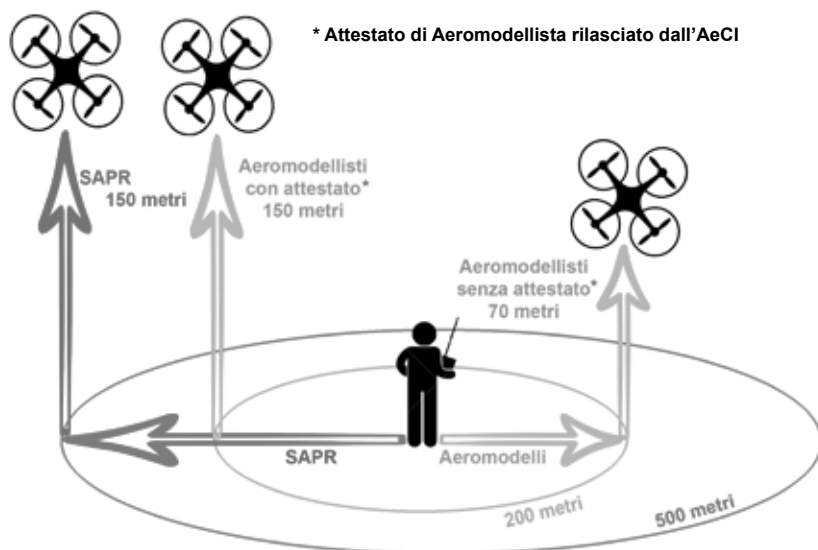
Di fatto solo i veri mostri da airshow sono relegati a volare nei campi volo. E ci mancherebbe altro che uno volasse su un campo di patate con un jet a turbina da 50 kg di spinta, in grado di raggiungere i 300 km/h. Ancora, per poter volare fuori dai campi volo autorizzati il volo deve svolgersi solo di giorno e l'aeromodellista deve avere sempre il contatto visivo con l'aeromodello senza l'ausilio di apparati elettronici oppure ottici. Se queste condizioni non sono soddisfatte (e quindi volo notturno, volo non esclusivamente a vista o aeromodello-mostro enorme o potentissimo) è necessario avere anche l'attestato di aeromodellista, rilasciato dall'Aeroclub d'Italia.

2. Spazio aereo per aeromodellisti

Fuori dai campi volo, l'attività aeromodellistica deve avvenire in un luogo adatto, scelto dall'aeromodellista e sotto la sua responsabilità: il regolamento non dà limitazioni particolari, si limita a specificare che l'area non deve essere popolata, e sufficientemente lontana da edifici, infrastrutture e a non meno di 5 km dagli aeroporti. Il regolamento specifica anche che il volo avviene nello spazio aereo cosiddetto V70: un cilindro d'aria dal raggio di 200 metri e altezza massima 70 metri, 150 per chi ha l'attestato di aeromodellista.

AEROMOBILI E GIOCATTOLI

- ◆ Per definizione, i SAPR sono aeromobili.
 - ◆ Per definizione, gli aeromodelli non sono aeromobili.
- Il nocciolo della questione è tutto qui.



3. Insegnare l'aeromodellismo non è lavoro aereo

In Italia l'attività aeromodellistica, sportiva e non, è regolamentata dall'Aeroclub d'Italia, non da ENAC. Ciò ha importato riflessi sulla normativa e scioglie alcuni dubbi. Tra questi uno importante è quello scaturito dalla pubblicazione del regolamento ENAC sui SAPR, nell'aprile 2014, a proposito dell'insegnamento dell'aeromodellismo, pratica informale di molti campi volo: ebbene, non pare essere lavoro aereo, e quindi un'operazione specializzata, proprio perché le regole sull'insegnamento della materia sono competenza dell'Aeroclub d'Italia e non di ENAC.

4. Riprese aeree amatoriali

Le riprese aeree professionali sono certamente operazioni specializzate, quindi rientrano nella regolamentazione per i SAPR, e allo stesso modo vi rientrano anche le riprese che, pur non prevedendo un compenso economico, non sono fatte per divertimento (per esempio usare il drone per vedere se le tegole del nostro tetto sono a posto). Nel regolamento ENAC non c'è nulla che vieti le riprese private con il drone, purché effettuate per scopi ricreativi o sportivi. Ha però destato qualche preoccupazione un comma dell'articolo 35 (quello che appunto riguarda l'aeromodellismo) in cui si dice:

Su un aeromodello utilizzato in un luogo aperto al pubblico non possono essere installati dispositivi o strumenti che ne configurino l'uso in operazioni specializzate.

Paragrafo, questo, che suscita qualche sospetto, dato che in fase di definizione delle operazioni specializzate viene chiarito che *“sono le attività che prevedono l'effettuazione, con un SAPR, di un servizio professionale a titolo oneroso o meno, quale ad esempio: riprese cinematografiche, televisive e servizi fotografici, sorveglianza del territorio o di impianti, monitoraggio ambientale, impieghi agricoli, fotogrammetria, pubblicità, addestramento.”* In un primo momento si è temuto che la telecamera di bordo, ormai accessorio di serie su praticamente tutti i droni amatoriali, potesse rientrare in questo divieto. Ma a una più attenta lettura, appare chiaro che l'intento del legislatore è quello di evitare abusi: se si vola con un drone che chiaramente è equipaggiato da strumenti professionali, l'onere della prova spetta a noi, cioè dovremo dimostrare che stavamo semplicemente divertendoci e non stavamo facendo lavoro aereo. Ma la semplice presenza di una telecamera sul drone non lo qualifica automaticamente come un SAPR.

4. Aeromodellisti col bollino blu

Come abbiamo visto, l'attestato di aeromodellista consente di volare più in alto e di fare operazioni normalmente proibite agli aeromodellisti “normali”, oltre che pilotare aeromodelli più grandi e potenti (sia pure solo nei campi volo o comunque negli spazi aerei regolamentati). Ma come si diventa super aeromodellisti? L'attestato viene rilasciato dalle scuole autorizzate dall'Aeroclub d'Italia, seguendo un corso e superando un esame teorico e pratico in cui occorre dimostrare di gestire tutto l'involuppo di volo del modello: dai controlli pre volo (importantissimi anche se purtroppo non sempre ce ne ricordiamo) al decollo all'atterraggio, con una serie di figure obbligatorie: l'otto, l'atterraggio

DAI SEMPRE LA PRECEDENZA

Il regolamento chiarisce (casamai ce ne fosse bisogno) che aeromodelli e SAPR non hanno mai la precedenza sul resto del traffico aereo, e nel caso di interferenza bisogna scendere a quota di sicurezza (25 metri). Può fare sorridere, ma l'incontro tra aeromodelli e traffico aereo non è così inusuale come potrebbe sembrare: anzi è una condizione piuttosto comune per esempio tra chi vola in pendio, dove non è difficile che ci siano incontri ravvicinati tra alianti modello e deltaplani o parapendio.

simulato, il trimmaggio della macchina (in questo passaggio è evidente che i multicotteri non sono esattamente al centro dell'attenzione dell'AeCI, visto che, come sappiamo, i droni sono controllati dalla centralina e non vanno trimmati), stalli, looping, tonneaux e finalmente i controlli post volo. Insomma, tutte cose da fare con un aeromodello ad ala fissa, non certo con un multicottero, e richiedono una discreta esperienza. Fare bene manovre apparentemente semplici come otto, tonneaux e looping richiede mesi di allenamento, anche se non vengono valutate con lo spirito di un giudice di una gara di acrobazia ma piuttosto come un modo per permettere al candidato di dimostrare di avere un pieno e sicuro controllo del modello in ogni momento durante il volo.

L'importante è che il candidato dia la netta impressione di avere in ogni momento il pieno controllo del modello, al di là della precisione con la quale vengono eseguite le manovre richieste. Piuttosto, sono da evitare strafottenza e manovre acrobatiche oltre a quelle previste dal piano di volo, che sono motivo di certa bocciatura. Quanto alla prova teorica, anche qui si tratta sostanzialmente di dimostrare il bagaglio di competenze di un aeromodellista tradizionale, vecchia scuola, che vola con ala fissa: bisogna saper centrare il modello, gestire la radio, non avvelenarsi con le colle (eh già), saper riparare le scassature e conoscere i principi di funzionamento dei motori a scoppio e turbine per aeromodellismo. A conti fatti, l'esaminatore deve verificare che il livello di competenza del candidato risponda alla domanda «si può permettere a questa persona di volare in sicurezza, senza essere affiancato da un istruttore o da un altro aeromodellista esperto?».

DOVE PRENDERE L'ATTESTATO DI AEROMODELLISTA

Ae.C. Lugo	Ae.C. Pisa
Ae.C. Varese	Ae.C. Lodi
Ae.C. Arezzo	Ae.C. Artena
Ae.C. Roma	Ae.C. Varese G.A. Valceresio
Ae.C. Rovigo	Ae.C. Velletri 17
Ae.C. Aeromodellisti Bergamo	Ae.C. Aeromodellistico Milano Est
Ae.C. V.V. Toscana	Ae.C. Benevento
Ae.C. Biella	Ae.C. Rieti
Ae.C. Catania	Ae.C. La Fenice - Rimini
Ae.C. Oristano	Ae.C. Vo.Li Aeromodellistico
Ae.C. Bari	Ae.C. Cagliari



Tu sei il responsabile del volo, e devi scegliere un posto adatto dove non c'è il rischio di danneggiare persone e cose. Non si vola mai sulla gente, strade, case.



Puoi volare senza patentino solo per divertimento e per sport: se invece voli per lavoro devi avere fatto una scuola di volo ed essere autorizzato da ENAC.



Devi tenere una distanza minima di 5 km dagli aeroporti e devi poter vedere e farti vedere dagli aeromobili. Che hanno sempre la precedenza. In caso di traffico aereo devi portarti a quota di sicurezza.



Puoi volare all'altezza massima di 70 metri e allontanarti a una distanza massima di 200 metri. Si vola solo di giorno, mai di notte, e solo a vista senza strumenti ottici o elettronici per tenere sotto controllo il modello.



Rispetta la privacy: puoi fare riprese private e postarle dove vuoi ma non puoi riprendere le persone nelle loro case, nel loro giardino o persone al lavoro.



Rispetta i regolamenti e i divieti locali, le istruzioni delle forze dell'ordine e delle autorità; non puoi volare se il proprietario del terreno non è d'accordo.



L'assicurazione non è obbligatoria se voli per divertimento o per sport, ma è consigliabile. Una polizza per hobbyisti costa poco e fa volare tranquilli.



Ricordati che le eliche possono causare ferite profonde e se maltrattate le batterie LiPo possono esplodere. Controlla sempre il tuo drone prima di volare!

Lavoro aereo: come mettersi in regola

Non ci si improvvisa chirurghi, non ci si improvvisa tassisti e non ci si improvvisa nemmeno piloti di droni.

Fin qui abbiamo visto come si usa un drone per divertimento, come gli aeromodellisti hanno fatto per decenni e continueranno a fare in futuro.

Ma gli aeromodelli per definizione non sono aeromobili, i droni che lavorano invece sì: e come tutti gli aeromobili hanno bisogno di un pilota.

E il pilota a sua volta deve aver superato una visita medica aeronautica, il suo drone deve essere certificato e l'organizzazione per cui lavora deve essere riconosciuta da ENAC. Una trafila piuttosto complessa, costosa e faticosa ma già in molti ce l'hanno fatta: all'inizio del 2015, su circa 330 documentazioni presentate all'ENAC sono state accettate e pubblicate 176 dichiarazioni per attività sperimentale e 77 per operazioni specializzate, numeri in costante e robusta crescita.

1.1 Un percorso impegnativo

(capitolo a cura di Paolo Omodei Zorini)

Per semplicità, assumeremo che l'APR che vogliamo utilizzare per lavoro abbia una massa massima al decollo inferiore ai 25 kg (cioè la stragrande maggioranza dei droni) e il costruttore non sia detentore di certificato di tipo ristretto per il SAPR considerato, o non sia stata effettuata preventivamente dallo stesso un'attività sperimentale post produzione (e quasi sempre è così).

La primissima cosa da fare è quella di superare la visita medica (LAPL o II Classe), se non si supera questa è inutile cercare di affrontare gli step successivi. Dopo di che occorre frequentare una scuola di volo.

In fondo scuola e visita medica sono i passaggi più semplici, le cose si fanno complicate quando si tratta di far approvare da ENAC il drone e accreditarsi come operatore riconosciuto. Molte informazioni utili si trovano nella nota esplicativa del 9/10/2014 disponibile sul sito di ENAC.

Iniziamo a occuparci della terminologia, che è sempre importante: l'APR non viene "certificato" ma semplicemente viene considerato come sistema utilizzabile da un "operatore", ovvero dall'organizzazione che richiede, attraverso la procedura prevista dal regolamento ENAC, di poter fare lavoro aereo autocertificando la rispondenza dell'APR al regolamento (per le operazioni non critiche) o, in caso di operazioni critiche, chiede a ENAC l'autorizzazione.

Tra critico e non critico

Anche il pilota, che deve essere in possesso del previsto attestato rilasciato da una scuola riconosciuta, dell'attestato rilasciato dal costruttore (o da un'organizzazione che opera congiuntamente allo stesso) per l'addestramento pratico e di idoneità aeromedica, viene "presentato" all'Autorità attraverso la compilazione, da parte dell'operatore, dei documenti previsti.

Per operazioni specializzate non critiche, attraverso la *dichiarazione di rispondenza*, è l'operatore che si assume le responsabilità di quello che dichiara ma anche dell'aver verificato che i piloti abbiano le qualificazioni previste. Per operazioni specializzate critiche invece l'Autorità, analizzando ciò che viene dichiarato, autorizza operatore e piloti.

Va chiarito che, in caso di organizzazioni piccole o addirittura unipersonali, nulla vieta che il pilota sia anche operatore.

1.2 Attività sperimentale

Veniamo ora al processo previsto dal regolamento. È in genere utile avere almeno un'idea di massima di quelle che potrebbero essere le limitazioni dell'APR utilizzato, prima di intraprendere l'attività sperimentale. Per questo occorre necessariamente fare riferimento alla documentazione fornita dal costruttore, che dovrebbe comprendere almeno:

- documento di configurazione;
- programma di manutenzione.

L'operatore determina quindi con un apposito documento quale sia la criticità delle operazioni da effettuare. Se le operazioni risultano non critiche può inizialmente agire in autonomia. Altrimenti, prima di iniziare l'attività sperimentale, deve ottenere un'autorizzazione da ENAC.

Si prepara quindi un programma di prove di volo che dovrebbe essere il più possibile attinente alle future operazioni specializzate da svolgere, soprattutto per indagare a fondo quali siano le caratteristiche di volo e le limitazioni del sistema. Sarebbe consigliabile predisporre preventivamente almeno una versione iniziale del "Manuale delle Operazioni" in modo che il pilota possa prendere familiarità con le procedure da applicare.

1.3 Manuali alla mano

A questo punto è necessario applicare la “targhetta” che identifica sistema e dati operatore su APR e SPR (la stazione a terra).

Quando il pilota, in possesso delle attestazioni (professionali e sanitarie) di cui si è detto in precedenza, ha terminato la sperimentazione, compila un apposito report nel quale attesta le qualità di volo del sistema e ne specifica le limitazioni. A questo punto occorre redarre il “Manuale di Volo” ovvero il documento che ne indica le limitazioni, ne descrive gli impianti, ne descrive le procedure normali, anormali e di emergenza e i limiti di caricamento e centraggio. È un po’ il “libretto di istruzioni” dello specifico drone che serve come riferimento ai piloti per poterlo utilizzare. E potrebbe essere già disponibile se redatto a cura del Costruttore in caso di attività sperimentale post produzione (una basta per tutti i droni prodotti dal costruttore).

Terminato con esito positivo il processo descritto, si compila il “Form Limitazioni” e la “Dichiarazione di rispondenza” per operazioni specializzate non critiche o la “domanda di autorizzazione” per operazioni specializzate critiche. Ai documenti di cui sopra vanno necessariamente allegati i seguenti documenti:

- Documento di Configurazione;
- Manuale di Volo;
- Manuale delle Operazioni;
- Consuntiva prove volo;
- Analisi di rischio;
- Documento di identità del Responsabile delle operazioni (operatore).

Una strada lunga, ma si può fare

Il processo è lungo, non facile ma centinaia di persone ce l’hanno fatta. Vediamo in sequenza quale sarebbe la roadmap ideale per una “one man organization” (pilota – operatore) in regime di dichiarazione di rispondenza per operazioni specializzate non critiche:

- effettuare la visita medica presso un AME (Aeromedico esaminatore);
- frequentare il corso teorico;
- acquistare il SAPR idoneo alla tipologia delle operazioni da svolgere;
- effettuare l’addestramento pratico;

- acquisire dal costruttore il documento configurazione e il programma manutenzione;
- preparare l'analisi del rischio;
- preparare il programma di sperimentazione;
- predisporre una versione iniziale del manuale delle operazioni;
- effettuare l'attività sperimentale;
- definire le limitazioni;
- predisporre il manuale di volo;
- definire la versione finale del manuale delle operazioni;
- compilare il form limitazioni;
- compilare la dichiarazione di rispondenza;
- inviare i documenti all'autorità.

In caso di SAPR con certificato di tipo ristretto o che abbiano effettuato attività sperimentale post-produzione:

- effettuare la visita aeromedica;
- frequentare il corso teorico;
- acquistare il SAPR idoneo alla tipologia delle operazioni da svolgere;
- effettuare l'addestramento pratico;
- acquisire dal costruttore il documento configurazione, il programma di manutenzione e il manuale di volo;
- preparare l'analisi del rischio;
- predisporre il manuale delle operazioni;
- compilare il form limitazioni;
- compilare la dichiarazione di rispondenza;
- inviare i documenti all'autorità.

Con la dichiarazione di rispondenza, ma anche in caso di domanda di autorizzazione, l'operatore si impegna a comunicare all'Autorità eventuali inconvenienti gravi o incidenti che si verifichino durante l'attività (artt. 828 e 829 CdN). La domanda ovvia a questo punto è: come si preparano i manuali? Anche qui, per chi non ha esperienza aeronautica ed è assemblatore di kit, quindi assimilato al costruttore, occorre riferirsi alla nota esplicativa del 9/10/2014.

Il **documento di configurazione** attesta come è configurato il SAPR.

Il **documento di analisi del rischio** attesta la sostanzialità in termini di sicurezza delle operazioni.

Il **programma di manutenzione** comprende le procedure di ispezione e sostituzione componenti.

Il **manuale di volo** è un po' il "libretto di istruzioni" del SAPR.

Il **manuale delle operazioni** indica come l'operatore intende usare i suoi SAPR.

1.4 I manuali non sono burocrazia

I manuali non sono una formalità da consegnare all'Autorità ma sono un riferimento per operatore e pilota e, pensando a questo, devono essere redatti. Una buona organizzazione deve dotarsi, per quanto piccola sia, di buoni manuali in quanto anche attraverso il rispetto delle procedure qui descritte si garantisce la sicurezza.

Attenzione poi ai manuali "fotocopia": il costruttore dovrebbe avere la possibilità di preparare almeno il documento di configurazione e il programma di manutenzione ed eventualmente il manuale di volo; solo e soltanto l'operatore può sapere come andrà ad operare. Ogni organizzazione deve pertanto avere un manuale delle operazioni adeguato alla complessità della struttura ed al tipo di operazioni da svolgere.

Questo manuale può essere facilmente preparato dallo stesso operatore, eventualmente attraverso l'ausilio di un'Organizzazione Consulente riconosciuta da ENAC (OC). Insomma, non copiate quello dell'amico che ve lo ha prestato, per voi potrebbe non essere per nulla adeguato. Non accettatene neanche se preparati da chiunque non sia un OC (che lo redigerà però in stretto coordinamento con voi). Piuttosto fatevelo da soli, come fanno la maggior parte degli operatori; non lo vieta nessuno, anzi è il processo principale previsto dal regolamento.

Inoltre, i documenti di configurazione non necessariamente sono uguali anche se i SAPR sono simili. Una variazione ad esempio di un set di eliche o di un gimbal determina parecchie differenze e lo stesso si può dire per tutto il resto.

Ovvio che il lavoro da fare sia parecchio: qui l'organizzazione consulente potrà forse essere indicata a seguire tutto questo (eventualmente includendo l'attività di volo sperimentale) per chi ha bisogno di partire in tempi brevi ma

comunque attraverso manuali preparati ad hoc. Chi vuole può tranquillamente fare da solo: parlo a titolo personale ma credo che tutte le OC siano composte da persone con esperienza e sensibilità adeguate al poter fornire consigli, magari sintetici, su “come fare cosa” a chi ne faccia richiesta, quantomeno senza costi esorbitanti.



ORGANIZZAZIONI DI CONSULENZA

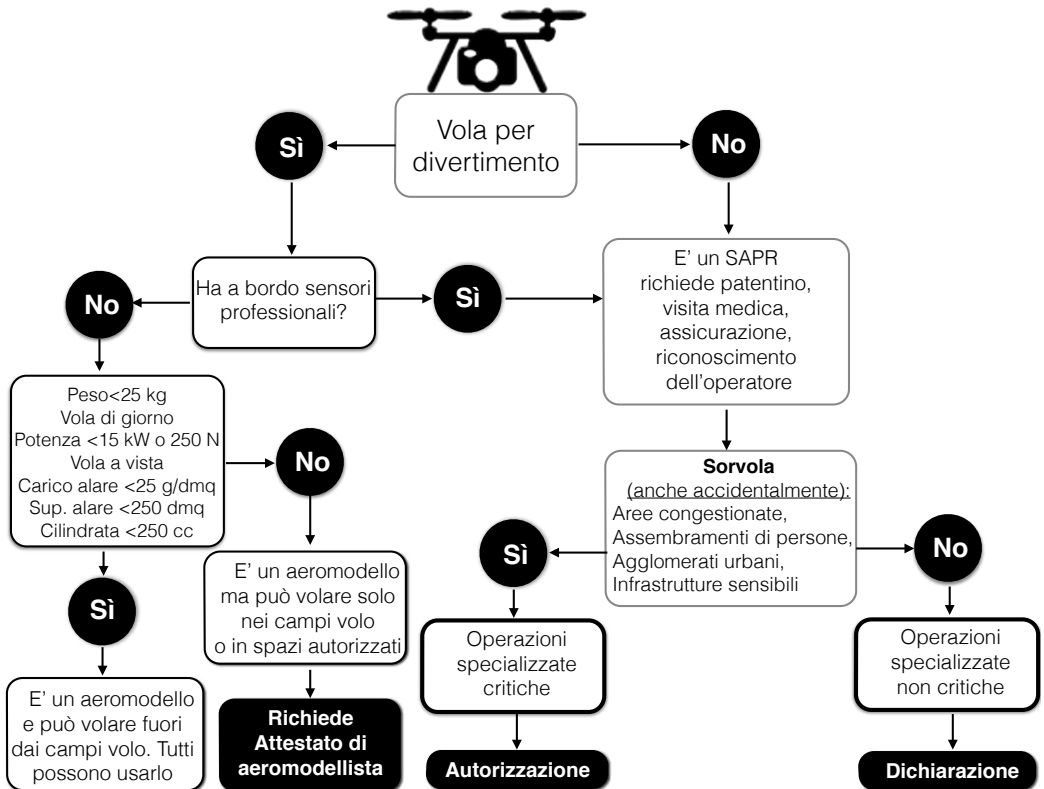
All'agosto 2015 erano solo otto, in tutta Italia, le Organizzazioni Riconosciute di Consulenza per SAPR con peso massimo al decollo inferiore ai 25kg. Sono le uniche abilitate ad assistere operatori, piloti e aziende in tutte le questioni che riguardano la certificazione delle macchine, l'attività sperimentale e in generale gli adempimenti necessari per lavorare nel rispetto della legge nelle operazioni specializzate critiche e non critiche: insomma, sono l'interfaccia fondamentale tra aziende e professionisti da un lato ed ENAC dall'altro.

Operazioni specializzate

Quando non si vola solo per divertimento, il nostro drone diventa un aeromobile.

Tutto quello che non è volo fatto per divertimento (o per sport) ricade nell'ampio concetto di "operazioni specializzate". Spesso si confonde l'operazione specializzata con il lavoro aereo, ma i due concetti non sono esattamente sovrapponibili: secondo gli articoli 789 e 790 del Codice della Navigazione, per "lavoro aereo" si intende l'utilizzazione commerciale di aeromobili per attività diverse dal trasporto di passeggeri, posta e merci, mentre per ENAC si fa una operazione specializzata quando si usa il drone per un servizio professionale a titolo oneroso o meno, per esempio riprese cinematografiche, televisive

SCENARI OPERATIVI



e servizi fotografici, sorveglianza del territorio o di impianti, monitoraggio ambientale, impieghi agricoli, fotogrammetria, pubblicità, addestramento (ma non addestramento all'uso degli aeromodelli, che come abbiamo visto al capitolo precedente, sono materia dell'Aeroclub d'Italia e non di ENAC).

Quindi usare un drone per fare operazioni in conto proprio (divertimento e riprese private a parte) è un'operazione specializzata. Pensiamo al caso di un installatore di pannelli solari che vola sul tetto del cliente per vedere come stanno gli specchi: anche se quel volo non sarà fatturato, è sempre operazione specializzata, così come lo è volare sul proprio terreno per tenere sotto controllo eventuali intrusi eccetera. Le operazioni specializzate sono proibite agli aeromodellisti e appannaggio unicamente dei piloti professionisti.

1.1 Operazioni non critiche

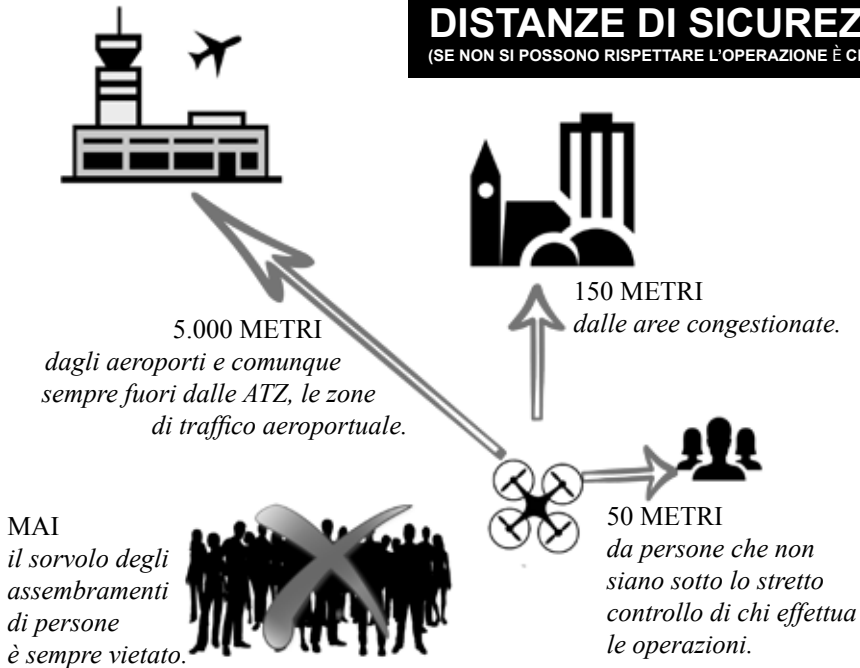
Come il nome suggerisce, le operazioni non critiche sono quelle dove è più remota la possibilità di fare danni a chi sta a terra. In effetti, bisogna sempre tenere conto che lo scopo principale del regolamento ENAC è proteggere la sicurezza delle persone a terra - e gli aerei in volo, dal momento che a livello globale sono già diverse centinaia le segnalazioni di *near miss*, cioè mancata collisione, tra aeromobili e droni. Le operazioni non critiche, per definizione, sono quelle in cui non si vola vicino alla gente, alle case, nelle aree congestionate o alle "infrastrutture sensibili", definizione quantomai vaga che più o meno significa "qualunque cosa che possa essere danneggiata se il drone ci sbatte contro". Le operazioni non critiche sono le più semplici dal punto di vista burocratico: basta che prima di iniziare i voli l'operatore presenti a ENAC, attraverso il sito web dedicato, una dichiarazione in cui assicura che il tutto si svolgerà in ossequio al regolamento, indichi le condizioni e i limiti applicabili alle operazioni di volo previste, compresa, eventualmente, la necessità di operare in spazi aerei segregati, inclusi i dati della targhetta identificativa del SAPR (dal 1 luglio 2016 sarà anche obbligatorio un transponder che trasmette

BASTA L'AUTOCERTIFICAZIONE

Dal punto di vista pratico, il principale vantaggio dell'operazione specializzata non critica è che non è necessaria l'autorizzazione di ENAC, basta una dichiarazione che il volo sarà svolto rispettando il regolamento e presentando l'analisi del rischio. Inoltre per il non critico non è necessario che il drone abbia sistemi di terminazione del volo d'emergenza o cavi di ritenuta.

DISTANZE DI SICUREZZA

(SE NON SI POSSONO RISPETTARE L'OPERAZIONE È CRITICA)



tra l'altro anche i dati della targhetta e dell'operatore). È importante notare che nella maggioranza dei casi è responsabilità dell'operatore dimostrare che il volo è non critico, spetta a lui valutare il rischio associato alla missione e garantire che le condizioni rimangano sempre non critiche; restano comunque sempre critiche quelle oggettivamente fuori da quanto specificatamente richiesto dall'articolo 9 del regolamento (aree congestionate, assembramenti di persone, agglomerati urbani, infrastrutture sensibili).

SORVOLARE LA FOLLA È SEMPRE VIETATO

Anche nel campo delle operazioni critiche è sempre vietato il sorvolo di assembramenti di persone per cortei, manifestazioni sportive o spettacoli, o comunque di aree dove si verificano concentrazioni inusuali di persone. Attenzione, il sorvolo, non fare riprese a distanza di sicurezza (50 metri); e non è che per fare un buon lavoro sia strettamente necessario volare sulla testa della gente.

1.2 Operazioni critiche

Quando l'operazione specializzata avviene vicino a case, persone non addestrate ai lavori, vicino alle "infrastrutture sensibili" eccetera, o non si può dimostrare che ciò non possa avvenire anche accidentalmente in caso di malfunzionamento del drone, allora l'operazione è considerata critica. E l'autocertificazione non basta più, è necessario ottenere l'autorizzazione esplicita di ENAC allo svolgimento della missione.

Sono operazioni estremamente difficili da farsi autorizzare, perché è richiesto un livello di sicurezza paragonabile a quello dell'aviazione generale, che è una richiesta molto ma molto difficile da ottemperare con un SAPR. Basti pensare che per ottenere l'autorizzazione al volo in ambiente urbano, la condizione più estrema, il SAPR dovrebbe avere un autopilota conforme alle norme EUROCAE ED-12, praticamente il livello di affidabilità richiesto ai piloti automatici degli aeroplani.

1.3 Scenari misti

Tra le operazioni specializzate critiche e non critiche c'è una via di mezzo, definita "scenario misto", che si può attivare quando con degli accorgimenti particolari, per esempio transennando la zona delle operazioni con la collaborazione delle forze dell'ordine, si riesce a liberare da estranei l'area dove volerà l'APR, creando così una "zona franca": anche se



IL PARACADUTE NON DEVE SALVARE IL DRONE

Nell'ambito delle operazioni specializzate critiche, il paracadute può essere usato in certi casi per mitigare le conseguenze di un guasto catastrofico del drone, come richiesto dall'articolo 10 comma 6. In altre parole, non protegge la macchina ma chi ci sta sotto.

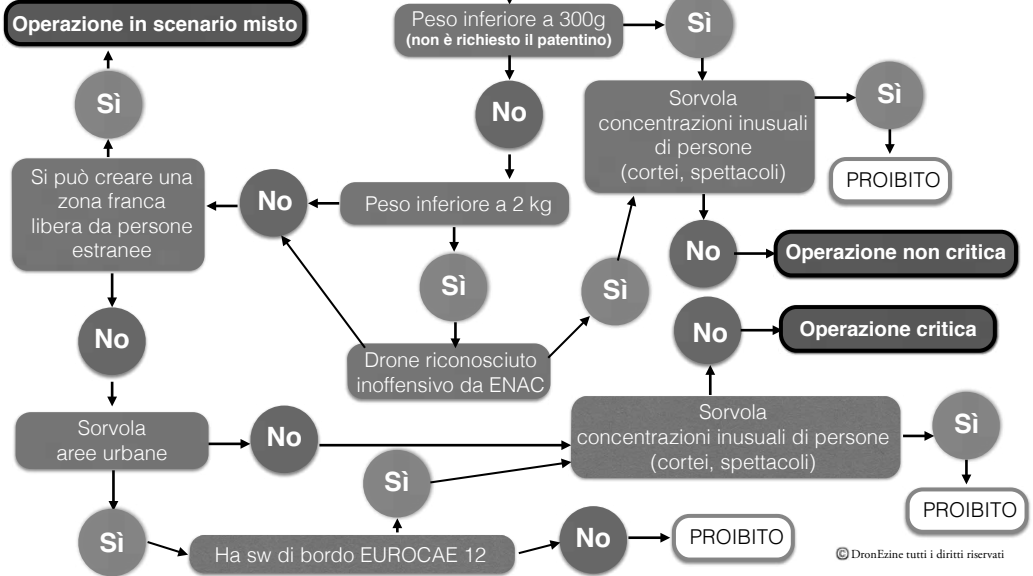
L'importante è che rallenti la velocità di caduta della macchina fuori controllo, ma è altrettanto importante che il drone non si allontani dall'area di buffer trascinato dal vento.

Quindi la dimensione del paracadute va calcolata in modo da ottenere il miglior compromesso tra discesa verticale e deriva, che varierà in considerazione della forza e direzione del vento (è ben diverso se il vento spinge verso un fiume o verso un'autostrada), e questo dato andrà specificato nell'analisi del rischio. Come richiesto da ENAC (articolo 10 comma 4) anche la quota minima operativa andrà calcolata in modo da garantire l'apertura del paracadute in caso di bisogno.

Droni: volo in **area critica**



IL DRONE SORVOLA:
 1. Aree congestionate, Assembramenti di persone, Agglomerati urbani
 2. Infrastrutture sensibili



© DronEzine tutti i diritti riservati

le operazioni si svolgono all'interno, o in vicinanza, di aree congestionate o in presenza di assembramenti di persone o "infrastrutture sensibili", e quindi sono a tutti gli effetti operazioni critiche, e come tali richiedono l'approvazione di ENAC caso per caso, dal punto di vista burocratico le operazioni miste sono più facili da fare approvare. E potrebbero essere l'unica strada percorribile se non si riesce a rendere accettabile il livello di rischio di una operazione critica.



Operazioni brevi

Per ragioni di sicurezza i voli in scenari misti non dovrebbero durare più di 10 minuti.

In sostanza sono “operazioni un po’ meno critiche” che semplificano la vita all’operatore che le deve affrontare. Questa particolare modalità operativa, che comunque richiede all’operatore uno specifico riconoscimento da parte di ENAC, non si trova nel regolamento ma in una cruciale circolare uscita il 17 dicembre 2014. La chiave delle operazioni in scenario misto è senza dubbio la zona franca, un cilindro di aria che deve essere sufficientemente ampio da consentire l’atterraggio o comunque la caduta del drone al suo interno, e dovrà essere calcolato dall’operatore tenendo conto non solo delle caratteristiche del SAPR ma anche di quelle atmosferiche e comprende l’area delle operazioni vere e proprie più il buffer. Come per le operazioni critiche, l’APR deve essere dotato di sistemi di sicurezza ridondanti: cavo di ritenzione oppure doppio terminatore ed eventualmente paracadute per mitigare gli effetti di una eventuale caduta. Per minimizzare il rischio, le operazioni in scenari misti non possono durare più di 10 minuti. Nel manuale delle operazioni, l’operatore deve inserire le procedure per:

- Identificazione dell’area;
- Determinazione della zona franca;
- Messa in sicurezza della zona franca (transennamento, recinzione, coinvolgimento delle forze dell’ordine, briefing del personale all’interno zona franca, utilizzo mezzi fisici eccetera);
- Applicazione limitazioni operative;
- Check pre-volo;
- Misure di contingency (cioè le misure da attuare in caso di malfunzionamenti non gestibili).

COME SI CALCOLA LA ZONA FRANCA

Negli scenari misti, la “zona franca” è costituita dall’area delle operazioni più il buffer. L’ampiezza minima del buffer, $d=d_1+d_2$, è calcolata considerando che l’attivazione del secondo sistema di terminazione del volo da parte del pilota avvenga con un ritardo di 5 secondi dall’avaria, mentre l’APR viaggia alla sua velocità massima rispetto al suolo: pertanto, $d_1(m)=V_{max}(m/s) \times 5(s)$.

Tempi di attivazione superiori determinano valori delle dimensioni del buffer maggiori. I tempi di attivazione devono essere validati durante l’attività sperimentale. A tale valore d_1 può essere aggiunto un valore d_2 per tenere conto dell’eventuale traiettoria balistica che l’APR potrebbe seguire durante la caduta e l’effetto del vento. Il valore d_2 può essere determinato durante l’attività sperimentale.

1.3. Volare indoor

(Contributo di Paolo Omodei Zorini)

Il regolamento ENAC stabilisce che, pur non applicandosi in generale il regolamento negli spazi indoor, è vietato il sorvolo di assembramenti di persone quali cortei, manifestazioni sportive o spettacoli.

Si definisce qui l'assembramento, termine frequente nel codice penale e nel testo unico sulle leggi di pubblica sicurezza, come una "concentrazione inusuale di persone". A questo punto viene da chiedersi quali siano i limiti per poter fare riprese con il drone negli spazi chiusi, come per esempio un palasport.

Occorre applicare molto buon senso e quindi non ci può essere una risposta definitiva ma la ripresa con un SAPR di un allenamento, senza spettatori e con il consenso delle organizzazioni coinvolte (dirigenti, impianto etc.) può essere svolta senza dover applicare il regolamento.

Ovviamente la stessa cosa non si può dire per un'operazione in presenza del pubblico che *de facto* è vietata.

Attenzione però a due aspetti. In primis l'idoneità del SAPR e le procedure operative applicate devono essere oggetto comunque di attenta valutazione da parte dell'operatore. Occorre utilizzare APR idonei e definire strategie atte a scongiurare danni. Basti pensare all'eventualità di una pallonata che colpisca l'APR, magari non abbattendolo ma causandone un volo incontrollato.

In secondo luogo bisogna valutare attentamente gli aspetti assicurativi (anche se, rispettando quanto detto nel primo punto, non dovrebbero configurarsi danni, ma non si sa mai): generalmente le polizze professionali si riferiscono ad operazioni svolte secondo il regolamento, quindi è probabile che nella fattispecie le coperture possano non essere garantite, mentre le polizze hobbystiche escludono esplicitamente il rimborso in caso di danni derivanti da voli non esclusivamente ricreativi.

1.4. Assembramenti di persone

(Contributo di Francesco Paolo Ballirano)

In tutti gli scenari operativi, all'interno ma anche indoor, il regolamento ENAC proibisce esplicitamente il sorvolo di "assembramenti di persone". Ma non risulta agevole definire esattamente il concetto di "assembramento di persone", ed è sicuramente uno dei temi che

saranno oggetto di approfondimenti da parte dell'ENAC con future circolari o linee guida. Ciò detto, cerchiamo di capire che come debba essere interpretato il concetto di “assembramento di persone”. La decisione di porre un limite all'utilizzo di SAPR in spazi indoor pare rispondere all'esigenza di mettere in sicurezza anche le aree non propriamente oggetto di competenza dell'ENAC (quali sono gli spazi chiusi) e desta comunque notevoli perplessità. In tal senso quindi, non appaiono applicabili ai SAPR utilizzati in spazi indoor sia il SERA che gli annessi ICAO che fanno comunque riferimento, ove previsto, ad “assembramenti di persone all'aperto”.

Ad ogni modo, la linea interpretativa da seguire per comprendere meglio il concetto di “assembramento di persone” non è quella basata su un semplice calcolo matematico (criterio invece adottato dalla normativa svizzera sui SAPR, dove per assembramento di persone si fa riferimento a “diverse decine di persone molto vicine l'una all'altra”), ma, invece, quella di rapportare l'“assembramento di persone” al rischio di un'eventuale caduta dell'APR e quindi alle finalità di tale divieto.

Nel regolamento è prescritto infatti che è proibito il sorvolo di assembramenti di persone per cortei, manifestazioni sportive o inerenti a forme di spettacolo o comunque di aree dove si verificano concentrazioni inusuali di persone. Non è dunque il dato numerico che rende tale un assembramento di persone ma, piuttosto, la rischiosità delle operazioni in rapporto dalle persone presenti nell'area di sorvolo.

A conforto di tale linea interpretativa, appare utile citare la relazione introduttiva alla seconda edizione del Regolamento dove viene esplicitato che è vietato il sorvolo nelle aree in cui “i valori di densità di una popolazione siano tali da non mitigare gli effetti di una caduta al suolo dell'APR”. Insomma, più che il numero di persone o quanto siano ammassate conta quanti danni può fare il SAPR se cade sulla gente.

SOMMARIO



PREFAZIONE	7
STORIA DEL MULTICOTTERO	11
DRONI E AEROMODELLI	21
LAVORO AEREO, COME METTERSI IN REGOLA	27
OPERAZIONI SPECIALIZZATE CRITICHE E NON CRITICHE	32
DRONE LEGGERO, LEGGE LEGGERA	48
PILOTA DI AEREI SENZA PILOTA	54
FORMAZIONE PROFESSIONALE	58
VISITA MEDICA LAPL	64
DRONI E PRIVACY	70
IMPARIAMO A VOLARE	76
FPV, VOLO IN PRIMA PERSONA	85
VOLO AUTOMATICO	94
FRAME	102
ELICA	106
MOTORI	113
ESC	118
BATTERIE	123
CABLAGGI	129
CENTRALINE	132
GPS	136
GIMBAL	142
RADIO	146
FACCIAMO UN QUAD	148
DRONI AD ALA FISSA	154
REGOLAMENTO ENAC	169
REGOLAMENTO EASA	204
SANZIONI	204