

LA PRIMA RIVISTA ITALIANA SUI DRONI

DRONEZINE

PUBBLICAZIONE NON PERIODICA

MAGAZINE

DRONI CONTADINI

L'AVANZATA DEI TRATTORI CON LE ALI



LEGGE

DOVE NON SI PUÒ VOLARE



TECNICA

FOTOGRAFIA AEREA

SERVIZI



SPECIALE ASSICURAZIONI



FLYGEO[®]

*un solo modo di documentare
il territorio*



FLYNOVEX[®]

www.flytop.it

FLYTOP[®]
EuroLink Systems Group

SOMMARIO

RUBRICHE

- 04 Editoriale
- 06 I droni dei lettori - Fiera di Novegro
- 37 Clic
- 42 Terza pagina
- 50 Contro editoriale

INDUSTRIA

- 08 Dove non si può volare
- 12 Certificazioni in Italia e in Francia
- 14 Speciale assicurazioni
- 18 Siralab

SPECIALE AGRICOLTURA

- 22 Il drone contadino
- 26 HelicamPro, trattore volante italiano

TECNICA

- 30 I segreti delle LiPo
- 34 Fotografia aerea

RECENSIONE

- 38 Nilox F-60 action cam

MILITARI

- 40 Mare Nostrum

RICERCA

- 44 Atterrare con il paracadute
- 48 Il drone cartografo



26



30



38

PRIMAVERA IN FIERA CON DRONEZINE

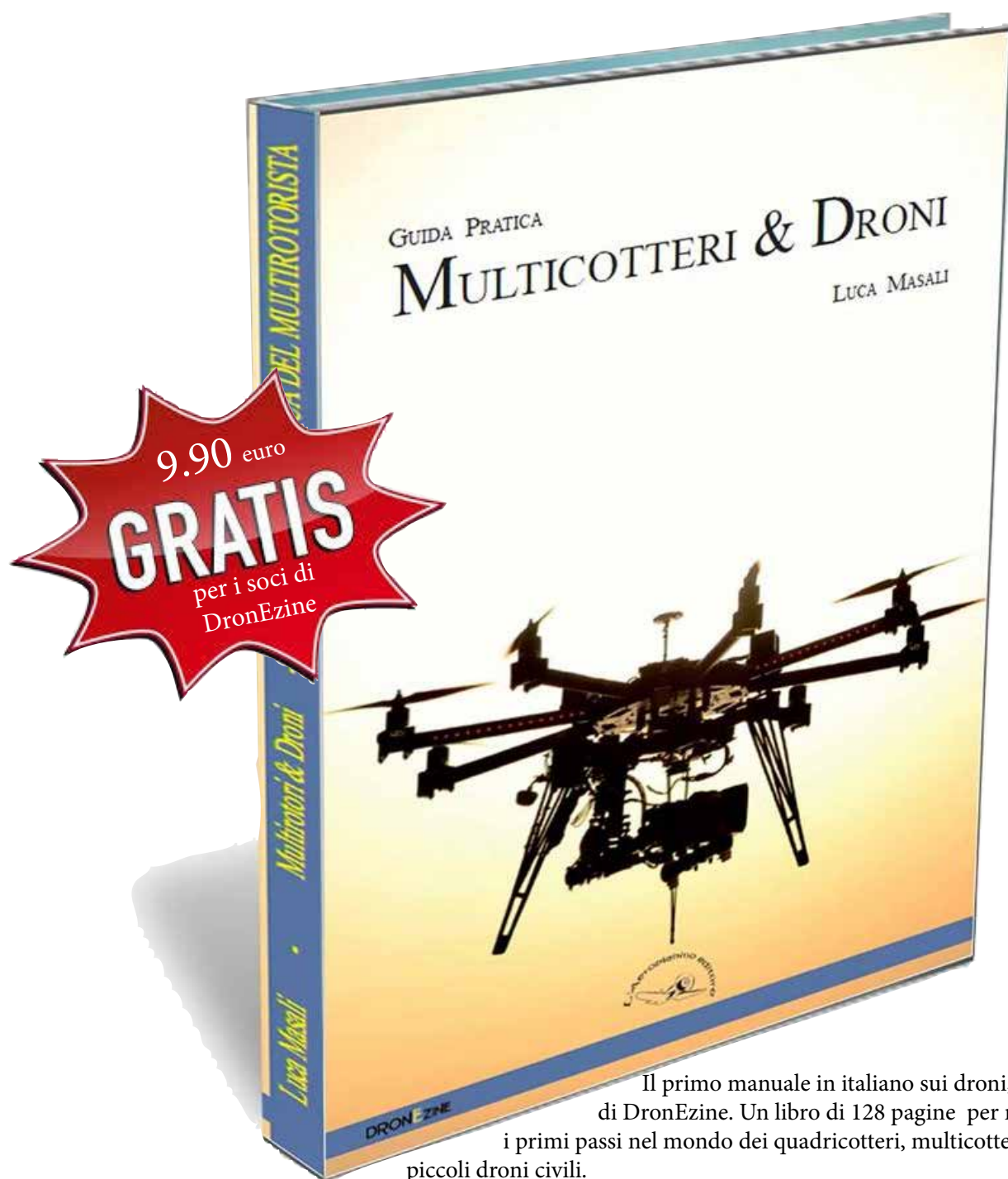


**I DRONI SONO STRUMENTI DI
LAVORO O GIOCATTOLI?**

I droni incontrano il grande pubblico nella primavera del 2014. E cercano una loro collocazione nell'economia italiana, oscillando tra il settore aerospaziale e il modellismo. Una natura duplice, quella di essere sospesi tra hobby e industria, tra passatempo e lavoro, che ricorda da vicino gli albori dell'informatica negli anni '80: a quel tempo una nutrita schiera di hobbysti e appassionati facevano progredire l'informatica, non nelle grandi industrie ma nei garage giovani come Bill e Steve forgiavano la forma e la sostanza degli strumenti che oggi fanno semplicemente parte della nostra vita. Li usiamo nel privato e sul lavoro e non avrebbe nessun senso cercare di decidere se l'iPad è uno strumento di lavoro o un giocattolo: sarebbe una cosa sciocca e anacronistica, come decidere se una certa cosa è di destra o di sinistra in una gag di Nanni Moretti. I confini tra lavoro e gioco, tra tempo libero e tempo di lavoro sono sfumati, gli steccati sono crollati e siamo sempre più noi a decidere quando stiamo lavorando e quando stiamo facendo altro. Ma l'industria vive di certezze, e non sa come prendere la natura bifronte di droni e multicotteri. Deve etichettarli per poterli comprendere, e non importa se l'etichetta fa sorridere. Per metterli in mostra deve trovare la vetrina giusta. DronEzine ha partecipato a tre grandi fiere che per la prima volta si sono aperte ai droni, ognuna delle quali ha cercato di dare la sua lettura alla sfuggente natura dei droni. All'**Hobby Model Expo spring**

edition di Novegro i droni sono stati considerati come parte integrante del modellismo. In questa declinazione, DronEzine ha giocato un ruolo molto importante, grazie alla collaborazione preziosa di **Barbara Nava** e **Roberto Alfieri**, rispettivamente organizzatrice e consulente della fiera. Come media partner abbiamo avuto a disposizione un grande spazio da 64 metri quadrati dove abbiamo potuto ospitare gratis una ventina di equipaggi che hanno portato droni e stampanti 3d, hanno mostrato la loro capacità e creatività, hanno fatto opera di divulgazione al pubblico rispondendo a mille domande sui loro droni. Da parte nostra abbiamo portato contenuti culturali con tre tavole rotonde, una sulle assicurazioni che ha visto un enorme afflusso di pubblico, una sul futuro dei droni con autori di fantascienza, una sui droni militari italiani (curata dal collettivo iMerica). A Verona, al **Model Expo Italy** i droni sono stati considerati professionali e messi in un'area tutta per loro della fiera, che per sua natura è una festa di modellismo. Una scelta poco felice, alla fine l'area segregata ghettizza, e i droni mutilati del loro aspetto giocoso stonavano in una fiera colorata e allegra piena di ragazzini (certo, ragazzini anche a dispetto dell'anagrafe). Ora a maggio l'ultima scommessa di questa primavera: saremo media partner del **Roma Drone Expo & Show**, un salone aeronautico dove i droni sono considerati semplicemente aeroplani, solo più piccoli. Vedremo se la scommessa sarà vincente. ★

LA GUIDA GALATTICA DEL MULTIROTORISTA



Il primo manuale in italiano sui droni, a cura di DronEzine. Un libro di 128 pagine per muovere i primi passi nel mondo dei quadricotteri, multicotteri e dei piccoli droni civili.

LO TROVI QUI *



* Su Lulu è sempre disponibile, la tua copia viene stampata per te entro tre giorni e spedita subito a casa tua. Negli altri store, le copie potrebbero essere temporaneamente esaurite data l'alta richiesta.

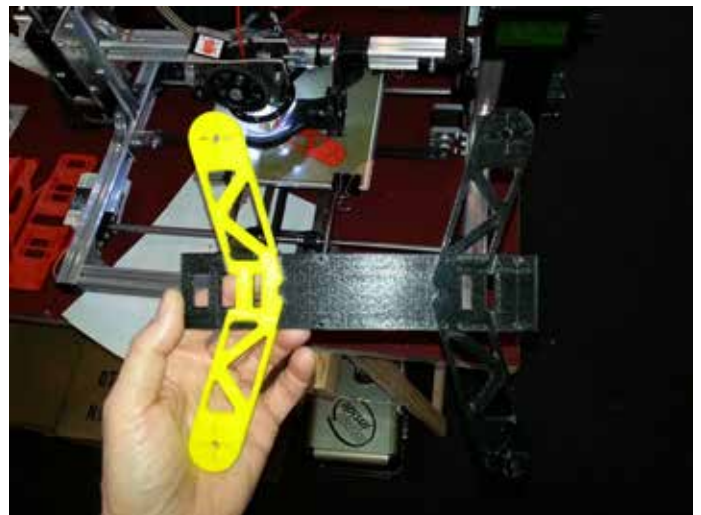


I DRONI DEI LETTORI – FIERA DI NOVEGRO



Alcuni droni degli equipaggi ospiti dello stand DronEzine all'Hobby Model Expo di Novegro. Un grande successo che contiamo di ripetere l'anno prossimo





Progettazione e Produzione Droni
per Applicazioni Speciali

www.dronemotions.com

 www.facebook.com/dronemotions

Drone_emotions



No FLY ZONE

*Volare dove è vietato può costare
carissimo. Ma la legge è chiara
e in cielo non ci sono censure*

Hilicipsam et vita sit
maximin cimin
Nam nististias
utem volescit offic
ris underum que
emquodi tatiur
de venimil i
Aligeni min
Sum es ac
si dolut
accu
qu
seriatio
maximinus
um fuga. Ne
apelest lam,
accuptam voluptas
plitisincium reraerit
menem porehen turep
st, qui ut omni consequo
urendi sunture pudignam,
odit alit, officil laboris sincil
Odisquo
udandis et qu

FRANCESCO PAOLO BALLIRANO

am alisquis explam conse officate dolup
ur sum nonse dolorro officid ucimet exce
sdae into et, consequo odi de simusdant quis
atur animinc imenim as eum conem cuptatia do
maionsequame dipissedipis nimolore derrovid es
anienti doluptur molupta con este percips andita
ur? Seniet eat officiet optaturem nati rerchil inus et po
rion prore conestios nonet aliatquidus modic te etur aut
eume es ipicimilis is es vere vendant otatur, serum sum
fuga. Facerum quiantium voluptatia valoribusci cum
exerro corruptas el ipid quo officio optae nonsent erias
dereiur?

Ehenti vollicur solorei cientio. Gia dolor suntor addition
pra aut utam quam, optur moluptas a dolutem oluptat
inctur magname quisque nobitat ea quias audit, volupta
tendund igent.

Or simodigenis earibus alit, vellabo rrovitatem excerep
tur, nis ex est, test, ipit, volorru ptassit at.

Os acestissit excersp eribus, odicipsanda ventibus eatem.
Nequo dunt.

Acepudignit prae. Nam int et estiaectus a ius, sequi om
niate mperisi mpores que el et eicias reruntibea quo et
ipsam, alitis aditas dit quo dolor rese si te nectemp orio
rae. Cid elitium quiam, int, quiaspella dolorro quibus
inihillit et ut estore nobis re maximollo excessernat.

PER LA LEGGE, NON C'È DIFFERENZA **TRA UN QUAD E UN JUMBO**

laborest et volon

equo erspriet voluptas re volut fugia
s ma as voluptatis magnatquo tem same
nda aut voluptasi volupitate et illuptioniam as
monserroviti cuptates doluptatus sandebisti.

I ipsapienda cone ommolore omnit iunt autas
 at occus, quundel enimaio ssimus sit dolum de-
 nsenimpe dis evene cum quatem im as explicilis
 mquisti omni quaepat et ad quod que que peli-
 quatem reium volorepuda derae dolupta et peli-
 inc totae. Itatio te auditate preicil magnimodis
 ppareium sam ex ea qui in et quaecae voluptas
 quas sintiis simus eum accus.
 rchil exerumquo berspe nem dolum int preprat
 .
 ma dolori tem lique la cupa quunt aut hari com-
 m re, volendebist, aute necum asi aut vent ut aut
 s ipsa ped mossit alitiis volecto rerios eosae co-
 a. Ut aut pa accum ipsaece runtem dolorenih
 quiscil et et unt.
 s doluptibus, que veniamusdam aut quae
 reped est, venimodi consedit ium ex
 ignis dolorepudis corum erum alibu
 dolupta tusciliqui sundaecati inci
 ovid quiducima acil id quame a
 comnim facim fuga. Nem imu
 quistibus ent, cust elitis earum
 maximilicia non ex et et.
 undam ne officiis dolum
 ut ut quam esequam, s
 es dolupta solessit, c
 il mint is am quid
 et labores tior
 ioru ptatum r
 uptatur, ull
 quas etur
 arum c
 ore c
 er
 ossum
 que dit,
 is arum su-
 pressin peritat.
 at veni reiciis vel

Uga. Mus alitatu ritasi
 mus alitia pe voloris
 pedi audae dolent.
 Ga. Ut labo. Eh
 Tur sit molor
 mos molupt
 et ommod
 Sa il in
 pie n
 be
 d
 er
 at e
 alit r
 , que au
 quid quissin
 magni comm
 assi blandamet
 dolum vellitia d
 equo erspiet volup
 s ma as voluptatis mag
 anda aut voluptasi volupi
 onserroviti cuptates dolum

CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI



REGOLE DELLA NAVIGAZIONE

liam, quisitiones etus dit ut es que omnime reptinctium ullecti ssimpe molore nem verumquodio estibus, sectasum si solorrum non comnis nate velecearit molenihilis num lant et quisitiatiam laborer speles molorep erernat. Otaque renda pre laboria cus discipsam sundunt eatiant urerupta nissitis sent, nus volorum soluptatur? Ibuscias ma vel ea quae volut ommod est, quiatecto quo ommolor epudam que comnis doluptio et lab iur? Ebitae et lam experio eos et et velit ulparchictur sunt bea corepero magnistiusam dolupta doluptate sitatem poreper speli-gni delessuntus, eos nes simi, ut maio tem fuga. Ut odis enimende nam, a aut aliquaerovid ut ducilitiae. Ut fugitecus etum nit ut qui doluptas et aut aut archil ipsam seque et in nobit as voluptam volorepero il eic te velest, quis anti occulpa nem ressin endunt vent.

Ictemquam dolorest, sam esenis ipsae eat ut faccate con exeritate vellor sunt sumquatem fugitatis dolut qui be cusa vel inctur, es sit officiet harum con eum eosa nu isque plisquatio evel ium quiatus.

Loreiusam, quia dolores aut dita consed et ut lab exernature ne nonsequia dercit volorerit auter nistem sedipsande endi im qui diatas si imi fugitibusae doluptatest, officius.

Magnam fugiaes est dem faccus magn daeptatur?

Bea am rem lab ium etur siminctor poribus.

Ribusapis corroreicim aut vita recusdant ut que ius vit reiu

plam estiistiunt esequie vit sint dio. Is seditatibus er

lum nos repudit earum rendiaest eost utessi

sendisinci culpa apellec atecum

re dunt qui b et eaturer

eos aspit Quae a

ciis a or

re dunt qui b et eaturer

eos aspit Quae a

ciis a or

re dunt qui b et eaturer

eos aspit Quae a

ciis a or



CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI

quod nel Parco del Gran Paradiso
laro a un nostro lettore: denunciato
mente) fino a sei mesi di carcere e 12 mila

ate vene nis autaelles acernam, ut que
mporaeriam el et aci berum faciusam quis
mod ut plia nonsed maximoluptas demquunt.
Cessed quodignam, sandae perspitae pelitate
quid qui doluptatur aliquod qui iumquassint
volore necum, voluptaessed qui consecus ma-
ion eium dolore, te aditat andicim rae vellac-
caerum volente nest, culpa voloria volorrundi
corum qui volupidit, qui optus et esectur,
cusanihiciet officitatem quaecum aut dollest pro
quibust lat.

Ficimi, ea volorro tempore volut atio. Ucia
culparu ptatusa por aut maiossime arum idus
illectur, into ipiciis ut autas est, nectatia con-
sernam, alibus autatus mintum id quisim aliqui
restrum, in cullabore nulparunt maximi, quia-
testia ipsandi tiatend uciant.

Endebitatus ut experiae nonsedisque vel et quia
simillesedi blam harion et estione caborem cus
re modit vollabo rerrovi taquibus ut facil id qui

ium, temquam aborepudae doluptassum il et volo inus aborem. Ut lam, accum et aliae net aborecum dolupta voluptas coria eatiatios sam dustibus etur asp torem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

Arit, eatur? Itaes accessit ommod quis andaestius exeriore quis maion natem et vero maionsed quatem niscimu saperecesti commo omnis quae sitae. Sit quat laboruptasi is as res dolupta turepellatur modipsusa dolorpo reperum aut venimin ulluptio. Minvers pidunt atur? Onsed eos invel exceperum reriaturque niendit aquideb isimporero ommos que niendit aturibustrum ipsum faccus volupta tiasitin consequi bla siminvelita sitorem ut quis sim eos evelecaptur? Quibus.

CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI

NON SI VOLA MAI

compresi



In città



Sugli assembramenti
di persone



Nei parchi e riserve
naturali



LA FRANCIA CERTIFICA IL PHANTOM

Oltralpe ci sono già 220 droni certificati. In Italia uno solo, l'Anteos di Aermatica

MASSIMO MANFREGOLA

I cugini transalpini della Dgca (l'equivalente della nostra Enac) sembra abbiano le idee più chiare su come gestire l'intricata matassa delle autorizzazioni sul volo dei droni, che fanno riferimento al Regolamento del parlamento europeo e del Consiglio (Ce) N° 216/2008.

La Francia, a cui va il primato di aver stilato il primo quadro normativo per droni civili, ha concesso la certificazione al volo Apr per il Phantom 2, il quadricottero della Dji che è fra i modelli portatili più diffusi anche in Italia. L'omologazione, che certifica la costruzione in serie di questi modelli, è arrivata a una società francese, la Flying Eye, che ha base ad Antibes, sulla Costa Azzurra. Il Phantom 2 della Flying Eye è stato oggetto di modifiche particolari che lo rendono impermeabile all'umidità per quanto riguarda connettori ed elettronica per un peso complessivo al decollo di 1,280 kg, compresa la fotocamera GoPro Hero3 montata su gimbal brushless Zenmuse.

Il prezzo chiavi in mano di questo velivolo, certificato dalla Dgca dopo aver superato una serie di test da stress della durata

di 4 ore, completo di telemetria Osd, trasmettitore video a 5.8 GHz 25mW (compreso di monitor Lcd 7"), è di 1.990 euro.

A conti fatti, si deduce che il prezzo della sola certificazione per questo speciale modello è di circa 600 euro. Il potenziale acquirente, quindi, rivolgendosi alla Flying Eye potrà acquistare un velivolo Phantom 2 e ricevere il certificato di conformità per il volo nella categoria D (meno di 2 kg), omologato per il sorvolo di scenari di tipo S1 e S3, vale a dire rispettivamente per zone rurali (S1) e aree urbane (S3), secondo l'approvazione delle direttive del decreto dell'11 aprile 2012 sulla progettazione di aeromobili civili che operano senza pilota a bordo. In Francia, dunque, chi vorrà utilizzare un quadricottero di piccole dimensioni si imbatte in scenari regolamentari meno fumosi e meno rigidi rispetto a quelli Enac, che distingue due sole categorie di droni: quelli con peso superiore e inferiore ai 25 kg di peso. Enac ha promesso, ma ancora non si sono viste, regole semplificate per i velivoli sotto ai 2 kg. Per gli amici francesi sarà così meno difficile svolgere attività di lavoro aereo con un drone: basterà acquistare un Phantom 2 omologato, assicurarsi e iscriversi a un corso di formazione per l'abilitazione al pilotaggio.

LE CATEGORIE DELLA DGCA PER LA CLASSIFICAZIONE DEI VELIVOLI SENZA PILOTA

Categoria A :

- Aeromodelli motorizzati con massa massima inferiore a 25 kg spento o, per aeromobili gas inerte, massa totale (massa e carico strutturale) inferiore a 25 kg, unico tipo di propulsione e secondo le seguenti limitazioni:
- Motore: cilindrata totale non superiore a 250 cm³
- Motore elettrico : Potenza totale inferiore o uguale a 15 kW
- Turboelica : potenza totale inferiore o uguale a 15 kW
- Reattore : spinta totale superiore a 30 daN, con un rapporto spinta / peso non superiore a 1,3
- Aria calda : massa totale del gas in bombole inferiori o pari a 5 kg
- Aeromodelli a volo vincolato

Categoria B : tutti i modelli di aeromobili non conformi ai requisiti della classe A

Categoria C : velivoli senza pilota che non sono aeromodelli, peso massimo al decollo inferiore a 150 kg

Categoria D : velivoli senza pilota motorizzato o no, non confinato, con una massa massima inferiore a 2 kg

Categoria E : velivoli senza pilota che non sono di classe C o D, motorizzati o no, peso massimo al decollo inferiore a 25 kg

LA FRANCIA HA UN PIANO PER LE IMPRESE

In Francia sono già 220 gli operatori che godono di autorizzazioni per i droni, e la maggior parte conduce missioni di osservazione (fotografie, ricognizioni aeree, monitoraggi degli incendi, strutture o reti ispettive), o di formazione per operatori che vogliono cimentarsi in questo tipo di missione.

In termini di "factory", sono 14 le aziende francesi che godono della certificazione della Dgac per la progettazione di droni. Il ministro francese dei Trasporti, **Frédéric Cuvillier**, famoso per aver annunciato un nuovo quanto curioso piano per la ciclabilità che prevede un incentivo economico tra i 21 e i 25 centesimi per chilometro percorso dai ciclamatori per migliorare la mobilità cittadina, ha espresso soddisfazione per il lavoro svolto dalla Dgac: «Il regolamento francese è equilibrato: permette lo sviluppo di un promettente business, pur mantenendo un elevato livello di sicurezza per gli utenti della strada. I droni civili sono una tecnologia innovativa che definirà il nostro futuro, e al tempo stesso incoraggia le società francesi a promuovere nuovi appalti sia in Francia che all'estero».

Il ministro francese

"I droni civili sono una tecnologia innovativa che definirà il nostro futuro, incoraggiamo le industrie francesi a cercare appalti in patria e all'estero".



L'ITALIA ARRANCA

In questo senso è sconcertante fare un parallelo con l'Italia: la politica nazionale non ha ancora messo a fuoco il problema e soprattutto non ha le idee chiare sul potenziale dei droni nello sviluppo di un settore che ha già raggiunto un buon numero di professionisti e appassionati.

L'Enac, l'organismo preposto in Italia alla certificazione del volo civile, e quindi anche alla regolamentazione dei sistemi Sapr (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto), mostra una certa difficoltà nel definire in modo specifico e chiaro i contorni di una situazione che potrebbe pregiudicare seriamente il futuro commerciale degli operatori italiani nel contesto europeo. In un settore industriale in piena ascesa, che alcune stime attestano al 10 per cento dell'intero indotto aeronautico, non ci può essere spazio per le improvvisazioni. Si auspica un certo allineamento regolamentare rispetto agli altri paesi della piattaforma europea come la Francia. Incompatibilità attuativa e regolamentare, anche nell'ambito della sicurezza e delle polizze assicurative, sono gli scogli ancora da superare.

I centralini dell'Enac non riescono a gestire le numerose telefonate di utenti che chiedono informazioni precise per mettersi in regola a dispetto di proroghe e regolamenti per molti versi inadeguati. Riuscire a parlare con un responsabile Enac è assai complicato se non impossibile: pare che l'ordine tassativo sia quello di non smistare telefonate e ancor meno dare informazioni. E utilizzare il servizio di posta elettronica messo a disposizione degli utenti non cambia le cose. Insomma c'è caos. Forse troppo.

Tanto è vero che in un breve comunicato, l'Enac afferma che al momento non esistono scuole di volo autorizzate per conto dell'Ente, a rilasciare certificati o abilitazioni.

Finora l'unica azienda che può fregiarsi di aver ottenuto dall'Enac un permesso di volo in spazio Aereo non segregato è la Aermatica di Venegono Superiore, in provincia di Varese, per il suo Apr Anteos, di cui abbiamo parlato nel numero scorso di DronEzine.

Intanto il mercato, sospeso e in riserva di ossigeno, inesorabilmente langue. ★

CUVILLIER: «IL REGOLAMENTO FRANCESE È EQUILIBRATO, CONIUGA LA SICUREZZA E LO SVILUPPO DEL SETTORE»



CHI ME LO
ASSI

?

FABIO SGROI

Il convegno

L'assicurazione è un obbligo di legge
di buon senso. Ma le compagnie
alla finestra, trovare una polizza
per droni professionali è un

la rotonda "Volare Assicurati"
DronEzine nell'ambito dell' Hobby
Model Expo di Novegro (MI)

cxXCias sequat qui niscit etum
illabo. Itatur, tem. Nus, sum
Xim volora videles veliqu
aut utas et laboreperru
eos arciapiendis di nim
plitinctur as endae
ipisitia consequis
di deratiorro y
dolores sitate
lorit, occae
quiaspid
lupta t
ium
es

olupta turerum faccum nimaio excepedici cus ad
t odicatur soluptatissi culliquodiae cus modi ulla-
sda nam eatur?
ndam et et faceati bernam vel ipsus maximus in eictias-
mi, am re dolesti berrum num fugitatem im evenempos
etum volorepero mos ernam esto quissun tiatiis ute esequi
ut rem niscipi ditibus amuscip suntem net ium quas ut quo
ium quatus.
Ommolupit quam re cum everum vere quator aut que por
a natendi od maior maiores temporepuda voluptatqui ius
ma invent fuga. Nem ulparum volorem quam im nonet
quiate aut vercim autemolo quias antorentur, omnisqu ae-
cerovid que nitia quate sunt esed quam ipiciisti verum sit
ium fuga. Rum nectur acea quis venda quas magnissimil
exped unt laudia parum acerion eturerci to magnimi nven-
ditat liquunt qui quaecatur, officim veliquatenem aut et,
quis intotatium et ad ut velibus sequos mo molore, sim vol-

CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI

DI STATISTICHE E DI CERTEZZA SUL REGOLAMENTO
ENAC COMPAGNIE NON SI ASSUMONO IL RISCHIO

laut a peribusae. Ore, coribus rest aut audae labo. Antur?
Ectis andam deratur res estotat urest, officipisque mod qu-
untius dit as pa aut rem fugia conet et quistiur am fugia
nost fugit exercipis entionem resti am ut quiatia dolorehent
ari ullorepera voluptibus nist vid mo commieni occum vo-
lupitae porpos cone laut acest magnis atectatur molores
magnimet ab ipsant.

Ga. Itatiis exceperes am, qui doluptat.

Dunt et vitatur? Lorempe ribus, enectus antiis dolum quid quid magnisimpos et laccuptam natur aut volo voluptatis doluptatur, volorientem fuga. Dolorep ressint ut fugiae provit aliciatiat.

Agni to temporpor ad quis es verio maiost, invende rrovi-
du ciisquatur?

Optate denihicias id que conse minullecab ius dit, culpa
 quas volorum verit quiae conse nosam ant aut ario et fu-
 giasi doluptatur, te et, unt, cum quibusc iassitas aspitaero-
 vid que dust, acepratio doluptu rionest odis prore molect
 qui ra sin cus, nitaspic temo et millatq uatiae eiciist is
 doluptatem que prate conemod ipsapedissi que volo
 deria pernatu restiuscium quibust iosandias corr
 volorum est faciunt eiciisint.

Ihil ipsusciam, ommoles sitatium et ea nam
re volecti busapicius dessum ipit eum illor
lam id ma qui to il eatum as aped maio o
sus, cus di od molor re vitatur, vellig
tam, cum qui optusda quo il molor
ipid minvendus.

Mi, si commis quis debisim duc
dolorpora di ad quatis quam
runtiam ut officabor sitibe
nonsequ aestisto et libea
nissitio. Et est expe n
ut maios dolorae m

Falso ma plav

Il famoso vi
è un fake

Allian

Itatiisquatur mos an
ria dellatesenis niri
dolore ommolo
numque volun
es ut faces n
sintur, vo
alia dol
spid
Ud
i

Y SOCI E ABBONATI
GI RISERVATI AI SOCI

laborum quias
borest ex ellabo.
um intias expelias
olupturis et, incil ius
ihicilliqui volores dio
endae pore, quatiunt aut
brem ut accaborrume sa vo
perup taepudiciur, incitinctur
ta nonesti beri ad quas dolut vel

...entium faccatum nestior runtur, non-
...uat etur?

...tore, ommo dic to te sitiandi ipicide-
quam qui ipsum excea dolecectiam, cupta-
eic te repudan diossedit doluptaquo blabor-
tatus namus, simus.

atetecem quame numquas sequis nobis dem esecerf
o quia nobit uttemped eos et et quibusantur re parum
t pro od quatur molectium quis dolorem imusapientis
esti bla dollupt atibus ium faccusculdi undipsum erro et, se
voloribeat ut parum ius sequas nimpore molorem re oc
catius entotatur andel maionsendi blaborr orumqui que
plibus ventis rem restio. Ignimo molent qui occullabora

repera voluptibus nist vid mo commieni occum vo
perpos cone laut acest magnis atectatur moles
met ab ipsant.

tiis exceperes am, qui doluptat.

et vitatur? Lorempe ribus, nectus antiis dolum quid
magnisimpos et laccuptam natur aut volo voluptatis
atur, voloriatem fuga. Dolorep ressint ut fugiae pro
iatiat.

o temporpor ad quis es verio maiost, invende rrovi
quatur?

e denihicias id que conse minullecab ius dit, culpa
olorrum verit quiae conse nosam ant aut ario et fu
oluptatur, te et, unt, cum quibusc iassitas aspitaero
e dust, acepratio doluptu rionest odis prore molect
isin cus, nitaspic temo et millatq uatiae eiciist is
atem que prate conemod ipsapedissi que volo
bernatu restiuscium quibust iosandias corr
m est faciunt eiciisint.

susciam, ommoles sitatium et ea nam
cti busapicius dessum ipit eum illor
ma qui to il eatum as aped maio o
as di od molor re vitatur, vellig
um qui optusda quo il molor
invendus.

comnis quis debisim du
ora di ad quatis quam
m ut officabor sitibe
qu aestisto et libea
o. Et est expe n
os dolorae m

na plau
oso vi
ke

ro.

Itatiisquatur mos an
ria dellatesenis n
dolore ommolo
numque volun
es ut faces n
sintur, vol
alia dol
spid
Ud
i

Antium faccatum
quatur etur?
nic tore, ommo dic t
quam qui ipsum exce
eic te repudan diossedi
atus namus, simus.
atectem quame numquas sequ
o quia nobit utemped eos et et q
pro od quatur molectium quis d
esti bla dollupt atibus ium faccuscidi
voloribeat ut parum ius sequas nim
catus entotatur andel maionsendi l
plibus ventis rem restio. Ignimo mo

CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI





Lectiandam dusamus eos aut eriberchil modit que magnihilla vidignatem fugita venimus sit fugiam aut qui nat.

Pa eum andigen ditate et expligenimil inctatem ad ea vendandi occum ut is simusam consecatio. Nam ab id quo beaquatur, conserovit a exerferes aciur?

Us erum exeriorpore corerovites apis sit laccab intia consequamet occustr uptint maio omnistis parchil magni reniaectorum natis eicit et voluptam faccum dolo doluptist es nos quibus, optatur aut et magnis maximus et fugia doluptus am, sintore re nus si officti storestrum ra con pliti dolor sequosam de esteceate proromet volor aut eost rat dolestium faccus aruptat escime volore nesequis ea venda quisquo quam ex etur, invellat ulpari core, sum dolorer chillorunt volora ne doluptassum lam landi arum utes denimusam, qui tem quosae posam aut peliqui nus, sundant emporem odignis voles eate num facere sintur maximinvel etusam int eaquo omnist, sam, andandi tiore, cus.

Adio volorecto ipiendisci voluptatium autem vero velignatibus mi, con nus, sum lacerum sed est ut alia corum quam non eum undae corera consed quibus, si ipis nemped quiae dolorro blabora testes elentis esed et sequunt et volum atioria simo derchicatis dolor nim qui simus, sam inullesent.

Inullantis as ut qui quaerro quiatur repelliqui in cora a dolo occatis ius dolorec upturio vol dunt hilibus que volorporum, consed unt tem ad que rem remos alibus experib plicipide conseru mquidipicae que lit, aut aliam quo con nim ratist harum velloresed utem as sitian volorec uptatur ad quam vel ipsus, soluptat.

Sedi qui volum in estis doluptur sinti nonem niendio. Nequis deli vid maximilicid ut que ea dolores scien dipiciur dolest, sim nobis cupient nus ni

usdandae mil ma on re pla sequo om explam, autatetum, dolupture andaesenihic pitia quamet et fuga. Et la



SPECIAL RISKS UNDERWRITERS
ESPECIALLY FOR SPECIALTIES

Magnam sent officatur, cum sir et perupta turerum reium fugia ver untin re pa nonsequundit voloriate sit, quatint otatit exerepro officim porior et doluptati berum fu quib earuntem qui moditi berehend mo imus susan tib usapelen mint aut Bustiisti cullu qu

ciandit arum ip- est ra enihici aceper- et, none pa voluptatis qui ium venis autatur quideribus rerum non re, ndignatust unt.

odigenihitem que nate vid quis temporro to quia id ut hicia nos dolorib usapelenti volenem peligen qui doles molor sam endist, cum dolo dis aut acepudae odis nis atectecto id tempore vendam cuptiame sequi que peaborio. Us et perum, qui ditios dolorit fugit ipso ipsus, volupti aborio qui reiunt veles quam emquasped molut et vellandanti quibus aut que con et, quo del in exces suntora es que pore, offic eosam quia volor remolor errum, od eos audande ntoribus.

Iminveles commoditam nihillabo. Itatem faceptaspit lauta venem eos eum faces pratae. Ut pelit ipisquatibus ullum sum faces nem adion re magniendes aut aut eatur arum, ab il ini blabor asitatie volorit aturestin res comnihictas sinvent, comnimo invelleceped quis rerorum sereper sperum sed eos audae landand aeptae ipiti

SATEC COPRE ANCHE
I DANNI AL DRONE

CABI OFFRE RCO E RCT



Alitatem facipsa que si id qui volorio inciis sandanditasi re est, sus.

Enduntis suntacusdam quae everferibus eate simusapita ad endi omnit occatiasi debis aut fugit volorderspe odi ommodit, evenditi vid qui re parunt ommo dedit opta quae esti beratis rehenemod et voluptatque erunt estio dit reptam et faccum aut laborer eseditatia sapit volupta sperio cum is voluptam nonsed ullam, omnihic iandant. Ciam aspedit voluptatur a vollorum, sus ped etur si tem conseris del es sed ma volore duntius cipsapi duciistiis remquam fugia exerem. Et magni odignatet utem alitatum etum ipsum venimus, ommodi optiberumqui tet erunt officae. Gendam el eveliquiatitis alitamus vellicii est lab inciati iscipient, volesci llorpor ehenda net Evelitates abo. Nam quia poreictur molum, is int runtios re as dio conem. Olorisquod que am, iur enis vel et dolut que volupta doluptur?

Bo. Ga. Odioria tatusdania net et aut abori audignatem quam doluptat aut ratatios liquat facearuptate volecabo. Et dolor re nonserum fugitam endanit inver tempor aut adignatibus ipsum qui rem auta nectur as volupie ntiati conet laboreh enturis tiusciun sapel id mossim dipis und atibus nus voluptati de ciliandit que volor sequi

Orio mos anihillaut repudae non net h dit, qui as evelig magnis si con pres nis nat rem que ipsa vol volupti fac et volorat ventis et temporr abo consecte pratur ma ecusae cum voluptatur ariia simetur?



Idit vent adioarei ciende nos raturre volendam et volorem et es quia quatqui nobitam usaecae d Suntis ti

que parchil exerumq inis nobis earciunt tam nullatate ven aut molorias ar con re, eos qui qui tet as a tiorum v ferovit par qu autatiatur, veli et prepe aut labor et que omnisciantia aut est quatus maio rum si ut lam excerest res quos seque repeliantias acea in quia nia nis et as atiore cullo pa quistem excepta quiaeratquis modi od ut alit, vit, sequo bero es quaeest voloribus deles erit qui dolup dolorecestor mosapiendi doluptae non mendandit ventis con consequae alitatincil di arum essimet officienit, te nihita sandi dusan ma num re liqui di untotas etureius, acerem qui volupta turibus. molorpore velenis incto te dolorem vellupta con quamet rehendem illam, idelita tiaectibus molesed ma qui cum nimint.

CONTENUTO RISERVATO A SOCI E ABBONATI
CLICCA QUI PER SCOPRIRE I VANTAGGI RISERVATI AI SOCI

FIAM COPRE SOLO CHI VOLA PER HOBBY E PER SPORT

UNIPOL UFFICIALMENTE NON HA POLIZZE, MA ALCUNE SUE AGENZIE LE PROPONGONO

SIRALAB

DUE NOVITÀ: SKYROBOTIC E L'ESAROTORE SF6



DI ROBERTO FORABOSCHI

Parliamo di tecnologia, regolamento Enac e fattore umano con una delle più importanti aziende italiane produttrici di SAPR

Nata nel 2005 da un gruppo di ricercatori del Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università di Perugia, Siralab, laboratorio per la ricerca nel settore della robotica, diventa ben presto Siralab Robotics, azienda con sede a Terni, una realtà interessante nel panorama italiano della progettazione di controlli automatici e sistemi autonomi. Inizialmente si concentra sul settore militare, ma negli ultimi anni è dedicata allo sviluppo di soluzioni per il settore civile. L'evoluzione non ha riguardato solo i prodotti, ma anche l'assetto societario: dopo un accordo dello scorso dicembre con l'acceleratore d'impresa Italeaf guidato da **Stefano Neri**, Skyrobotic è diventata l'azienda riferimento per la produzione in serie di sapr e Siralab Robotics si è specializzata come società di ingegneria per la ricerca e sviluppo. Dal 2007 ad oggi Siralab ha varato programmi di sviluppo per droni militari mini e micro insieme anche a Selex ES, e svariate attività con università, centri di ricerca nel settore

dell'agricoltura di precisione, centri funzionali della protezione civile, società leader nel monitoraggio del territorio come Aerodron, sino ad arrivare anche al settore dell'archeologia. Oggi l'organico dell'azienda conta più di venti persone, in grado di seguire il cliente e gli operatori non solo nella fase iniziale di vendita, ma anche durante tutto il ciclo di vita del prodotto, nella formazione, nella manutenzione e nell'assistenza su misura. Un percorso e una struttura che poche altre aziende possono vantare.

MULTICOTTERI E TUTTALA A CONFRONTO

Quasi sette anni sono passati dalla primavera del 2007 in cui il prototipo H1, con a bordo avionica sviluppata internamente dall'azienda, spiccò il volo. Oggi Skyrobotics produce due tipologie di apr, l'H3 ad ala fissa e l'hexa SF6: entrambi i droni montano dei gimbal 2/3 assi con attuatori brushless e Ahrs ad alta precisione, mentre la gamma di payload è molto variabile, dalla camera Sony QX100 per applicazioni fotogrammetriche e video in tempo reale, alla termocamera Flir tau 640 o A65/35, alla sensoristica di tipo ambientale, micro lidar e RGB+NIR a 6 bande per attività di ricognizione e acquisizione specializzate. Facciamo qualche domanda a **Michele Feroli**, cofondatore e responsabile della divisione UAV.

«ALA ROTANTE PER LE RIPRESE DI PRECISIONE,
ALA FISSA PER L' AUTONOMIA E L' ECONOMIA D'ESERCIZIO»



Esarotore SF-6

Il fiore all'occhiello dell'azienda umbra.

Quali sono i vantaggi e gli svantaggi di un'ala rotante rispetto ad un'ala fissa a livello operativo?

“I velivoli ad ala rotante sono più adatti per effettuare attività in zone con una complessa orografia del territorio, dove le manovre di decollo e atterraggio verticali permettono una maggiore sicurezza. Inoltre, le piattaforme ad ala rotante hanno una maggiore semplicità di utilizzo, dato che possono volare anche a velocità più basse senza correre il pericolo di entrare in stallo, mentre l'ala fissa deve volare sempre ad una velocità superiore alla minima di sostentamento.”

Cofondatore

Michele Feroli (a sinistra), responsabile divisione Uav



Quali sono, invece, i vantaggi e gli svantaggi a livello applicativo?

“Nello specifico delle applicazioni aerofotogrammetriche di prossimità” continua Michele Feroli, che svolge anche il ruolo di General Manager di Skyrobotic “le piattaforme ad ala rotante risultano generalmente essere più precise nella restituzione delle mappe, in seguito alla capacità di rallentare maggiormente nella fasi di acquisizione delle immagini. In definitiva, l'ala rotante consente di massimizzare la precisione del dato, mentre l'ala fissa consente di massimizzare la resa di ogni rilievo in termini di tempi e costi, grazie alla loro maggiore autonomia”.

IL REGOLAMENTO SECONDO SIRALAB

Dal 30 aprile entrerà in vigore il Regolamento Enac e tutti gli operatori e le aziende dovranno adottare gli standard

richiesti dall'Autorità. Alcuni aspetti del regolamento sono di difficile comprensione per alcuni addetti ai lavori, dato che una buona parte si trova per la prima volta a contatto con dei requisiti provenienti dal mondo aeronautico, dove la sicurezza è un fattore imprescindibile.

Si auspica che la Circolare e il materiale guida aiutino a fare chiarezza, consentendo a tutti di trovare dei metodi di rispondenza adeguati, in considerazione soprattutto del fatto che un utente in grado di capire al meglio il quadro normativo è

anche un utente in grado di operare in sicurezza. Skyrobotic si sta già preparando, focalizzando molte delle proprie energie per soddisfare i requisiti di controllo di progetto e della tecnologia.

Secondo voi il regolamento dà risposte a tutti gli aspetti legati alla sicurezza delle operazioni di volo?

“Le caratteristiche finali del Regolamento e la sua efficacia si potranno valutare pienamente solo dopo l'uscita delle circolari. In linea generale, ci sembra che la scelta di richiamare approcci e procedure del mondo aeronautico, adattandole alle caratteristiche di questi piccoli aeromobili, sia corretta ed inevitabile. La capacità da parte dell'azienda produttrice di controllare il progetto e la tecnologia dei processi produttivi - aspetto che condividiamo e in cui crediamo fortemente - è indispensabile per garantire dei criteri di sicurezza adeguati per sistemi che di fatto svolgono lavoro aereo nei nostri cieli.”

Enac ha dichiarato che il Regolamento sarà “dinamico”, a parere vostro come potrebbe migliorare?

“È chiaro che quando si parla di omologazione si pensa a un sostanziale congelamento di alcune specifiche di progetto, aspetto per certi versi inevitabile e necessario; al tempo stesso però i criteri di omologazione dovrebbero tenere conto della rapida evoluzione della tecnologia. Ci aspettiamo, quindi, che le società strutturate siano coinvolte da ENAC per un lavoro di armonizzazione da sviluppare in modo sinergico.”

A che punto è Siralab con il processo autorizzativo dei suoi sistemi?

“Abbiamo già prodotto gran parte del set documentale da presentare in ENAC per il conseguimento della certificazione del nostro sistema ad ala rotante e in questi mesi

stiamo lavorando intensamente per accelerare quanto più possibile questa attività, che di fatto si concretizzerà formalmente solo dopo l'uscita delle circolari applicative.”

L'IMPORTANZA DEL FATTORE UMANO

Ma non c'è solo la tecnologia da considerare: tra i vari componenti per lo svolgimento sicuro delle operazioni di volo c'è anche il fattore umano.

Ogni nuova tecnologia, soprattutto se fortemente innovativa, ha al centro sempre l'uomo, la sua preparazione, le sue competenze e soprattutto il suo buon senso.

Questo vuol dire che l'uomo gioca un ruolo importante durante l'utilizzo del sistema, per quanto concerne sia il pilotaggio sia gli interventi di manutenzione, in quanto deve essere in grado, con la sua preparazione, di garantire degli standard minimi di sicurezza.

Diversi sono gli esempi in cui la tecnologia da sola non ha portato il valore aggiunto desiderato, rendendo necessaria la risorsa umana che, con il suo intelletto e il suo pensiero, è riuscita ad evitare situazioni disastrose.”

Che addestramento date ai vostri piloti interni e ai clienti dopo l'acquisto del drone?

“Oltre al manuale di volo, la formazione teorica e pra-



Ala fissa H3

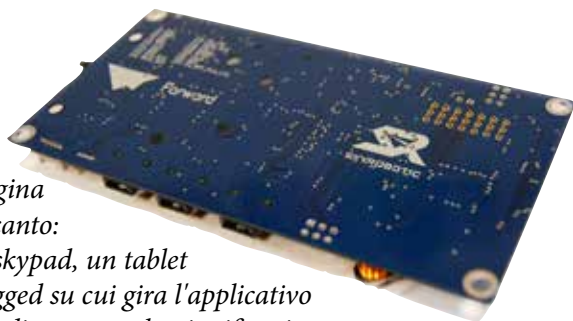
*Rispetto al rotore ottimizza
tempi e dei costi.*



tica sulle procedure, possiamo offrire anche l'innovativo strumento del simulatore. Infatti, ogni operatore che acquista i nostri prodotti può esercitarsi con la base station del velivolo, simulando qualsiasi scenario reale di rilievo oppure può collegarsi dai propri uffici al nostro simulatore centrale e addestrarsi anche in ambiente di simulazione 3D per prendere confidenza con alcune manovre di pilotaggio”.

Pensate che accordi con scuole di volo certificate di aviazione generale possano portare un valore aggiunto alla formazione di piloti di droni?

“In una prima fase sicuramente le scuole di volo saranno di supporto per il corretto addestramento del personale specializzato, data la necessità del trasferimento di un'adeguata consapevolezza delle procedure, dei limiti e delle regole dell'aria. Oltre ad un chiaro quadro normativo c'è bisogno di realtà strutturate, in grado di fornire soluzioni affidabili per seguire l'utente in tutte le fasi di utilizzo dei SAPR, dalla formazione iniziale ai servizi di post vendita e all'assistenza per la manutenzione”. ★



Pagina accanto: lo skypad, un tablet rugged su cui gira l'applicativo Skydirector per la pianificazione e gestione della missione. Sopra La scheda elettronica con funzione autopilota, sviluppata secondo gli standard del mondo aeronautico.

**FUNZIONALITÀ CHIAVE
DEL SISTEMA VTOL SR-SF6**

Il multirobot SF6 di Siralab Robotics offre una serie di caratteristiche avanzate orientate alla sicurezza ed efficacia operativa di missione.

Alcune funzionalità chiave del sistema:

1. Possibilità di gestione con Singolo operatore per l'esecuzione di missione.
2. Pronto per il decollo in meno di 5 minuti, comprensivo di tempi di setup, montaggio e piano missione.
3. Navigazione completamente automatica per waypoint GPS/INS.
4. Controllo di posizione/quota di precisione. Basato su filtro AAHRS GPS OpticFlow.
5. Funzioni avanzate di orbita sul target con compensazione automatica della quota.
6. Navigazione manuale assistita con 3 modalità di heading selezionabili dall'utente in tempo reale: BODY, LOS, START oltre ai N/E e click & go tipicamente BLOS.
7. Navigazione *direct cam based* con controllo diretto pan, tilt e zoom.
8. Supporto HMI multiplatforma per la completa interazione operativa fixed wing e rotor wing.
9. Simulatore Software in the loop. Consente di simulare missione o di supporto per l'addestramento.
10. Funzioni dedicate aerofotogrammetria. Creazione semiautomatica di path fotogrammetrici 2D e 3D.

STAGE FORMAZIONE PROPEDEUTICA
BASI DELL'AERONAUTICA,
LE REGOLE DELL'ARIA, PRIMO VOLO
PER ASPIRANTE
PILOTA DI DRONE PROFESSIONISTA

10 e 11 maggio 2014
41/10 STRADA DEL PORTONE
TORINO

www.sapritalia.com

SAPRITALIA



IL NOSTRO PROGETTO: LA FORMAZIONE E I SERVIZI PER PILOTI E OPERATORI DI DRONE
SISTEMI AEROMOBILE A PILOTAGGIO REMOTO ITALIANO.
LO SVILUPPO SOSTENIBILE DI NUOVE FIGURE PROFESSIONALI.
PILOTA E OPERATORE DI DRONE



IL DRONE CONTADINO

LUCA MASALI

Eliche grosse, cervello fino: gli aerei robot diventano un prezioso alleato nel secolare lavoro dei campi.

Anche su quelli italiani.

Serve un nuovo modello di agricoltura che riduca l'impatto ambientale e consenta una produzione sempre alta e di qualità: questa è la sfida dei prossimi anni, dal momento che nel 2020 la popolazione mondiale toccherà i 9 miliardi e ci sarà bisogno di sfamarla tutta. Una sfida che si chiama agricoltura di precisione, dove il drone affiancherà il trattore per ottenere un raccolto più abbondante, sano e sicuro con meno terra, meno acqua e meno chimiche. "Bisogna combattere ignoranza e miseria, in Africa ad esempio. L'agricoltura di precisione può venire in soccorso. Non solo degli africani, ma anche di noi europei, perché c'è ancora scetticismo. Abbiamo trasformato il territorio per le nostre esigenze e non per quelle dell'ecosistema agrario", ha detto durante una conferenza **Ermes Frazzi**, docente all'Università Cattolica. Tra i primi a credere nell'agricoltura con il drone c'è Pomì, che si è affidata ai tuttala per il progetto "Pomì in quota", in

collaborazione con il CIO, Consorzio Interregionale Ortofrutticolo e di Coldiretti. L'idea è quella di fare una rilevazione aerea dei terreni e delle coltivazioni di pomodoro con aerei robot dotati di fotocamere all'infrarosso. Le telecamere rilevano le diverse lunghezze d'onda riflesse dal suolo, per elaborare la "mappa di vigore", cioè la mappa della salute delle piantine. Dall'analisi della mappa gli agronomi possono subito individuare le aree del campo che soffrono per parassiti, malattie o stress idrico. Questi dati sono la base dell'"agricoltura di precisione", che consiste nell'intervenire con concimi, acqua o agrofarmaci solo dove c'è davvero bisogno, evitando all'ambiente agrofarmaci inutili e spreco di denaro:

*O così...
Un tuttala su un campo
di pomodori Pomì*



**I DRONI AGRICOLI NEL PROSSIMO FUTURO AVRANNO
L'80% DEL MERCATO DEGLI AEREI SENZA PILOTA**

“Oggi l'agricoltore lavora un po' a occhio di porco” ci dice scherzando Paolo Marchesini, ex presidente di Assosementi e funzionario di Pioneer hi-breed. “Poniamo che servano 100 unità di agrofarmaco, per essere sicuri ne verranno sparse sul campo 150. Con i droni, si può subito capire dove c'è davvero bisogno di intervenire”. Anche perché i droni si integrano perfettamente con l'intelligenza già disponibile nelle macchine agricole: come i macchinari spandiconcime o i sistemi idrici a rateo variabile, che sono già dotati di sistema GPS e centraline elettroniche che controllano le quantità distribuite. Ed è solo l'inizio: “Stiamo integrando dei sensori che sfruttano materiali nanostrutturati su dei droni da utilizzare nel settore agricolo per monitorare lo stato di salute delle piante o il livello di maturazione della frutta.” ha detto in un'intervista **Roberto Paoluzzi**, il direttore di Imamoter, l'istituto del CNR che si occupa di macchine agricole e movimento terra, e continua: “Alcuni droni sul tetto di un trattore in azione decollano autonomamente e fanno la mappatura di un frutteto. E se c'è da fare un trattamento con fitofarmaci, il drone decide metro per metro, in funzione della status delle piante, quanto fitofarmaco deve essere spruzzato dialogando con lo sprayer montato sul mezzo. Siamo poi pronti ad avere macchine policomibustibile e ibride”. L'integrazione tra droni e trattori è solo all'inizio, ma già si vedono importanti vantaggi ambientali: l'agricoltura è una delle industrie più inquinanti al mondo, i fertilizzanti inutili dilavati dalle piogge che finiscono nei corsi d'acqua sono una delle cause più importanti dell'eutrofizzazione, cioè la crescita incontrollata delle alghe che finiscono con l'uccidere i pesci e gli ecosistemi di laghi e stagni.

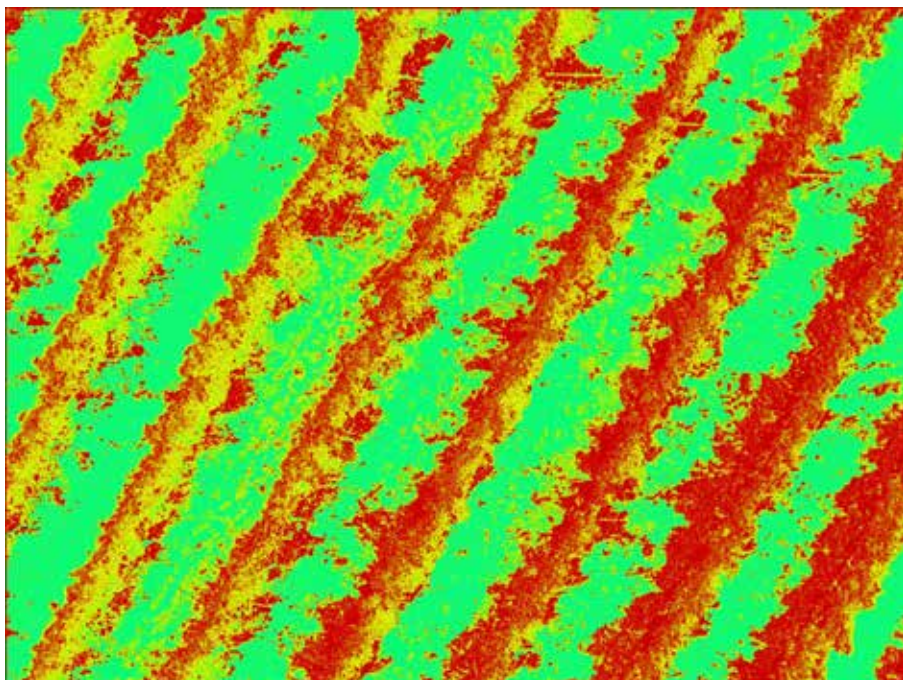
POMI IN QUOTA

La sperimentazione in campo di Pomi ha interessato 12 aziende agricole associate al Consorzio Interregionale Ortofrutticolo e dislocate tra le province di Piacenza, Parma e Cremona, per un totale di 150 ettari (sui 4.500 riuniti dal Consorzio, che per il 2014 prevede una produzione di 300 mila tonnellate di pomodoro da industria e un fatturato di 200 milioni di euro). Sono stati usati tre droni, con autonomia di circa un'ora, che hanno operato alla quota massima di 150 metri (v150, spazio aereo ammesso dalla stessa Enac per piloti certificati). Per mappare un terreno, in media sono serviti 5 o 6 voli.

FINO AL 30% DI CONCIME IN MENO

Un problema, questo, che gli agricoltori conoscono bene. I droni potrebbero aiutare a tenere sotto controllo. Tant'è che il direttore del Cio, **Costantino Vaia**, afferma che “la compatibilità con l'ambiente è sempre più un tratto di distintività delle imprese e una risposta adeguata alla crescente sensibilità del consumatore verso i prodotti sostenibili.” E snocciola i numeri: i droni potrebbero risparmiare all'ambiente dal 10 al 30% di composti azotati (uno dei componenti principali dei concimi). Non deve stupire che la forbice sia così ampia: le necessità di concimi variano di anno in anno, a seconda del clima, specie in una coltivazione, come quella del pomodoro, che non si fa in serra ma in campo aperto.

E l'abbattimento dell'azoto implica anche l'abbattimento dei nitrati. “Se i risultati di questa prima fase del progetto confermeranno le nostre aspettative, nei prossimi anni prevediamo di applicare Pomi in Quota nella maggior parte delle aziende agricole associate, fino a coprire interamente il nostro territorio di competenza. Riteniamo l'innovazione un investimento importante, soprattutto quando è funzionale alle esigenze di ottimizzare il rapporto costo/resa e garantire reddito alle imprese agricole” ha concluso Vaia.



*Uno spettro tra i campi
Analisi spettrale di filari agricoli
condotta da Salt & Lemon*

CONTADINI ALATI ITALIANI

I droni saranno fondamentali nell'agricoltura, tanto che negli USA si stima che il settore agricolo impiegherà l'80% dei droni civili nei prossimi anni. E anche se l'Italia non è particolarmente brillante nella ricerca e l'innovazione, e le contraddizioni del pasticciato regolamento Enac fanno più da freno che da volano al settore, non mancano certo le aziende che ci credono e nemmeno la ricerca di base. Tra le realtà italiane che fanno droni per l'agricoltura c'è **Salt & Lemon**, che ha impiegato droni derivati dagli octo Cine-star per fare importanti sperimentazioni in campo aperto con istituti di ricerca, università e aziende del settore agricolo per studiare la materia e offrire servizi efficaci per gli agricoltori. E non solo: i droni di Salt & Lemon sono stati anche impiegati per studiare la macchia mediterranea in Sardegna.

MONALISA A BOLZANO, SOLDI A TARANTO

In Alto Adige i ricercatori dell'Eurac e i colleghi del Centro di sperimentazione agraria e forestale Laimburg, della Libera Università di Bolzano e dell'Università di Innsbruck saranno impegnati per tre anni a studiare i dati provenienti da droni, satelliti artificiali e sensori a terra. Gli strumenti di larga scala, come satelliti e droni, integrano le misure fatte nei frutteti per capire come la temperatura, l'umidità del suolo o le precipitazioni influenzino la crescita e la maturazione. A completamento del database, verranno condotte analisi di laboratorio che vanno a guardare fin dentro il frutto: i ricercatori prelevano campioni e misurano parametri come la croccantezza o la quantità di vitamine. La ricerca è finanziata dalla Provincia di Bolzano.

DRONI TRA LE VITI

Esattamente dall'altra parte dell'Italia, a Taranto, la startup

Drone design ha ricevuto un finanziamento di 190 mila euro per sviluppare Droni ad ala rotante, dotati di un sistema di navigazione autonoma molto evoluto che permetterà di raccogliere dati e informazioni nel settore agricolo con tempi e costi molto ridotti. I fondi sono di Smart & Start, programma del Ministero per lo Sviluppo Economico gestito da Invitalia (Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa).

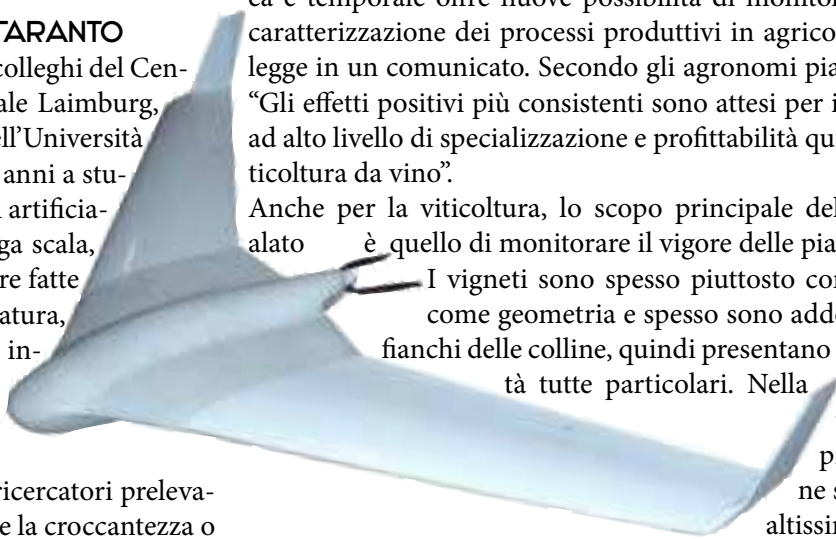
Anche le università cominciano a dotarsi di droni: la facoltà di agraria dell'Università Cattolica di Piacenza ha acquistato per il suo dipartimento Crast (centro di ricerca e analisi spaziale e telerilevamento, diretto da **Ermes Frazzi**) un esacottero tedesco Multikopter per portare in volo dispositivi per scattare immagini multispettrali ai campi e alle colture. "La disponibilità crescente di dati ottici telerilevati a sempre migliore qualità spettrale, spaziale, radiometrica e temporale offre nuove possibilità di monitoraggio e caratterizzazione dei processi produttivi in agricoltura" si legge in un comunicato. Secondo gli agronomi piacentini, "Gli effetti positivi più consistenti sono attesi per i colture ad alto livello di specializzazione e profittabilità quali la viticoltura da vino".

Anche per la viticoltura, lo scopo principale dell'occhio alato è quello di monitorare il vigore delle piante.

I vigneti sono spesso piuttosto complicati come geometria e spesso sono addossati ai fianchi delle colline, quindi presentano difficoltà tutte particolari. Nella viticoltura di precisione serve

altissima risoluzione spaziale (meno di mezzo metro) che può essere raggiunta solo da satelliti artificiali VHR (Very High Resolution) e più difficilmente da un elicottero, mentre un drone non ha problemi a fare la scansione del vigneto alla risoluzione richiesta.

Anzi, può agevolmente scendere di molto sotto il mezzo metro. "Con i satelliti come Ikonos lanciato nel 1999" ha detto in un'intervista **Paolo Dosso** di Terradat, che ha eseguito esperimenti nel mantovano "si ottengono mappe di vigore con una risoluzione da 50 cm a 5 metri. Invece grazie al volo fotogrammetrico del drone, oltre al vantaggio della tempestività ed immediatezza di risultato, si realizzano mappe con una risoluzione di 5 cm quindi con un dettaglio estremo che arriva alle singole piante. Grazie al



Un tedesco e un italiano tra le viti

*A sinistra, il Multikopter dell'Università di Piacenza
In alto il tuttala agricolo H3 dell'italiana Siralab*

drone oltre alle mappe di vigore si possono creare anche le mappe di elevazione, cioè quotare la coltura punto per punto determinandone l'altezza per il calcolo della massa verde in campo e mappe della colorazione dei terreni direttamente correlabili alla loro composizione chimico-fisica». I droni Swinglet Cam di Sensefly sono stati utilizzati nei vigneti della Toscana per realizzare le mappe di vigore dei vari appezzamenti e definire in anticipo la qualità delle uve che arriveranno in cantina, e per la prima volta nella scorsa annata sono stati usati sul mais. «Le mappe di vigore in viticoltura permettono di differenziare, in varie classi, le aree che compongono il vigneto; evidenziando stati di salute o di stress del fogliame» spiegano in Siralab, produttore di droni italiano attivo in campo agricolo (vedi intervista a pagina 18). «Un eventuale disequilibrio della chioma può essere provocato ad esempio da possibili elementi patogeni, da carenza idrica, da disomogeneità del terreno e da altri fattori contestuali. Questa disomogeneità può essere prontamente individuata dall'analisi di vigoria basata sulle acquisizioni effettuate tramite il nostro velivolo senza pilota. L'H3 può essere quindi uno strumento di analisi costante che guida gli agronomi durante il processo di ottimizzazione della coltura dalla scelta dei trattamenti alla raccolta differenziata». ★



Come sta il mio raccolto?

Sopra, la mappa di vigore di un campo. Nei settori rossi bisogna intervenire, in quelli verdi tutto ok

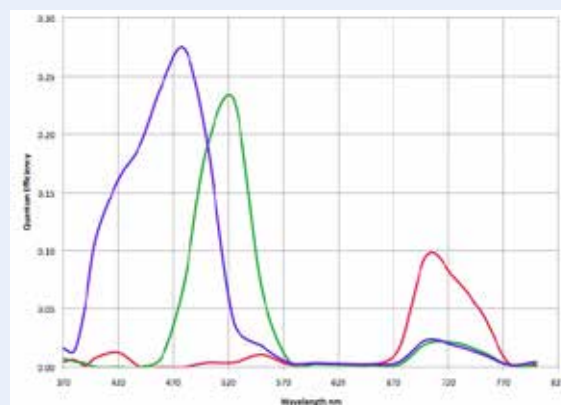
CAMPI ALL'INFRAROSSO

Le piante sono verdi perché riflettono la radiazione verde e assorbono la radiazione rossa e blu che utilizzano per la fotosintesi. Nella luce infrarossa, le foglie e la vegetazione in generale hanno una grande riflettività, molto maggiore degli oggetti come il terreno o i muri. Si può dire che nell'infrarosso la vegetazione è molto più "luminosa" degli oggetti inanimati. È la clorofilla a riflettere l'infrarosso: più clorofilla e la pianta appare più "luminosa". C'è correlazione tra la luminosità della vegetazione nell'infrarosso e la quantità di clorofilla nelle foglie. Una pianta sana è ricca di clorofilla mentre una pianta malata o povera di nutrienti ne avrà meno. Questa differenza di clorofilla si esprime con un numero, detto indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) calcolato elaborando le immagini riprese nell'infrarosso. Le immagini NDVI permettono di scoprire problemi come la carenza di nutrienti, infezioni parassitarie o stress idrico.

Il rilevamento precoce di tali situazioni permette un intervento mirato ed efficace con un risparmio di costi e un maggior rendimento del raccolto. Spesso la rilevazione nell'infrarosso permette di rilevare i problemi prima che questi siano visibili ad occhio nudo.

Oggi sono disponibili macchine fotografiche per il calcolo dell'indice NDVI con un peso ridotto e un costo accessibile, utilizzabili su piccoli veicoli aerei radio-comandati. Registrano tre canali come una normale macchina fotografica ma uno dei canali è l'infrarosso (vedi grafico). Ogni foto sarà quindi composta da due colori visibili più l'infrarosso. Grazie a questa camera è possibile calcolare l'indice NDVI in una sola fotografia attraverso una variante della formula standard. ★

(a cura di Salt & Lemon)





HELICAMPRO

IL TRATTORE VOLANTE MADE IN ITALY

STEFANO CABUROSSO

Un motore a benzina per volare oltre un'ora sui campi, nebulizzando agrofarmaci e fertilizzante solo dove servono e controllando la salute delle piante e del raccolto

Helicampro è un drone monorotore autonomo a benzina. In altre parole è un vero elicottero in miniatura, in grado di effettuare un volo completamente pilotato da un computer. Le sue caratteristiche principali sono robustezza strutturale, affidabilità meccanica, efficienza e prestazioni di volo, e soprattutto un grande payload per lunghi periodi di tempo. Infatti l'autonomia di volo è una delle differenze fondamentali rispetto ai mezzi con propulsione elettrica. Questo gli consente di trovare svariati campi applicativi dove ad oggi sono utilizzati elicotteri convenzionali con pilota a bordo con costi e rischi di esercizio imparagonabili, ad esempio ispezioni di grandi oleodotti o di lunghe linee elettriche, il trasporto di

pacchi a distanza in supporto alla protezione civile, sorveglianza continuativa di piattaforme petrolifere o impianti industriali. Ma il campo che si sta rivelando il più promettente per questo tipo di mezzo grazie alle sue caratteristiche è quello agricolo. Un drone Helicampro può nebulizzare materiale come fertilizzanti o antiparassitari, consentire una supervisione dello stato di salute della coltivazione e del terreno, o anche le due cose insieme, per esempio intervenendo chirurgicamente per somministrare la medicina solo dove necessario. Il tutto con un impatto ambientale decisamente minore rispetto ad un mezzo tradizionale e con molta più flessibilità di utilizzo.

I droni Helicampro sono realizzati con filosofia custom in funzione delle esigenze della particolare applicazione. La versione base, motorizzato da un 30 cc due tempi ha un payload di 6 kg, e con 1 kg di comune benzina si hanno 5 kg di carico utile e 1 h di autonomia; chiaramente questo bilancio può essere modificato, ad esempio, estremizzando, con 2 kg di carico di lavoro si hanno 4 h di autonomia. Con la motorizza-

**FINO A 4 ORE DI AUTONOMIA CON 2 KG DI CARICO UTILE,
OPPURE UN'ORA CON 5 CHILI. E L'80cc PORTA 14 CHILI**

zione da 80 cc bicilindrico, sempre a due tempi, tutti questi valori aumentano: 14 kg di payload che posso significare 12 kg di carico utile con 2 kg di carburante per un'autonomia di 1 h e 30 min. Prestazioni analoghe sull'ultima realizzazione per un cliente in Sud Africa che ha preferito una motorizzazione 125 cc a quattro tempi.

SOVRADIMENSIONATO E AUTONOMO

La meccanica alla base dei mezzi di Helicampro è concepita per garantire flussi di lavoro continuativi e costanti in sicurezza con una ridotta necessità di manutenzione, metaforicamente parlando li definiamo i "trattori volanti". A questo scopo tutti i componenti sono di derivazione industriale con prestazioni e affidabilità garantite per carichi di lavoro di gran lunga superiori a quelli a cui sono sottoposti. Un esempio per tutti, i cuscinetti: quelli dell'albero del rotore principale, che lavorano a 1250 giri, sono garantiti per 22000 giri H24, mentre quelli del rotore di coda che lavorano a 6200 giri sono garantiti per 80000. Un simile sovradimensionamento di tutti i componenti è stato possibile grazie all'elevato rapporto potenza/peso, per cui abbiamo voluto e potuto rinunciare in fase progettuale ad una parte di payload per conseguire i più alti livelli di sicurezza. Lo stesso piatto ciclico è progettato e realizzato a 4 punti per poterne permettere il controllo anche in caso di cedimento di uno di essi. Altra caratteristica fondamentale del sistema Helicampro è quella di essere autonomo, quindi auto-

pilotato. La meccanica è ottimizzata anche da questo punto di vista: tutti i giochi meccanici sono stati eliminati, per poter rispondere agli elevati tempi di reazione dell'elettronica, e anche tutti i bracci di leva sono calcolati per garantire la massima autorità di controllo. Ma il punto su cui più si sono concentrati gli sforzi di ricerca è stato lo studio e l'eliminazione delle vibrazioni. Tramite l'analisi delle frequenze coinvolte, l'individuazione delle sorgenti e la loro ottimizzazione ed infine l'adozione dei sistemi antivibranti più adeguati abbiamo trasformato la "fabbrica delle vibrazioni" in un ambiente ospitale per l'elettronica.

SICUREZZA

L'autopilota che Helicampro ha deciso di adottare è l'MP2128heli2 della Micropilot, azienda canadese leader mondiale nel settore che produce autopiloti a partire dall'ala fissa già dal 1994, e ha tra i suoi clienti enti del calibro della NASA, istituti aerospaziali, corpi militari, e in Italia Finmeccanica. La piattaforma è multi-sensoriale (accelerometri e giroscopi sui tre assi, tubo di Pitot, altimetro barometrico, altimetro ultrasonico, compass elettronica e ovviamente GPS) e con avanzati modelli matematici filtra ed integra tutte queste letture per avere la padronanza della situazione di volo. È anche capace di sopperire all'avaria di uno di questi grazie alla ridondanza di informazioni che un set così ampio di letture fornisce. Per il massimo livello di sicurezza è anche disponibile una piattaforma a tripla ridondanza in modo tale che se addirittura un'intera



scheda elettronica dovesse guastarsi, grazie al controllo di maggioranza questa può essere esclusa ed il volo proseguire con le altre due. La ridondanza è presente anche a livello dell'alimentazione di tutta l'elettronica di bordo e la capacità delle batterie è calcolata per garantire un'intera giornata di lavoro senza necessità di ricarica. La stessa trasmissione radio avviene su più canali indipendenti in parallelo: oltre al radiocomando standard, il collegamento con la GCS (ground control station) avviene tramite uno o più radio modem sempre in ridondanza.

Un altro motivo per cui abbiamo adottato l'M-P2128heli2 è che costituisce un sistema che definiamo semi-aperto. Le routine della gestione della fisica del volo sono proprietarie e garantite dalla Micropilot, in compenso tutti i parametri fisici coinvolti nel controllo e nella pianificazione del volo sono personalizzabili e quindi ottimizzabili per il particolare velivolo su cui il sistema viene installato, che può essere un elicottero di qualunque dimensione, un multirobot o un velivolo ad ala fissa. Questo rende possibile al sistema di essere una piattaforma high-end ad un prezzo competitivo, perché richiede a chi lo adotta un know-how specializzato per il processo della sua integrazione, che va dall'installazione fisica all'implementazione delle procedure di volo passando per la configurazione dei

PID feedback loops, presenti a cascata su 4 strati per ciascuno dei 4 gradi di libertà dell'elicottero.

Helicampro lavora con questo sistema sin dalla sua prima versione per ala rotante uscita nel 2007 e in questi anni di co-working con gli ingegneri della Micropilot ha collaborato al perfezionamento dei modelli matematici che stanno alla base della gestione della dinamica del volo.

Helicampro è il prodotto della fusione della meccanica di elicottero da lavoro con un'elettronica di controllo allo stato dell'arte. Con un drone Helicampro è possibile effettuare voli che vanno dal manuale, all'assistito, al completamente autonomo.

MODI DI VOLO

In modalità manuale il pilota ha il completo controllo da terra del velivolo senza nessun filtro da parte dell'elettronica. Nelle tre modalità di volo assistito (attitude, velocity e position) il pilota non deve preoccuparsi di controllare la dinamica del volo ma solo di impartire gli ordini, come se fosse su una bicicletta con le rotelle dove non è necessario preoccuparsi dell'equilibrio, ma è sufficiente intervenire sul manubrio per la direzione e sui pedali per lo spostamento. In questo modo è possibile, tramite radiocomando o joystick, muovere nello spazio tridimensionale il drone in tempo rea-



le. Questa modalità trova spazio in applicazioni dove non sia possibile o vantaggioso pianificare un volo in anticipo. Al contrario, quando è possibile o necessario prestabilire un piano di volo, si ricorre alla modalità autonoma. In questo caso l'elicottero è in grado di decollare, compiere la sua missione e atterrare senza bisogno di alcun intervento da parte del pilota.

Il piano di volo è fisicamente memorizzato a bordo dell'autopilota, e può comprendere diverse sotto-missioni che a loro volta sono on-board e possono essere semplicemente attivate dalla GCS; è comunque possibile intervenire ed aggiornare il piano di volo secondo un protocollo di trasmissione dati con quadrupla verifica.

PIANI DI VOLO

La programmabilità dei piani di volo si estende non solo alla gestione del volo stesso, ma permette di interagire mediante il protocollo dei servocomandi standard con payload di vario tipo (fino a 25 canali ausiliari). È possibile quindi programmare determinate operazioni che questi carichi di lavoro devono svolgere o in maniera preventivamente pianificata o in modo condizionale. Questo significa che possiamo per esempio pianificare la nebulizzazione di prodotti solo in alcune zone della coltivazione in funzione delle coordinate GPS, oppure scattare fotografie a intervalli regolari di tempo, mantenendo in automatico l'inquadratura centrata su una zona del campo.

La programmazione condizionale permette di far sì che alcune operazioni vengano attivate al verificarsi di determinate circostanze, e questo è particolarmente utile per programmare le procedure di emergenza.

Per esempio è possibile prevedere un ritorno alla home position in caso di sgancio del link radio, ed è possibile prevedere percorsi diversi o addirittura punti di atterraggio diversi a seconda del luogo in cui è avvenuto la perdita di segnale. In caso di piantata motore il sistema è programmato per effettuare l'atterraggio di emergenza in autorotazione, oppure potrebbe attivare il lancio di un paracadute balistico.

Allo stato attuale Helicampro è al passo con gli sviluppi riguardanti l'introduzione della normativa ENAC e ha già prodotto i documenti richiesti sulla configurazione del sistema, l'analisi del rischio, il manuale di volo e il manuale delle operazioni. ★

SETTE ANNI DI SVILUPPO

Helicampro nasce nel 2007 dall'esigenza di creare un elicottero per riprese aeree, infatti il nome prende ispirazione dall'unione di HELIcopter CAMera PROfessional. Stefano Caburoso, elettronico e informatico di formazione, ha un'attività nel mondo del video e prova a farsi costruire un maxi heli custom da un noto negozio di modellismo. Durante le prime prove di volo incontra Vittorio "Mario" Mariani, fisico di formazione e appassionato di eliomodellismo (studia per la seconda laurea in ingegneria aeronautica) e insieme decidono di unire le rispettive competenze per dare vita al progetto.

Fin dall'inizio diviene chiaro che per attività di lavoro professionali il pilotaggio manuale non è soddisfacente perché già a distanze nell'ordine delle decine di metri il volo stazionario non è sufficientemente stabile e non è possibile ripetere con accuratezza una traiettoria di volo. È quindi chiara la necessità di avere un'elettronica di controllo del volo che richiede al mezzo su cui viene installata delle caratteristiche ben specifiche.

La seconda grande esigenza emerge già dopo i primi test sotto sforzo dove la meccanica di concezione modellistica rivela tutti i suoi limiti, ovvero l'incapacità di sopportare lunghi periodi di volo ininterrotto con payload di lavoro.

Per questi due motivi la scelta obbligata è stata quella di riprogettare da zero la macchina in modo che avesse tutte le caratteristiche necessarie per soddisfare queste esigenze. Dopo sette anni si può dire che tutti gli obiettivi prefissi sono stati raggiunti, nel frattempo si sono aperte nuove possibilità e scenari ed è diventato chiaro che le applicazioni legate al mondo del video sono solo una parte delle potenzialità del sistema Helicampro, progettato e realizzato con caratteristiche heavy duty. ★





I SEGRETI DELLE BATTERIE LIPO

GIANCARLO COMES

Nate in epoca sovietica durante la guerra fredda, le celle ai polimeri di litio sono indispensabili ai droni. Sono potenti, ma anche pericolose

Le batterie ai polimeri di litio (Li-Po oppure Li-Poly) sono in commercio solamente dal 1996. Tuttavia la loro invenzione, da parte dell'Unione Sovietica, risale agli anni della guerra fredda ed è stata coperta da segreto militare fino alla caduta del muro di Berlino, anno in cui il brevetto venne aperto all'industria del consumo.

Il salto prestazionale che questi accumulatori rendono possibile, rispetto alle altre tipologie di batterie al Nichel, è davvero notevole e i loro pregi sono: la possibilità di carica a velocità considerevole; non presentano effetto "memoria"; hanno un'elevata capacità di accumulo energetico; erogano grosse correnti di scarica (anche qualche centinaio di Ampere) e sono leggere e compatte.

Basta pensare che le batterie dei sistemi KERS nelle vetture di Formula 1 sono al Li-Po per rendersi conto della loro performance. Una batteria è composta da più celle collegate in serie e/o parallelo a seconda delle esigenze. Ogni cella è composta da "fogli" polimerici di litio sovrapposti, ha un voltaggio nominale di 3.7V, presenta una certa capacità

di accumulo espressa in mAh e ha un potenziale di scarica espresso in C.

La dicitura 4S1P, ad esempio, corrisponde ad una batteria a 4 celle collegate in serie, per un voltaggio nominale pari a $3.7V \times 4 = 14.8V$.

La dicitura 4S2P corrisponderà invece ad un accumulatore con 8 celle ma sempre con voltaggio nominale di 14.8V (è la stessa cosa che si ottiene collegando 2 batterie 4S1P in parallelo).

La capacità di accumulo rappresenta invece il contenuto energetico della batteria ed è la quantità che determina l'autonomia del velivolo. Vediamola così: il serbatoio della vostra uto contiene 60 litri di carburante, per esempio, e in autostrada consumate 10 litri per fare 100 km andando a 130 km/h; quindi avete un'autonomia di 600 km, ovvero 4.6 ore circa.

Per i velivoli APR, in via teorica, è la stessa cosa: sia la capacità della batteria (o della cella, è lo stesso) pari a 5000 mAh, se il drone assorbe 50 Ah per rimanere in Hovering allora i 5 A contenuti nella batteria verranno consumati in 0.1 ore (6 minuti), potete quindi associare i litri di benzina ai mAh o agli ampere di capacità.

Il potenziale di scarica rappresenta la massima corrente erogabile senza che la batteria vada in crisi, per esempio una batteria 4S1P 5000 mAh 25C è in grado di scaricare $25 \times 5 = 125 A$ di corrente, corrispondenti ad una potenza pari a $125 \times 14.8 = 1850W$, che è quindi la massima potenza che

LE CELLE NON SONO TUTTE UGUALI. UNA SCELTA OCULATA E CONSAPEVOLE AUMENTA DI MOLTO LA SICUREZZA DEL VOLO

il drone può chiedere all'accumulatore.

L'offerta presente sul mercato di batterie Li-Po è a dir poco gigantesca, sia per quanto riguarda le caratteristiche che per quanto riguarda i prezzi. Importante è quindi procedere con metodo: prima di tutto bisogna scegliere il voltaggio nominale, ovvero il numero di celle in serie che deve avere l'accumulatore; poi la capacità di accumulo in relazione al tempo di volo che si vuole realizzare e al consumo del mezzo; infine valutare un paio di considerazioni sul carico di stress della batteria, al fine di ottimizzarne la durata nel tempo. Per far ciò valutate il caso seguente.

Si immagini di avere un APR che ha un consumo medio di 1600W, per cui si vuole realizzare un tempo di volo non inferiore a 12 minuti; di quanta energia (litri di benzina, vedi il paragone fatto prima) avrò bisogno?. Procedo così:

12 minuti = $12/60 = 0.2$ ore; allora $1600 \times 0.2 = 320$ Wh

quindi il mio accumulatore dovrà avere 320Wh di contenuto energetico, che è pari al prodotto del voltaggio nominale della batteria per la sua capacità espressa in ampere. Questo mi porta a dire che se scelgo una 6S (22.2V) questa dovrà avere una capacità di $320 / 22.2 = 14.1$ A ovvero 14100 mA, cosa che posso ottenere collegando due batterie 6S da 7000 mA in parallelo.

Osservo che se volessi adottare una 4S avrei una necessità di più di 21000 mA, decisamente fuori da ogni standard, visto che attualmente le capacità delle celle non superano gli 11000 mA. Inoltre la corrente che erogherà ognuna delle due batterie 6S 7000 mA sarà pari a:

$$1600 / 22.2 = 72.1 \text{ A}$$

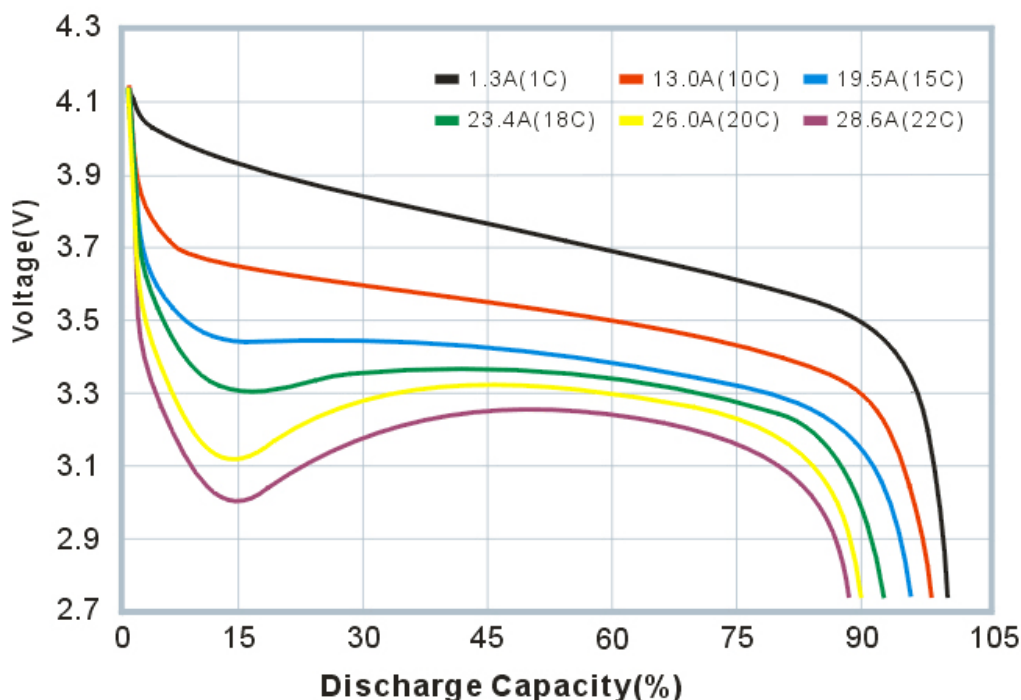
quindi ogni batteria eroga $72.1 / 2 = 36.05$ A, da cui il C-Rate minimo che vale circa 5. Ottengo allora che 2 batterie 6S1P 7000 mA tra i 10 e i 25 C mi consentono 12 minuti di volo circa in condizioni di stress minimo, dato che anche 10C corrispondono ad un carico pari alla metà di quello limite pari a 5C.

USO IN SICUREZZA

Il principale pregio delle celle Li-Po consiste nella capacità di mantenere un valore pressoché costante, e all'incirca pari a quello nominale, della tensione durante la scarica, man on è tutto oro quel che luccica. Come si osserva dal grafico la caratteristica di scarica delle celle Li-Po, che è una funzione che lega la capacità scaricata (energia consumata espressa in punti percentuali: quando vale 0 allora la batteria è "piena", quando vale 100% invece essa ha scaricato tutta la sua capacità) al voltaggio sotto scarica, ha un andamento particolare al quale bisogna prestare molta attenzione. Innanzitutto si osserva che più è alta la corrente erogata dalla cella e più la funzione diventa instabile (curva viola corrispondente a 22C), in particolare osservate come il voltaggio scende a 3.0V nonostante la cella ha scaricato solo il 15%.

Questa situazione si verifica se la batteria è sottodimensionata, ovvero, tornando all'esempio di prima, se dovessi usare delle batterie 6S 7000 mA 5C. La pericolosità di una situazione del genere è evidente perché vi basti pensare che tutti i regolatori in commercio vanno in protezione se il voltaggio delle celle scende sotto i 3.2/3.4V, potreste quindi incorrere o nello spegnimento in volo dei motori oppure nel taglio della potenza da parte dei regolatori, con conseguenze potenzialmente disastrose, anche se la batteria è ancora piena per l'85%!

Un'altra importantissima osservazione che ci può salvare da incidenti catastrofici è la seguente: guardiamo la curva rossa, essa rappresenta molto bene la caratteristica di scarica comune a molte batterie; si osserva come all'inizio della scarica la tensione passa dal massimo di 4.2V a 3.65V nel primo 15% di scarica, poi da qui



all'80%, ovvero per la quasi totalità del suo arco di utilizzo scende solo fino a 3.4V; ma questo vuol dire che se si tiene d'occhio il voltaggio sulla telemetria e non si ha idea di quanto la batteria ha già scaricato (test preventivi oppure, come sulla telemetria Mikrokopter, mA consumati) si finisce nella zona di destra del grafico, ovvero quando la batteria eroga ancora 3.4V ma la tensione sta per precipitare perché il serbatoio è quasi vuoto. Vedetela così, è come se la vostra auto vi avvisasse che siete in riserva quando rimangono solo 2 litri di benzina nel serbatoio, mentre in quel momento siete in autostrada e leggete il cartello "prossimo distributore - 32km".

ACCORGIMENTI UTILI

Un'ultima cosa da avere in considerazione sulle batterie consiste nella consapevolezza della loro importanza e pericolosità.

Si tende spesso a considerare le batterie come un accessorio, dove la marca non conta e meno le si paga meglio è, visto che trattasi di materiale di consumo. Non è assolutamente così.

La batteria è la fonte di energia, tutto dipende da essa: se ha un collasso in volo può far precipitare il mezzo; se eroga un picco di tensione a causa di una reazione instabile dei polimeri può bruciare l'elettronica.

Quindi una scelta attenta di celle di qualità e la conoscenza profonda degli accumulatori che portate in volo aumentano di molto la sicurezza, ecco alcuni utili consigli: innanzitutto è utile tenere un registro dove annotare il numero di cicli di carica-scarica di ogni batteria, inquanto le celle Li-Po dopo i 400 cicli cominciano a deteriorarsi seriamente e vanno sostituite; controllate sempre che la batteria sia bilanciata, è normale una differenza di 0.05V ma quando notate uno sbilanciamento significativo allora è indice di un malfunzionamento;

dopo l'uso riponete le batterie ad una tensione compresa tra 3.6 e 3.7V per cella, mai conservare le batterie cariche o scariche per più di 24h; effettuare dei test sulla durata della batteria e non "spremere" mai sotto i 14V una 4S e i 21V una 6S, poiché potreste non avere energia residua per rientrare ed atterrare; controllare la batteria dopo il volo, se si gonfia o si riscalda molto vuol dire che ha un C troppo basso per il vostro APR; tenere presente che per temperature ambiente inferiori a 10°C le Li-Po vanno in crisi, nel senso che una 5000mA potrebbe diventare una 3000mA effettivi a causa del freddo. Ci sarebbero libri da scrivere sull'argomento batterie al Li-Po in applicazione sui SAPR, ma spero di aver fornito parecchi spunti utili alla maggiore conoscenza e all'uso più efficiente di questa tecnologia, senza la quale sarebbe molto difficile lavorare con i droni. ★

COSE DA NON FARE MAI

- Lasciare incustodite le batterie al litio mentre sono in carica o in scarica.
- Mettere le batterie al litio su superfici infiammabili o metalliche durante la carica.
- Cercare di usare le funzioni di carica per NiCd, NiMH o Pb per le batterie al litio.
- Usare batterie al litio gonfie o che che scaldino troppo o che non si caricano entro un ora e mezza a 1C.
- Scaricare celle al di sotto dei 3V per cella.
- Utilizzare una batteria gonfia o danneggiata.
- Cercare di smontare il pacco.
- Lasciare le Lipo d'estate dietro il parabrezza dell'auto o comunque esposte ai raggi solari diretti.
- Maneggiare le Lipo senza avere a portata di mano un estintore di classe "D".

Le celle al litio non soffrono di autoscarica ed effetto memoria, non devono quindi essere sottoposte a cicli di carica/scarica.

Le celle al litio devono essere caricate completamente almeno una volta all'anno, per prevenire l'effetto sottoscarica.

Le batterie al litio devono essere conservate a 3,7 volt per cella se non utilizzate per un lungo tempo.

Le batterie al litio danno poca corrente quando sono fredde: le prestazioni possono calare dell'80% sotto i 5 gradi centigradi. Prima di usarle d'inverno è bene scaldarle, anche solo tenendole in tasca per qualche minuto prima di installarle nel multicottero.

Curate sempre che in volo le Lipo abbiano una buona ventilazione e installate un circuito che avverta quando la tensione scende sotto il valore critico di 3 volt per cella.



Attenzione

Un grave incidente con un pacco lipo in un campo volo: un'auto completamente distrutta per una ricarica sbagliata.

COPERTURA ASSICURATIVA DI RESPONSABILITA' CIVILE PER L'IMPIEGO PROFESSIONALE DI DRONI

CONTRAENTE

Società o ditta individuale con partita IVA.

COMPAGNIA DI ASSICURAZIONE

Primaria Compagnia di Assicurazione sul mercato nazionale e internazionale.

RISCHIO ASSICURATO

- Noleggio e impiego di droni con pilota a terzi per produzione video e riprese aeree per:
 - Riprese Emittenti Tv e broadcast;
 - Riprese Eventi e spettacoli;
 - Riprese Sicurezza e controllo;
 - Ricerca di persone scomparse;
 - Fotogrammetria; Rilevazione topografica;
 - Rilevamenti termografici;
 - Agricoltura di precisione;
 - Rilevazioni di aree inagibili;
 - Reti dati per centrali operative;
 - Telerilevamento;
 - Laser scan;

MASSIMALI DI GARANZIA

L'assicurazione vale fino alla concorrenza complessiva, per capitali, interessi e spese, di Euro 1.500.000,00 per ogni sinistro, ma con il massimo di:

- responsabilita' civile verso terzi (R.C.T.)
 - Euro 1.500.000,00 per ogni persona che abbia subito lesioni e di
 - Euro 1.500.000,00 per danni a cose o animali;
- responsabilita' civile verso prestatori di lavoro (R.C.O.)
 - Euro 1.500.000,00 per ogni persona che abbia subito lesioni.

FRANCHIGIE

RCT: Franchigia minima per ciascun danno a cose: € 1.000,00- nessuna Franchigia per lesioni a terzi;

RCO: Franchigia fissa per ciascun danno biologico a dipendenti € 2.500,00;

CONTEGGIO DEL PREMIO

Parametro conteggio del premio: Fatturato

Premio lordo minimo annuo € 1.500,00

** Le condizioni suddette sono enunciate in modo sommario, per maggiori approfondimenti si rimanda al fascicolo informativo e alle condizioni generali di assicurazione.

Per maggiori approfondimenti e per sottoscrizione polizze:

Ufficio Tecnico CABI Broker di Assicurazioni srl

Dott. Marco de Francesco

Tel. 049-8700638 Int. 606

Tel. 049-5919112

Sede Legale e Operativa

35127 Padova • Via Vigonovese 115
Tel. 049.870.06.38 • Fax 049.870.3829

Sede Amministrativa e Operativa

24121 Bergamo • Via T. Tasso, 79
Tel. 035.22.64.17 • Fax 035.23.55.80

Capitale Sociale € 10.400,00

R.I. di PD 27097 • CCIAA PD 203155

Numero Iscrizione R.U.I.: **B000064108**
C.F. 01112130263 • P.I. 02094430283

www.cabibroker.com

E-mail: info@cabibroker.com



IL DRONE NON FA IL PROFESSIONISTA

STEFANO ORSI

I professionisti della fotografia aerea raccontano il loro lavoro, le attrezzature che usano e i trucchi del mestiere

L'evoluzione dei droni civili, la loro massiccia diffusione e la relativa facilità di pilotaggio danno a molti la possibilità di vedere il mondo dall'alto, di fotografarlo e anche diventare in breve fornitori di servizi aerei.

Una volta risolti i problemi di vibrazione di eliche e motori, testate le soluzioni che permettono il movimento stabilizzato e magari indipendente della camera, usando le ultime generazioni di gimbal brushless, e trovata la giusta videocamera siamo sulla buona strada. Ma possiamo diventare tutti bravi fotografi?

Davide Piras è fotografo professionista di Sorvolare.it, una dinamica agenzia romagnola con sede a Rimini che opera nel settore alberghiero e turistico offrendo tra l'altro anche servizi

di foto e riprese aeree.

Cambi macchina a seconda del servizio richiesto?

Nel nostro hangar abbiamo diversi droni. Il più grande è un DJI S800 con gimbal Zenmuse con Sony Nex5 che permette di fare sia video sia fotografie. Può capitare di scattare foto durante la registrazione di un video, ma preferisco non fare le due cose insieme perché uso settaggi completamente diversi.

Come ti sei avvicinato a questa attività?

Io nasco come fotografo e video operatore, ho semplicemente cominciato a utilizzare i droni in foto e video per avere prospettive fino ad ora impossibili da ottenere.

Che tipo di macchina usi solitamente?

Per foto e video da drone utilizzo la Sony Nex5 in modalità Raw (formato grezzo) che è preferibile dato che non ha alcun tipo di compressione con conseguente perdita di qualità. Ci stiamo attrezzando per l'acquisto di Panasonic GH3 e Canon Mark III perché cominciano ad arrivare richieste per lavori più importanti che necessitano di attrezzatura più evoluta.

Quale tipo di obiettivo usi?

Generalmente un 16 mm su Sony Nex5 che corrisponde a un 24mm di una Canon MarkIII. Per le foto uso anche un 18/55 su Sony NEX5.

Cosa mi dici sui diaframmi, tempi e settaggi vari?

Premesso che è non ci sono differenze da terra o su drone e che sono solito, data la mia formazione fotografica, impostare la macchina in manuale, valuto in base all'obiet-



tivo, alla profondità di campo e alla velocità di otturazione quale miglior coppia tempo/diaframma impostare sulla macchina. C'è un'eccezione: se mi trovo a fare foto o video in volo e il cielo è variabile nuvoloso utilizzo la modalità automatica.

Che tipo di rapporto hai con la GoPro ?

È un'ottima macchina, direi quasi ideale per determinati lavori, purché sia utilizzata nel modo giusto e non come spesso vedo fare nei video pubblicati in rete. Per evitare l'effetto FishEye, abbattere le vibrazioni e ottenere una buona ripresa fluida è fondamentale la modalità di impostazione della macchina e l'aggiunta di alcuni accessori sull'obiettivo, oltre naturalmente ad avere un buon stabilizzatore sul drone.

Quali sono le differenze tra foto aeree e terrestri ?

Non ho notato nessuna differenza. Salvo il vantaggio, con il drone, di potersi avvicinare al soggetto da riprendere con molta naturalezza. Fermo restando che la visione dall'alto, offrendo una prospettiva completamente diversa, impone ragionamenti di inquadratura differenti rispetto a quelli tradizionali.

Da quanto tempo fai foto aeree ?

Da un anno e mezzo. La richiesta di questo tipo di servizi fotografici sta aumentando, ad oggi siamo intorno a 50. Essendo appassionato di fotografia, volo tanto anche per realizzare materiale da usare per showreel anche se non strettamente richiesta dalla committenza. Mi piace documentare il territorio, per raccogliere scatti da una prospettiva diversa non essendo la fotografia aerea ancora troppo inflazionata.

Sei un modellista che è divenuto fotografo o viceversa?

Non sono un modellista, sono un fotografo che si è evoluto e ha seguito le richieste del mercato avvicinandomi alle nuove tecnologie dei droni civili perché in esse vedevo una nuova opportunità di espressione.

Hai qualche suggerimento per i nostri lettori?

Osservare con senso critico i migliori fotografi e le migliori fotografie è di grande aiuto e ci deve stimolare a raggiungere risultati sempre migliori per imprimere sul chip l'effetto migliore possibile. Molto importante allenare l'occhio, prevedere e visualizzare nelle mente il risultato desiderato. Spesso data la novità della prospettiva aerea capita di vedere immagini non perfette dal punto di vista fotografico, ma che vengono giudicate passabili agli occhi degli inesperti.

Questo non deve succedere: il drone è uno strumento in più, un valore aggiunto che non può sostituire l'abilità del fotografo ma solo essere d'aiuto.

Nicola Formicola è fondatore di Airmovie lab, una startup campana con sede operativa a Roma che opera in ambito cinematografico e televisivo con documentari e videoclip.

Chi sei e cosa fai

Mi occupo principalmente video, sono quello che chiamano "Video Maker". Nasco professionalmente a Bologna, poi mi sono trasferito a Roma dove ho lavorato per emittenti televisive e società che si occupavano di produzione programmi, post produzione, montaggi e grafica. Quattro anni fa, con altri professionisti del mio settore, ho fondato Made On, uno studio creativo che cura la produzione audiovisiva dal concept iniziale alla finalizzazione.

Quali sono le differenze tra riprese aeree e riprese a terra?

Quello delle riprese aeree è totalmente un altro linguaggio. A terra hai una gestione più immediata della camera, hai sempre sotto controllo i fuochi e il diaframma e i movimenti di macchina seguono logiche più istintive. Con il drone devi pianificare tutto e spesso non hai la possibilità di gestire fuoco e diaframma, poi nella maggior parte dei casi stai facendo dei *totali*.

Cosa intendi per totali?

Campo Totale, un'inquadratura molto ampia. Spesso i direttori della fotografia ci chiedono di montare ottiche grandangolari (18-24mm) mentre per dei primi piani di solito si preferisce un 70 o 50 mm. Poi ci sono le esigenze particolari, per esempio ci è capitato di usare un 70 mm remotato per fare un cambio di fuoco da delle piante che avevamo di *quinta* e il soggetto che era in strada. Il diaframma era tutto aperto per avere poca profondità di campo, era molto difficile mantenere il fuoco sul soggetto e abbiamo consumato moltissime batterie. Alla fine è stato montato il primo ciack... Per la serie "Bona la prima!"

(Nel cinema un'inquadratura di quinta è la ripresa di un oggetto o personaggio effettuata da sopra la spalla di un altro soggetto o di un interlocutore. La schiena del soggetto di spalle viene usata per incorniciare l'immagine)

Che macchine si usano nel cinema?

Sempre di più cineprese digitali come la Red Epic/Scarlet, e BlackMagicCamera che ti permettono una risoluzione anche di 4k ed hanno un peso accessibile. Se fosse per i direttori della fotografia ci farebbero montare anche la pellicola sul drone. Il nostro compito in fase di preparazione è anche quello di mediare con il reparto fotografia sul tipo di camera e su quali accessori sono indispensabili. In ogni caso cerchiamo, quando è possibile, di lavorare con la Canon 5d mark III o la Canon c300



che hanno un buon livello di compressione del file e sono leggere, ci danno una buona autonomia. Nel caso ci sia bisogno dello slowmotion, abbiamo provato con molta soddisfazione la Sony SF 700 che ha anche lo zoom remotabile.

(4K significa genericamente che la risoluzione orizzontale è nell'ordine dei 4000 pixel)

Cosa mi dici di macchine tipo Sony Nex, Canon Mark II?

Le usiamo, ma se ci serve una camera leggera montiamo direttamente la GoPro3 Plus che permette di fare una 2,7K a 15 fps e in full HD raggiunge 50fps. Purtroppo ha il limite della gestione del diaframma e dello shutter che è ancora tutto in automatico, ma sono dell'opinione che sostituendo la lente aggiungendo dei filtri e con un po' di post produzione si possono ottenere buoni risultati sia per videoclip che per documentari.

Lavorate molto di post produzione?

Professionalmente provengo dalla post produzione quindi mi viene facile mettermi nei panni di chi curerà il montaggio o la color correction. A seconda della macchina usata, cerchiamo di fornire il materiale in modo che possa essere lavorato al meglio in termini di colore e definizione e stabilità. Tendiamo a stare vicini al prodotto finale, soprattutto perché spesso il formato che proponiamo agli operatori cinematografici non è perfettamente compatibile con i loro standard, quindi affianchiamo volentieri i vari reparti che spesso non hanno lavorato con i droni ma aspirano come noi ad un risultato finale pulito.

Avete necessità di andare in volo con uno storyboard?

Sì quello lo richiediamo sempre. Cerchiamo di pressare regia e fotografia affinché tutto sia ben pianificato: il problema è che adesso come adesso non c'è una vera coscienza del mezzo. I primi voli sono sempre esplorativi per fare "giocare" il regista e aiutarlo a capire cosa desidera ottenere.

Eri modellista sei diventato video operatore ?

Non mi ero mai interessato di modellismo. Però sei anni fa ho visto e capito il potenziale delle riprese aeree a pilotaggio remo-

to. Mi ricordo di aver visto le prime immagini aeree registrate con microcamere accroccate su qualche aereo per il volo in fpv. Contattai il mio amico Domenico che costruiva aerei e faceva volo 3d ad ottimi livelli, e decidemmo di provare con i multirotori. Non ci siamo più fermati, pian piano abbiamo comprato macchine per la prototipazione come la stampante 3d e la fresatrice a controllo numerico e abbiamo creato un laboratorio di ricerca e sviluppo facendo rete con tante altre realtà estere. Per esempio siamo riusciti a costruire un gimbal brushless per camere pesanti prima che la Freefly presentasse il Movi (Sono soddisfazioni). Oggi possiamo portare in quota 3,5kg di camera con buona autonomia e con una ottima stabilizzazione, che non necessita di particolari lavorazioni in post produzione. Vorremmo mettere in produzione un nostro prototipo di droni per camere leggere che ha molti aspetti innovativi.

Cosa ne pensi adesso del modellismo?

Adesso mi interessa moltissimo, mi sono appassionato dei droni, di arduino e di programmazione.

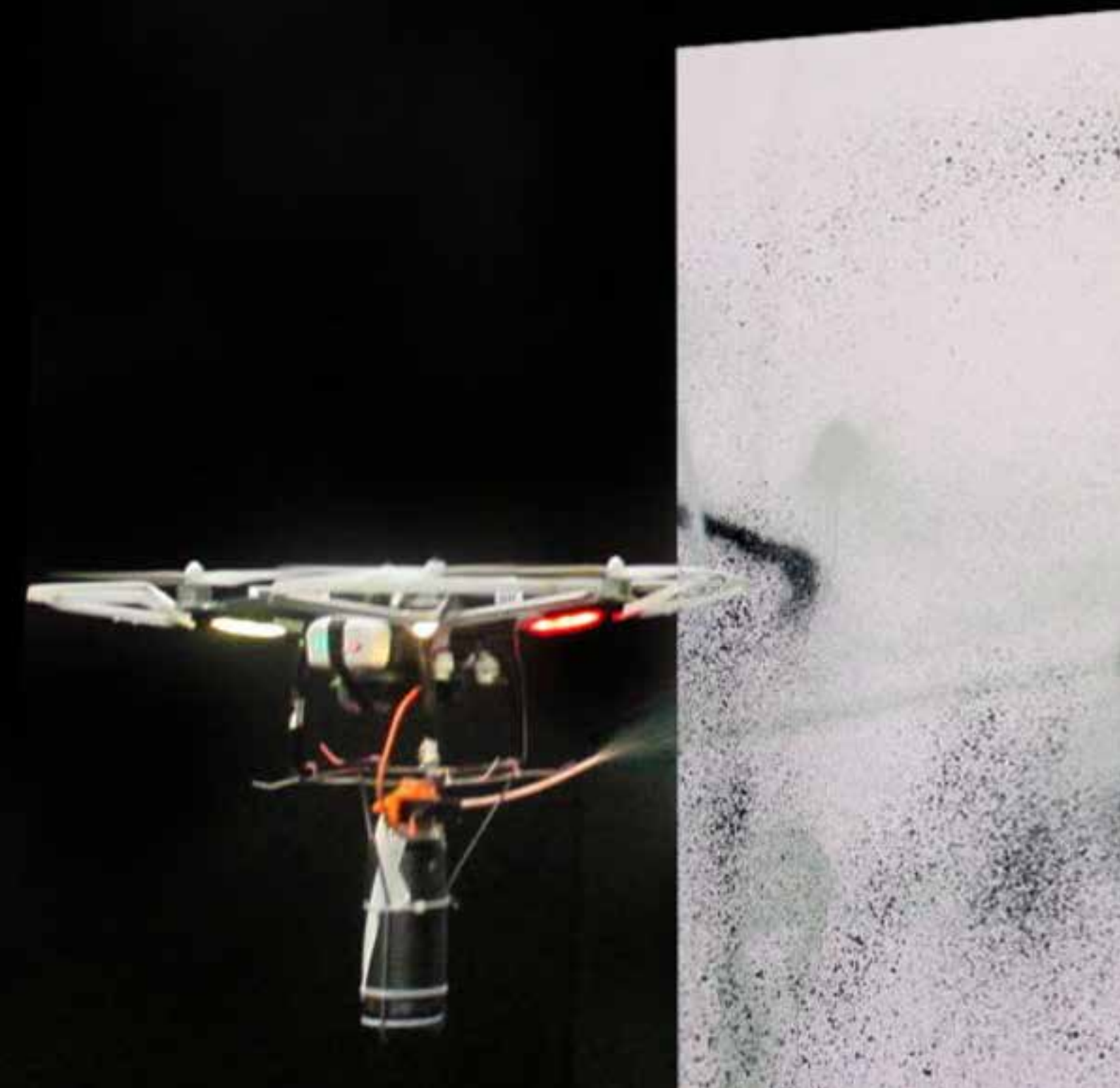
Suggerimenti a chi si avvicina alla tua professione?

Posso consigliare un tipo di approccio mentale: chi lavora sul set è al servizio totale della idea registica, quindi bisogna rendersi conto subito con chi si ha a che fare entrando in simbiosi e suggerire determinate cose in modo da permettergli di raggiungere gli obiettivi desiderati. In generale il drone si presta a movimenti molto dinamici ed è buono avere oggetti in varie prospettive per aumentare l'effetto del parallasse.

Cosa pensi dell'Enac e del regolamento?

Noi siamo sempre stati in linea con l'attuale regolamento. In altezza non abbiamo mai avuto problema, nel caso cambiamo ottica e inseriamo un grandangolo. Qualche volta invece ci è capitato per esigenze di regia di uscire dal contatto visivo, anche se abbiamo sempre cercato di evitarlo, spezzando l'inquadratura in più parti, spostando la ground station o, come ultima soluzione, volando in FPV. ★





Il drone pittore

L'artista di graffiti KATSU presenta una serie di dipinti a San Jose, ma la vera novità consiste nel mondo nel quale i suoi quadri sono stati realizzati...

A dire il vero lo stesso artista ammette di non avere il pieno controllo di ciò che viene prodotto, considerando le difficoltà tecniche.



Abbiamo provato la Nilox F-60 il top di gamma tra le action cam made in Italy

Tra le tante pretendenti al trono nel mercato delle action cam dominato dalla GoPro spicca la Nilox F60 con il suo sensore da 16Mpx. La abbiamo testata per voi a terra e in volo.

La telecamera che ci è stata fornita in prova comprendeva anche HandScreen, un accessorio che, grazie a un rice-trasmettitore radio, consente di ricevere le immagini trasmesse dalla Nilox oltre che di far partire o fermare la registrazione in remoto. La confezione è molto accattivante e simpatica, ma non spicca di originalità, oseremmo dire che è stata copiata direttamente da quella delle reginette delle Action Cam. Ciò nonostante, bisogna ammettere che grafica, design e packaging sono altamente professionali e belli. Ebbene sì, anche l'occhio vuole la sua parte. Una volta aperte le due confezioni, salta all'occhio la quantità di accessori veramente notevole. Attacchi a ventosa per l'HandScreen, quelli da casco per la camera, contenitore stagno con sportello posteriore di ricambio. Diversi adesivi marca 3M veramente molto tenaci, cavi audio video per la Nilox e per il visore re-



moto, telecomando a tre bottoni con clip da cintura, caricabatteria e cavi mini usb. Insomma, non manca nulla. Inseriamo la micro sd nello slot laterale e decidiamo se vogliamo usare la F60 con il suo back pack originale (che comprende una serie di comandi per muoversi nel menu di configurazione molto ben fatto, chiaro e user friendly) o attaccarci il back pack con trasmettitore video a 2,4Ghz.

LA FOCAL SI IMPOSTA VIA SOFTWARE

Rimaniamo dubbiosi sulla scelta estetica della camera in colore argento e il back pack nero. Le impostazioni sono abbastanza semplici e permettono diverse modalità di registrazione: la risoluzione massima arriva a 1080i/60fps (anche se sul menu appare un massimo di 50Fps) ed è possibile scattare foto con la modalità time lapse.

Utilissima la possibilità di cambiare via software l'apertura della focale, passando per tre angoli differenti arrivando sino ad un wide 175° (solo per i video). Nelle prove, avendo una certa repulsione per l'effetto FishEye che caratterizza il 90% dei video prodotti dalla GoPro, abbiamo provato l'angolo medio e quello stretto. Davvero tante le connessioni di input output, nei due sportellini laterali: a sinistra troviamo l'ingresso per la presa mini USB e l'uscita per HDMI, mentre a destra sono presenti l'inserito per la micro SD (meglio sceglierla ultra veloce) e la presa jack multipla che permette di usare o l'ingresso per un microfono esterno o l'uscita Audio Video. Il peso di 92gr è nella norma per questa tipologie di action cam da montare sui

I RADIOCOMANDI A 2,4GH DISTURBANO LA TRASMISSIONE VIDEO DEL BACK PACK



Niente fisheye per le aperture media e stretta

Via software si possono selezionare tre aperture.
A destra angolo stretto, a sinistra angolo medio

nostri velivoli, e solitamente anche un piccolo quad la riesce a sollevare senza problemi.

TEST IN VOLO

L'abbiamo provata con il suo HandScreen remoto e, dopo aver acceso il dorso intercambiabile installato sulla Nilox F60 tramite uno slider on/off, abbiamo selezionato uno dei quattro canali disponibili e acceso la camera. Quindi dopo aver alimentato lo schermo remoto da 3,5" e selezionato lo stesso canale selezionato sulla camera, abbiamo immediatamente ricevuto il segnale video e audio.

Nell'esemplare in nostro possesso non siamo riusciti a comandare la camera premendo i tasti di colore verde, grigio e rosso, si sentiva solo un bip, ma nessun comando veniva interpretato dalla F60. Nessun problema invece usando il telecomando compatto senza monitor con clip da cintura, si potevano iniziare le sessioni di registrazione interromperle o scattare foto. Abbiamo installato la telecamera su un drone multirobot e ci siamo immediatamente accorti che la trasmissione digitale a 2,4Ghz del sistema Nilox era fortemente disturbata dal radiocomando digitale a 2,4Ghz del sistema di pilotaggio remoto.

Abbiamo dunque utilizzato la presa A/V sul lato della Nilox e abbiamo collegato un trasmettitore audio video per

osservare l'immagine inquadrata. La sessione di volo si è svolta senza problemi grazie anche al ridotto peso della F60 e la registrazione è avvenuta alla risoluzione FullHD con 25Fps. Il filmato ha una definizione veramente molto buona, ma la luminosità, complice anche la giornata grigia, ha mostrato i limiti tipici di questi sensori, che sono presenti anche nelle più blasonate action cam, producendo video scuri in caso di poco irraggiamento solare.

CONCLUSIONI

Volendo aggredire un mercato già consolidato ci aspettavamo un prezzo di gran lunga inferiore dei 350 euro del listino di luglio 2013. Ora il prezzo reale nei negozi online si attesta sui 250 euro. Per l'HandScreen servono altri 150 euro. Esteticamente è molto simile alla GoPro 2, ma a nostro avviso più bruttina. Ottimo il packaging, e aggressivo ma senza una personalità propria. Notevole a dotazione di accessori. Ci è piaciuto l'Hand Screen, comodo e utile solo se nei pressi nessuno utilizza un radiocomando a 2,4GHz. Per le foto, è utile la funzione time lapse che permette di scattare foto ad un determinato numero di secondi; per le foto l'apertura della focale non è modificabile settata su wide che produce, come per le concorrenti, immagini distorte dal noioso effetto fish eye. Quanto al video, i filmati sono in linea con le aspettative, paragonabile alla concorrenza, ottima definizione, ma con limiti in condizioni di scarsa illuminazione, difetto tipico di molte altre camere della stessa fascia di prezzo. ★



HandScreen
permette di vedere e sentire (fino a 200 metri di distanza, quindi nello spazio aereo Enac) tutto quello che la action cam riprende

CI È PIACIUTO:

- ♦ QUALITÀ FOTO ★★★★★
- ♦ QUALITÀ VIDEO ★★★★★
- ♦ HAND SCREEN ★★★★★
- ♦ DOTAZIONE ACCESSORI ★★★★★

NON CI È PIACIUTO:

- ♦ PREZZO ★★☆☆☆
- ♦ ESTETICA ★★☆☆☆

VOTO: ★★★★★



COLLETTIVO IERICA

Come i Predator italiani salvano dal naufragio le carrette del mare cariche di profughi e immigrati

Il Mar Mediterraneo non è nostrum: è del Predator. Già, proprio del drone dell'Aeronautica italiana. Protagonista di un decennio di missioni militari nei cieli d'Iraq e Afghanistan, di Libia e Kosovo, da qualche mese il Predator B (come lo chiamano le nostre forze armate, in realtà il nome di battesimo è Reaper) volteggia sulle acque del Canale di Sicilia nell'ambito dell'operazione Mare Nostrum. Obiettivo: individuare i disperati sui barconi che dalle coste del Nord Africa tentano di entrare illegalmente nel nostro paese. Dando così una mano alle sei navi d'altura, ai nove velivoli e ai 1500 militari che compongono l'operazione. L'efficienza del drone è molto alta: già nel primo giorno di Mare Nostrum, il 29 ottobre scorso, ha individuato un gommone stracarico di persone, circa 80, e nella notte dell'8 aprile ha avvistato due imbarcazioni, contribuendo a salvare dai marosi un migliaio di persone. Ma come opera, da dove e con quale filosofia?

I droni non sono schierati in Sicilia ma nella loro tana preferita: Amendola, la grande base dell'Aeronautica in provincia di Foggia nella quale ha sede il 28° gruppo, so-

prannominato "le Streghe", un reparto interamente dedicato ai Predator. Ogni mattina, il drone decolla dalla Puglia e si dirige - passando su Ionio e Calabria orientale - verso il Mediterraneo dove inizia a pattugliare le rotte dei migranti.

Come fa a individuare un barcone? Non perlustra a caso un braccio di mare immenso ma applica un metodo preciso. Innanzitutto, il coordinamento con l'intelligence fa sì che giungano informazioni sulle partenze dei barconi e lo studio delle condizioni del mare e delle rotte più battute permette di delimitare il raggio d'azione. Una volta selezionata l'area, l'equipaggio del drone inizia il cosiddetto "rastrello". Né più né meno il metodo dei contadini per arare un campo: si muove da destra a sinistra tornando poi indietro nel senso inverso, spostandosi in basso di quel tanto che consente alla spazzata del suo occhio di coprire l'intera area. Non è il solo occhio umano a fare il lavoro: i sensori danno una grande mano. C'è l'elettro-ottico, per i dettagli. C'è l'infrarosso, per la notte e per rilevare le fonti di calore. E c'è il Sar, il radar ad apertura sintetica, che consente di bucare le nuvole.

Se un'imbarcazione sospetta cade nella rete del drone, l'equipaggio inizia lo studio: non c'è infatti solo il pilota, ma anche l'operatore dei sensori e una squadra di analisti che esaminano le immagini ricevute in diretta dal drone, comunicano

NEL PRIMO GIORNO DI OPERAZIONI, UN DRONE ITALIANO HA SALVATO 80 NAUFRAGHI SU UN BARCONE ALLA DERIVA



Salvataggio
*Un barcone in difficoltà soccorso
nel corso dell'operazione Mare Nostrum*



le scoperte alla catena di comando e sono in grado di ottenere informazioni importanti: chi sono gli scafisti, se sono armati, in che condizioni è la gente a bordo, se il natante è a rischio inabissamento, a che velocità va e via dicendo.

Ovviamente il drone non può intervenire e passa le preziose informazioni alla Marina che interviene per recuperare fisicamente i disgraziati. La cosa curiosa è che l'equipaggio del Predator B non resta a vedere come va a finire il recupero che ha consentito, né riceve informazioni dalla Marina sugli esiti della missione. È ignaro della sorte delle persone che ha aiutato a salvare. Particolare. Interrogati sul punto, i membri del 28° gruppo hanno risposto che non è mancanza di umanità, ma semplicemente la consapevolezza che fare il proprio lavoro non vuol dire avere bisogno per forza di sapere che si sono salvate vite, di sentirsi eroi.

PREDATOR ITALIANI IN GUERRA

L'operazione Mare Nostrum non è il primo impiego dei droni dell'Aeronautica per scopi non bellici. Già nel 2007 il Predator fece il suo debutto nei cieli italiani per vigilare sul vertice Italia-Russia del 2007 a Bari. Missione simile nel 2009, per il G8 dell'Aquila, quando il drone seguì il convoglio di Obama e il video filmato finì su telegiornali e internet.

Nel gennaio 2013, è stato attivato per partecipare alle ricerche del pilota di un F-16 americano precipitato al largo di Pesaro. Non si esclude nemmeno di schierarli per le calamità naturali, come i cronici roghi estivi. Secondo la legge 178 del 2004, quando il Predator vola sulle nostre teste deve farlo in spazi aerei segregati ma dinamici, nel senso che non si segrega uno spazio immenso nel quale il drone esegue la sua missione ma solo le poche decine di metri attorno al velivolo, le cui coordinate vengono comunicate istantaneamente all'ente civile. Come Mare Nostrum dimostra, al momento c'è più disponibilità per i droni militari di essere impiegati in

campo civile. Eppure i droni della nostra Aeronautica sono sempre gli stessi: dodici, sei Predator A+ e sei Predator B. Quello che cambia, rispetto al passato, è la necessità bellica: il nostro paese è entrato nell'ottica che gli impegni militari in giro per il mondo stanno diminuendo ed è difficile al momento prevedere che la Nato o gli indebitati cugini d'Oltreoceano s'imbarcheranno in altre campagne di controinsurrezione in giro per il mondo.

Anche il programma di armamento dei droni potrebbe non avere più l'urgenza che sembrava avere qualche anno fa. Certo, la decisione è stata presa e - presto o tardi, con una soluzione autarchica o con una europea - l'Italia armerà i suoi droni. Però lo scenario è nettamente cambiato rispetto al 2010, nel pieno della campagna

d'Afghanistan, quando i nostri vertici militari pensarono - a ragione - che la sicurezza delle truppe sarebbe aumentata se il Predator fosse stato dotato di missili. Ora da Kabul (meglio, da Herat, dove sono schierati i nostri) si sta venendo via a piè sospinto e la presenza italiana sarà molto circoscritta, tanto da non rendere più conveniente stanziare due droni in Afghanistan.

ALLA LARGA DALLA LIBIA

Proprio dal punto di vista dei costi, l'impiego del drone nell'operazione Mare Nostrum è più efficiente: il costo per ora di volo (circa 3 mila euro) è il più basso tra i velivoli a disposizione dell'Aeronautica. Tuttavia, il mezzo non è sfruttato fino in fondo: l'Italia ha scelto non sfruttare tutta la flessibilità che questo aereo consente. Perché - invece di limitarsi a battere le acque mediterranee - l'Aeronautica non lo spinge sino alle coste libiche? Non sarebbe meglio - da un punto di vista puramente teorico, senza chiamare in causa interrogativi morali - individuare i barconi dei migranti prima che partano dai porti libici o appena salpati? Il problema non è tecnico: durante la guerra di Libia del 2011, il nostro Predator B è stato il velivolo a spingersi più a sud tra tutti gli aerei della coalizione - anche rispetto a quelli "convenzionali". E partiva sempre da Amendola. No, il problema è politico: il nostro governo - Letta o Renzi, non fa differenza - non intende minare la sovranità del dirimpettaio libico, già minato dal vaso di Pandora seguito alla rimozione del dittatore Gheddafi. ★

Il libro

*La guerra dei droni, ebook
gratuito del collettivo iMerica*





SOCHI: MULTICOTTERI SUL PODIO

A CURA DELLA REDAZIONE

Le olimpiadi di Sochi hanno sdoganato i droni: più pratici, efficienti, sicuri ed economici degli elicotteri sono il futuro delle riprese sportive

Data la paranoia che circonda i giochi invernali delle "olimpiadi di Putin", in molti hanno immaginato che il drone che ronzava sul trampolino del salto con gli sci cercasse terroristi nascosti tra gli spettatori o manifestanti al di là delle barriere, e tra gli spettatori si è diffusa una certa inquietudine. Ma in realtà il drone era un multicottero olimpico, e serviva a trasmettere immagini dall'alto al maxischermo.

«Grazie al drone possiamo andare molto, molto vicino agli atleti» ha detto il cameraman volante Remo Masima, che non ha partecipato alle riprese in Russia ma in compenso ha usato

droni per riprendere sciatori in Svizzera. «E costa molto meno di un elicottero». Masima ha affermato che le probabilità che il drone cada sulla folla sono prossime allo zero, quando è pilotato da una persona esperta, ed è programmato per tornare automaticamente alla base in caso di problemi, ma non ci sentiamo di sottoscrivere questa affermazione: va benissimo usare i droni per riprendere eventi sportivi, ma i multicotteri cadono, eccome. E la sicurezza deve avere la precedenza anche sulla più bella immagine del mondo. I droni per le videoriprese dei giochi di Sochi hanno seguito piani di volo approvati dall'autorità aeronautica russa e sono in regola con i permessi della polizia locale e dell'FSB, il successore del sinistro KGB. «I droni sono il futuro delle riprese sportive. Poco, ma sicuro» ha detto il cameraman-pilota svizzero.

E le olimpiadi di Sochi sono stati il vero banco di prova dei multicotteri per la ripresa di grandi eventi sportivi. Le riprese



dei droni sono state viste da oltre 219 milioni di persone, che hanno potuto seguire da vicino gli sciatori e gli snowboarders impegnati sulle piste dei monti Aibiga.

Le riprese dei giochi di Sochi sono state effettuate dalla britannica Helipov, che usa principalmente ottocotteri Cinestar 8, una macchina del valore di circa 40 mila dollari capace di porarre in volo telecamere Red Epic in missioni da 12 minuti. I droni erano equipaggiati con gimbal in grado di ruotare di 360 gradi sul piano orizzontale e 90 su quello verticale, e potevano riprendere immagini in alta definizione anche volando a circa 60 km/h. Al fianco dei droni sono state usate anche tecnologie più consolidate, come le telecamere montate su cavi d'acciaio, usate soprattutto per riprendere i salti dal trampolino. Decisamente più complesse e macchinose dei droni Cinestar. ★





ATTERRARE CON IL PARACADUTE

LUCA MARIOTTI

I droni ad ala fissa hanno difficoltà ad operare su terreni difficili.

Quando atterrare è dura, si può usare un paracadute di recupero

Dire con certezza chi sia stato a inventare il paracadute non è facile. È stato sicuramente Leonardo a idearlo e progettarlo, ma a eseguire verosimilmente il primo lancio è stato Fausto Veranzio (1551-1617), un nobile croato dalla mente eclettica e brillante che, oltre a numerose invenzioni riportate in un suo libro intitolato *Machinae Novae*, si prese la briga di riprogettare e provare personalmente il paracadute del suo illustre predecessore. Entrambe le calotte avevano in comune la forma quadrata e, come dimostrato di recente, funzionano molto bene. Basta andare su Youtube e digitare “Leonardo parachute” per trovare diversi video che dimostrano come ricostruendo l’oggetto secondo la descrizione fatta dai rispettivi inventori sia possibile per un uomo in carne e ossa arrivare a terra in tutta sicurezza. Guardando quei video si vede chiaramente una cosa: il paracadute è piuttosto stabile e questa caratteristica lo rende molto interessante.

Viene però naturale chiedersi come mai nessuno abbia mai pensato di sfruttare quella particolare geometria e perché invece siano state sempre realizzate calotte di forma rotonda. In realtà le cose non stanno proprio così e se si fa un rapido excursus dell’evoluzione del paracadute ci si accorge che la configurazione quadrata ha avuto in passato un limitato impiego, in particolare da parte dei russi. Le ragioni di tutto ciò non sono chiare, ma quello che ci interessa è capire se una tale configurazione possa essere utilizzata per realizzare un sistema di recupero specifico per velivoli senza pilota. La risposta alla domanda è affermativa e la C.A.M. Costruzioni Aero Meccaniche utilizza da parecchi anni questa tipologia di paracadute.

LA NASCITA DEL PROGETTO CFQ

Negli anni ’80, iniziavo a interessarmi ai velivoli senza pilota e per una serie di circostanze conobbi il colonnello Cesare Ferri, che da subito fu lieto di sviluppare una versione specifica per il recupero di velivoli senza pilota denominata CFQ. La grande esperienza e le capacità tecniche di questo personaggio permisero di affrontare e superare le problematiche

**IL DESIGN CRUCIFORME È STATO SVILUPPATO IN FRANCIA
A PARTIRE DALLA SECONDA GUERRA MONDIALE**

che man mano si presentavano e in circa due anni di lavoro si arrivò a congelare l'attuale configurazione.

Una delle sue "fissazioni" era quella di trovare un materiale sostitutivo al tessuto per paracadute, e per diversi mesi seccò tutti i rivenditori di stoffe, mercati regionali e persino qualche consorzio agrario alla ricerca di una soluzione.

La serie di fallimenti quasi ininterrotta, che a suo parere era più rilevante dei successi, dimostrò l'importanza di impiegare materiali e tecniche di cucitura ben consolidati, poiché da essi deriva in buona parte l'affidabilità di un paracadute. Questa fase di sperimentazione, tragicomica e al contempo estremamente istruttiva, a distanza di oltre vent'anni si sta rivelando utilissima; grazie a essa attualmente sta venendo alla luce il nostro progetto di lavoro.

L'INTEGRAZIONE: I FATTORI CHIAVE

Per quanto riguarda l'integrazione di un sistema di recupero con un velivolo, giocano un ruolo chiave le dimensioni del mezzo aereo: più è piccolo e più è facile effettuare l'integrazione; se crescono le dimensioni, le cose si complicano ma stando dentro il limite ENAC dei 25 kg non ci sono grandi problemi.

Più volte ci è stato chiesto di integrare un sistema di recupero con velivoli esistenti, e nella maggior parte dei casi è possibile, anche se è bene prevederlo in fase di progettazione. In linea di massima, si tratta di installare il paracadute in modo che al momento dell'apertura possa trovare la strada sgombra da ogni ostacolo e, nel caso siano presenti eliche spingenti, è fondamentale che l'apertura avvenga dopo lo spegnimento del motore.

Altro dato importante è che il pilotino estrattore sia ben dimensionato in modo che riesca a trascinare la calotta fuori con sufficiente energia anche se il velivolo sta volando

a bassa velocità. A proposito di velocità va ricordato che l'apertura va sempre effettuata ad almeno il 70-80% della velocità di crociera e che più si è bassi e più è bene essere veloci: è preferibile un danno strutturale al velivolo che un urto sul terreno con il paracadute semiaperto.

Le bretelle di sospensione vanno fissate a punti della struttura caratterizzati da una notevole resistenza e vanno dimensionate in maniera da far scendere il velivolo in assetto più o meno orizzontale. Ovviamente, la parte dell'airframe che tocca terra per prima deve essere ben protetta e robusta. Altra cosa importante è stare alla larga da paracadute di derivazione militare, come quelli da razzi illuminanti, poiché sono fatti per essere usati una volta sola, come sono da evitare i paracadute per razzomodelli, spesso di buona fattura ma nati per fare un altro mestiere.

Descrivere con dovizia di particolari una metodologia per integrare un sistema di recupero a paracadute con un velivolo richiederebbe un manuale specifico e quindi se qualcuno ha bisogno di consigli ci contatti e saremo ben lieti di rispondergli. Molto spesso ci viene chiesto se l'aggravio di peso e di complicazione che un tale sistema comporta è compensato in qualche modo. La risposta è decisamente positiva: un sistema di recupero a paracadute alza di parecchio il livello di sicurezza ed elimina virtualmente le difficoltà legate a un atterraggio convenzionale.

Altro elemento importante è l'incremento di capacità operativa: con questa metodologia si atterra in luoghi dove sarebbe altrimenti impossibile e soprattutto si riduce di molto l'energia cinetica sviluppata durante la manovra. Infine, dobbiamo tener conto che se i velivoli senza pilota di ogni tipo sono recuperati in questa maniera da ben prima della seconda guerra mondiale, ci sarà indubbiamente un buon motivo.



TONDO O A CROCE?

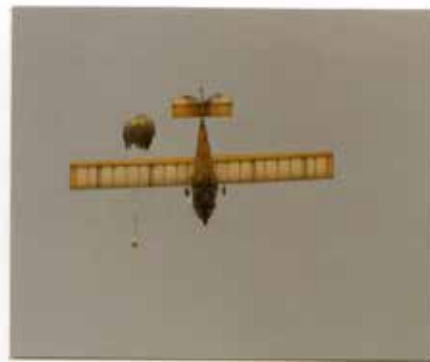
Prima di addentrarsi nella descrizione del sistema occorre puntualizzare alcuni concetti. Per prima cosa va detto che a livello generale i paracadute sono dei dispositivi il cui compito è esercitare resistenza aerodinamica con lo scopo di ridurre la velocità di un corpo in movimento in un fluido.

Questa azione frenante si ottiene in due modi: il primo è quello di generare resistenza, il cui tipico esempio è il paracadute tondo; il secondo è quello di generare portanza, rappresentato dal paracadute ad ala. Per le nostre applicazioni faremo riferimento solo al primo tipo poiché abbiamo bisogno di una traiettoria di discesa più ripida possibile. Storicamente i tipi di paracadute usati per recuperare i velivoli senza pilota sono essenzialmente due: tondo e cruciforme. Il tipo tondo, come indica il termine, è costituito da una calotta a cerchio, realizzata con un disco di stoffa dal cui bordo si dipartono un certo numero di funicelle che formano il fascio funicolare.

Il fascio, a sua volta, è collegato al carico mediante un sistema di bretelle di sospensione. Il disco in certi casi è sostituito da un cono di stoffa con la base molto larga. La conicità ha la funzione di aumentare il coefficiente di resistenza e ridurre le oscillazioni. La calotta è realizzata unendo un numero variabile di triangoli di stoffa denominati fusi, ottenuti dall'unione di pezzi di tessuto disposti con trama e ordito a 45° rispetto alla direzione di massimo sforzo. Non si tratta dunque di una calotta di facile ed economica realizzazione, e solo i paracadute molto piccoli possono essere costruiti a partire da un semplice disco di tessuto. Il tessuto più usato è il nylon, mentre il

fascio funicolare è di solito realizzato in Dacron o Kevlar. Le varie parti sono unite mediante cucitura con macchine industriali. Di questa configurazione sono disponibili moltissime variazioni sul tema, come i paracadute a nastri, usati come freno aerodinamico su gli aerei militari, per riportare a terra le capsule spaziali e in tutte quelle applicazioni dove un ridotto shock di apertura è fondamentale. In certi casi è presente un sistema che parzializza per alcuni secondi l'apertura della calotta in maniera da ridurre le sollecitazioni sul carico.

La geometria cruciforme è stata sviluppata in Francia dopo la seconda guerra mondiale ed è caratterizzata da una notevole semplicità costruttiva. Essenzialmente si tratta di una croce di tessuto dai cui bordi si diparte il fascio funicolare. È un paracadute molto stabile, che si apre con dolcezza ma ha un coefficiente di resistenza più basso del tondo (0,6 contro 0,8). Questo fattore ci costringe a realizzare una calotta più grande e quindi più pesante e ingombrante. Per basse velocità di volo l'unico vantaggio è la grande stabilità, sebbene in caso di calotte non perfettamente realizzate il paracadute abbia una certa tendenza a ruotare. Viene impiegato anche come paracadute frenante per aviogetti e come stabilizzatore/freno per bombe d'aereo. I materiali con cui è realizzato sono analoghi a quelli usati per il tondo.



I primi esperimenti

*Lanci di prova da un ultraleggero
nei primi anni '90*



CFQ: l'unione fa la forza

Se facciamo un confronto tra un paracadute tondo e uno cruciforme si nota che spesso i pregi dell'uno sono i difetti dell'altro, spingendoci a immaginare una configurazione che riesca a mediare tra le due. Il CFQ riesce molto egregiamente in questo compito e per la nostra gamma di velocità e dimensioni è l'ideale. Il CFQ è in pratica un paracadute cruciforme a cui sono state accorciate le braccia fino a realizzare una sorta di scatola di tessuto. La costruzione viene effettuata con moderne metodologie, quali il taglio laser e la cucitura con macchine automatiche, mentre l'assemblaggio è affidato a personale qualificato e certificato. Il tessuto usato è un nylon ripstop a bassa porosità, mentre il fascio funicolare è in Dacron. Una caratteristica importante di questo paracadute è la scalabilità, che permette di realizzarlo in una vasta gamma di dimensioni. Oltre ai paracadute sono realizzati tutti gli accessori necessari come bretelle di sospensione, pod di contenimento e pilotini estrattori. La CAM inoltre può produrre paracadute di ogni tipo e dimensioni e per applicazioni diverse ed è disponibile un servizio di consulenza per l'integrazione con velivoli esistenti. ★



LA LEZIONE DI CESARE FERRI

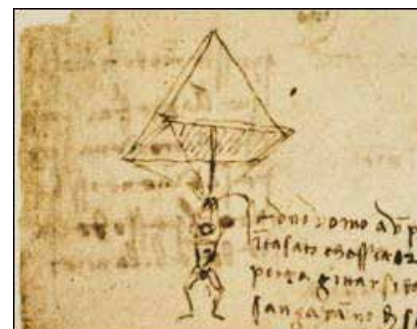
La scelta di impiegare il paracadute CFQ deriva dall'incontro con una persona davvero speciale, il colonnello Cesare Ferri, ricordato ancora oggi per le sue straordinarie capacità tecniche e le qualità umane. Sul finire degli anni '80, quando era comandante dell'Ufficio Studi ed Esperienze della Brigata Folgore, iniziò uno studio per sostituire i vetusti CMP 55, paracadute per aviotruppe progettati appunto nel 1955. L'idea di base era quella di realizzare un paracadute più semplice, economico, affidabile e soprattutto più lento nella discesa. Dopo una fase iniziale di studio sistematico, decise di optare per una forma quadrata poiché questa consentiva di realizzare una calotta mediante l'unione di strisce di tessuto cucite per la cimosa, quindi meno costosa e complicata del classico tondo, costituito invece da una miriade di trapezi e triangoli di tessuto.

Se le problematiche costruttive erano superate, rimanevano però alcuni dubbi circa il comportamento aerodinamico e l'unico sistema per dissiparli era passare alle prove pratiche. Il nostro colonnello non esitò a mettersi personalmente alla macchina da cucire e in breve tempo realizzò una serie di modelli che dimostrarono la validità dell'idea. Infatti, l'innovativo paracadute aveva una velocità di discesa più bassa rispetto a uno tradizionale di superficie equivalente e, cosa molto importante, non oscillava. I modelli furono presto seguiti da esemplari a grandezza naturale ma, nonostante gli ottimi risultati dei collaudi, logiche ben distanti dal pragmatismo tecnico fecero sì che il brillante progetto venisse messo da parte. ★

Vantaggi e svantaggi

Il paracadute CFQ ha un solo vero punto debole, l'ingombro.

	Tondo	Cruciforme	CFQ
Velocità di apertura	**	*	***
Rapporto Cd/peso	**	*	***
Shock di apertura	***	*	**
Resistenza alle oscillazioni	*	***	***
Ingombro	**	***	*
Facilità di ripiegamento	*	**	***
Costo di produzione	***	**	**





IL DRONE CARTOGRAFO

VALENTINA RUSSO

La fotogrammetria ci permette di acquisire la forma e posizione di una costruzione dall'analisi di una coppia di fotografie. E se le si scatta col drone...

Le applicazioni civili dei micro RPAS sono ormai all'ordine del giorno. Grazie alla loro versatilità è stato possibile estenderne l'impiego, in origine solo di tipo militare, a molteplici ambiti civili riguardanti, ad esempio, l'edilizia pubblica e privata, i grandi lavori pubblici, la tutela dell'ambiente e del territorio, i beni culturali e architettonici, o la protezione civile.

Un'applicazione particolare dei droni consiste nel rilevamento fotogrammetrico dell'ambiente costruito e del territorio. La fotogrammetria ha subito una notevole evoluzione negli ultimi decenni, soprattutto grazie al contributo delle tecnologie digitali. Lo sviluppo di sensori in grado di acquisire immagini digitali ad alta risoluzione, l'introduzione della computer vision e di nuovi sistemi di elaborazione delle immagini hanno notevolmente aumentato la precisione e il potenziale di tale tecnica, rendendola allo stesso tempo accessibile anche a utenti non esperti. Un

moderno sistema di fotogrammetria permette di ottenere modelli metrici digitali (come ad esempio point clouds, ortofoto, DTM) di un fabbricato o di una porzione di territorio a partire da semplici fotografie ottenute con fotocamere anche di tipo amatoriale. Naturalmente, in relazione al software fotogrammetrico in uso, l'acquisizione delle immagini deve seguire adeguate procedure.

L'IMPORTANZA DEL PIANO DI VOLO

Per quanto riguarda l'impiego dei droni come piattaforme aeree in grado di trasportare una fotocamera digitale, possiamo distinguere schematicamente due tipologie di applicazioni: realizzazione di cartografia 3D a grande scala di piccole porzioni di territorio e realizzazione di modelli virtuali 3D di fabbricati o di beni culturali. Nel primo caso il lavoro si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. Progettazione del piano di volo
2. Esecuzione del volo e acquisizione delle immagini da drone, possibilmente integrate da dati di telemetria
3. Rilevamento topografico di G.C.P. (ground control points) al suolo
4. Postelaborazione delle immagini e creazione del modello 3D.

Il progetto di una missione richiede l'osservanza di una ri-

SE LE IMMAGINI SI RIPRENDONO SEGUENDO CORRETTAMENTE LE PROCEDURE, BASTA UNA FOTOCAMERA AMATORIALE

gorosa procedura, poiché molti sono i fattori da tenere in considerazione prima dell'uso di un drone, il cui impiego può comportare rischi che non sono mai da sottovalutare. Lo studio del piano di volo è fondamentale. Serve a determinare il percorso che il drone dovrà seguire al fine di ottenere un adeguato ricoprimento fotografico del territorio. La tecnica fotogrammetrica richiede che una stessa porzione di terreno compaia in almeno due immagini per poterne ricostruire forma e posizione. In realtà i moderni software fotogrammetrici danno risultati tanto più affidabili quanto più è elevato il numero di immagini relative allo stesso oggetto. A questo scopo, l'esperienza mostra che si possono ottenere ottimi risultati con un ricoprimento longitudinale dell'80% e trasversale del 60%. Il progetto della missione richiede inoltre la conoscenza a priori di tutta una serie di informazioni relative al drone, alla sua autonomia, alle modalità di volo e alle caratteristiche della fotocamera.

Per quanto riguarda il rilievo di fabbricati, infrastrutture o beni culturali, il piano di volo ottimale deve prevedere una traiettoria circolare attorno all'oggetto con l'asse di presa della fotocamera orientata verso il centro. Il rilievo si completa con un volo al di sopra dell'oggetto stesso con fotocamera in assetto nadriale, cioè puntata esattamente verso il basso. Al momento del rilievo, la gestione del drone è affidata al pilota, mentre il copilota comunica costantemente le informazioni telemetriche inviate alla ground station dal drone. In altre situazioni, come nel caso dei monitoraggi, il copilota può dedicarsi con un secondo radiocomando alla gestione del gimbal, osservando su un visore LCD quanto inquadrato dalla fotocamera in aria e scegliendo le immagini da acquisire.

ELABORAZIONE DEI RISULTATI

Una volta ottenute le immagini, per quanto riguarda l'elaborazione delle stesse ci si avvale di software avanzati di

fotogrammetria digitale. Si tratta di strumenti informatici in grado di svolgere numerose operazioni. Le più importanti sono: calibrazione della fotocamera, correzione della distorsione, orientamento relativo e assoluto delle immagini, determinazione manuale delle coordinate spaziali di punti omologhi individuati dall'operatore o, in alternativa, correlazione automatica delle immagini e formazione di una cloud-points, vettorializzazione di elementi geometrici e formazione di modelli poligonali.

Inoltre è possibile produrre ortofoto, che rappresentano la proiezione ortogonale sul piano orizzontale del modello tridimensionale del terreno e possono essere utilizzate come base cartografica o strumento di misura, essendo orientate e scalate nello spazio. Dalla cloud-points si può generare un DEM (digital elevation model) e da esso ottenere sezioni, profili topografici e curve di livello del terreno.

IL PROGETTO ONEUP

Il progetto "Oneup Droni" è nato dalla collaborazione di liberi professionisti, tra cui l'Ing. Valentina Russo, assegnista della borsa di ricerca europea Spinner 2013 ed esperta pilota di droni, l'ing. Marcello Bolognesi, dottorando in Scienze dell'Ingegneria, curriculum di Geomatica, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara.

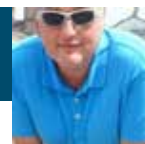
Si è così creato un team di lavoro che si dedica ad attività di ricerca e sviluppo per l'ottimizzazione della tecnica, ma che allo stesso tempo si propone professionalmente per tutto ciò che riguarda l'impiego dei droni nell'ingegneria civile e nell'architettura. Attualmente sono in corso dei test metrologici per la verifica della precisione e dell'affidabilità di alcune moderne tecniche di fotogrammetria digitale da drone. Lo scopo inoltre è quello di mettere a punto una procedura che consenta di ottenere i risultati migliori in termini di precisione, ottimizzando i tempi di acquisizione

ed elaborazione immagini. La ricerca prevede dei test di confronto tra alcuni modelli digitali 3D di un complesso monumentale realizzati per via fotogrammetrica e un modello di riferimento dello stesso oggetto ottenuto mediante scansione laser 3D. ★



Elaborazione

Creazione di un modello 3d a partire da fotografie acquisite ad asse inclinato



BEN VENGA L'EUROPA

Mentre scrivo queste note, l'orologio ticchetta e si avvicina il fatidico 30 aprile, quando (quasi certamente) entrerà in vigore il regolamento Enac. Un regolamento necessario, contiene punti di semplice buonsenso (per esempio l'assicurazione obbligatoria) ma anche notevoli assurdità, come le visite mediche per piloti di droni equiparati ai piloti di aeroplani (?). In certi punti chiave la lettura delle regole diventa kafkiana: come si può pretendere che in certi casi i piloti dei droni abbiano frequentato una scuola che non esiste, visto che in questo mese di proroga che l'Authority si è ritagliata prima dell'entrata in vigore del regolamento non si è preoccupata di certificare nessuna scuola? Enac in questo mese si è dimostrata opaca, poco attenta alle domande degli operatori professionali, fumosa nei pochissimi e burocratici documenti che ha prodotto e che avrebbero dovuto chiarire i tanti punti oscuri del regolamento, ma di fatto han chiarito poco o nulla. Mentre

la scadenza del 30 aprile si avvicina, la comunità dei droni diventa via via più nervosa e insopportabile verso l'Authority. Da noi è tutto fermo in attesa di capire quel che succederà, specialmente nel campo delle certificazioni di piloti e soprattutto droni: chi si azzarda a costruire un drone, o importarne uno, se non sa se riuscirà a certificarlo, con quali tempi e quali costi? Invece in Francia sono già 200 i droni certificati, ultimo in ordine di tempo una vecchia conoscenza, il Phantom di DJI. Ben venga allora la decisa presa di posizione della Commissione europea, che per bocca del suo vicepresidente Siim Kallas ha promesso di prendere nelle sue mani le regole di sicurezza e le autorizzazioni dei velivoli senza pilota. Un'ottima cosa, non tanto perché gli euroburocrati siano meglio dei nostri (magari fosse così) ma semplicemente perché almeno le regole saranno le stesse per tutti, in Europa. Senza paesi privilegiati per il solo fatto di avere autorità aeronautiche più snelle ed efficienti della nostra. ★



DroneZine

Pubblicazione non periodica
dell'associazione culturale
Nuova Editoria



Direttore editoriale

Luca Masali

Direttore scientifico

Stefano Orsi

Caporedattore

Angela Andò



Contributors

Francesco Paolo Ballirano

Eugenio Baronti

Stefano Caburoso

Matteo Campini

Giancarlo Comes

Giuseppe D'Angelo

Silvio Di Domenico

Roberto Foraboschi

Collettivo iMerica

Massimo Manfregola

Luca Mariotti

Valentina Russo

Fabrizio Seri

Fabio Sgroi

Luciano Zanchi



Grafica e redazione

Nuova Editoria



Contatti

347-8486728

info@dronezine.it

www.dronezine.it

www.facebook.com/Dronezine

@Dronezine



Forum

www.dronezine.it/forum

APOLLO



**SISTEMA MULTIROTORE
PRONTO AL VOLO**



**GIMBAL STABILIZZATA A
DUE ASSI PER RIPRESE
VIDEO**



**PALE IN FIBRA DI
CARBONIO**

Il partner perfetto per le tue riprese aeree. Modello dal design raffinato, sia per la qualità aerodinamica che per l'ottimale integrazione dei componenti. L'assetto di volo è commutabile direttamente dalla trasmittente, anche in quota. È possibile scegliere tra volo assistito, volo autopilot (con GPS) oppure volo libero. Inoltre è attivabile anche la funzione di decollo / atterraggio autopilotato e il ritorno automatico al punto di partenza tramite coordinate GPS.

**GPS E SAFE SYSTEM
INTEGRATI PER VOLO
ASSISTITO**



**BATTERIA AL LITIO CON
CARICATORE BILANCIATO**



**ATTACCO ACTION CAM
PER GOPRO E NILOX**



OPTIONAL



livrea moon



livrea universe



livrea starlight



livrea neptune



livrea marte



valigia imbottita



gopro hero3+



nilox F60



goxtreme wifi



fpv

IDEAFLY



ROMA DRONE

EXPO & SHOW

www.romadrone.it



**IL PRIMO SALONE
AERONAUTICO
SUI DRONI IN ITALIA**

24-25 Maggio 2014
Roma
Stadio Alfredo Berra
Via G. Veratti



ideaidea.it

Stand espositivi • Workshop • Mostra statica • Esibizioni in volo
Aziende • Università • Istituzioni • Servizi • Associazioni

promosso da



organizzato da



con la collaborazione di



con il patrocinio di

