



# DRONI CHE VOLANO SULLA STORIA

SCIENZE PER L'ARCHEOLOGIA

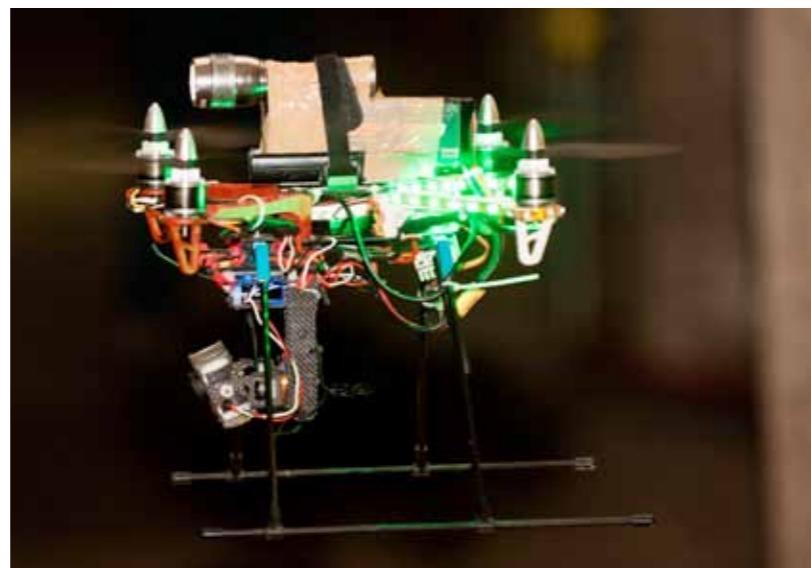
*L'impiego di aeromobili a pilotaggio remoto sta cambiando il modo di documentare il territorio in modo agile ed economico anche per quanto riguarda le aree e i monumenti archeologici*

Testo Mario Mazzoli

## IN VOLO

Un drone integrato con una potente torcia a led si è appena alzato all'interno della Domus Aurea per visionare e documentare lo stato di alcune sottovolte inaccessibili. Lo vediamo anche in volo mentre riprende i dettagli della cupola della Sala ottagonata. (Foto Massimo Crescenzi)

L'archeologo, il geografo, il geologo e altri specialisti spendono molto del loro impegno per procurarsi immagini. Foto in proprio, ortofoto, foto aeree, dettagli, riprese tramite palloni frenati e filmati presentano caratteristiche proprie dovute al mezzo di ripresa e alla situazione nella quale sono state realizzate; raramente si prestano a più usi. Ecco perché, da quando abbiamo cominciato a proporre l'utilizzo di droni (aeromobili a pilotaggio remoto o APR), le esperienze si sono moltiplica-



te a velocità impressionante. L'uso di questi velivoli presenta un rischio contenuto e consente molteplici opportunità. Ci riferiamo però a un impiego professionale, sfatando il mito che basti un corso di pilotaggio e l'acquisto di un bel drone per fare un lavoro credibile, quando ciò sarebbe sufficiente solo per giocare. Un risultato concreto – e fruibile anche dalla comunità scientifica – è invece condizionato da un complesso insieme di hardware, software e capacità del pilota che va continuamente aggiornato, bilanciato (spesso in loco) e che non s'improvvisa. Vale la pena citare Leonardo da Vinci: «Coloro che si innamorano della pratica senza scienza sono come il pilota che sale su una nave senza timone né bussola: questa non avrà mai sicurezza ovunque vada. Sempre la pratica deve essere costruita sulla buona teoria».

agli edifici, visione generale di grandi spazi, documentari ed eventi. Possono volare "a vista" fino a una distanza di circa trecento metri, oppure controllati tramite un visore o uno schermo nel caso di distanze ben più elevate, in volo autonomo lungo un percorso impostato da un software che il

mezzo segue in totale autonomia per tornare al punto di decollo. Non esistono divieti d'impiego. Per i mezzi inferiori a venti chili, l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile non ha ancora rilasciato il nuovo regolamento e quindi non esistono limitazioni aggiuntive all'ovvio rispetto delle leggi e



alla regola di chi rompe paga. La maggior parte dei velivoli è dotata di un autopilota che, in caso di perdita del segnale di guida, riporta il drone sul punto di decollo. Diverso è il problema dell'utilizzo delle immagini che, per le aree monumentali, rientra nella cosiddetta Legge Ronchey (la cui applicazione, talvolta, muta in alibi per un poco giustificabile "non si può fare"...).

**PRELIMINARI**  
Stazione di terra "leggera", allestita dove si può, per il controllo di un drone in volo; ultime verifiche e collegamento delle batterie prima del decollo. (Foto Massimo Crescenzi)

**In volo senza pilota a bordo.** I droni adottano molteplici tecnologie e si concretizzano in macchine spesso molto diverse le une dalle altre. In questa sede ci preme evidenziare però la loro utilità per rilievi e monitoraggio del territorio, creazione di modelli tridimensionali, verifiche di edifici e agglomerati storici, accesso in zone impervie e rilievi con termocamere. Consentono riprese in alta risoluzione anche per ispezioni interne





in questa pagina  
**CON GLI OCCHI DEL DRONE**  
 Immagini scattate da un drone in volo: il castello di Santa Severa a Santa Marinella (Rm) e le tracce del porto canale dell'antica Pyrgi; scorcio della villa dei Quintili (II sec. d.C.) sull'Appia antica. (Foto Francesco Marsala)

**Occhi che guardano dal cielo.** Quando si vede all'opera una squadra che mette a profitto questi mezzi si comprendono subito le loro potenzialità. Ricordo la mia prima esperienza di fronte all'impiego di un drone su un'area archeologica. Dopo aver avvertito un fruscio proveniente da terra scorgo una sorta di libellula che si leva in volo. Si sostiene grazie a sei pale rotanti su altrettanti motori elettrici inseriti su bracci posti a esagono: un esacottero! Spie, led, motori di ceramica, sistema di stabilizzazione iner-

ziale e un obiettivo che punta verso di noi: macchina fotografica o telecamera? Inforco una specie di occhiali da pilota di cacciabombardiere che Francesco Marsala, progettista, costruttore e pilota lui stesso, mi porge. Una visione sincronizzata mi appare su due microscopici monitor che sostituiscono le lenti. L'istinto mi porta a girare la testa verso il drone ma non so dove sia; vedo invece ciò che lui sta vedendo. Mentre un altro tecnico di CLOUD-CAM (il sodalizio che la A.S.S.O. onlus ha attivato per

l'impiego di droni) controlla le operazioni attraverso una stazione di terra, dalle cuffie sento Francesco: «siamo in volo, cosa vuoi riprendere?». Sono incerto e decide lui... «Come puoi vedere dai dati di altitudine a lato delle immagini, siamo a una quota intorno ai due metri. Ora ruotiamo di 360 gradi». Capisco che il drone sta ruotando su se stesso; poi si ferma quasi a scrutarci e mi vedo ripreso in video. Gli strumenti danno le coordinate, direzione bussola, quota, livellamento, intensità del segnale GPS... →



in questa pagina  
**NIENTE SFUGGE**  
 Ancora immagini scattate da un drone a San Gregorio da Sassola (Rm): il paese arroccato sulle pendici occidentali dei monti Prenestini e il ponte oggi detto di Sant'Antonio, costruito nel I sec. d.C. per consentire all'acquedotto dell'Aniene Nuovo di superare il fosso dell'Acquaramenga. Il volo ravvicinato inquadra una vistosa lesione su uno dei piloni. (Foto Francesco Marsala)



## IN VOLO CON CLOUD-CAM

**CLOUD-CAM** è l'unione di competenze tecniche, archeologiche, documentaristiche e cinematografiche che A.S.S.O. e NUOVI SISTEMI srl hanno fatto confluire nell'impiego di droni volanti in ambito archeologico, speleologico, paesaggistico e di controllo del territorio. Oltre a un grande lavoro di squadra, CLOUD-CAM deve il successo a una terna di giovani innovatori ai quali si aggiungono, di volta in volta, altri specialisti in sistemi di comunicazione radio, rilievi termici e in altre applicazioni. Li accomuna grande competenza e passione per questo genere di apparecchiature che progettano e costruiscono.

Info: [www.assonet.org](http://www.assonet.org) [info@assonet.org](mailto:info@assonet.org)  
[www.cloud-cam.it](http://www.cloud-cam.it) [info@cloud-cam.it](mailto:info@cloud-cam.it)

## FACCIA A FACCIA CON LA TECNOLOGIA

All'interno di un acquedotto romano a Grottaferrata (Rm), Mario Mazzoli e Marco Vitelli della A.S.S.O. stanno utilizzando "Bimbo", il microdrone da 9 centimetri di CLOUD-CAM dotato di telecamera e luci a led, alla ricerca di accessi alti nello speco della condotta. (Foto Massimo Crescenzi)

→ ma la mia attenzione si concentra sul video. L'incredibile stabilità dell'immagine è dovuta agli accelerometri e al magnetometro per il dispositivo auto livellante. Inizia la navigazione: lo spettacolo lascia senza fiato. Si passa da alte quote a riprese ravvicinate; da immagini immobili con il drone in hovering a passaggi attraverso archi, porte, corridoi... Ora voliamo verso una via consolare. Dopo una rotazione su un piano orizzontale il mezzo si ferma e nelle im-

magini appare un grande monumento: alto circa quaranta metri, trenta di diametro, già riprendendolo da pochi metri è come se non lo avessimo mai visto e siamo solo a mezza altezza. Francesco: «ora saliamo di quota e potremo riprenderlo nella sua completezza». Si sale, la videocamera lambisce le pareti in travertino del mausoleo che si sfilano, si riducono. Vorrei puntare io l'obiettivo e manovrare gli zoom, ma non posso perché solo il pilota può trasmettere i segnali per le foto o il video (però con un mezzo di livello superiore è possibile gestire tramite persone diverse le funzioni di pilotaggio e ripresa). Mi tolgo gli occhiali e sono attratto dalla consolle, dai controlli di volo, dall'autonomia del velivolo e dalla capacità del pilota, tuttavia quello che continua a sorprendermi è la stabilità delle immagini in volo. Mi dicono che la foto-videocamera è stabilizzata sul piano orizzontale con motori elettrici e con un

giroscopio di elevata precisione; che l'inclinazione verso il basso, diversa in relazione alle ottiche prescelte, è assicurata da altri motori inerziali; che il corpo macchina è posizionato su una vera e propria micro steadycam e che le macchine fotografiche e le videocamere utilizzabili vanno dalle piccolissime micro color ccd, alle Go Pro, dalle Sony steady shot e dalle Canon 5D Mark 3 alle super professionali Red... Ma a me interessano le applicazioni: frugare in quell'angolo alto del monumento dove non sono mai riuscito ad arrivare; verificare quelle lesioni, la volta di un cunicolo; o "semplicemente" disporre di un filmato per questa splendida area archeologica esclusa dai circuiti turistici. Non mi servono altri particolari tecnici. In pochi minuti ho capito e decine di possibilità d'intervento si accavallano nella testa.

Mario Mazzoli  
direttore generale A.S.S.O.

