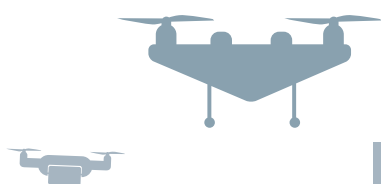
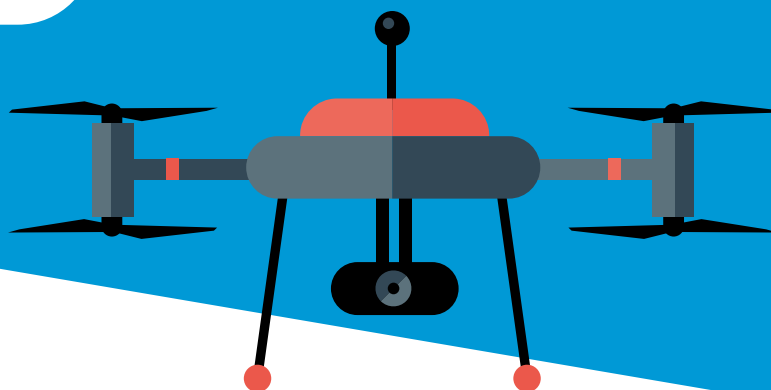




Macchine volanti telecomandate

Riepilogo dello studio TA-SWISS «Zivile Drohnen - Herausforderungen und Perspektiven»



TA-SWISS, Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche e centro di competenza delle Accademie svizzere delle scienze, intende riflettere sulle ripercussioni – opportunità e rischi – dell' uso di nuove tecnologie.

Questa sintesi si basa su uno studio scientifico effettuato per conto di TA-SWISS da un gruppo di progetto interdisciplinare sotto la direzione di Dr Michel Guillaume dell' Università di scienze applicate di Zurigo (ZHAW). Essa presenta i principali risultati e le raccomandazioni dello studio in forma condensata e si rivolge a un pubblico non specializzato.

Zivile Dronnen – Herausforderungen und Perspektiven

Markus Christen, Michel Guillaume, Maximilian Jablonowski, Peter Lenhart und Kurt Moll
TA-SWISS, Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche (a cura di).

Vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2018

ISBN 978-3-7281-3893-4

Lo studio può essere scaricato gratuitamente:
www.vdf.ethz.ch

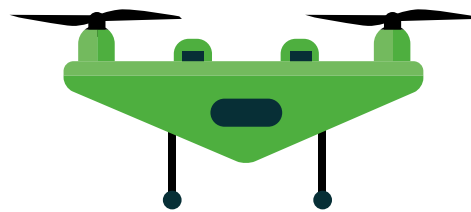
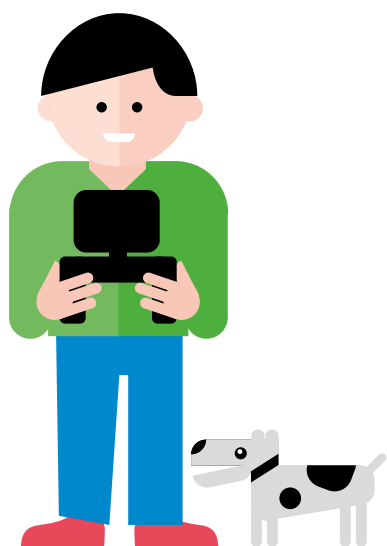
E' disponibile in rete anche questa sintesi:
www.ta-swiss.ch



Lo studio in breve	4
Opportunità	4
Rischi	4
Raccomandazioni	4
Introduzione	5
Tutti parlano dei droni	6
In Svizzera	6
Un oggetto difficile da definire	7
Le caratteristiche di un drone	7
Vola vicino o lontano	8
Sistemi di rilevamento: «Vede» e registra	8
Il trasporto	8
Fotografo o taxi: le competenze di un drone	9
Agricoltura	9
Autorità	9
Edilizia	9
Mass media e pubblicità	9
Misurazione e sorveglianza	9
Ricerca	9
Settore umanitario	9
Trasporti	10
Attività illegali	10
Come applicare la legge quando il pilota si nasconde	11
Quando i droni costituiscono un problema	12
Le sfide tecnologiche	12
Il rispetto della vita privata	12
La protezione dell'ambiente	12
Uno U-Space per la coordinazione del traffico	13
Quali saranno le tecnologie future a bordo dei droni?	14
Conclusione: una tecnologia senza dubbio attuale	15
Gruppo di progetto	16
Gruppo d'accompagnamento	16
Coordinatrice del progetto	16

Lo studio in breve

I droni sono una realtà nello spazio aereo attuale e futuro. Sebbene una parte della popolazione sia piuttosto critica nei confronti di questi apparecchi, a causa della loro reputazione di macchine da guerra, perché mettono in pericolo l'aviazione civile o perché disturbano la pace e l'intimità del luogo di residenza, essi sono tra i giocattoli più regalati durante le feste di fine anno. Il loro utilizzo per scopi professionali è sempre più variegato. Dotati di sensori che forniscono una grande autonomia, volano controllati da un pilota e possono raggiungere punti di difficile accesso oltre il campo di visione di quest'ultimo. Il loro sviluppo è importante e sono ancora molte le domande in sospeso in merito all'avvenire, alle loro capacità attuali e future, ma anche ai rischi che potrebbero rappresentare in determinati settori. L'analisi interdisciplinare ordinata da TA-SWISS consente di vederci più chiaro e mette in luce gli eventuali interventi politici da effettuare.



Opportunità

Gli utilizzi dei droni sono vari e numerosi dato che possono essere impiegati in differenti settori di attività: logistica, agricoltura, sorveglianza, ricerca, controlli e misure, media e tempo libero, aiuti umanitari ecc. Sebbene attualmente stiamo assistendo all'inizio di questo sviluppo in ambito professionale, sembra evidente che i droni, in tanti campi, finiranno per imporsi sulle soluzioni tradizionali.

Rischi

I droni devono altresì fare fronte a numerose sfide. In certi casi assumono il ruolo di spie quando sorvolano le città e i centri abitati: supportati dalle videocamere e dai microfoni di cui sono dotati, possono vedere dove l'occhio umano non arriva. Fuori dalle città possono essere percepiti come elementi di disturbo per la natura e soprattutto per la fauna selvatica. Il rumore del motore o delle eliche e la loro presenza in zone protette possono essere particolarmente nocivi. Tuttavia gli esperti sono concordi nell'affermare che la sfida principale è tecnica: per prima cosa un drone non deve cadere. Anche in caso di problemi, i droni – almeno a partire da una certa grandezza – devono essere in grado di atterrare in sicurezza.

Raccomandazioni

Questo studio prospettico, effettuato da un gruppo interdisciplinare condotto dalla Scuola universitaria professionale zurighese (ZFH), esamina la posta in gioco e le prospettive per i droni civili. Offre inoltre un bilancio della situazione e propone una riflessione sulle fasi successive dello sviluppo di questa tecnologia. Al termine di questa riflessione, il gruppo di progetto ha formulato le seguenti raccomandazioni in ordine di priorità.

1. Il quadro normativo deve essere più trasparente: le basi legali che consentono di valutare la sicurezza tecnica dei droni civili e quindi la distribuzione delle autorizzazioni devono essere rivalutate. Inoltre, si deve introdurre la definizione di drone e devono esserci delle norme diverse per i droni e per i modelli.

2. Deve essere istituito uno U-Space (sistema di gestione del traffico aereo non pilotato): è necessario promuovere la ricerca e il dialogo allo scopo di sviluppare un sistema di gestione del traffico aereo per gli apparecchi autonomi. In particolar modo devono essere studiati i seguenti elementi: i sistemi anticollisione al fine di garantire la sicurezza degli altri utilizzatori dello spazio aereo; la possibilità di volo oltre il campo di visione del pilota (volo BVLOS) per sfruttare tutto il potenziale economico dei droni; misure per introdurre il divieto di sorvolare le zone da proteggere.

3. Le misure protettive devono essere garantite tramite modifiche normative. Deve essere creato un sistema nazionale di registrazione e di identificazione dei droni civili: devono essere redatte delle direttive per la formazione dei piloti; i costruttori e i distributori di droni, quando viene acquistato un drone, devono essere obbligati a fornire informazioni chiare sulla situazione giuridica in vigore, in particolar modo per quanto riguarda la sfera privata e la tutela dell'ambiente.

4. La Svizzera deve trarre vantaggio dal contesto internazionale. Deve essere un partner attivo nelle discussioni in corso, ma non deve per forza prendere alla lettera e nella loro totalità le prescrizioni europee in materia: si devono soppesare gli interessi in modo che gli attori svizzeri del settore non vengano danneggiati.

5. Un dialogo tra le parti interessate sulla questione dello U-Space dovrebbe essere avviato e promosso dall'Ufficio federale dell'aviazione civile.

6. La questione delle zone da proteggere dovrebbe essere discussa tra le parti interessate sotto l'egida dell'Ufficio federale dell'ambiente.

7. La Confederazione dovrebbe promuovere e assicurare il finanziamento di una zona nazionale per i collaudi, che a sua volta sarebbe sostenuta dall'industria.

Introduzione

Pochi anni fa gli uccelli dovevano condividere il cielo sopra le nostre teste per lo più con aerei, elicotteri e qualche altro apparecchio volante utilizzato per divertirsi come alianti, parapendii, paracaduti, aquiloni e modellini. Attualmente lo spazio aereo è sempre più affollato e in futuro lo sarà ancora di più. I droni popoleranno tutti i livelli: dai più elevati (sopra i 20'000 metri) per attività legate alle telecomunicazioni, fino ai più bassi (sotto i 150 metri), ad esempio, per delle attività agricole come l'applicazione di fertilizzanti.

Inizialmente, a gennaio 2016, TA-SWISSE aveva bandito un concorso per questo studio ponendo la seguente domanda: i droni sono una tecnologia del futuro? Al termine dello studio si deve concludere che la domanda è mal posta: non c'è dubbio che i droni siano ormai una realtà. I droni civili sono ovunque, sia sotto forma di giocattoli richiestissimi in occasione delle festività di fine anno, sia sotto forma di dispositivi integrati in diverse attività professionali come il trasporto di piccoli oggetti o la sorveglianza di infrastrutture. In Svizzera ne vengono venduti

22 000 all'anno e oltre 100 000 apparecchi popolano già il cielo: il successo è tale che, a dicembre 2017, l'Ufficio federale dell'aviazione civile ha informato che non è più in grado di rispondere personalmente agli utilizzatori che non siano le autorità o gli organismi di pronto intervento.

Proprio per le autorità questa affluenza massiccia pone numerose questioni in termini di regolamentazione: le richieste di messa in servizio sono attualmente trattate come eccezioni o caso per caso. Visto il numero crescente di apparecchi in circolazione, ciò va contro il principio di legalità. Tuttavia una regolamentazione adeguata, in particolar modo per quanto riguarda la valutazione della sicurezza tecnica, potrà essere sviluppata soltanto una volta che la definizione di drone sarà stata chiarita e formalizzata: al momento attuale, nel diritto svizzero per il momento non esiste.

I campi di applicazione di questa tecnologia sono numerosi e si svilupperanno notevolmente nei prossimi anni grazie anche ai progressi tecnologici

di cui i droni potranno beneficiare. I droni dovranno affrontare ancora molte sfide sia nel settore della protezione della sfera privata sia in quello della protezione ambientale.

Nell'ambito del presente studio prospettico, un gruppo di esperti composto da utenti regolari di droni, ricercatori, imprenditori e difensori dell'ambiente sono stati interrogati per comprendere meglio la posta in gioco e le prospettive future di questa tecnologia.

Tutti parlano dei droni

I droni sono l'argomento di sempre più articoli della letteratura scientifica e dei media. Un'analisi delle diverse basi di dati indica chiaramente un aumento degli articoli su questa tematica a partire dall'esordio nel 2010.

Attualmente i media generalisti internazionali rivolgono la loro attenzione spesso ai droni militari. Infatti, se localizziamo geograficamente gli articoli, possiamo constatare che le regioni del Medio Oriente e dell'Asia centrale rivestono un ruolo importante e ciò è dovuto al fatto che esse erano, e sono ancora, il teatro di una guerra in cui l'utilizzo di droni è stato largamente diffuso attraverso i mass media. Vengono menzionati principalmente gli impieghi militari e legati ai servizi di intelligence.

D'altro canto, la letteratura scientifica tratta principalmente gli impieghi civili dei droni. Non deve quindi sorprendere che i droni saranno sempre più presenti nelle nostre attività quotidiane, sia ricreative che professionali.

In Svizzera

Nei mass media svizzeri si osserva la stessa tendenza: dal 2012 al 2016 sono stati pubblicati oltre 5600 articoli su droni militari e civili sui maggiori giornali in lingua tedesca e francese. Se all'inizio di questo intervallo di tempo la parte dedicata alle applicazioni militari era di circa l'80%, essa si è ridotta considerevolmente essendo ora pari a non oltre un quinto circa. Quindi, la popolarità dei droni civili sta aumen-



tando. È molto interessante constatare un trattamento diverso tra le varie regioni linguistiche del paese: in generale si può dire che la tematica viene trattata in modo più positivo nella Svizzera romanda rispetto alla Svizzera tedesca, dove i pericoli e i rischi

vengono citati con una frequenza di gran lunga maggiore. Ciò è dovuto sicuramente alla presenza di una «drone valley» nella regione di Losanna dove numerose startup, nate tra l'altro dall'EPFL, sono attive in questo settore.

Un oggetto difficile da definire

A prima vista trovare una definizione per dire che cosa è un drone non sembra un compito particolarmente difficile. Eppure questi nuovi attori dello spazio aereo sono ancora alla ricerca del loro posto nel quadro normativo attuale, dove la formalizzazione di una definizione che convenga ai più rappresenta una vera e propria sfida per il legislatore. Le proposte esistenti nei diversi regolamenti in questione, a livello svizzero e internazionale, sono la prova di quanto sia difficile questo compito. La nozione stessa di drone, ammesso che esista, viene affrontata in due modi diversi: in un caso si mette in rilievo l'autonomia di questi apparecchi, mentre nell'altro ci si sofferma sulla loro capacità di essere telepilotati.

Nella legislazione svizzera attuale, il termine drone non è mai stato introdotto e quindi questi apparecchi senza pilota sono considerati come una sottocategoria dei modellini aerei. L'Organizzazione internazionale per l'aviazione civile (ICAO), invece, li colloca alla pari stabilendo due categorie dello stesso livello:

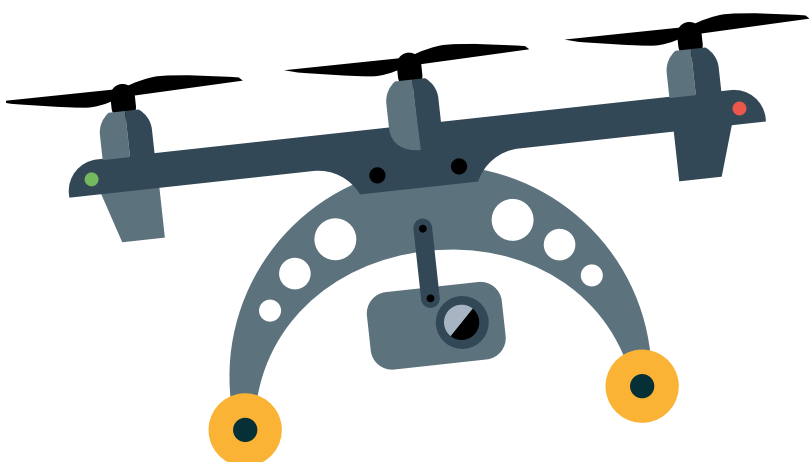
una per i droni e l'altra per i modellini. La differenza sta nel fatto che i primi possono volare oltre il campo visivo del pilota.

Nessuno è soddisfatto delle attuali proposte, ma gli autori dello studio rivelano che è molto difficile fare una distinzione concettuale dal punto di vista tecnico tra modellini e droni. Tuttavia si possono proporre dei regolamenti basandosi sul tipo di utilizzo, il che consentirebbe di ridurre la pressione sulla necessità di avere una definizione rigida. L'attuale prevalenza legale dei modellini non è però idonea: i droni, infatti, non sono assolutamente degli aerei in miniatura. Il nuovo approccio svizzero che desidera porre sullo stesso livello i modellini e i droni, raggruppati sotto la denominazione di aeronavi senza pilota, sembra più promettente. In ogni caso imporrebbe l'introduzione della definizione di drone nel quadro giuridico, nonostante non sia possibile esprimere con precisione le differenze tecniche.

Le caratteristiche di un drone

Il peso di un drone va da qualche centinaio di grammi a più di una tonnellata. Fino a 30 chilogrammi, a condizioni che il drone resti nel campo visivo del pilota, non è necessaria un'autorizzazione di volo: i piloti devono rispettare un certo numero di norme redatte dall'Ufficio federale dell'aviazione civile, tra cui quelle di non perdere mai di vista il proprio apparecchio e di non farlo sorvolare una folla di persone. Oltre questo limite di peso, i piloti devono richiedere un'autorizzazione di volo. Tutte le richieste vengono trattate caso per caso, in base a una procedura

interna dell'ufficio. I voli fuori del campo visivo del pilota e i voli sopra raduni di persone necessitano in ogni caso un permesso. Tuttavia, tutte le richieste di autorizzazione che rientrano nella competenza dell'UFAC sono soggette al cosiddetto processo SORA (Specific Operations Risk Assessment), un'analisi dei rischi per l'utilizzo di sistemi di controllo del traffico aereo senza equipaggio.



Vola vicino o lontano

Per chiunque un drone è un apparecchio telepilotato e dotato di diversi rilevatori e sensori che consentono al pilota da un lato di dirigere il proprio apparecchio e, dall'altro, di raccogliere e registrare dati. Certi droni possono anche utilizzare i propri sensori per muoversi in totale autonomia (senza l'aiuto di un pilota). Questa autonomia è consentita in Svizzera a condizione che il pilota sia in grado di riprendere il controllo del proprio apparecchio in qualsiasi momento.

Esistono due modalità di volo dei droni: rimane visibile al pilota o si allontana tanto da non esserlo più (sia a causa della distanza, sia a causa di ostacoli sul tragitto). In gergo questi due tipi di volo sono denominati VLOS (Visual Line of Sight) e BVLOS (Beyond Visual Line of Sight). L'interesse principale della tecnologia dei droni risiede nel volo BVLOS che consente applicazioni e impieghi innovativi, oltre a uno sfruttamento reale del loro potenziale economico. A causa delle piccole dimensioni, l'esigenza di mantenere il contatto visivo limiterebbe notevolmente il raggio di azione del drone e quindi l'interesse di utilizzarlo.

I droni possono essere classificati in due grandi categorie in base al tipo di utilizzo: si tratta di sistemi di rilevamento o di sistemi di trasporto.

Sistemi di rilevamento: «Vede» e registra

La prima tipologia di droni consente di andare a cercare le informazioni dove si trovano, solitamente in luoghi di difficile accesso, grazie a videocamere, microfoni o altri sensori. Possono essere utilizzati per scopi di sorveglianza, ad esempio per seguire persone in movimento o, in un contesto completamente diverso, per rilevare la presenza di giovani animali selvatici prima che il campo venga falciato, garantendo così la loro sicurezza. La sorveglianza può essere anche rivolta a edifici sensibili, come le centrali nucleari o altre infrastrutture estese come le reti stradali o elettriche. I droni sono dei preziosi alleati quando si tratta di raggiungere zone e punti di difficile accesso, dato che la loro grande mobilità e velocità consentono l'attività su grandi distanze.

Il trasporto

Nella categoria dei sistemi di trasporto rientrano innanzitutto i droni che consentono il trasporto di sostanze o di materiali verso regioni di difficile accesso, nonché quelli che possono spostarsi velocemente ed efficacemente da un punto A a un punto B per trasportare oggetti a scopi logistici. Con lo sviluppo di una rete di taxi aerei autonomi in questa categoria verranno aggiunti i droni di grandi dimensioni, ma per tutto ciò dobbiamo ancora attendere. Infine i droni possono essere utilizzati anche come stazioni speciali per il trasporto di informazioni quando l'abituale rete di comunicazione viene interrotta.

Fotografo o taxi: le competenze di un drone

Questi due tipi di drone, in base alla loro modalità di volo, possono essere utilizzati in molti settori e per scopi molto vari come già avviene attualmente. Un'analisi prospettica indica che per il 2025 i droni saranno indispensabili e molto diffusi, approfittando di numerosi sviluppi tecnologici. I seguenti settori sono classificati in ordine alfabetico.

Agricoltura

Attualmente ci sono già agricoltori convinti dell'utilità dei droni nel loro lavoro quotidiano per migliorare la resa del raccolto. La distribuzione dei prodotti fitosanitari o di fertilizzanti potrebbe essere facilmente affidata a questi apparecchi. Inoltre, grazie a delle videocamere speciali è già possibile studiare lo stato di salute di un campo o di un bosco. In futuro, l'utilizzo di droni, ad esempio al posto degli elicotteri, rappresenterà un passo avanti in campo ambientale.

Autorità

Le autorità ripongono grandi speranze in un utilizzo più sistematico dei droni per diversi compiti come la ricerca di persone scomparse, il controllo delle frontiere, l'effettuazione del punto della situazione in seguito a catastrofi naturali o dopo un incidente in zone di difficile accesso, nonché per il rilevamento di sostanze nocive nell'aria in seguito a un incidente chimico o nucleare. Per il momento i corpi di polizia e i diversi servizi di soccorso possiedono ancora pochi droni, ma le cose cambieranno e in un futuro prossimo sorgeranno molte domande inerenti al rispetto della sfera privata, con cui, come è noto, le autorità e la polizia si devono confrontare abitualmente. Inoltre le autorità dovranno concentrarsi sul trattamento che riserveranno all'utilizzo illegale dei droni e sui mezzi per intercettarli.

Edilizia

Nel settore dell'edilizia i droni sono attualmente molto utili per le riprese aeree che consentono di seguire il progresso dei lavori e individuare più velocemente gli eventuali problemi. Nel 2025 le imprese edili saranno supportate nei loro compiti

non solamente in fase di progettazione, ma anche per quanto riguarda la sorveglianza dei cantieri e la commercializzazione degli immobili costruiti.

Mass media e pubblicità

I droni vengono già utilizzati regolarmente nel settore dei media e dell'intrattenimento, principalmente per filmare delle scene da angolazioni inedite a costi ragionevoli. Numerose aziende svizzere si sono specializzate in questo settore (lavorano tra l'altro per gli uffici del turismo). Nei prossimi dieci anni, questa grande offerta probabilmente si ridurrà e le aziende restanti proporranno servizi eccellenti grazie a delle flotte di grandi dimensioni.

Misurazione e sorveglianza

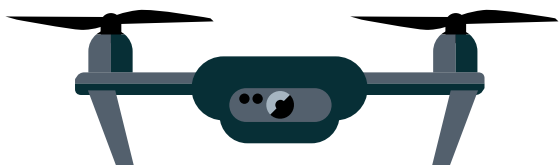
Nei prossimi anni i droni potrebbero essere utilizzati più frequentemente anche per attività professionali di misurazione e sorveglianza. In effetti, l'arrivo sul mercato di nuovi tipi di sensori e la capacità dei droni di trattare volumi di dati sempre maggiori li renderanno degli strumenti indispensabili, per esempio, per ispezionare le infrastrutture o per repertoriare la fauna.

Ricerca

Anche i ricercatori trarranno vantaggio dall'utilizzo dei droni nelle loro attività. Infatti potranno acquisire e trattare i dati provenienti dalla terza dimensione senza dover ricorrere a mezzi sproporzionati. Sia che si tratti di archeologia, di biologia marina o dello studio del clima, questi dati raccolti più facilmente saranno di grande aiuto nell'ambito della ricerca scientifica.

Settore umanitario

In situazioni di crisi, durante le operazioni umanitarie, in particolar modo in seguito a catastrofi naturali, i droni possono rivelarsi estremamente utili grazie alla loro capacità di raggiungere zone inaccessibili o pericolose. Sia che si tratti del trasporto di medicinali, di materiale di prima necessità o del ripristino



di una rete di comunicazione, al momento manca chiaramente una coordinazione centralizzata per lo spiegamento di questi droni. Si tratta di un problema con cui ci si dovrà confrontare sempre di più nei prossimi anni.

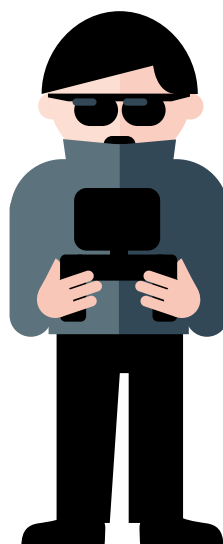
Trasporti

Vengono riposte grandi speranze anche nella seconda tipologia di droni: quelli che consentono il trasporto di beni o persone. Sebbene alcuni progetti pilota siano già stati avviati e abbiano ottenuto un certo successo, come il trasporto dei campioni di sangue tra due ospedali nel canton Ticino, bisognerà attendere ancora degli anni affinché ciò diventi una realtà quotidiana, tanto più che molti impieghi apparentemente possibili si sono rivelati non essere economicamente fattibili. Per quanto concerne il trasporto di persone, le questioni inerenti alla sicurezza sono ancora troppe per considerare la loro introduzione nei prossimi anni. Tra gli esperti intervistati per lo studio, sono pochi quelli che oserebbero salire a bordo di un drone autonomo per spostarsi, mentre lo farebbero senza timore se si trattasse di un apparecchio terrestre come un treno o una metropolitana autonomi.

Attività illegali

È evidente che esistono attività illegali: i droni a volte vengono utilizzati per penetrare volontariamente nella sfera privata dei cittadini, per il contrabbando, ad esempio per trasportare piccole quantità di droga, per lo spionaggio attorno a strutture sensibili o per attentati terroristici. Attualmente esistono ancora pochi mezzi davvero efficaci per lottare contro questi droni utilizzati in modo malevolo: da un lato l'invio di impulsi elettromagnetici per assumere il controllo del drone o per disattivarlo completamente, dall'altro lato diversi sistemi fisici che consentono di difendersi. Può trattarsi di reti, laser, missili o anche uccelli appositamente addestrati. Questi meccanismi di difesa rientrano nel settore di attività ancora poco sviluppate, ma che dovrebbero espandersi tanto velocemente quanti i droni stessi.

Gli studi indicano che le applicazioni dovrebbero svilupparsi principalmente nel settore agricolo, dell'ispezione delle infrastrutture e della sorveglianza regolamentare. Tuttavia, tutti questi sviluppi sono legati ai progressi compiuti nel settore dei voli BVLOS.



Come applicare la legge quando il pilota si nasconde

L'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) si occupa della tematica dei droni. Coloro che desiderano far volare un drone di piccole dimensioni (fino a 30 chilogrammi) devono rispettare le normative disponibili sul sito dell'UFAC. Nel caso di droni che superino questo limite, l'utilizzatore deve presentare domanda presso l'Ufficio che, eventualmente, concederà l'autorizzazione di volo. Queste autorizzazioni vengono concesse caso per caso in base a una procedura interna che, vista l'attuale diffusione di questi apparecchi, risulta problematica. È infatti difficile garantire pari trattamento a tutte le persone che hanno bisogno di queste autorizzazioni e ciò va contro il principio di uguaglianza, centrale nel diritto svizzero.

Pertanto il quadro giuridico deve essere adeguato: le basi legali che riguardano la valutazione dei sistemi di sicurezza dei droni civili devono essere aggiornate allo scopo di semplificare la concessione delle autorizzazioni di volo ed evitare i trattamenti caso per caso. Questo adeguamento deve essere effettuato con l'introduzione della definizione di drone nella regolamentazione. L'Ufficio federale dell'aviazione civile ha già iniziato a lavorare a un'importante revisione delle norme vigenti.

La questione dei droni è strettamente collegata ai luoghi in cui vengono utilizzati e agli scopi perseguiti dai piloti. I droni, infatti, possono essere utilizzati in luoghi pubblici o privati, sia che si tratti della proprietà del pilota o di terzi. Bisogna distinguere anche tra i campi di applicazione: si può trattare di un'attività puramente ricreativa, dell'osservazione con registrazione del suono o delle immagini, di attività professionali o pubbliche. Si deve anche prendere in considerazione l'intera gamma di utilizzi illegali. Pertanto, bisogna tenere conto di numerose norme e regolamentazioni che riguardano la protezione di persone e dati, la proprietà, l'ambiente, la conformità alle zone e l'utilizzo degli spazi pubblici. Secondo gli autori dello studio, le basi legali svizzere nella maggior parte dei settori sono sufficienti per inquadrare la messa in servizio e l'utilizzo dei droni civili sul territorio nazionale.

Tuttavia, vi sono alcuni punti delicati. Quando un drone viene utilizzato in modo inadeguato o illegale, la principale difficoltà consiste nell'identificazione del pilota che ha commesso l'infrazione. Nonostante il quadro normativo definisca le infrazioni, l'assenza di un registro nazionale dei droni e la mancanza dell'obbligo di installare sistemi tecnici per l'identificazione di un drone fa sì che i contravventori sono raramente individuati: la possibilità di applicazione della legislazione viene quindi meno.

In questo senso gli autori dello studio formulano una raccomandazione chiara affinché venga creato un meccanismo di identificazione dei droni, ad esempio un sistema elettronico che produca un segnale continuo supportato da un trasmettitore e che permetta così l'identificazione del drone in qualsiasi momento. All'acquisto del nuovo drone, il proprietario sarebbe legalmente tenuto a registrarlo. Questa misura consentirebbe inoltre di disporre di una visione corretta del potenziale economico di questa tecnologia. L'Ufficio federale dell'aviazione civile sta già contemplando la messa punto di un tale sistema nell'ambito della revisione della regolamentazione attuale.

Il registro di droni deve essere strettamente legato a una serie di regole chiare inerenti la formazione dei piloti, seguendo l'esempio di ciò che viene fatto a livello europeo dall'Agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA). Contemporaneamente, i produttori e i distributori di droni, al momento dell'acquisto di questi apparecchi, dovrebbero essere obbligati a formare i futuri utilizzatori in modo chiaro a proposito dei regolamenti in vigore soprattutto in materia di protezione dei dati e dell'ambiente.

In tale contesto, la Svizzera deve essere un partner attivo nel dibattito internazionale sui droni e la loro regolamentazione. Ciò nonostante l'insieme delle norme europee non dovrebbe essere adottato tale e quale: è necessario soppesare chiaramente i pro e i contro e sfruttare al meglio le possibilità a disposizione, a vantaggio di tutte le parti interessate in Svizzera.

Quando i droni costituiscono un problema

Gli esperti intervistati nell'ambito dello studio ritengono che la popolazione guardi i droni con occhio piuttosto critico. Ciò è sicuramente dovuto al fatto che all'inizio sono stati utilizzati a scopo militare. I droni civili sono sempre più presenti nella nostra vita quotidiana e la loro immagine sta migliorando. Tuttavia alcuni esperti ritengono che la loro reputazione potrebbe risentirne di nuovo se i mass media dovessero informare del loro utilizzo in un conflitto. Parallelamente, lasciando da parte questa reputazione come armi di guerra telecomandate a distanza sicura, i timori della popolazione nei loro confronti riguardano essenzialmente le minacce alla vita privata e, in minor misura, i danni che possono provocare alla natura e in particolar modo alla fauna selvatica. Gli esperti constatano questi timori a livello pubblico, ma ricordano che la prima sfida per l'introduzione su vasta scala di questi apparecchi risiede nella sicurezza della tecnologia.

Le sfide tecnologiche

Quindi, sebbene la popolazione non la veda così, la prima sfida è quella tecnologica: un drone deve poter volare e, se necessario, atterrare rapidamente e in tutta sicurezza. Un problema alla batteria o a livello di programmazione del drone che ne provocherebbe la caduta potrebbe avere delle conseguenze catastrofiche, particolare se si tratta di droni pesanti. Quindi la tecnologia deve fare ancora progressi al fine di garantire dei voli autonomi sicuri e portare così avanti il suo sviluppo nel mondo civile.

L'atterraggio è di particolare importanza: anche se si interrompe la comunicazione col suo pilota, il drone deve essere ancora in grado di atterrare in modo completamente autonomo, senza causare danni nei dintorni. La tecnologia a bordo del drone deve altresì consentire di riconoscere gli altri utilizzatori dello spazio aereo in modo da evitare incidenti.

Gli esperti ritengono che i miglioramenti tecnologici in termini di autonomia, sistemi GPS e di allarme più efficienti o lo sviluppo di batterie più potenti e materiali più leggeri saranno particolarmente importanti per l'ulteriore sviluppo dei droni.

Il rispetto della vita privata

Sebbene secondo gli esperti questo aspetto non sia fondamentale, la cosa che inquieta maggiormente i cittadini è proprio il rispetto della vita privata. I droni vengono visti soprattutto come delle spie. Ciò è dovuto evidentemente all'origine militare di questi apparecchi. Oggi sappiamo che un drone che vola sopra una zona residenziale quasi sicuramente è dotato di una videocamera e quindi sta registrando delle immagini. Anche le forze dell'ordine possono avere un certo interesse per l'utilizzo di droni a scopi di sorveglianza. Il timore di uno Stato di polizia è molto sentito da un gran numero di cittadini.

In tutti i casi è molto probabile che le persone che subiscono gli inconvenienti non sappiano chi è ai comandi dell'apparecchio. Questa intrusione nella sfera privata è fonte di tensione dato che il drone ha la capacità di raggiungere luoghi ritenuti finora inaccessibili: arriva facilmente agli ultimi piani di palazzi, passa sopra le barriere o le siepi che delimitano i giardini privati ecc. L'abbiamo visto, il cittadino svizzero, almeno in teoria, è protetto correttamente dai diversi regolamenti in vigore in Svizzera, ma l'anonimato del pilota incide sull'applicazione della legge. Con chi prendersela in caso di controversie? Come sbarazzarsi di un drone troppo invadente se non si sa chi si trova ai comandi dell'apparecchio?

La protezione dell'ambiente

Dal punto di vista ambientale, i droni pongono due problemi fondamentali: il primo è legato al rumore emesso dagli apparecchi durante il volo, il secondo alla paura e ai fastidi che possono arrecare, in particolar modo agli animali selvatici.

Il rumore è generato dalle pale delle eliche dei droni, principalmente appartenenti alla tipologia dei multicotteri, ma dipende anche dal vento e dalla situazione ambientale. Uno studio condotto dalla NASA ha dimostrato che il rumore emesso è considerato come particolarmente fastidioso, in parte perché le persone intervistate non vi erano abituate (come ad esempio al rumore delle automobili). Pochi altri studi sono stati effettuati su questo tema e di conseguenza il problema viene attualmente percepito come del tutto secondario. Tuttavia, se numero di

droni in circolazione nello spazio aereo dovesse aumentare di tanto, il problema delle emissioni sonore dovrà presto o tardi dovrà essere affrontato.

Attualmente esistono solo pochi studi sugli effetti dei droni sulla fauna. Tuttavia si può presumere che i sorvolamenti regolari nonché i movimenti aleatori tipici dei droni per uso ricreativo provocano delle reazioni di stress negli animali selvatici. Gli uccelli sono gli animali più toccati. Studiando i casi in cui si osserva una reazione chiara e riconoscibile (fuga o attacco), si constata che i grandi gruppi di animali rilevano la presenza di un drone in un raggio da 100 a 700 metri (rispetto i 100-450 metri nel caso di gruppi più piccoli). Tuttavia devono ancora essere condotte ricerche in questo settore per stabilire gli effetti negativi a lungo termine della presenza dei droni nello spazio aereo, in particolar modo sullo stress provato dagli uccelli. Secondo i risultati di uno studio americano, i droni non provocano necessariamente una reazione di fuga, sebbene lo stress provato sia reale e dimostrato da un aumento della frequenza cardiaca.

Le associazioni di difesa della fauna e degli uccelli che partecipano al gruppo di accompagnamento dello studio hanno insistito molto sui problemi posti da questi dispositivi e sull'attenzione necessaria, anche se le sfide ambientali non sono classificate come prioritarie dagli esperti intervistati.

Attualmente in Svizzera è proibito il volo ai droni nelle bandite federali di caccia che sono zone protette, nonché nelle riserve nazionali e internazionali di protezione di uccelli acquatici e migratori.

Si deve fare una riflessione globale sulle zone che si desidera proteggere. I regolamenti non devono essere diversi tra i diversi comuni e cantoni svizzeri se si desidera agevolare il loro rispetto da parte dei piloti. Questo dialogo deve essere condotto tra le diverse parti e deve essere coordinato dall'Ufficio federale dell'ambiente. Oltre alle considerazioni riguardanti la protezione dell'ambiente, la riflessione dovrebbe essere evidentemente estesa agli aspetti legati al rispetto della sfera privata che potrebbe dare come risultato un elenco di zone in cui si desidera interdire il volo.

Uno U-Space per la coordinazione del traffico

Senza dimenticare le sfide tecnologiche, sociali e ambientali che si presentano, i droni, sempre più numerosi, devono essere in grado di condividere lo spazio aereo con altri attori già presenti: gli aerei, gli elicotteri, gli alianti e il gruppo di appassionati degli sport aerei (parapendisti, paracadutisti ecc.). Le collisioni possono avere delle conseguenze molto gravi per le persone coinvolte o per terzi che si trovano nel posto sbagliato al momento sbagliato. In questo contesto è importante ricordare che l'uso di droni in grado di effettuare voli di tipo BVLOS in alcuni casi è già autorizzato. Ciò significa che il pilota non ha un contatto visivo diretto con l'apparecchio che dirige e che quindi non è in grado di valutare i rischi provenienti dall'ambiente immediatamente circostante il drone. Segnaliamo ancora, che essendo la maggior parte degli apparecchi di piccole dimensioni, non è ragionevole aspettarsi che ad esempio il pilota di un aereo sia in grado di avvistare un drone con sufficiente anticipo.

I droni devono dunque essere dotati di sistemi del tipo «Detect & Avoid» (rilevare ed evitare) in grado di

rispondere tecnicamente al principio «vedere ed essere visto»: nel settore dell'aviazione standard questo principio consiste nell'avere un pilota a bordo in grado di vedere gli altri attori dello spazio aereo. I sistemi di rilevamento delle collisioni da mettere a punto devono sostituire la vista del pilota, essere in grado di riconoscere in tempo gli altri apparecchi volanti e se necessario adottare delle procedure di elusione o atterraggio. Al momento questi sistemi non esistono ancora, ma sono in fase di sviluppo. Inoltre, non esistono ancora regolamenti di approvazione.

In Svizzera, il sistema di gestione del traffico aereo per i voli pilotati è gestito dall'azienda Skyguide. La creazione di un sistema analogo per la gestione del traffico aereo non pilotato (o pilotato a distanza) è di fondamentale importanza per lo sviluppo della tecnologia dei droni. L'organizzazione non governativa Global UTM Association, con sede a Losanna, si dedica proprio a questo. Un sistema per la gestione del traffico aereo non pilotato è chiamato UTM (Unmanned Traffic Management) o U-Space in Europa.

Esso svolge numerose mansioni volte a rendere sicuro il traffico aereo. Per l'adozione di un sistema di questo tipo sono indispensabili diversi elementi e i droni stessi, così come l'insieme degli apparecchi aerei senza pilota, ne sono parte integrante. Parallelamente, lo U-Space deve essere collegato a un registro che elenca i droni in attività, nonché a un sistema di identificazione della posizione in tempo reale. Anche i dati topografici e i dati meteorologici rivestono un ruolo di primo piano, così come le informazioni scambiate con il sistema di controllo aereo tradizionale. Infine lo U-Space può intervenire anche nell'ambito delle indagini in seguito a incidenti per scambiare le informazioni di cui dispone o ricevere e integrare una serie di raccomandazioni per gli utilizzatori dei droni.

La soluzione tecnologica e a tutta l'infrastruttura che supporterà lo U-Space dovranno ancora essere sviluppate, possibilmente in base all'attuale rete di

comunicazione mobile. La sfida a lungo termine risiede nell'integrazione di questo sistema nel sistema di gestione del traffico aereo standard, o almeno nel collegamento allo stesso, per permettere la coordinazione di tutti gli attori dello spazio aereo.

Skyguide, nell'autunno 2017, ha tenuto una dimostrazione dal vivo a Ginevra con tre droni per mostrare come un tale U-Space potrebbe essere concepito.

In questo contesto si devono promuovere la ricerca e il dialogo tra le parti interessate allo scopo di creare uno U-Space svizzero. Con ciò si intende un supporto alla ricerca nel settore della prevenzione delle collisioni, l'eliminazione degli ostacoli essenzialmente giuridici che attualmente impediscono il volo BVLOS, nonché l'attuazione di dispositivi chiari per impedire il sorvolo di zone protette.

Quali saranno le tecnologie future a bordo dei droni?

I progressi tecnologici in materia di intelligenza artificiale, ma anche di gestione dell'energia (batterie) e dei sistemi di rilevamento delle collisioni, faranno parte degli sviluppi sempre più importanti dei droni.

L'automazione di alcune procedure di navigazione aerea rappresenta un problema complesso dato che ha un impatto diretto sulla sicurezza e sull'affidabilità dei voli. Per rendere autonome determinate funzioni, è necessario trattare i dati raccolti dai numerosi sensori dei droni, garantendo che questo trattamento si svolga senza alcun errore in modo da evitare incidenti. Inoltre, i sistemi dovrebbero essere ridondanti per rimediare a eventuali guasti e altri problemi.

Per quanto riguarda i sistemi di intelligenza artificiale, essi sono raramente presenti nei droni attuali. Per il 2025 è difficile immaginarsi che droni del genere, in grado di prendere decisioni autonome basate sui dati che registrano durante il volo, vadano a spasso sopra le nostre teste, anche se alcuni ricercatori, contrariamente agli autori di questo studio, sono molto più allarmisti.

La questione delle batterie e della loro durata determina la durata dei voli, la distanza che possono percorrere, ma anche il carico che sono in grado di trasportare. Il trasporto di persone, ad esempio, potrà essere effettuato in condizioni accettabili solo quando le batterie integrate negli apparecchi presenteranno la qualità sufficiente. Esse rivestono quindi un ruolo di fondamentale importanza per lo sviluppo della tecnologia.

Infine, come abbiamo già visto, anche la tecnologia «Detect & Avoid» è fondamentale per i voli di tipo BVLOS, che se si sviluppano apporteranno un immenso potenziale economico in termini di utilizzo e nuove applicazioni.

Attualmente, per risolvere tutte le questioni tecnologiche manca un centro di collaudo dove i ricercatori possano valutare il materiale che realizzano. In uno spazio così delimitato e dedicato allo sviluppo di questa tecnologia, sarebbe possibile trattare tutte le questioni legate alla creazione di uno spazio U-Space nello specifico, ma anche all'insieme delle sfide tecniche.

Conclusione: una tecnologia senza dubbio attuale

Durante lo studio sono stati contattati e intervistati una sessantina di esperti per sapere come vedono il futuro della tecnologia dei droni. Questi esperti provengono da tutti i settori interessati: si tratta di autorità, attori dello spazio aereo, persone che si dedicano alla ricerca fondamentale, produttori e utilizzatori, associazioni di salvaguardia ambientale e animale, protettori dei dati ecc. In questo gruppo ci sono esperti che si definiscono entusiasti, altri che mantengono una posizione neutra e altri ancora che hanno un'opinione critica nei confronti di questa tecnologia.

Secondo loro fra 10 anni i droni saranno presenti nelle numerose regioni del paese e la loro accettazione da parte della popolazione e la loro diffusione su vasta scala dipenderanno dai campi di applicazione. Quindi, ad esempio, la popolazione probabilmente mostrerà poca riluttanza nei confronti dei droni impiegati nell'agricoltura al posto dell'elicottero, mentre l'utilizzo massiccio dei droni nell'agglomerato urbano per effettuare riprese o per motivi di sorveglianza sarà certamente percepito come molto più problematico. L'utilizzo nelle zone di insediamento deve essere assolutamente regolamentato dato che in questo caso si tratta di questioni inerenti la protezione della sfera privata che legittimamente preoccupano la popolazione e rappresentano per questo motivo una sfida importante. Anche fuori dalle città gli esperti condividono un punto di vista simile: bisogna regolamentare l'uso e definire innanzitutto le zone da proteggere, in particolar modo nell'ottica della tutela dell'ambiente e della fauna selvatica.

Per questo motivo è importante avviare il dialogo a livello nazionale con tutte le parti interessate alla tematica delle zone da proteggere, in modo da poter adottare e comunicare norme uniformi.

Oltre a questi rischi, ci sono anche delle opportunità per la tecnologia in Svizzera. Gli esperti sono concordi sul forte potenziale dei droni civili per l'economia elvetica: la sorveglianza di infrastrutture, come per esempio le linee ferroviarie, oppure il settore estremamente ampio e variegato delle riprese aeree, per i media, il turismo, l'architettura ecc. sono assai promettenti. Si ritiene invece che le attività legate alla logistica lo siano meno.

I droni devono migliorare la loro robustezza e autonomia per aspirare a questo sviluppo economico. Un atterraggio autonomo, una comunicazione sicura e un riconoscimento senza errori degli altri attori dello spazio aereo sono elementi che devono essere assolutamente migliorati. In particolar modo l'autonomia presenta un grande potenziale per l'industria svizzera. Infine gli esperti ritengono che, affinché i droni entrino a far parte dello spazio aereo, da una parte è indispensabile uno U-Space (UTM) e, dall'altra, si devono affrontare rapidamente le sfide tecnologiche. Un drone deve essere in grado di volare in modo completamente sicuro e di gestire i guasti che potrebbero verificarsi quando il pilota lo perde di vista o perde la comunicazione. I settori della ricerca e dell'industria hanno ancora molto da fare in questo ambito e a tale scopo sarebbe interessante e vivamente raccomandabile la creazione di un centro di collaudo, finanziato dalla Confederazione con la partecipazione dell'industria.

In tal modo questa tecnologia già molto presente potrà continuare a svilupparsi con successo a patto che il suo incredibile potenziale sia realizzato nel rispetto delle diverse parti interessate, che devono essere ascoltate e comprese in questa fase di sviluppo così importante.

Studio« Zivile Dronen – Herausforderungen und Perspektiven»

Gruppo di progetto

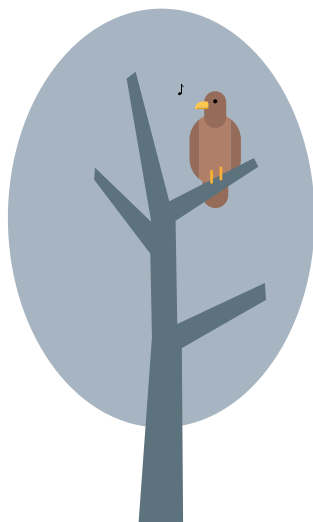
- Prof. Dr. Michel Guillaume, Direttore Zentrum für Aviatik, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
- PD Dr. Markus Christen, Direttore UZH Digital Society Initiative, Universität Zürich
- Dr. Kurt Moll, avvocato, Bern
- Dr. Ing. Peter M. Lenhart, Zentrum für Aviatik, ZHAW
- Maximilian Jablonowski, M.A., Institut für Sozialanthropologie und Empirische Kulturwissenschaft, Universität Zürich

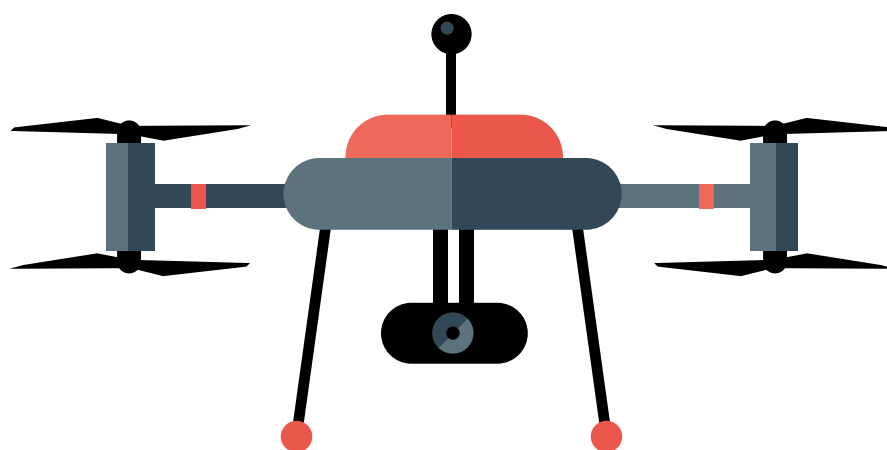
Gruppo d'accompagnamento

- Dr. Bruno Baeriswyl, incaricato della protezione dei dati del Canton Zurigo, comitato di direzione TA-SWISS e presidente del gruppo d'accompagnamento,
- Dr. Felix Altorfer, Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN (delegato della Commissione per la tecnologia e l'innovazione CTI)
- Bruno Arnold, AGRIDEA (Associazione svizzera per l'agricoltura e lo sviluppo rurale)
- Siddhartha Arora, IBM Switzerland
- Reto Büttner, Associazione svizzera dei droni civili (SVZD)
- Laurent Delétraz, skyguide – swiss air navigation services ltd
- Markus Farner, Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)
- Dr. Olivier Glassey, Comitato TA-SWISS Leitungsausschuss, Faculté des sciences sociales et politiques (SSP), Université de Lausanne
- Dr. Rolf Hügli, Accademia svizzera di scienze tecniche SATW
- Dr. Quentin Ladetto, armasuisse Scienza e tecnologia
- Arthur Leibundgut, Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM)
- Andrea Marrazzo, Posta Svizzera
- Yves Michel, Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM)
- Werner Müller, BirdLife Svizzera (Schweizer Vogelschutz SVS)
- Dr. Alice Reichmuth Pfammatter, Esperto in materia di protezione dei dati e avvocato

Coordinatrice del progetto

- Dr. Catherine Pugin, TA-SWISS





Impressum

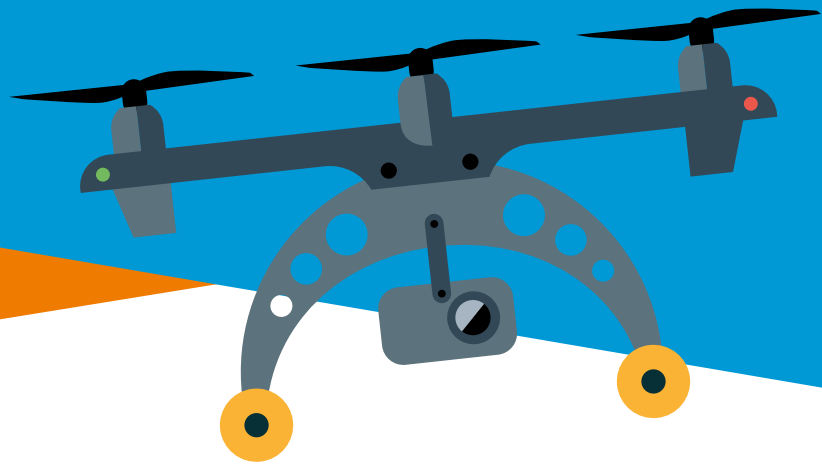
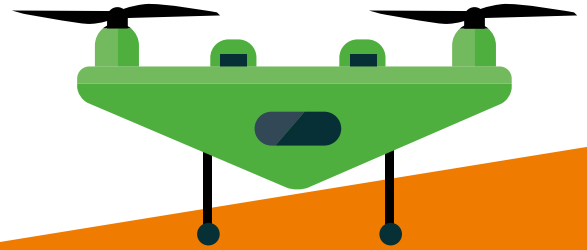
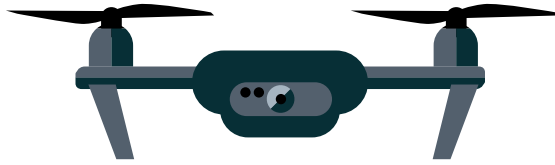
Macchine volanti telecomandate
Riepilogo dello studio TA-SWISS «Zivile Drohnen –
Herausforderungen und Perspektiven», TA-SWISS (ed.)
TA-SWISS, Berna 2018
TA 66A/2018

Autrice: Catherine Pugin, TA-SWISS
Traduzione: cls-communication.com
Produzione: Christine D'Anna-Huber, TA-SWISS
Grafica: Hannes Saxer, Berna
Stampa: Jordi AG – Das Medienhaus, Belp

TA-SWISS – Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche

Spesso le nuove tecnologie portano netti miglioramenti per la qualità di vita. Talvolta nascondono però anche nuovi rischi, le cui conseguenze non sono sempre prevedibili in anticipo. La fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche TA-SWISS esamina le opportunità e i rischi dei nuovi sviluppi tecnologici in materia di «biotecnologia e medicina», «società dell'informazione», «nanotecnologie» e «mobilità/energia/clima». I suoi studi si rivolgono sia ai decisori nella politica e nell'economia che all'opinione pubblica. TA-SWISS promuove inoltre lo scambio di informazioni e opinioni tra specialisti della scienza, dell'economia, della politica e la popolazione attraverso metodi di partecipazione (ad esempio i PubliForume i publifocus). Siccome devono fornire informazioni il più possibile obiettive, indipendenti e solide sulle opportunità e sui rischi delle nuove tecnologie, i progetti di TA-SWISS sono elaborati d'intesa con gruppi di esperti composti in modo specifico a seconda del tema. Grazie alla competenza dei loro membri, questi cosiddetti gruppi d'accompagnamento coprono un ampio ventaglio di aspetti della tematica esaminata.

La fondazione TA-SWISS è un centro di competenza delle Accademie svizzere delle scienze.



TA-SWISS
Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche
Brunngasse 36
CH-3011 Berna
info@ta-swiss.ch
www.ta-swiss.ch
Logo TA-SWISS



Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung
Fondation pour l'évaluation des choix technologiques
Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche
Foundation for Technology Assessment

