

SECURITY

altri
titoli



vai alla scheda
del libro

Paolo G. Piccioli

l'autore

DRONI

Security, safety, privacy ed etica

**Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto:
il futuro dell'aviazione militare e civile**

*Aggiornato al Regolamento ENAC
"Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto"
del 16 luglio 2015 (Emendamento 1
del 21 dicembre 2015)*

Paolo G. Piccioli

DRONI

Security, safety, privacy ed etica

Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto:
il futuro dell'aviazione militare e civile

*Aggiornato al Regolamento ENAC
"Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto" del 16 luglio 2015
(Emendamento 1 del 21 dicembre 2015)*

Al mio babbo e alla mia mamma

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA
ISBN: 978-88-6310-715-9

Copyright © 2016 EPC S.r.l. Socio Unico

*EPC S.r.l. Socio Unico - Via dell'Acqua Traversa, 187/189 - 00135 Roma
www.epc.it
Servizio clienti: 06 33245277 - Fax 06 3313212
Redazione: Tel. 06 33245264/205*

Proprietà letteraria e tutti i diritti riservati alla EPC S.r.l. Socio Unico. La struttura e il contenuto del presente volume non possono essere riprodotti, neppure parzialmente, salvo espressa autorizzazione della Casa Editrice. Non ne è altresì consentita la memorizzazione su qualsiasi supporto (magnetico, magneto-ottico, ottico, fotocopie ecc.). La Casa Editrice, pur garantendo la massima cura nella preparazione del volume, declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni, nonché per eventuali danni risultanti dall'uso dell'informazione ivi contenuta.



Il codice QR che si trova sul retro della copertina, consente attraverso uno smartphone di accedere direttamente alle informazioni e agli eventuali aggiornamenti di questo volume.

Le stesse informazioni sono disponibili alla pagina:

<https://www.epc.it/Prodotto/Editoria/Libri/DRONI-Security-safety-privacy-ed-etica/2306>

La gratitudine è la memoria del cuore

Un pensiero e un ringraziamento a tutti coloro che hanno creduto in me e mi hanno incoraggiato.

Grazie al mio editore che ha deciso di sostenermi lungo il cammino di questo mio nuovo progetto professionale.

Grazie ai miei genitori e a mia sorella per i loro insegnamenti,
a Jacopo che mi rende orgoglioso di esserne padre,
a Paola che mi infonde amorevole entusiasmo,
a chi mi vuole bene anche senza parlare.

Grazie a tutti coloro che sfoglieranno o leggeranno questo volume:
commenti e suggerimenti saranno sempre graditi.

Per contatti:
pg.piccioli@gmail.com

SOMMARIO

PREMESSA.....	11
---------------	----

capitolo 1

BREVE STORIA DEI DRONI: DALLE APPLICAZIONI MILITARI, AGLI SCOPI LUDICI, ALLE ATTIVITÀ PROFESSIONALI	17
--	----

1.1. Che cosa si intende per “droni”	17
1.2. Why drone?.....	19
1.3. L’evoluzione dei droni: dai palloni da bombardamento al “mietitore”	21
1.4. Droni italiani	27
1.5. Aspetti commerciali: il mercato hobbistico e professionale attuale	30

capitolo 2

DRONE TECHNOLOGY: COME È FATTO E COME FUNZIONA UN MULTIROTORE.....	33
---	----

2.1. Nozioni di volo di un multirotores	33
2.2. Configurazioni di un multirotores	37
2.3. Nozioni di tecnica: i componenti di un multirotores, dal “Ready To Fly” al prodotto assemblato	39
2.3.1. Telaio.....	42

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

2.3.2. <i>Motori elettrici ed ESC</i>	42
2.3.3. <i>Eliche</i>	44
2.3.4. <i>Centralina di controllo di volo</i>	45
2.3.5. <i>IMU e sensoristica di volo</i>	48
2.3.6. <i>Batterie</i>	50
2.3.7. <i>Radiocomando e ricevente</i>	50
2.3.8. <i>Accessori: wifi, gimbal, visori e ground station</i>	51

capitolo 3

APPLICAZIONI CIVILI E AMBITI DI IMPIEGO DELLE TECNOLOGIE

SAPR: DA PASSIONE A BUSINESS	55
3.1. Nuove professioni: il pilota SAPR.....	58
3.2. Urban security & Surveillance	61
3.3. Soccorso e ricerca	63
3.4. Entertainment	65
3.5. Fotogrammetria	66
3.6. Monitoraggio ambientale	68
3.7. Agricoltura di precisione	71
3.8. Il futuro della logistica: Amazon & C.....	74

capitolo 4

IL CONTESTO GIURIDICO DI RIFERIMENTO	79
4.1. I "Codes of Conduct" degli APR: leggi e adempimenti	80
4.2. Principali fonti normative e regolamentari	82
4.3. Il contesto internazionale	84

4.3.1. <i>Normativa ICAO</i>	84
4.4. Il contesto europeo	87
4.4.1. <i>La Roadmap Europea per l'integrazione dei SAPR civili</i>	87
4.4.2. <i>La strategia della Comunità Europea</i>	89
4.4.3. <i>La Dichiarazione di Riga</i>	93
4.4.4. <i>Normativa EASA</i>	95
4.5. Il contesto italiano	104
4.5.1. <i>Il Codice della Navigazione</i>	104
4.5.2. <i>Normativa ENAC</i>	106
4.5.3. <i>Il quadro sanzionatorio</i>	125

capitolo 5

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI?	131
5.1. Sorveglianza e controllo urbano: applicazioni di security	131
5.2. Conciliare finalità di polizia e protezione dei dati: la posizione del Gruppo Articolo 29	135
5.3. Applicazioni di polizia e sicurezza pubblica: controllo del territorio e contrasto delle attività illegali	138
5.4. Lo spettro del terrorismo	141
5.5. Cyber security: i rischi di natura informatica	144

capitolo 6

RISPETTARE LA PRIVACY: LA PROTEZIONE DELLA RISERVATEZZA DEI DATI PERSONALI NELL'IMPIEGO DEI SAPR	149
6.1. Il Regolamento ENAC e altre fonti del diritto italiano	150
6.2. Il Codice della Navigazione	154

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

6.3.	La policy europea sui droni	155
6.4.	Il punto di vista dell'European Aviation Safety Agency e delle Autorità privacy europee.....	156
6.5.	Il parere del "Gruppo Articolo 29"	158
6.6.	La Relazione Foster	165
6.7.	Il Garante italiano per la protezione dei dati personali	168

capitolo 7

QUESTIONI DI ETICA: ANDARE OLTRE I CONFINI DELL'INNOVAZIONE E DELLA SPERIMENTAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA.....

7.1.	Norme morali e rispetto del prossimo	174
------	--	-----

capitolo 8

LA CULTURA DELLA SAFETY NELL'UTILIZZO DEI SAPR

8.1.	La sicurezza non è un optional	193
8.2.	Safety first.....	200

capitolo 9

ASPETTI ASSICURATIVI CONNESSI ALL'UTILIZZO DEI SAPR.....

9.1.	Proteggersi dai rischi, volare assicurati	203
9.2.	Cosa offre il mercato: la realtà delle compagnie di assicurazione	207

capitolo 10

CONCLUSIONI.....	211
------------------	-----

capitolo 11

GLOSSARIO ESSENZIALE	215
----------------------------	-----

11.1. Definizioni	215
-------------------------	-----

11.2. Acronimi	218
----------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	219
--------------------	-----

Sitografia.....	224
-----------------	-----

APPENDICE

ALLEGATO A

Regolamento ENAC “Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto”, Luglio 2015 (Emendamento n. 1 del 21 Dicembre 2015)	227
--	-----

ALLEGATO B

EASA “Introduction of a regulatory framework for the operation of drones”, Luglio 2015	263
---	-----

ALLEGATO C

EASA “Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft”, Dicembre 2015	303
--	-----

PREMESSA

La crescente diffusione e popolarità dei **Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto** (SAPR) dipende essenzialmente dagli elevati livelli di affidabilità, facilità d'uso ed economicità ormai raggiunti da queste tipologie di velivoli radiocomandati. È un settore estremamente promettente e in rapido sviluppo, con grandi potenzialità tecnologiche, economiche e imprenditoriali. Stando alla recente profilazione delle circa cinquecento aziende italiane operanti nel settore effettuata da **Doxa Marketing Advice**, l'industria nazionale dei droni può contare su un fatturato complessivo di 350 milioni di euro e un valore medio del business per azienda che si attesta intorno ai 700 mila euro per il 2015 ⁽¹⁾. Progettati originariamente per impieghi militari, i cosiddetti "droni" sono diventati un affermato fenomeno vincente che ha riscosso in tutto il mondo l'interesse di migliaia di persone, semplici appassionati o preparati professionisti, al punto che se ne inizia a fare un largo uso anche in ambito commerciale, per effettuare riprese aeree, monitoraggi tecnico-ambientali e attività di *entertainment*, controllare i terreni agricoli e le aree potenzialmente a rischio, fino a immaginare un futuro non troppo lontano in cui i droni potranno anche effettuare consegne a domicilio. Secondo **Assorpas** ⁽²⁾, l'associazione italiana che aggrega le imprese

1. Per una sintesi della ricerca (**Osservatorio sul settore dei droni in Italia**) promossa da **Dronitaly** in collaborazione con **Doxa Marketing Advice**, primaria società di indagini di mercato e di consulenza di marketing per il mondo delle imprese, si rimanda al link: <http://www.dronitaly.it/wp2015/wp-content/uploads/2015/07/Sumberesi-OSSERVATORIO-DRONI-presentazione-sintesi.pdf>.

2. **Assorpas** è un'associazione che riunisce costruttori e operatori di SAPR con l'obiettivo di

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

operanti nel settore dei piccoli velivoli a pilotaggio remoto, sarebbero circa 350 gli operatori autorizzati ⁽³⁾ che utilizzano professionalmente i droni (soprattutto ad ala rotante ma anche ad ala fissa, da quelli più piccoli ed economici fino a macchine molto costose ed evolute) e la società americana di ricerche di mercato **ASD Reports** ⁽⁴⁾ stima che entro il 2021 il giro d'affari mondiale toccherà i 130 miliardi di dollari. Dati importanti che fanno riflettere: il mercato dei droni sta attraversando una fase di fiorente sviluppo, capace di creare interessanti opportunità di occupazione e innovazione tecnologica.

Ormai superata la fase di sperimentazione pionieristica civile, questi velivoli hanno conquistato larghe fette di mercato e si sono trasformati ed evoluti da rudimentali aeromodelli a veri e propri strumenti di lavoro, con tutte le implicazioni, conseguenze e responsabilità che ne derivano. Hanno preso avvio serie discussioni circa la loro integrazione nel traffico aereo civile, come anche sulla legislazione pertinente, sul rispetto della riservatezza delle persone, sulle problematiche di sicurezza e sulle responsabilità anche di natura assicurativa. Il loro crescente utilizzo in ambiti disparati è forse destinato a provocare una rivoluzione sociale paragonabile, per molti versi, a quella prodotta da internet, il quale, nato in gran segreto per esigenze militari, è stato successivamente diffuso e

prendere attivamente parte alla definizione e allo sviluppo di un settore innovativo con notevoli prospettive di crescita imprenditoriale e professionale, e di interesse strategico per la collettività, considerati i suoi molteplici ambiti di applicazione (protezione civile, monitoraggio e gestione di situazioni critiche, indagini ambientali, cartografia, sicurezza in impianti e cantieri, ripresa di immagini a fini scientifici, documentativi o promozionali). Citando gli scopi statutari, Assorpas intende "favorire lo sviluppo di un mercato settoriale corretto ed armonico, nel rispetto della libera concorrenza fra gli attori in gioco e delle garanzie di sicurezza di prodotto e di esercizio", operando nell'interesse condiviso sia di chi in questo mercato lavora, che dei possibili fruitori dei servizi offerti, che infine dell'intera cittadinanza.

3. Assorpas calcola che in Italia, a fronte di circa 350 operatori professionali riconosciuti, operino illegalmente almeno 3/4.000 abusivi, la cui attività, oltre a creare danni significativi soprattutto alle piccole aziende che agiscono nella legalità (investendo in formazione e attrezzature), rappresenta una fonte di grande preoccupazione per la sicurezza dei cittadini, perché viene condotta in violazione della normativa vigente, senza le previste coperture assicurative e (spesso) ignorando l'applicazione di ogni minima regola di buon senso. Assorpas ha richiesto agli Enti interessati di eseguire i necessari accertamenti e, qualora l'illegalità delle operazioni fosse confermata, di stigmatizzarne pubblicamente l'esecuzione e intervenire nell'ambito delle proprie competenze, anche promuovendo campagne di sensibilizzazione e informazione per far conoscere le norme che regolano il lavoro aereo con i SAPR.
4. <https://www.asdreports.com/market-research-aerospace-defense/aviation-aerospace>.

democratizzato, cambiando le nostre abitudini di vita e il nostro approccio culturale, e rivitalizzando molti comparti del lavoro, non senza presentare incognite o situazioni equivoche e inconsuete.

È attualissimo il dibattito che ruota attorno all'impiego dei "droni", la cui regolamentazione è necessariamente divenuta oggetto di interesse da parte delle Authority mondiali dell'aviazione civile, proprio perché l'incremento esponenziale degli utilizzatori di velivoli a pilotaggio remoto e le potenzialità insite in queste tecnologie aeronautiche a tutti gli effetti stanno sollevando delicate problematiche di sicurezza, di incolumità personale e di protezione della riservatezza, al punto da spingere governi, esperti di privacy e organismi internazionali dell'aviazione a emanare specifiche disposizioni normative e regolamenti destinati a disciplinarne l'impiego (sia amatoriale che commerciale), per scongiurare ogni pericolo o abuso, anche soltanto potenziale. La sicurezza del volo richiede garanzie irrinunciabili e disposizioni precise, a tutela tanto delle persone (trasportate o sorvolate) quanto dei velivoli. È questa la ragione principale per cui la Commissione Europea ha incaricato un team di *stakeholders* coinvolti nel processo di integrazione dei droni nel sistema aeronautico europeo - "l'**European RPAS Steering Group**" - di elaborare una tabella di marcia ⁽⁵⁾ per l'integrazione sicura dei SAPR civili nel sistema aeronautico europeo entro il prossimo decennio, concentrando l'attenzione su tre aspetti fondamentali:

- **ricerca e sviluppo**, per orientare gli sforzi comuni verso livelli accettabili di standardizzazione tecnica (sistemi di rilevamento ed elusione, comunicazioni, requisiti in materia di controllo del traffico aereo);
- **regolamentazione in materia di sicurezza**, comprendendo anche le misure integrative relative al rispetto della vita privata e alla tutela dei dati personali;
- **coperture assicurative e responsabilità in materia di aeronavigabilità, manutenzione ed esercizio dei SAPR.**

5. "Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System", consulta http://uvs-international.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=138&Itemid=425 oppure http://ec.europa.eu/growth/sectors/aeronautics/rpas/index_en.htm.

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

Nonostante i progressi fatti, per molti aspetti siamo ancora agli albori di quella che si presenta come una nuova era dell'aviazione: c'è ancora molta strada da percorrere, specie nella direzione della sicurezza.

Quando si affronta la questione dei SAPR, diventa prioritario considerare non solo gli aspetti legati ai grandi velivoli per uso militare (assimilabili per struttura ai piccoli aeroplani da diporto e turismo) ma soprattutto quelli connessi alle versioni di minori dimensioni attualmente in rapida crescita in Europa. Oltre che per impieghi più prettamente "pubblici" di controllo del territorio, gestione delle emergenze e delle catastrofi e monitoraggio ambientale, i droni si stanno rapidamente diffondendo per finalità amatoriali e commerciali, in particolare per le riprese fotografiche, la sorveglianza e le attività di controllo in generale. È, pertanto, importante garantire che il loro impiego avvenga in totale sicurezza e nel pieno rispetto delle norme in materia di protezione dei dati personali e di tutela dei diritti fondamentali, prevedendo "codici di condotta" rispettosi delle libertà di tutti. Occorrerà stabilire le priorità in materia di regolamentazione e omogeneizzare la legislazione nazionale e quella internazionale in materia. Oltre a definire norme di sicurezza e direttive specifiche, è ovviamente necessario disciplinare l'utilizzo comune degli spazi aerei sia da parte dei velivoli civili che di quelli militari, con equipaggio a bordo o a pilotaggio remoto. Diventerà fondamentale una cooperazione tra il settore civile e quello militare, in modo che le applicazioni e le innovazioni commerciali possano essere testate anche per usi militari e viceversa.

Questo libro non rappresenta un manuale di addestramento per aspiranti piloti di SAPR, non esaurisce approfonditamente le competenze teoriche richieste dall'ENAC per il rilascio delle licenze di pilotaggio, né spiega dettagliatamente le procedure operative, di controllo e manutenzione dei droni. La capacità di pilotare un drone deve essere acquisita attraverso un corso pratico svolto presso le organizzazioni di addestramento riconosciute e autorizzate, dove possono essere approfondite le normative della navigazione aerea e le regole che disciplinano l'impiego dei SAPR. Nel presente volume, verranno affrontate principalmente le questioni riguardanti la sicurezza del volo in senso ampio. L'obiettivo di questo testo è fornire una panoramica aggiornata ed esaustiva - ancor-

ché non esauriente - sul singolare e sfaccettato mondo degli APR (o **Unmanned Aerial Vehicles** - UAV - Aeromobili senza pilota, nel gergo inglese), la cui tecnologia, nata per fini strategici militari, sta diventando un hobby diffuso ma soprattutto un insostituibile supporto e strumento tecnico alla portata di molti per una vasta gamma di attività ordinarie e professionali, come l'aerofotogrammetria, il telerilevamento, le riprese estreme di eventi, le operazioni di ricerca e soccorso, la meteorologia e molte altre ancora, fra le quali quelle attinenti la *urban security*. Nel testo, vengono affrontati anche aspetti tecnico-costruttivi e di business ma sempre adottando una prospettiva orientata prevalentemente ai temi della sicurezza *sensu lato*: la chiave di lettura del volume consiste in un approccio al mondo dei droni che privilegia tutto ciò che impatta trasversalmente o che può avere rilevanza sugli aspetti giuridico-normativi, di security, privacy e safety. Tra nozioni di navigazione aerea e consigli pratico-tecnologici per avvicinarsi all'affascinante mondo dei droni⁽⁶⁾, tra normativa cogente e implicazioni di security, tra principi etici e aspetti di safety, in questo testo verranno illustrate le informazioni fondamentali per stimolare nel lettore opportune riflessioni in merito al corretto uso dei droni e consentirgli di spiccare il volo in completa sicurezza.

6. Per approfondire le competenze teoriche richieste dalla normativa ENAC ai piloti di SAPR o per conoscere meglio il mondo dei "drone makers", si rimanda ai volumi di Giancarlo Stretti e Pier Calderan citati nella bibliografia a fine volume.

capitolo 5

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI?

5.1. Sorveglianza e controllo urbano: applicazioni di security

I droni rappresentano una rivoluzione nel mondo della robotica: è facile convincersi che possono essere impiegati per molti scopi positivi (come abbiamo visto nel Capitolo 3) ma sono altrettanto giustificati i timori che riguardano lo sviluppo dei droni per le attività belliche di alta tecnologia o la sorveglianza di massa della popolazione. L'uso di questi velivoli solleva molte discussioni sulla loro sicurezza. I SAPR sono apparecchiature complesse e sofisticate che teoricamente potrebbero essere violate e diventare un'arma letale nelle mani della persona sbagliata. Altri interrogativi sono legati alle modalità di trattamento dei dati raccolti dai droni durante le missioni e al rischio di un'eccessiva intromissione nella riservatezza delle persone. Si pone, quindi, un obbligo morale e giuridico di sostenere responsabilmente questa innovazione tecnologica in forte crescita ed espansione, e di garantire che i diritti umani fondamentali e le norme dello stato di diritto ispirino le azioni di tutti i portatori di interessi del settore.

È la sicurezza (nel senso di security) il settore che vedrà in futuro la più rapida espansione nell'utilizzo dei droni. Queste macchine volanti vengono già utilizzate in molti Paesi per attività come il monitoraggio delle coste e delle zone di confine per la sorveglianza sui flussi migratori⁽¹⁾, la ricognizione degli obiettivi sensibili o addirittura critici, la preven-

1. I droni sono considerati utili per il controllo dell'immigrazione e potrebbero diventare un mezzo

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

zione dei reati ambientali, il contrasto del terrorismo: l'utilizzo di questi aeromobili radiocomandati è destinato a rivoluzionare nei prossimi anni i sistemi di sicurezza tradizionali. Ed è anche un mercato dalle grandi potenzialità di sviluppo, che potrà vedere le imprese specializzate italiane in prima linea in ambito europeo e internazionale.

Per quanto contestato da pacifisti, tecnofobi e paladini dei principi etici, l'impiego dei droni in ambito militare sembra aver oramai raggiunto un certo grado di maturità e legittimazione, e le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie ne giustificano e favoriscono l'integrazione negli spazi aerei e nei contesti operativi bellici. Non può dirsi altrettanto per il settore civile: le prospettive di adibire i SAPR al controllo del territorio con finalità di *urban security* e contrasto della criminalità trovano forti resistenze da parte di coloro che si interrogano sui rischi e sulle conseguenze che un utilizzo esteso o estremo di tali tecnologie potrebbe comportare per la collettività. Non è la tecnologia in sé ad essere dannosa ma l'impiego illecito, scorretto o sconsiderato che se ne può fare: è necessario, allora, sfruttare al meglio le innovazioni offerte dai SAPR, regolamentarne l'uso e promuovere modalità di utilizzo dei droni in applicazioni di sicurezza che siano rispettose dei diritti civili e delle libertà di tutti. I droni possono rivelarsi tanto preziosi quanto pericolosi. Scrive Lavarello: "Tutti questi sviluppi fanno pensare che i droni, in un futuro abbastanza vicino, entreranno a pieno diritto a far parte dell'arsenale della sicurezza ed è questa la ragione per la quale raccomandiamo a tutti i professionisti della security di tenersi sempre aggiornati su queste evoluzioni tecnologiche, per reagire o anticipare tempestivamente possibili nuovi rischi, che richiedono nuove soluzioni" (2).

Deterrenza e lotta alla criminalità, presidio delle situazioni di degrado, monitoraggio dei quartieri a rischio, concorso nei servizi di ordine pubblico, controllo discreto dei contesti problematici, tutela del patrimonio pubblico, difesa delle grandi infrastrutture ma, soprattutto, gestione

fondamentale sia per Frontex, l'agenzia per le frontiere europee, che per EUROSUR, il sistema di sorveglianza delle frontiere europeo, che ambisce a incorporare i droni e altre tipologie di sensori (radar e immagini satellitari) nel suo corredo per il controllo dei confini europei.

2. Laura Lavarello, "I droni: sempre più intelligenti sempre più pericolosi", rivista "Security", p. 52, Giugno 2015.

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI

tempestiva delle emergenze e prevenzione e repressione dei reati a supporto delle attività di ordine e sicurezza pubblica sono soltanto alcuni dei compiti che l'impiego istituzionale dei droni da parte delle forze dell'ordine potrebbe assicurare, fornendo un elevato valore aggiunto ad altre iniziative strategiche di sicurezza urbana (videosorveglianza, poliziotto di quartiere, protocolli di partenariato pubblico/privato, ...) già sperimentate con successo, nell'interesse della collettività.

È stato annunciato che presto la polizia di Dubai sarà equipaggiata di droni dotati di videocamere ad alta definizione per poter controllare il territorio e migliorare la sicurezza della popolazione. Il Brasile sta valutando l'impiego delle tecnologie emergenti per la messa in sicurezza degli stadi e delle città che ospiteranno gli eventi dei giochi olimpici che si disputeranno nel 2016. In North Dakota, la legge locale consente alla polizia di utilizzare droni equipaggiati con diffusori di gas lacrimogeni e "taser" per rendere inoffensivi i malviventi. Contenimento dei costi e rivoluzione tecnologica hanno spinto la polizia della contea di Miami-Dade in Florida a dotarsi di droni per il pattugliamento del territorio. A Città del Messico, una delle metropoli dotate dei sistemi di sicurezza urbani più complessi al mondo, le compagnie Telmex e Thales - leader nella sicurezza urbana e nelle attività di intelligence - hanno migliorato la protezione dei cittadini dal crimine installando nuove telecamere di sorveglianza su droni, collegati a un centro di controllo deputato al monitoraggio della città; l'iniziativa ha dimostrato l'affidabilità della nuova tecnologia e la capacità di ridurre gli altissimi livelli di violenza che la città messicana accusava.

Anche in Italia, qualcosa si muove. Il Politecnico di Torino, in collaborazione con il Joint Open Lab Crab di Telecom Italia, ha da poco concluso la prima fase di sperimentazione del progetto "**Fly4SmartCity**" ⁽³⁾, un esempio di ricerca e sviluppo sostenibili nell'ambito della robotica,

3. Il team che segue il progetto è composto dal **JOL CRAB** di Telecom Italia per lo sviluppo della piattaforma *cloud*, dal dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni del **Politecnico di Torino** per lo sviluppo delle componenti *embedded* dei SAPR, e dal **Gruppo Nexa** (DAUIN del Politecnico di Torino) per l'analisi legale delle implicazioni in caso di incidenti o di violazione delle norme su privacy o affini. Per maggiori informazioni, si consulti il link: <http://www.telecomitalia.com/tit/it/innovazione/i-luoghi-della-ricerca/jol-crab-torino/scheda-progetto-fly4smartcity.html>.

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

con l'obiettivo di rendere le città più sicure e dimostrare come l'attuale tecnologia dei SAPR possa rivelarsi utile in situazioni di emergenza e crisi in contesti cittadini. Il progetto vuole mostrare la concretezza e l'affidabilità delle tecnologie già esistenti per giungere a una gestione centralizzata in rete dei SAPR distribuiti sul territorio urbano, utilizzando tecnologie che vanno dalla connettività a banda larga, al *cloud computing*, a soluzioni embedded da integrare all'interno degli aeromobili per garantire affidabilità e funzionalità di prevenzione incidenti (dall'*obstacle detection*, ai sistemi di atterraggio di emergenza).

Il Prof. Marcello Chiaberge, responsabile del progetto "Fly4SmartCity", è convinto che le potenzialità e le applicazioni dei droni in ambito urbano siano innumerevoli e che essi possano diventare preziosi alleati per gestire condizioni di difficoltà in contesti metropolitani: dallo studio del traffico urbano ai rilevamenti durante le manifestazioni di piazza, dalla tutela ambientale alla gestione di grandi eventi, dall'analisi della qualità dell'aria al monitoraggio di alluvioni e terremoti⁽⁴⁾. Per tale ragione, si sta cercando di coinvolgere nell'iniziativa più attori possibili in modo da definire uno scenario di interesse comune fra Pubblica Amministrazione (come possibile cliente interessato alla sperimentazione), ENAC (per un confronto su normativa e applicabilità delle condizioni) e aziende di settore (affinché siano prodotti SAPR in grado di supportare e connettersi alla tecnologia cloud). Il progetto ha dimostrato che da un'unica centrale di controllo è possibile presidiare e gestire dei SAPR dislocati sul territorio, i quali potrebbero intervenire su decisione di un ente preposto (forze dell'ordine, V.V.F., Protezione Civile, emergenza sanitaria, ...) e fornire le informazioni necessarie per valutare l'entità di un'emergenza o una crisi in contesto cittadino e coordinare un corretto intervento. L'auspicio è che alcune questioni ancora in fase di studio siano velocemente risolte, sia da un punto di vista normativo che tecnologico, aprendo così definitivamente la strada a questo promettente settore professionale.

Nel febbraio del 2015, si è concluso il progetto triennale di ricerca

4. <http://www.forumpa.it/citta-e-territorio/aspettando-i-droni-urbani>.

denominato **SurPRISE** (Surveillance, Privacy, Security) ⁽⁵⁾, cofinanziato dal Settimo Programma Quadro (FP7) dell'Unione Europea con l'obiettivo di chiarire le relazioni - contestate e controverse - tra sorveglianza, sicurezza e privacy dal punto di vista dei cittadini europei. Sempre più preoccupati per il terrorismo, la criminalità organizzata e i reati informatici, i governi europei investono nello sviluppo di nuove tecnologie per la sicurezza, pubblica e nazionale: il progetto analizza cinque delle più diffuse tecnologie orientate alla security (TVCC intelligente, cyber sorveglianza con DPI (cioè, filtraggio e ispezione approfondita dei pacchetti di dati che transitano sul web), geolocalizzazione tramite smartphone, droni e implementazione biometrica), valutando criteri e fattori che ne determinano l'accettabilità e l'accettazione sociale. In linea di massima, i cittadini approvano l'utilizzo delle nuove tecnologie come mezzo per combattere la criminalità e garantire la sicurezza, ma temono un loro impiego futuro sregolato e senza la necessaria base di consenso: per questo, si richiede maggiore trasparenza, informazione e controllo sui dati ricavati mediante le tecnologie di sorveglianza, anche attraverso il rafforzamento delle Authority di garanzia esistenti e l'adozione di un quadro normativo appropriato. Lo studio rileva che sicurezza e privacy sono entrambi valori essenziali: la sfida è quella di sviluppare approcci complementari sostenibili in grado di conciliare il perseguimento della sicurezza con il diritto alla riservatezza personale, promuovendo un dibattito pubblico e politico che contribuisca allo sviluppo di politiche e misure di sicurezza in linea con il rispetto per i diritti umani e i valori europei ⁽⁶⁾.

5.2. Conciliare finalità di polizia e protezione dei dati: la posizione del Gruppo Articolo 29

Nell'affrontare le questioni riguardanti la privacy e il *data protection*, nel punto 5.4 dell'Opinione su "Privacy and Data Protection issues rela-

5. www.surprise-project.eu.

6. Il "country report" relativo all'Italia è consultabile al link: <http://www.eui.eu/Documents/DepartmentsCentres/Law/ResearchTeaching/ResearchThemes/SurPRISE/D71ItaliancitizenmeetingEUI.pdf>.

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

ting to the utilisation of drones”⁽⁷⁾, il **Gruppo Articolo 29** (WP 29) da indicazioni in merito al trattamento dei dati personali raccolti con droni ed effettuato dalle forze dell’ordine a fini di contrasto (“*law enforcement purposes*”; finalità di polizia) e affronta aspetti che impattano sulla security. Il gruppo di lavoro è del parere che i droni possano segnare una trasformazione fondamentale delle pratiche di applicazione della legge. L’uso di droni o la raccolta di informazioni mediante droni da parte delle forze di polizia o delle altre autorità di contrasto determina gravi rischi per le libertà individuali e interferisce direttamente con i diritti al rispetto della vita privata e alla protezione dei dati personali (Art. 8 Corte Europea dei Diritti dell’Uomo - Artt. 7 e 8 della Carta Europea dei Diritti Fondamentali). L’acquisizione e il trattamento dei dati personali raccolti mediante droni da parte della polizia e delle altre autorità di contrasto dovrebbero:

- rispettare i principi di necessità, proporzionalità, limitazione delle finalità, minimizzazione dei dati, “privacy by design” e conservazione limitata, rigorosa e motivata dei dati;
- rispettare il principio di trasparenza: il trattamento effettuato mediante l’uso di droni dovrebbe essere stabilito/prescritto dalla legge per essere trasparente e prevedibile per i soggetti interessati, che devono anche essere informati del trattamento e dei diritti corrispondenti;
- non permettere un costante monitoraggio degli individui, a meno che non sia strettamente necessario;
- non essere esaminati in modo automatizzato ma valutati da un operatore umano, per evitare che possano derivarne pregiudizi individuali;
- rispettare le disposizioni dell’autorità giudiziaria in tema di uso di droni per l’intelligence e attività di contrasto, in linea con le prassi nazionali;
- essere sottoposti a verifica periodica di sussistenza della necessità di trattare i dati personali con l’uso di droni e di conformità ai principi enunciati.

Il Gruppo di lavoro osserva che, quando i droni vengono impiegati

7. Opinion 01/2015, 01673/15/EN WP 231, consultabile al link: http://ec.europa.eu/justice/data-protection/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2015/wp231_en.pdf.

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI

per il contrasto di reati civili, bisogna comunque soddisfare i requisiti stabiliti dalla direttiva sulla protezione dei dati. L'uso dei droni è limitato ai casi in cui il trattamento risulta necessario:

- per tutelare gli interessi vitali della persona interessata;
- per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico;
- per l'esecuzione di un obbligo legale;
- per fini di legittimo interesse;
- nell'esercizio di pubblici poteri attribuiti al responsabile del trattamento o al terzo a cui i dati sono comunicati.

Il Gruppo di lavoro sottolinea quali dovrebbero essere le limitazioni all'uso di droni in contesti di indagine e polizia giudiziaria:

- ci deve essere una base giuridica valida;
- deve essere necessario e opportuno per raggiungere uno scopo specifico di interesse generale/pubblico; le autorità dovranno giustificare perché altri strumenti esistenti meno invasivi a loro disposizione non consentano di raggiungere tale scopo;
- a seconda delle prassi nazionali, potrebbe rendersi necessaria o essere auspicabile una verifica preliminare di trattamento dei dati da parte del Garante per la privacy;
- l'autorità di polizia deve rispettare i principi di proporzionalità, minimizzazione dei dati e trasparenza;
- deve essere stabilito un periodo di conservazione dei dati rigoroso e limitato.

Viene, inoltre, raccomandato che i droni siano utilizzati solo per scopi giustificati, stabiliti in anticipo, in ambiti geografici e temporali limitati. Per quanto possibile, le manifestazioni pubbliche dovrebbero essere protette da qualsiasi tipo di sorveglianza: indicazione, questa, che è stata recepita dall'ENAC nel suo Regolamento di impiego dei SAPR.

I dati possono essere trattati solo per le finalità previste dalla legge e non devono essere utilizzati per:

- la sorveglianza indiscriminata;

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

- il trattamento dei dati di massa;
- la condivisione dei dati;
- il *profiling*;
- controlli automatizzati delle decisioni ("*data analysis*").

Il Gruppo di lavoro sottolinea anche la necessità di un regime che preveda un meccanismo di approvazione nella gerarchia organizzativa di polizia.

5.3. Applicazioni di polizia e sicurezza pubblica: controllo del territorio e contrasto delle attività illegali

Il nostro ordinamento giuridico è assolutamente rispettoso dei principi di salvaguardia dei diritti della persona: relativamente all'impiego di SAPR in attività di pubblica sicurezza e prevenzione dei reati, la **Legge 17 aprile 2015, n. 43** ⁽⁸⁾ (entrata in vigore il successivo 21 aprile) prevede all'art. 5, comma 3-*sexies*: "Fermo restando quanto disposto dal codice della navigazione e dalla disciplina dall'Unione europea, con decreto del **Ministro dell'interno**, di concerto con il Ministro della difesa e con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da emanare, sentito l'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC), entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto (*il termine, quindi, è scaduto il 19 agosto 2015 – n.d.r.*), sono disciplinate le **modalità di utilizzo, da parte delle Forze di polizia, degli aeromobili a pilotaggio remoto**, comunemente denominati «droni», **ai fini del controllo del territorio per finalità di pubblica sicurezza, con particolare riferimento al contrasto del terrorismo e alla prevenzione dei reati di criminalità**

8. Legge 17 aprile 2015, n. 43, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 febbraio 2015, n. 7, recante misure urgenti per il contrasto del terrorismo, anche di matrice internazionale, nonché proroga delle missioni internazionali delle Forze armate e di polizia, iniziative di cooperazione allo sviluppo e sostegno ai processi di ricostruzione e partecipazione alle iniziative delle Organizzazioni internazionali per il consolidamento dei processi di pace e di stabilizzazione.", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 20 aprile 2015, n. 91.

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI

organizzata e ambientale” Il provvedimento legislativo risolve definitivamente i dubbi sull'utilizzabilità dei droni nelle attività di pubblica sicurezza, colmando la lacuna di una norma primaria che consentisse l'attività in argomento senza violare i diritti costituzionali dei cittadini. Alle forze di polizia sarà, dunque, consentito l'utilizzo dei droni per potenziare il dispositivo di controllo del territorio e garantire la sicurezza pubblica (oltre che per il contrasto ai reati ambientali, di criminalità organizzata e di natura terroristica), come richiesto da un emendamento al decreto antiterrorismo, rielaborato dalle commissioni Difesa e Giustizia della Camera. Quelli che fino a pochi anni fa potevano apparire come scenari fantascientifici stanno per diventare una realtà ricca di aspettative e implicazioni: attività di sorveglianza e ricognizione aerea per finalità di sicurezza e lotta alla criminalità potranno a breve essere eseguite da “droni poliziotti”, garanti della sicurezza degli Italiani, ampliando un concetto di difesa della collettività che sembrava di ristretto appannaggio militare. Questo provvedimento ha inevitabilmente sollevato alcune obiezioni riguardanti, perlopiù, la sostenibilità dell'iniziativa, la copertura finanziaria dei costi di acquisto ed esercizio dei droni (oltre che di formazione dei piloti) e l'eterno *trade-off* tra esigenze di sicurezza e diritto alla privacy. Da un lato, il potenziamento della sicurezza interna si rende necessario viste le minacce di natura terroristica che incombono sulla nostra sicurezza quotidiana. Dall'altro, resta il timore che la lotta alla criminalità possa giustificare illeciti nel trattamento dei dati personali e indebite incursioni nella riservatezza di tutti. A onor del vero, va detto che lo sviluppo delle nanotecnologie e dei nanomateriali ha permesso di realizzare droni miniaturizzati dalle dimensioni di un insetto, capaci di volare molto velocemente, con un raggio d'azione di un chilometro, dotati di telecamere e microfoni ad alte prestazioni, controllabili da remoto e con una discreta autonomia di volo. Un apparecchio di questo tipo potrà essere utilizzato per impieghi militari e dai servizi segreti ma anche dalle forze di polizia per spiare e sorvegliare, con un impatto non da poco sulla società civile. E la medesima tecnologia potrebbe cadere in mano della criminalità organizzata o dei gruppi terroristici. Scrive Biasiotti: “Anche se tutte queste applicazioni sono indubbiamente interessanti, ad un “uomo” della sicurezza certamente interessano anche gli aspetti negativi, legati all'utilizzo di questi strumenti da parte di criminali,

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

dotati di sufficiente fantasia e tecnologia”⁽⁹⁾. Se oggi attentare alla vita di una persona sottoposta a regime di protezione è piuttosto difficile e rischioso, grazie a questo microscopico robot volante potrebbe risultare anche fin troppo semplice. Approntare sofisticati ed efficaci antidoti alle armi nano tecnologiche rappresenta una priorità rispetto alla loro (più o meno libera) immissione sul mercato.

Sarà interessante capire come i Ministeri dell’interno, della difesa e delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con l’ENAC, disciplineranno la materia nell’ambito delle finalità e dei poteri istituzionali pubblici, perché si getteranno le basi per l’impiego delle nuove tecnologie da parte degli attori operanti nel settore della vigilanza privata complementare. Come dovranno (e potranno) comportarsi gli Istituti di Vigilanza Privata che, per ampliare la propria offerta di servizi di sicurezza, intenderanno avvalersi dei droni per espletare i compiti previsti e sfruttare le possibilità tecnologiche nel rispetto dei limiti normativi? Scrive Aldo Agostini di Adeia Consulting in proposito: “Va precisato che in tali circostanze l’Istituto di vigilanza dovrebbe munirsi dell’apposita licenza per effettuare la videosorveglianza per conto terzi prevista dall’art. 257 ter del Regolamento di attuazione del TULPS (Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza) e rispettare i dettami applicativi previsti dal DM 269/10 che regola la materia. Ancora, sempre l’Istituto di vigilanza dovrebbe attenersi ai limiti imposti dal Garante, cioè “l’intento di perseguire un legittimo interesse del titolare o di un terzo attraverso la raccolta di mezzi di prova o perseguendo fini di tutela di persone e beni rispetto a possibili aggressioni, furti, rapine, danneggiamenti, atti di vandalismo, o finalità di prevenzione di incendi o di sicurezza del lavoro”, al di fuori dei quali è necessario il consenso e, quindi, la videosorveglianza per finalità anticrimine è di fatto inapplicabile”⁽¹⁰⁾. Aggiunge sull’argomento Ilaria Garaffoni, direttore responsabile dell’unica testata giornalistica online dedicata interamente alla vigilanza privata: “La necessità di far volare il

9. Adalberto Biasiotti, “**I droni. Un nuovo rischio per la sicurezza**”, rivista “Security”, p. 36, Novembre 2014.

10. Aldo Agostini, “**Rischio, opportunità e sicurezza, ecco le sfide del mondo dei droni**”, Adeia Consulting 2015, consultabile al link: <https://portale.adeiaservice.it/2015/10/rischio-opportunita-e-sicurezza-ecco-le-sfide-del-mondo-dei-droni/>.

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI

drone a portata di vista del pilota e il divieto di sorvolo su assembramenti umani: questi sembrano essere i limiti più ostativi allo sviluppo dei droni in ambito sicurezza privata (...) quando l'autorità non comprende appieno una tecnologia, perché è particolarmente innovativa o dinamica, nelle more, la limita al fine di evitare pericoli alla sicurezza pubblica (...) E poiché l'evoluzione normativa è fisiologicamente alla costante rincorsa della tecnologia, il rischio paralisi è davvero dietro l'angolo, soprattutto dopo la seconda, ancor più restrittiva release del Regolamento ENAC sui droni" ⁽¹¹⁾. L'impiego dei droni (di cielo, di terra e di mare) nei servizi di sicurezza privata, oltre a rendere meno rischiose molte attività di controllo e vigilanza, consentirebbe la nascita di nuovi settori di mercato e una riqualificazione delle risorse umane addette al pilotaggio dei mezzi. La vera sfida consisterà nel trovare il giusto equilibrio tra esigenze di sicurezza pubblica, impiego vantaggioso della tecnologia e tutela giuridica delle libertà fondamentali e del diritto alla riservatezza personale.

5.4. Lo spettro del terrorismo

- **27 gennaio 2015**, Washington: un drone precipita nel giardino della Casa Bianca. Un incidente dovuto all'imprudenza e negligenza di un impiegato governativo ubriaco ma che ha creato non pochi imbarazzi e posto più di un dubbio sull'efficacia dei sistemi protettivi della residenza presidenziale americana.
- **22 aprile 2015**, Tokyo: sul tetto dell'ufficio del premier giapponese Shinzo Abe viene ritrovato un piccolo drone equipaggiato con una macchina fotografica e trasportante un pacco contenente sostanze radioattive in quantità innocue per la salute umana. Si sospetta un'azione di protesta degli ecologisti nipponici. La polizia ha avviato le indagini per ricostruire l'accaduto che pone pesanti interrogativi sulla sicurezza.

11. Ilaria Garaffoni, **"Droni e sicurezza privata, tra limiti normativi e possibilità tecnologiche"**, *Vigilanza Privata Online* 2015, consultabile al link: <http://www.vigilanzaprivataonline.com/vigilanza-tecnologica/droni-e-sicurezza-privata-tra-limiti-normativi-e-possibilita-tecnologiche-5316.html>.

DRONI - SECURITY, SAFETY, PRIVACY ED ETICA

- **15 maggio 2015**, Washington: un uomo viene arrestato durante il tentativo di far volare un drone sul giardino della Casa Bianca, ignorando i divieti governativi. Il drone non era armato. Il fatto si è verificato poche ore dopo l'inizio della campagna di sensibilizzazione della Federal Aviation Administration "*Leave your drone at home*" per ricordare che Washington D.C. rappresenta una "NO fly zone" particolarmente sensibile.

Negli ultimi anni l'attività di intelligence e spionaggio militare ha sfruttato a pieno le enormi potenzialità di acquisizione di informazioni insite nei droni, rivelandosi un prezioso strumento strategico in grado di rivoluzionare le politiche mondiali di difesa e di offesa.

I droni sono stati sviluppati sotto l'impulso del terrorismo internazionale: la necessità di identificare e attaccare cellule terroristiche operanti in contesti estremamente pericolosi per le forze di attacco "tradizionali" ha rappresentato la ragione primaria che ha spinto il Governo degli Stati Uniti a investire nella tecnologia dei droni. Il rischio che tale efficace strumento possa essere sfruttato con conseguenze devastanti anche da parte dei nemici certamente esiste. Ora che è stato liberato, non è facile richiudere il genio dentro la sua bottiglia: la tecnologia è ormai affinata e abbastanza facile da replicare, alla portata di molti per non dire di chiunque. La disponibilità per il mercato amatoriale di SAPR economici, performanti e pronti all'uso rende fin troppo facile la realizzazione di robot armati e automatizzati. Osserva il Prof. Campa, del Centro Militare di Studi Strategici: "Il primo argomento messo in campo dal fronte anti-robot è, dunque, l'eventualità che la creatura possa essere utilizzata dai nemici contro di noi. Si tratta quindi di un argomento prudenziale, più che altruistico *strictu sensu*. La paura è che si ritorca contro di noi il nostro desiderio di egemonia. I paesi occidentali investirebbero fiumi di denaro per costruire queste macchine da guerra (...) ma una volta cadute nelle mani dei nemici, esse sarebbero facilmente riproducibili. A quel punto, i terroristi islamici o altri nemici dell'Occidente non avrebbero più bisogno di *kamikaze* e *suicide bombers*, ma potrebbero dirigere droni

SAPR E SICUREZZA: QUALI POSSIBILI SCENARI FUTURI

telecomandati con un carico letale contro gli obiettivi prescelti”⁽¹²⁾.

Le potenzialità offerte dalla tecnologia dei droni sono molteplici. Il rischio che organizzazioni terroristiche possano utilizzare i droni come mezzi di trasporto di esplosivi o materiale radioattivo per colpire persone e obiettivi sensibili (infrastrutture critiche) non deve portarci a prefigurare scenari apocalittici ma piuttosto a elaborare adeguate strategie di prevenzione e risposta a queste possibili evenienze. Ci fa riflettere Biasiotti: “Ancora una volta, riteniamo opportuno mettere in guardia i professionisti della security circa il fatto che, in fase di conduzione di un’attenta analisi di rischio, il rischio di possibili attacchi perpetrati mediante APR possa essere valutato correttamente”⁽¹³⁾. Aniché alimentare inutili allarmismi, queste considerazioni devono rendere consapevoli tutti gli *stakeholder* del settore dell’esigenza di controllare e disciplinare l’uso dei droni, affinché essi costituiscano un grande opportunità anziché una potenziale minaccia.

I droni del futuro saranno probabilmente dei gioiellini miniaturizzati, che faranno ampio uso delle nanotecnologie. Sono allo studio microdroni delle dimensioni di un insetto, capaci di volare per alcuni minuti: facile immaginare, oltre agli impieghi militari, un utilizzo da parte dei servizi segreti o dei gruppi terroristici, per spiare o addirittura per uccidere, considerata la facilità con cui questi sistemi potrebbero aggirare i sistemi di protezione. Un eccessivo allarmismo è prematuro, non fosse altro che ogni arma ha storicamente trovato un deterrente pronto a fermarla e, all’occorrenza, saremo capaci di sviluppare sistemi di tracciabilità e intercettazione dei nanodroni. Resta una saggia strategia non escludere a priori lo studio di sofisticati “scudi” che possano funzionare come antidoti alle potenziali armi nanotecnologiche.

12. Campa Riccardo, Le armi robotizzate del futuro. Intelligenza artificialmente ostile? Il problema etico, pag. 61, consultabile al link <http://www.ism-italia.org/wp-content/uploads/Cemiss201011-Le-armi-robotizzate-del-futuro.-Intelligenza-artificialmente-ostile-Il-problema-etico-di-Riccardo-Campa.pdf>.

13. Adalberto Biasiotti, “**Droni: nuovi strumenti e nuovi rischi**”, rivista “Security”, p. 13, Luglio/Agosto 2015.