Università degli Studi di Sassari
Dipartimento di Giurisprudenza
Corso di Dottorato in Scienze giuridiche
XXXII ciclo

PROFILI GIURIDICI RELATIVI AI DRONI

Coordinatore: Chiar.mo Prof. M. M. COMENALE PINTO

Tutor: Chiar.mo Prof. M. M. COMENALE PINTO

Tesi di dottorato del candidato:

Dott.ssa Annalisa DE GRANDI

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

Ai miei figli

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Giurisprudenza

Corso di Dottorato in Scienze giuridiche

XXXII ciclo

La presente tesi è stata prodotta durante la frequenza del corso di dottorato in Scienze giuridiche dell'Università degli Studi di Sassari, A.A. 2018/2019 – XXXII ciclo, con il sostegno di una borsa di studio finanziata con le risorse del P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2014-2020 Asse III - Istruzione e Formazione - Obiettivo Tematico 10 "Investire nell'istruzione, nella formazione e nella formazione professionale per le competenze e l'apprendimento permanente".

SOMMARIO

CAPITOLO PRIMO **1**

INTRODUZIONE **1**

1. CENNI STORICI. 1
2. LO SVILUPPO DEL SETTORE CIVILE. 9
3. LE DIVERSE TIPOLOGIE DI MEZZO A PILOTAGGIO REMOTO. 13
4. LA TERMINOLOGIA. 15
5. LA NORMATIVA APPLICABILE AI DRONI CIVILI. 19
6. L'INQUADRAMENTO GIURIDICO DEGLI AEREI A PILOTAGGIO REMOTO MILITARI. 25

CAPITOLO SECONDO **31**

LO STATUTO GIURIDICO DEL DRONE **31**

1. LA NOZIONE DI DRONE. 31
   - *1.1. Il drone è un aeromobile.* *32*
   - *1.2. Le modalità di controllo del volo.* *36*
   - *1.3. L'assenza di un pilota a bordo.* *40*
   - *1.4. Gli aeromodelli.* *46*
   - *1.5. Le peculiarità della nozione di drone militare.* *51*
2. LA NATURA GIURIDICA DEL DRONE. 53

CAPITOLO TERZO **55**

LA DIFFUSIONE SUL MERCATO EUROPEO **55**

1. LA CERTIFICAZIONE DEL MEZZO AEREO PILOTATO A DISTANZA 55
2. L'OBBLIGO D'IMMATRICOLAZIONE. 57
3. LE CONDIZIONI D'IMMISSIONE DEL MEZZO AEREO SUL MERCATO 59
   - *3.1. Gli obblighi degli operatori economici.* *61*
   - *3.2. La presunzione di conformità del prodotto.* *62*

CAPITOLO QUARTO **65**

L'UTILIZZO DEL DRONE **65**

1. L'INTEGRAZIONE DEI DRONI NELLO SPAZIO AEREO: PREMESSE 65
   - *1.1. L'accesso allo spazio aereo.* *66*
2. IL RISPETTO DELLE REGOLE INERENTI ALLA NAVIGABILITA. 70
3. IL RISPETTO DELLE REGOLE DELL'ARIA 73
   - *3.1. La prevenzione delle collisioni: la separazione e le TCAS.* *76*

3.2. Suggerimenti per una completa integrazione degli aeromobili senza equipaggio nello spazio aereo. *80*
4. LA FORMAZIONE DEL PILOTA. 82
5. L'OBBLIGO ASSICURATIVO 85
6. LA PREPARAZIONE DEL VOLO. 87

CAPITOLO QUINTO **91**

I RAPPORTI CON I TERZI **91**

1. IL REGIME DI RESPONSABILITA APPLICABILE AI DRONI: CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE. 91
1.1. Il regime oggettivo: la responsabilità per danni a terzi in superficie. *93*
1.1.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni a terzi in superficie. 95
1.1.2. L'imputabilità del danno. 98
1.1.3. Il limite risarcitorio. 101
1.2. Il regime soggettivo: la responsabilità per danni da urto. *103*
1.2.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni da urto 104
1.2.2. La colpa come fondamento della responsabilità per danni da urto 107
1.3. Il regime applicabile agli aeromodelli. *110*
1.4. La responsabilità per danni causati da mezzi autonomi. *112*
1.4.1. I diversi gradi di autonomia. 112
1.4.2. I differenti gradi di responsabilità 114
1.4.3. La responsabilità dei sistemi autonomi di apprendimento 117
2. PROBLEMATICHE LEGATE ALLA PRIVACY E ALLA PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI. 120
2.1. Il rispetto della privacy nelle fasi precedenti al volo. *123*
2.1.1. L'adozione di soluzioni proattive a tutela della privacy. 123
2.1.2. Le formalità di carattere amministrativo 125
2.2. Il rispetto della privacy nell'utilizzo dei dati raccolti. *131*
2.2.1. L'utilizzo improprio dei dati 132
2.2.2. Il furto di dati. 132
3. CONSIDERAZIONI RELATIVE AL RICORSO AI DRONI NELLE OPERAZIONI MILITARI. 135
3.1. La responsabilità dello Stato per gli illeciti commessi con l'ausilio di droni. *137*
3.1.1. Le condizioni d'attribuzione dell'illecito allo Stato 139
3.1.2. La necessaria violazione di un obbligo internazionale 140
3.2. Le conseguenze degli illeciti commessi con l'ausilio di droni. *142*

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE **144**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI **152**
MONOGRAFIE - ARTICOLI - CONTRIBUTI 153
RIVISTE DIGITALI 184
FONTI NORMATIVE E DOCUMENTI 194
ARTICOLI TRATTI DA QUOTIDIANI 207
INDICE ANALITICO **211**
ABSTRACT **215**

CAPITOLO PRIMO

INTRODUZIONE

SOMMARIO: 1. Cenni Storici. – 2. Lo sviluppo del settore civile. – 3. Le diverse tipologie di mezzo a pilotaggio remoto. – 4. La terminologia. – 5. La normativa nazionale e internazionale applicabile ai droni civili. – 6. L'inquadramento giuridico degli aerei a pilotaggio remoto militari.

1. Cenni Storici.

"*Il progressivo sviluppo dell'uomo dipende esclusivamente dalle sue invenzioni. Esse sono il prodotto più importante della sua creatività. Il fine ultimo delle invenzioni è il dominio completo della mente sul mondo materiale, la sottomissione delle forze della natura a favore delle necessità umane*" [1]. La conquista dello spazio aereo rappresentò per secoli uno dei principali obiettivi degli inventori[2]. I primi prototipi erano tutt'al più in grado di volare per brevi percorsi e il pilota era esposto a molteplici rischi. L'aviazione era uno sport pericoloso e, in breve tempo, nacque l'idea di creare un apparecchio senza pilota a bordo, guidato da sistemi meccanici inerziali, o via radio.

---

(1) N. TESLA, *Le mie invenzioni. Autobiografia di un genio*, Piano B, 2012, 3.

(2) Il desiderio di volare ha radici molto antiche ed è documentato da un numero importante di miti e leggende. Basti pensare al mito di Dedalo e Icaro, o alle innumerevoli divinità alate, da Iside, in Egitto, a Nike in Grecia, fino ai nostri angeli. Nel mondo occidentale i primi studi sistematici sul volo furono compiuti nel corso del Rinascimento, in particolare da Leonardo da Vinci. Fu tuttavia nel XVII secolo che venne effettuato il primo volo, a bordo di una mongolfiera (1783). Nel corso del XIX secolo, poi, furono intrapresi studi sempre più accurati a proposito del volo di macchine "più pesanti dell'aria", spesso senza motore e in alcuni casi con motori a vapore. Il lavoro di precursori, come George Cayley, Francis Herbert Wenham, Otto Lilienthal e molti altri, fu coronato dal successo, intorno ai primi anni del XX secolo. Storicamente il primo volo di un mezzo motorizzato, più pesante dell'aria, con un essere umano a bordo, è attribuito ai fratelli Orville e Wilbur Wright e fu compiuto il 17 dicembre 1903 a bordo del Flyer. Oltre ai fratelli Wright, tra i "pionieri dell'aviazione" vengono ricordati anche Traian Vuia, Alberto Santos-Dumont e i fratelli Charles e Gabriel Voisin, grazie ai quali fu gradualmente messo a punto un aeroplano a motore non solo controllabile, ma anche relativamente affidabile. Per una panoramica sugli sviluppi dell'aviazione moderna v. G. ALEGI, "Il primo secolo del volo a motore", in ANTONINI-FRANCHI (a cura di), *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, Milano, 2005, 1 ss.

Tradizionalmente i droni sono considerati dei sistemi innovativi, di concezione recente, tuttavia, la storia dell'aviazione dimostra che hanno un passato già più che centenario[3]. I primi prototipi risalgono alla fine del XIX e all'inizio del XX secolo: nessuno di loro riportò un grande successo in ambito civile e militare a causa della scarsa affidabilità e dell'autonomia ridotta: per tali ragioni, all'epoca, un loro eventuale impiego in un conflitto armato era ancora un'ipotesi remota. L'antesignano dei veicoli guidati a distanza fu un aeromobile senza pilota azionato da un motore a vapore. L'invenzione, attribuita all'astrofisico americano Samuel Pierpont Langley, risale al 6 maggio 1896. Solo due anni dopo, l'ingegnere americano d'origine serba, Nikola Tesla sviluppò un modello ridotto d'imbarcazione guidato tramite onde radio[4]. L'apparecchio, conosciuto con il nome di "*Teleautomaton*", merita di essere ricordato, in quanto, pur non essendo un velivolo, fu il primo mezzo teleguidato della storia. Di notevole importanza furono anche gli studi di Elmer Ambrose Sperry, un altro ingegnere statunitense[5]. Quest'ultimo perfezionò il giroscopio[6] e inventò la girobussola, entrambi antenati degli attuali sistemi di navigazione inerziale.

La Prima Guerra Mondiale segnò una svolta nella sperimentazione dei dispositivi aerei privi di pilota a bordo attraverso modelli differenti tra loro per taglia o scopo. Dal 1917 in poi le società Sopwith, De Havilland e la Royal Aicraft Factory incominciarono a organizzare dei test di volo

(3) Per un approfondimento sull'evoluzione storica degli apparecchi senza pilota a bordo v. A. NATALINI, *Origini e sviluppo dei velivoli senza pilota (1848-1990)*, Editrice UNI Service, Trento, 1° edizione, 2008; K. DALAMAGKIDIS, K. P.VALAVANIS, LES A.PIEGL, *On Integrating Unmanned Aircraft Systems into the National Airspace System*, Springer, 2012 ; M. E. PETERSON, "The UAV and the Current and Future Regulatory Construct for Integration into the National Airspace System", in *Journal of Air Law and Commerce*, Volume 71, 2006, 535-552 ; S. A. KAISER, "Legal Aspects of Unmanned Aerial Vehicles", in *ZLW, German Journal of Air and Space Law*, n° 55, 2006, p. 344.

(4) Nella sua autobiografia, l'inventore americano si augura che una tale scoperta possa mettere fine ai conflitti armati, grazie al suo potere distruttivo illimitato che non necessita alcuna partecipazione umana. V. N. TESLA, *Le mie invenzioni. Autobiografia di un genio*, Piano B, 2012, capitolo IV, 105.

(5) M. E. PETERSON, "The UAV and the Current and Future Regulatory Construct for Integration into the National Airspace System", in *Journal of Air Law and Commerce*, Volume 71, 2006, 536-537.

(6) Il giroscopio è un dispositivo fisico rotante che, per effetto della legge di conservazione del momento angolare, tende a mantenere il suo asse di rotazione orientato in una direzione fissa. Una girobussola, invece, è un particolare tipo di bussola (chiamata anche direzionale o bussola giroscopica), ovvero un sistema di navigazione per trovare una direzione fissata, non basato sul campo magnetico terrestre, ma sulle proprietà giroscopiche. Entrambi i congegni vengono usati su navi ed aerei insieme ad altri sistemi di navigazione.

utilizzando dei modellini d'aerei di dimensioni ridotte [7]; contemporaneamente l'US Navy sviluppò il "*Kettering Bug*", un siluro volante radiocomandato e in Francia venne realizzato il primo volo di un aereo inabitato[8]. Nello stesso periodo, in Italia, fu realizzata la Torpedine Aerea[9], un rudimentale aeroplano senza pilota, con una carlinga di legno lunga poco più di 6 metri e un motore a scoppio dotato di un'unica elica. Il velivolo avrebbe dovuto volare in autonomia, con l'obiettivo di raggiungere le linee nemiche per sganciare il carico bellico e autodistruggersi. Tuttavia, solo l'ultimo modello riuscì a essere operativo con un breve volo di circa 150 metri, prima di schiantarsi a terra. Il progetto fu abbandonato con la fine del conflitto mondiale.

Nel dopoguerra la ricerca continuò principalmente sotto l'aspetto militare. I tedeschi svilupparono per primi il filone dei cosiddetti "droni da attacco"[10], delle armi teleguidate lanciabili non solo da terra, ma anche da navi e bombardieri. Il governo americano realizzò un'applicazione analoga che fu utilizzata nel 1944 per attaccare le Isole Salomone. La Swod Mk 9 Bat era composta di un piccolo aliante sganciato direttamente dall'aereo principale. La particolarità di questo drone risiede nella guida semi-attiva in virtù della quale inizialmente il velivolo continua a essere guidato da un operatore sull'aereo, fino al momento in cui il radar inserito nel muso dell'aliante non riprende i comandi per raggiungere il bersaglio. Purtroppo, l'inaffidabilità dei sistemi di guida fu tale che il drone pipistrello non riuscì

(7) Il professor Archibald Low, capitano della Royal Flying Corps, fu l'ideatore del progetto "Aerial Target" (AT), ossia bersaglio aereo. Esso fu il primo velivolo a motore con testata bellica e sistema di pilotaggio attuato via impulsi radio. Il prototipo eseguì solo due voli, ma furono sufficienti per dimostrare la validità delle sue teorie, nonostante l'arretratezza della tecnologia dell'epoca. Tuttavia, la fine del conflitto mondiale segnò anche la fine del progetto. V. J. W. R. TAYLOR, K. MUNSON, *Jane's pocketbook of RPVs: robot aircraft today*, Macdonald and Jane's, 1977, 10.

(8) O. ZUBELDIA, "Histoire de l'emploi des drones (1917-1991)", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, La documentation française, 2013, 221-222.

(9) V. http://www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/spazio_astronomia/2018/01/26/un-secolo-fa-la-torpedine-aerea-primo-drone-italiano_44bad540-ab55-4e23-9b17-3b98cef6516e.html

(10)Un esempio fu la Ruhrstal 1400X, conosciuta come Fritz X. La sua vittima più celebre fu la corazzata Roma della Regia Marina Italiana, affondata tra il golfo dell'Asinara e le bocche di Bonifacio il 9 settembre 1943, mentre navigava assieme alla IX Divisione navale verso Malta per consegnarsi agli alleati, secondo le clausole dell'armistizio di Cassibile. Due telearmi lanciate da bimotori Dornier 217K che volavano a quota ben superiore al raggio di azione delle batterie antiaeree, perforarono i ponti corazzati causando la morte di 1.352 marinai.

ad assolvere le missioni in cui venne impiegato[11]. Contemporaneamente la Gran Bretagna concentrò le sue ricerche sui velivoli telecomandati per l'addestramento al tiro di artiglieri e mitraglieri. Le attività di contraerea erano, infatti, fondamentali per la preparazione delle truppe, ma si rivelavano spesso pericolose per i piloti che trainavano in volo i bersagli mobili, talvolta vittime essi stessi d'incidenti anche gravi. Al contrario, la manovrabilità di questi velivoli teleguidati e la relativa sicurezza dei sistemi radio garantivano un addestramento efficace dei militari. Il modello più usato fu il DH 28 Queen, acquistato dalla Royal Air Force e dalla Royal Navy in 380 esemplari e utilizzato fino all'inizio della Seconda guerra mondiale.

La terza rivoluzione industriale[12] e il passaggio all'era digitale ebbero ripercussioni anche sull'utilizzo dei droni come mezzi di ricognizione e spionaggio. Nacque l'idea secondo cui la guerra può essere influenzata dalla gestione e dall'uso di informazioni, in tempo reale, al punto da trasformarsi in una vera e propria priorità militare[13]. Tuttavia, negli anni della guerra fredda, il blocco sovietico possedeva sistemi radar e telearmi così efficienti da rendere difficoltoso e controproducente l'uso dei droni convenzionali, sia per compiti di ricognizione strategica, che di spionaggio. Per gli Stati Uniti lo sviluppo di un velivolo capace d'infrangere la cortina di ferro era una priorità. La guerra del Vietnam e l'impegno nel sud est asiatico furono il perfetto campo di prova per l'utilizzo di questi nuovi aeromobili con compiti di ricognizione strategica o di guerra elettronica[14]. Le apparecchiature dell'epoca erano già in grado d'analizzare e disturbare le emissioni radio e radar del nemico, oltre che d'eseguire sopralluoghi fotografici. Progressivamente i droni americani divennero sempre più polivalenti così da poter compiere congiuntamente differenti missioni, dalle attività di osservazione, all'individuazione di un obiettivo, fino al suo

(11)Bisognerà attendere il 1946 per assistere alla prima vera missione militare di un drone. In particolare, è grazie ad essi che sono state eseguite le ritrasmissioni delle prime esperienze atomiche nelle isole Bikini.

(12)J. RIFKIN, *La terza rivoluzione industriale: come il "potere laterale" sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*, collana Oscar Mondadori, Arnoldo Mondadori Editore, 2011, 329.

(13)Il concetto di "*information warfare*" trova applicazione non solo in un contesto difensivo, come quello della sicurezza nazionale, ma anche offensivo, come avvenne durante la guerra del Vietnam, quando l'esercito americano utilizzò i droni sia per conoscere le mosse del nemico, che per destabilizzarlo lanciando dei volantini di propaganda. V. O. ZUBELDIA, *Histoire des drones: de 1914 à nos jours*, Perrin, 2012, 43.

(14)Un esempio ne è l'AQM 34 Firebee prodotto dalla Teledyne Ryan: un drone lanciabile da terra o sganciabile da un aereo con veri e propri compiti di Intelligence.

attacco militare. Le operazioni militari durante la guerra del Vietnam misero in luce gli effetti della dissociazione tra il pilota e il luogo del conflitto armato, una problematica che, ancor oggi suscita problemi morali, etici e di responsabilità penale. Durante il conflitto armato gli aeromobili pilotati a distanza furono impiegati anche come mezzo propagandistico per la diffusione di volantini a contenuto politico[15].

Le ostilità nel sud-est asiatico suscitarono forti inquietudini in Giappone. Fino alla conclusione del trattato di San Francisco del 1951, il Paese del Sol Levante aveva dovuto rinunciare alle proprie forze armate, facendo affidamento esclusivamente sugli eserciti alleati. L'istituzione quello stesso anno delle "*Ground Self-Defense Force*" fu un notevole passo avanti per lo Stato nipponico, che temeva un'invasione da parte della Cina. La scelta d'investire nella ricerca e nella fabbricazione di droni militari permise di raggiungere il duplice scopo di potenziare i sistemi di difesa e migliorare il rilevamento dei dati. La produzione non fu limitata al solo settore bellico, ma venne estesa anche al settore civile, rendendo, in breve tempo, il Giappone, il primo Stato al mondo a utilizzare un drone in ambito rurale[16].

Alcune delle innovazioni tecnologiche di quegli anni sono imputabili; invece, all'incremento delle ostilità in Medio-Oriente. I primi microprocessori, ad esempio, risalgono al 1980 e, in breve, tutti i droni furono equipaggiati di circuiti integrati specifici, potenziandone così le capacità tecniche. Israele, in particolare, sfruttò i progressi tecnologici per sviluppare una politica militare basata sulla rilevazione dei dati in tempo reale. Durante la guerra del Libano del 1982, meglio conosciuta in ambito militare israeliano con l'espressione "*Operazione Pace in Galilea*", fu proprio l'uso dei droni a rivelarsi decisivo. In soli dieci minuti, l'uso congiunto di sistemi aerei di vario tipo permise di mettere fuori gioco diciassette delle diciannove basi siriane. Inizialmente i droni furono usati come diversivo per far uscire allo scoperto l'esercito siriano, obbligandolo a usare i propri sistemi radar e antiaerei. Una volta individuate, le strumentazioni nemiche furono messe fuori uso tramite i sistemi d'interferenza e, successivamente,

(15)O. ZUBELDIA, "Histoire de l'emploi des drones (1917-1991)", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, La documentation française, 2013, 223.

(16)Nel 1991 il modello R-Max della Yahama venne utilizzato per la prima volta per spargere i fertilizzanti e sorvegliare le colture. V. O. ZUBELDIA, *Histoire des drones: de 1914 à nos jours*, Perrin, 2012, 63.

le stesse basi militari vennero distrutte. Tutta l'operazione fu controllata a distanza tramite i droni, così da diminuire ulteriormente i rischi di perdite umane. La produzione di aeromobili pilotati a distanza diventò rapidamente un business commerciale, al punto che Israele è ancor oggi tra i primi produttori mondiali, sia per i droni cosiddetti "d'attacco", che per i sistemi di spionaggio[17]. Questi ultimi entrarono a far parte della normale dotazione dell'esercito israeliano intorno agli anni Novanta, in seguito ai primi attentati perpetrati dai kamikaze palestinesi. Al fine di proteggere i civili, il governo israeliano puntò sull'informatica, le simulazioni e le tecnologie di comunicazione più moderne[18], in applicazione dei principi della "*Israel Security Revolution*". Secondo questa concezione, il controllo totale del campo di battaglia è essenziale per conoscere i piani del nemico e sventare i suoi attacchi e, per raggiungere un tale risultato, le informazioni devono essere raccolte e scambiate in tempo reale. Secondo una dottrina ormai consolidata, l'applicazione innovativa delle nuove tecnologie avrebbe dato origine a una vera e propria rivoluzione nell'ambito militare[19]. Delle tecniche analoghe furono impiegate anche dagli americani durante la guerra del Golfo con l'obiettivo primario di limitare le perdite umane. Le azioni militari erano coordinate sulla base delle informazioni ottenute sfruttando la rete satellitare, le attività d'intelligence e i dispositivi di sorveglianza e d'individuazione dell'obiettivo[20]. Tutte queste operazioni erano semplificate dall'uso dei mezzi aerei senza pilota, in grado di compiere missioni di ricognizione, oltre che di supporto aereo ravvicinato e attacco diretto. L'uso della tecnologia permette, quindi, di salvaguardare la vita delle proprie truppe, riducendo al minimo i rischi inutili. Al fine di promuovere questa nuova concezione dei combattimenti a distanza, gli americani coniarono

(17)O. ZUBELDIA, *Histoire des drones: de 1914 à nos jours*, Perrin, 2012, 48.

(18)P. RAZOUX, *Tsahal, Nouvelle histoire de l'armée israélienne*, Saint-Armand-Montrond, Perrin, 2006, 437.

(19)T. BALZACQ, A. DE NEVE, *La Révolution dans les affaires militaires*, Paris, Economica, 2003, 215. La Rivoluzione negli Affari Militari (RAM) consiste in un cambiamento importante nella natura della guerra causata dall'applicazione innovativa di nuove tecnologie che, combinate con l'evoluzione della dottrina militare e dei concetti operativi e organizzativi, modifica profondamente il carattere e la condotta delle operazioni militari.

(20)In ambito militare si fa riferimento alla sigla C4ISR per indicare alcune delle funzioni militari espletate dai droni nelle operazioni. L'acronimo sta per "*Command, control, communications, computers, intelligence, surveillance, reconnaissance*" e cioè "Comando, controllo, comunicazioni, informatizzazione, informazioni, sorveglianza, riconoscimento". I termini di comando e controllo si riferiscono alla capacità di dirigere l'azione militare; le comunicazioni, invece, permettono il coordinamento, mentre l'informatizzazione è vista come l'elemento chiave della guerra moderna.

negli anni Novanta l'espressione "*guerra a zero morti*". Sebbene l'uso della tecnologia, e in particolare dei droni, abbia effettivamente diminuito i decessi tra i ranghi dell'esercito, non si può dire altrettanto per le vittime civili, spesso contabilizzate a fini statistici come semplici "*danni collaterali delle operazioni di guerra*"[21].

I successi militari riportati dai droni durante i conflitti in Medio-Oriente ravvivarono l'interesse degli Stati europei nei loro confronti. In Europa quasi tutti i progetti finalizzati alla produzione di mezzi aerei senza pilota erano stati accantonati con la fine della Seconda Guerra mondiale. Il ritardo accumulato in ambito industriale, scientifico e tecnologico era così importante che avrebbe richiesto degli investimenti ingenti. Di conseguenza le principali nazioni europee scelsero, per evidenti ragioni economiche, di prediligere lo sviluppo di programmi di cooperazione internazionale. L'Italia, in particolare, collaborò con l'azienda canadese Canadair e il primo modello di drone utilizzato dall'Esercito Italiano fu proprio il CL - 89, o AN USD 51, prodotto proprio dalla Canadair e rimasto in servizio fino al 2000. In seguito, l'Esercito sviluppò in collaborazione con Meteor CAE un sistema teleguidato, il Mirach 20 (1985 - 2002), velivolo con telecamera con un raggio d'azione di circa 120 km. Il Mirach 20 fu aggiornato nel 1995 quando da velivoli senza possibilità di pilotaggio diretto, si passò al comando e controllo in tempo reale di questi sistemi.

Nonostante il successo dei programmi di cooperazione internazionale, i modelli europei erano per lo più dei potenziamenti di velivoli israeliani o americani. In breve tempo risultò chiaro che nessun paese europeo avrebbe potuto costruire in maniera autonoma un drone d'osservazione a lungo raggio e questo non tanto per ragioni tecniche, ma principalmente per difficoltà di ordine economico. Di conseguenza nel 2004 l'Italia, la Francia, la Germania e il Regno Unito si unirono per sviluppare "*EuroMALE*", un drone interamente europeo con funzioni di sorveglianza e ricognizione a lungo raggio di azione, operante ad alta e

(21)Sui problemi etico-giuridici relative all'uso dei droni in guerra v. F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 38-40.

media quota[22]. Tuttavia, le divergenze d'interessi in ambito militare e politico causarono ritardi importanti nello sviluppo del progetto, a oggi sostenuto quasi esclusivamente dalla Francia e dalla Spagna[23]. In Italia, ad esempio, si preferì lavorare sul prototipo "*Falco*", un apparecchio che riunisce insieme le caratteristiche di un drone tattico e le prestazioni di un modello MALE. Anche la Gran Bretagna optò per un UAV tattico, il "*Watchkeeper*" di Thales-UK, il cui design e il funzionamento differiscono totalmente da quelle dell'EuroMALE. Infine, la Germania preferì concentrare i suoi investimenti sul programma NATO di "*Alliance Ground Surveillance*" (AGS) per la realizzazione di un drone strategico HALE[24], le cui caratteristiche di volo, resistenza, autonomia e costo lo differenziano fortemente dal drone MALE. Ebbe più successo il progetto europeo finalizzato alla realizzazione del drone da combattimento "*Neuron*"[25]. Il velivolo fu realizzato dalle industrie francesi Dassaut Aviation e Thales, con la collaborazione di Alenia Aeronautica per l'Italia, di Saab per la Svezia, HAI per la Grecia, EADS-CASA per la Spagna e di RUAG per la Svizzera. A differenza di EuroMALE, Neuron è un UCAV e cioè un "*Unmanned Combat Air Vehicle*"[26] il cui scopo è di sostituire i caccia durante le operazioni militari. Esso è similare a questi ultimi anche per dimensioni, capienza, autonomia e capacità di volo, ma presenta il vantaggio di essere controllato da terra attraverso un data link tramite il quale sono inviati al velivolo i dati della missione. Una volta trasmesse le informazioni necessarie, il controllo da terra è interrotto e il comando è lasciato all'intelligenza artificiale del drone, in modo da evitare una possibile

(22)La sigla M.A.L.E. significa "*Medium Altitude Long Endurance*" e comprende i droni che volano a una quota compresa tra i 5000 e i 15000 metri.

(23)M. BERGE-LAVIGNE, PH. NOGRIX, "Rapport d'information fait au nom de la commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées à la suite d'une mission sur le rôle des drones dans les armées", in *Rapport du Sénat*, n°215, 22 febbraio 2006, 18.

(24)La sigla H.A.L.E. significa "*High Altitude Long Endurance*" e comprende i droni che volano a una quota superiore ai 20000 metri.

(25)Il progetto fu annunciato nel 2003 dal ministro della Difesa francese Michèle Alliot-Marie. Un modellino in scala fu presentato l'anno seguente alla fiera internazionale della difesa e della sicurezza terrestre e aerea. Per il costruttore Dassaut, Neuron è un triplice successo: innanzitutto perché è il primo UCAV realizzato in cooperazione tra più Stati, in seguito perché è il primo drone da combattimento furtivo, e infine perché è il risultato di una collaborazione tra differenti aziende che lavorano tutte sul medesimo prototipo tramite una piattaforma virtuale. In relazione agli ultimi sviluppi del Neuron v. http://www.defens-aero.com/2017/10/drone-neuron-termine-nouvelle-campagne-essais-vol.html.

(26)Il modello più conosciuto di UCAV è il MQ1 Predator della General Atomics utilizzato dal 1994 fino al 2018. Gli Stati Uniti lo utilizzarono in tutti i conflitti recenti, dalla Bosnia all'Afghanistan, fino alla recente guerra in Mali.

intercettazione nemica[27]. Neuron è stato progettato per essere un velivolo "*stealth*", poiché è equipaggiato con un insieme di accorgimenti, di natura tattica, tecnica e tecnologica, che lo mimetizzano all'occhio nemico. La tecnologia "*stealth*" occulta l'UCAV, non solo dal punto di vista visivo e acustico, ma soprattutto riduce, sia la segnatura radar, grazie ai materiali impiegati e all'aerodinamica, sia quella magnetica, limitando addirittura l'emissione d'infrarossi. Nonostante il successo del programma, Neuron non sarà commercializzato, poiché non si tratta che di un prototipo realizzato a scopi dimostrativi e fabbricato in un numero limitato di esemplari. L'azienda Dassault non esclude, però, che in prossimo futuro Neuron possa servire loro da modello per la produzione di un UCAV europeo[28].

2. Lo sviluppo del settore civile.

Se il mercato dei mezzi aerei senza pilota si è gradualmente sviluppato nel corso degli anni, beneficiando di una crescente industrializzazione, tuttavia i principali sviluppi concernono il solo settore militare. Le applicazioni civili sono rimaste a lungo contenute e circoscritte all'ambito della sicurezza civile. Intorno agli anni Novanta, in Sudafrica, i droni integrarono la normale dotazione della polizia: inizialmente impiegati nella lotta contro il crimine organizzato e il bracconaggio, in seguito furono adoperati anche a scopi di sorveglianza in ambiente urbano, ed in particolare in occasione dell'elezione presidenziale del 1994[29]. Anche in Svizzera è diffuso il loro utilizzo per rinforzare la sicurezza civile, come accadde durante l'Euro 2008 quando effettuarono la sorveglianza degli stadi. Un'altra mansione spesso compiuta dai mezzi aerei senza pilota è la

(27)V. https://www.airforce-technology.com/projects/neuron/

(28)C. PERRIN, G. ROGER, J.-M. BOCKEL, R. VALL, "Rapport d´information fait au nom de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées par le groupe de travail les drones dans les forces armées", in *Rapport du Sénat*, n° 559, 23 maggio 2017, 39.

(29)O. ZUBELDIA, Histoire des drones: de 1914 à nos jours, Perrin, 2012, 60-61.

sorveglianza delle frontiere [30], dei traffici illegali [31], o ancora delle manifestazioni di protesta suscettibili di minacciare l'ordine pubblico[32].

Oltre alle attività di sorveglianza, stanno acquistando rilievo anche le applicazioni riguardanti il controllo del territorio[33], quali la sorveglianza degli incendi boschivi, il monitoraggio delle catastrofi naturali, dei vulcani, degli oleodotti, elettrodotti e delle centrali nucleari. Queste attività consentono interventi tempestivi e costi ridotti.

Il primo impiego puramente commerciale di droni risale agli inizi degli anni Novanta in Giappone, quando il controllo delle colture e la loro irrorazione di pesticidi fu affidato ad un R-Max della Yamaha. Da allora il numero di apparecchi a uso agricolo continua ad aumentare, non solo nel Paese del Sol Levante, manche nel resto del mondo[34]. Un altro pioniere nel campo delle applicazioni civili è l'Australia: nel 1995 la società Aerosonde Ltd produsse una serie di droni studiati apposta per affrontare le missioni scientifiche più ardue[35]. In tempi più recenti anche la Cina si è interessata alla produzione di mezzi aerei civili, sia per applicazioni scientifiche, quali lo studio della meteorologia o il controllo delle zone ambientali, ma anche per sorvegliare impianti a rischio, quali gli oleodotti e i gasdotti. L'india e Singapore hanno anch'essi investito nell'industria dei droni e, in particolare, nei modelli per la sorveglianza miniaturizzata [36].

---

(30)L'utilizzo di droni a questo scopo è sempre più frequente. Oltre alla Svizzera, anche la Spagna si serve di queste guardie di frontiera per controllare l'immigrazione clandestina. In Cina o in Ucraina i droni sorvegliano anche le coste per proteggere le proprie zone di pesca.

(31)In Sudamerica i droni sono utilizzati dalla polizia per contrastare i trafficanti di droga. Un uso simile è fatto anche in Algeria, dove i velivoli senza pilota servono a mantenere sotto controllo i traffici illegali che transitano per il deserto del Sahara. Negli Stati Uniti, tra il 2005 e il 2010, il ricorso ai mezzi aerei senza pilota a bordo avrebbe permesso la scoperta di ben 10 tonnellate di marijuana destinata al mercato e l'arresto di 5000 immigrati clandestini. V. anche B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n. 4, 2010, 733.

(32)In Belgio il ricorso ai droni come mezzo di sorveglianza è considerato come una garanzia, soprattutto a Bruxelles che è sede di più istituzioni internazionali.

(33)B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n. 4, 2010, 734.

(34)O. ZUBELDIA, *Histoire des drones: de 1914 à nos jours*, Perrin, 2012, 63 e 66. In Corea del Sud la Daewoo Aerospace è leader nella produzione di droni-elicottero a scopi agricoli.

(35)Ad esempio, i droni prodotti da Aerosonde vennero utilizzati per sorvegliare da vicino l'evoluzione dell'Uragano Ofelia negli Stati Uniti.

(36)O. ZUBELDIA, Histoire des drones: de 1914 à nos jours, Perrin, 2012, 64-66; VIVEK RAGHUVANSHI, "India Finalizes $3B Blueprint for UAV Fleets", in *Defense News*, 2016, https://www.defensenews.com/air/2016/03/20/india-finalizes-3b-blueprint-for-uav-fleets/.

In campo civile, le prospettive d'utilizzazione dei droni sono in continuo aumento [37]. Essi garantiscono principalmente due vantaggi: innanzitutto, a parità di prestazione, sono meno costosi rispetto ai mezzi tradizionalmente pilotati; inoltre, permettono d'intervenire in contesti pericolosi, in cui sarebbe difficile, se non impossibile, assicurare l'incolumità del pilota e, questo si estende a qualsiasi mezzo che opera in ambienti pericolosi [38].

Il mercato civile dei mezzi aerei a pilotaggio remoto ha conosciuto uno sviluppo crescente nel corso degli ultimi decenni, grazie anche all'aumento degli utenti [39]. Oltre ai professionisti, che acquistano i velivoli a scopi commerciali, un numero considerevole di privati si è avvicinato al mondo dei droni. L'incremento della produzione è stato possibile grazie alla drastica riduzione dei costi, che ha permesso di vendere dei modelli ridotti di drone a prezzi estremamente contenuti. In questo modo, sono nati i primi apparecchi a pilotaggio remoto per soli scopi ricreativi. Si tratta di modelli di dimensioni ridotte, che prendono il nome di nano o micro-droni. Nell'ambito delle attività commerciali, possono essere individuati due filoni principali: da un lato i droni equipaggiati con sensori[40], le cui caratteristiche cambiano in funzione della missione dell'apparecchio, e dall'altro i mezzi aerei finalizzati al trasporto di merci, a scopi pubblicitari, o ancora alla

(37)Per un'analisi completa delle molteplici funzioni civili di un drone v. BASDEVANT ADRIEN, *Le droit des drones*, Les cahiers de Lysias, 2016, 14-28. https://www.lysias-avocats.com/wp-content/uploads/2018/05/Droit-des-drones.pdf

(38)In aeronautica si considera che i droni siano perfetti per eseguire le operazioni ripetitive, difficili o pericolose. Questo concetto è espresso nella regola delle 3D: *Dull*, laddove la presenza a bordo di qualcuno non sia necessaria e la missione si caratterizzi per la sua lunga durata; *Dirty*, quando sia molto difficile o impossibile assicurare la incolumità fisica del pilota (ad esempio, operazioni in scenari radioattivi); *Dangerous*, quando la missione comporti degli elevati rischi di perdite umane (ad esempio, attacchi contro obiettivi ben difesi).

(39)Secondo uno studio francese del Ministero dell'Economia, l'impresa Parrot ha venduto più di un milione di esemplari tra il 2010 e il 2014. Inoltre, la Francia contava già nel 2015, quasi 1500 aziende che propongono servizi tramite l'utilizzo di droni. Per maggiori precisioni v. D. DAVID, J. PANHALEUX, *Les drones civils, enjeux et perspectives*, Rapport n° 008816-01 du Ministère de l'économie, du développement durable et de l'énergie, 2015, 12, https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000015.pdf.

(40)Sono considerati tali, non solo le video-camere e le macchine fotografiche, ma anche i sensori a infrarossi, i microfoni, i rilevatori termici, per la telemetria o ancora i dispositivi d'analisi della qualità dell'aria.

ritrasmissione delle telecomunicazioni [41]. Le aziende utilizzano principalmente dei velivoli di dimensioni e peso contenuti e comunque inferiori ai venticinque chili. Tuttavia, questa scelta, imputabile alla legislazione vigente, limita il ricorso ai droni, sia per il trasporto di merci pesanti, che per le quantità trasportate. Per questa ragione, esistono dei progetti finalizzati a introdurre nello spazio aereo dei velivoli pilotati a distanza di più grandi dimensioni per scopi commerciali[42].

Nel corso degli ultimi anni il mercato dei mezzi aerei pilotati a distanza ha beneficiato di una forte esposizione mediatica che ne ha favorito l'espansione commerciale [43]. Le aziende del settore sono considerate delle attività promettenti sia per l'economia, che per il mercato del lavoro[44]. Tuttavia, si tratta ancora di un mercato fragile, in cui il numero di operatori resta esiguo e le transazioni risentono dell'opinione pubblica. Lo sviluppo del settore, infatti, ha messo in luce delle nuove problematiche operative e giuridiche, alle quali si è cercato di rispondere applicando, laddove fosse possibile, la normativa vigente nel settore aeronautico e, negli altri casi, integrandola progressivamente con un dispositivo specifico.

---

(41)Per una panoramica delle attività civile v. E. PALMERINI, "I droni per uso civile nella prospettiva giuridica: Appunti per una sistemazione concettuale enormativa", in *Diritto dei Droni. Regole, questioni, prassi*, Giuffré 2018, 6-7. V. anche, a titolo d'esempio, F. PIVA, Taxi volanti, Boeing testa un drone elettrico a guida autonoma, https://www.wired.it/lifestyle/mobilita/2019/01/30/drone-elettrico-boeing/

(42)Un esempio su tutti è quello del colosso americano dei trasporti FedEx, che ha annunciato di volersi munire di una flotta di droni per eseguire le operazioni cargo, fino ad ora svolte dalla sua flotta di aerei tradizionali. Tuttavia, il principale ostacolo all'uso dei mezzi aerei di medie e grandi dimensioni riguarda la loro integrazione nello spazio aereo: tali apparecchi, infatti, condividerebbero gli spazi di volo con gli stessi aerei commerciali, pur non disponendo ancora di sistemi anticollisione adeguati, tali da garantire la sicurezza degli altri operatori.

(43)A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 748.

(44)D. DAVID, J. PANHALEUX, *Les drones civils, enjeux et perspectives*, Rapport n° 008816-01 du Ministère de l'économie, du développement durable et de l'énergie, 2015, 19, https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000015.pdf. V. anche A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 749. L'autrice ricorda che solo in Italia operano 70 aziende nel settore. Negli Stati Uniti l'"*Association for Unmanned Vehicle Systems*" ha calcolato che sono stati creati centomila posti di lavoro nel corso del 2013 e si calcola che il mercato dei droni produrrà, entro il 2025, un giro di affari di oltre 82 miliardi di dollari. In Europa sin stima che i posti di lavoro creati potrebbero raggiungere i centocinquanta mila entro il 2050. I dati sono contenuti nella comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo e al Consiglio dell'8 aprile 2014. V. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, *Una nuova era per il trasporto aereo. Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*, COM 207/2014, 4. http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com(2014)0207_/com_com(2014)0207_it.pdf

3. Le diverse tipologie di mezzo a pilotaggio remoto.

Il termine di drone evoca immancabilmente nell'immaginario collettivo l'idea di un oggetto volante senza pilota a bordo. Tuttavia, quest'apparecchio può essere simile a un aereo, come nel caso dei modelli ad ala fissa, oppure ricordare un elicottero, come per i "*copters*", detti anche modelli ad ala rotante; può avere le dimensioni di un aereo commerciale, ma anche stare nel palmo di una mano, come alcuni modelli di mini-drone; può addirittura aver bisogno di una pista di decollo, o semplicemente d'essere lanciato in aria a mano o tramite una rampa di lancio. Tutti questi modelli rientrano nella medesima categoria eppure, per caratteristiche tecniche, tecnologia imbarcata e dimensioni, non hanno nulla a che vedere tra loro. Vi sono perfino modelli che nascono come aeromobili tradizionali e, solo in seguito, sono adattati agli standard dei mezzi aerei privi di pilota a bordo. Di conseguenza, data l'eterogeneità dei modelli e degli scopi ai quali sono destinati, risulta poco agevole realizzare un inquadramento unitario e sistematico dell'intero settore.

Tuttavia, i mezzi aerei sono solo una delle categorie di droni. Appartengono a questa grande famiglia anche i veicoli terrestri e marittimi. I primi sono chiamati anche « *rover* » e sono dei piccoli veicoli simili ad automobili che possono essere equipaggiati con camere per fare riprese stabili. In passato sono stati utilizzati anche nelle missioni spaziali per esplorare e raccogliere campioni del suolo. Grazie alla loro conformazione, sono molto utili anche per eseguire delle ispezioni o sorvegliare delle zone pericolose e difficilmente accessibili, come in caso di terremoti o di disastri ambientali[45]. Oltre alle applicazioni in ambito civile, i droni terrestri sono frequentemente utilizzati in ambito militare, sia per le missioni di ricognizione, che come supporto negli interventi armati[46]. Come i droni terrestri anche quelli acquatici sono ormai molto utilizzati per le più svariate

(45)Dei droni terrestri vennero utilizzati, ad esempio, dopo il disastro di Fukushima.

(46)Un esempio è il Taifun-M, un nuovo robot russo progettato per sorvegliare e garantire la sicurezza negli impianti missilistici strategici. Equipaggiato con un sistema di puntamento laser e con dei cannoni, può essere pilotato a distanza tramite una connessione wireless ed è in grado, non solo di svolgere missioni di ricognizione e pattugliamento, ma anche di individuare e fornire fuoco di supporto per il personale di sicurezza presso gli impianti missilistici.

esigenze di controllo e ispezione. Grazie alla loro conformazione, sono spesso simili a piccoli sommergibili, in grado di immergersi a grandi profondità e svolgere molteplici compiti, dal monitoraggio dei fondali per combattere l'inquinamento, alla ricerca scientifica fino a scopi più prettamente bellici. Esistono tuttavia anche delle vere e proprie navi pilotate a distanza, destinate al trasporto merci[47].

Inoltre, tutte queste tipologie di drone possono a loro volta essere distinte in due categorie: i veicoli guidati a distanza da un pilota tramite una stazione remota e quelli in grado di spostarsi da soli seguendo un percorso predeterminato. Sono proprio questi ultimi ad affascinare e, allo stesso tempo, a intimorire la società. Il grado di autonomia di tali mezzi dipende dal numero di variabili contenute nell'algoritmo di programmazione. Nella memoria del drone sono registrati molteplici comportamenti possibili, così da potersi adattare in funzione della situazione concreta.

Nel corso degli ultimi decenni, i progressi in materia di veicoli autonomi sono stati considerevoli, così da permettere lo sviluppo di numerosi progetti, in particolare in ambito scientifico[48] e militare[49]. Lo sviluppo di nuove tecnologie, tanto in materia di controllo a distanza in tempo reale, che di pianificazione delle traiettorie, nonché i progressi nella realizzazione dei sensori ambientali, hanno permesso di sviluppare i primi modelli di veicoli autonomi, non solo terrestri, ma anche aerei e marittimi. Ormai la questione della fattibilità tecnica è chiaramente soppiantata dalla necessità di garantire risultati affidabili, oltre che efficienza e sicurezza nella guida.

---

(47) Il progetto MUNIN, o "*Unmanned Navigation through Intelligence in Networks*". è stato promosso dalla Commissione Europea nel 2012 e ha finanziato lo sviluppo di una nave-drone semi-autonoma, in cui l'imbarcazione è guidata dall'Intelligenza Artificiale in funzione delle situazioni programmate. Di conseguenza, le manovre complesse rimangono gestite dal personale di terra. Per approfondimenti v. O. J. RODSETH, H.-CH. BURMEISTER, *Developments towards the unmanned ship*, Information on Ships - ISIS 2012, Hamburg, Germany, 30 - 31 August 2012.

(48)O. ZUBELDIA, "Les drones au service de la mer : un outil en pleine évolution ?," in *Études marines*, n° 12, 2017, 88-95, http://cesm.marine.defense.gouv.fr/images/EM/EM12/2017_EM12.pdf.

(49)E. J. POMES, "La difficile qualification des systèmes militaires robotisés maritimes : un navire sans équipage embarqué", in *Neptunus, e-revue du Centre de Droit Maritime et Océanique de l'Université de Nantes*, vol. 19, 2013 /3, pag. 1-6, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwidrOia-KDlAhU6UxUIHUXuAewQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fcdmo.univ-nantes.fr%2Fmedias%2Ffichier%2Fpomese_1383126722366.pdf%3FID_FICHE%3D1110686%26INLINE%3DFALSE&usg=AOvVaw3Z72Efqi3EDdX7pLtJiy5n; R. W. BUTTON, J. KAMP, T. B. CURTINJ. DRYDEN, *A Survey of Missions for Unmanned Undersea Vehicles*, Santa Monica, Rand Corporation, 2009.

Nonostante i progressi tecnologici, ad oggi, nessun drone totalmente autonomo ha ottenuto l'omologazione[50]. Persistono, infatti, delle incertezze a riguardo dei sistemi di controllo che guidano le scelte dell'Intelligenza Artificiale e alla loro opportunità. Tra gli esempi di droni completamente autonomi è doveroso ricordare il prototipo AAWA[51], promosso da Rolls Royce, il programma « *ReVolt* » e lo « *Yara Birkeland* »[52], tutti e tre in relazione alle navi-drone, nonché Neuron[53], l'UCAV da combattimento in grado di raggiungere il bersaglio in maniera autonoma. Al contrario, tutti i modelli di drone, anche quelli correntemente venduti in commercio, possiedono forme primitive di guida autonoma. Basti pensare ai programmi di stabilizzazione del volo, o ancora alla funzione "*follow me*". Questi sistemi sono considerati degli ausili alla guida, alla stregua del pilota automatico negli aerei.

La molteplicità di categorie ricollegate al termine di drone è tale da inglobare apparecchi completamente diversi tra loro, con problematiche ed esigenze distinte. Per ragioni di coerenza, il presente lavoro si concentrerà sui soli mezzi aerei, autonomi o a pilotaggio remoto, escludendo, invece, le altre tipologie. Prima, però, di analizzare la normativa vigente, è necessario soffermarsi sulla terminologia in uso.

4. La terminologia.

Per un linguista i cambiamenti e le evoluzioni lessicali non sono un dato meramente formale, in particolare quando le variazioni terminologiche sono indotte da testi normativi e regolamentari. Il nuovo lessico diventa

(50)G. L. DYNDAL, T. A. BERNTSEN, S. REDSE-JOHANSEN, " Drones militaires autonomes : ce n'est plus de la science-fiction", in *Revue de l'OTAN*, 2017, https://www.nato.int/docu/review/2017/Also-in-2017/autonomous-military-drones-no-longer-science-fiction/FR/index.htm.

(51)Il progetto AAWA, o "*Advanced Autonomous Waterborne"*, è incentrato sulla navigazione a corto raggio e prevede a breve l'introduzione in Norvegia delle prime navi-drone autonome. I primi test dovrebbero incominciare alla fine del 2019, mentre la commercializzazione è prevista per il 2025.

(52)Lo Yara Birkeland è un porta-containers autonomo, a propulsione elettrica, la cui missione sarà di effettuare delle spedizioni tra gli stabilimenti Yara e i porti limitrofi nel sud della Norvegia. L'imbarcazione è destinata a operare fino a 12 miglia dalla costa.

(53)Come ricordato in nota 25, Neuron è il primo UCAV da combattimento furtivo realizzato in cooperazione tra più Stati e differenti aziende che lavorano tutte sul medesimo prototipo tramite una piattaforma virtuale. Sul progetto v. http://www.defens-aero.com/2017/10/drone-neuron-termine-nouvelle-campagne-essais-vol.html

allora parte integrante dell'analisi della disciplina, influenzandone l'interpretazione. Nel caso dei droni, l'esame delle terminologie utilizzate, permette di ripercorrere le trasformazioni e i progressi della disciplina[54].

I primi riferimenti risalgono alla Convenzione di Parigi del 1919, dove si stabiliva che: "*No aircraft of a contracting State capable of being flown without a pilot shall, except by special authorization, fly without a pilot over the territory of another contracting State*"[55]. La formulazione è riutilizzata qualche anno dopo nella Convenzione di Chicago del 1944 sotto la rubrica "*Pilotless Aircraft*"[56]. L'articolo 8 consente infatti il transito di "*aircraft without a pilot*" nello spazio aereo civile a condizione che gli Stati contraenti non mettano in pericolo gli altri utenti.

Per quasi cinquant'anni, i droni continuarono a essere individuati in questo modo[57], fino allo studio congiunto delle Joint Aviation Authorities (JAA) e di Eurocontrol, in cui si ritrova, per la prima volta, il termine di "*Unmanned Aerial Vehicle*" (UAV)[58]. Questa terminologia fu adottata anche durante il primo meeting dell'ICAO del 2005. Il riferimento generico a un "veicolo" risulta, in un certo qual modo, anacronistico, come sottolineato da alcuni autori[59], poiché sembra mettere in dubbio l'appartenenza dell'UAV alla categoria degli aeromobili. Solo pochi anni dopo il lessico evolve nuovamente, in favore di una formula che prenda in conto, non solo il mezzo aereo, ma anche la stazione di controllo e il data link. Si parla allora di sistema aereo a pilotaggio remoto o "*Unmanned Aircraft Systems*" (UAS)[60]. Il richiamo all'insieme degli elementi che compongono un drone si

---

(54)Per approfondire l'argomento v. B. SCOTT, "Key Provisions in Current Aviation Law," in *The Future of Drone Use*, Springer, 2016, 241-257.

(55)Art. 15 della Convenzione di Parigi del 1919 (versione emendata dal Protocollo del 1929).

(56)Art. 8, Convenzione di Chicago: "*No aircraft capable of being flown without a pilot shall be flown without a pilot over the territory of a contracting State without special authorization by that State and in accordance with the terms of such authorization. Each contracting State undertakes to ensure that the flight of such aircraft without a pilot in regions open to civil aircraft shall be so controlled as to obviate danger to civil aircraft*".

(57)Il termine di UAV fu utilizzato anche nella regolamentazione della CAA-UK del maggio del 2002, come ricordato in D. RAGAZZONI, "Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 411.

(58)JOINT AVIATION AUTHORITIES (JAA), EUROCONTROL, *UAV Task-Force, Final Report, A Concept For European Regulations For Civil Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*, 2004, 10 ss.
https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA_16_2005_Appendix.pdf

(59)D. RAGAZZONI, "Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 411.

(60)V. il commento in *New Rules for Remotely Piloted Aircraft Systems*, in *ICAO Journal*, 3/2012, 18. https://www.icao.int/publications/journalsreports/2012/6703_en.pdf ; A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 750.

ritrova, non solo nei testi internazionali, quali il "*Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems*" del 2009[61], o la circolare ICAO 328 AN/190 pubblicata nel 2011[62], ma anche in normative nazionali, in seguito all'aggiornamento dei testi[63].

Il successo commerciale e la diffusione crescente di questi sistemi rese necessaria una nuova distinzione terminologica: nessuna delle precedenti definizioni, infatti, consentiva di differenziare un drone autonomo da un modello pilotato a distanza. Per questa ragione furono individuati, all'interno della grande categoria degli "*unmanned aircraft*" [64], da un lato i "*remotely piloted aircraft*" [65] e dall'altro gli "*autonomous aircraft*" [66]. A questa ripartizione venne aggiunta, in seguito, la tipologia dei "*model aircraft*". Tale distinzione nasce dalla volontà d'integrare i droni al di fuori dei soli spazi aerei segregati: non tutti i mezzi aerei senza pilota, infatti, possono condividere gli stessi corridoi aerei riservati ai velivoli di linea. I mezzi autonomi, ad esempio, non garantiscono ancora dei livelli di sicurezza tali da giustificare il loro inserimento negli spazi aerei non segregati. Quanto agli aeromodelli, la loro destinazione ricreativa li esclude a priori da ogni disciplina finalizzata all'inclusione.

In un parere del Comitato economico e sociale europeo dello stesso anno, si evidenzia come la denominazione "*drone*", seppur entrata ormai nell'uso comune, non sia utilizzata dall'ICAO [67]. Il Comitato conclude, dunque, suggerendo alle istanze europee di adottare una terminologia più

---

(61)Testo consultabile sul sito dell'EASA : https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf

(62)Testo consultabile sul sito ICAO: https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf

(63)È il caso dell'Autorità Civile dell'Aviazione inglese e di quella neozelandese che tra il 2010 e il 2015 emendano i propri regolamenti per sostituire il termine di UAV o di Unmanned Aircraft con quello di UAS. Per approfondire la questione v. D. RAGAZZONI, "Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 412.

(64)V. ICAO Doc. 10019 AN/507, 1-1, https://skybrary.aero/bookshelf/books/4053.pdf

(65)Nel glossario contenuto nel documento ICAO 10019 AN/507 del 2015 il "*Remotely piloted aircraft*" è definite come un "*An unmanned aircraft which is piloted from a remote pilot station*", mentre il "*Remotely piloted aircraft system*" come un "*remotely piloted aircraft, its associated remote pilot station(s), the required command and control links and any other components as specified in the type design*".

(66)È definito come "*Autonomous aircraft*" un "*unmanned aircraft that does not allow pilot intervention in the management of the flight*". V. ICAO Doc. 10019 AN/507, https://skybrary.aero/bookshelf/books/4053.pdf

(67)SIMONS, Parere del Comitato economico e sociale europeo in merito alla Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio - Una nuova era per il trasporto aereo - Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile, COM 207/2014, TEN/553, 2014, 2, https://www.eesc.europa.eu/fr/our-work/opinions-information-reports/opinions/systemes-daeronef-telepilote

tecnica "*onde evitare confusione giuridica, anche in materia di responsabilità e di copertura assicurativa*". La posizione dell'organo europeo, tuttavia, non sembra aver avuto ripercussioni sull'impiego del vocabolo, ampiamente utilizzato sia nella "*Advance Notice of Proposed Amendment*"[68] del 2015 che nella Dichiarazione di Riga dello stesso anno[69]. In particolare, la *Notice* ricorda che "*The Agency considered several terms such as Unmanned Aircraft Systems (UAS), Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) (a UAS subcategory), but finally followed the general usage of the term 'drone' with the following definition:*

« Drone shall mean an aircraft without a human pilot on board, whose flight is controlled either autonomously or under the remote control of a pilot on the ground or in another vehicle » ". Un drone, quindi, è sia un mezzo aereo pilotato a distanza, che un apparecchio a guida autonoma, e si distingue dagli altri elementi, quali la stazione remota o il data link. L'utilizzo del termine "drone" non fu, però, di lunga durata.

In Italia, l'ENAC nel suo regolamento del 2013, emendato al 21 maggio del 2018, ha addirittura preferito riprendere l'espressione "*remotely piloted aircraft*", tradotta letteralmente con "mezzi aerei a pilotaggio remoto"[70], e la stessa formula è stata altresì utilizzata nella riformulazione dell'art. 743 cod. nav.[71].

Nel recente regolamento europeo del 2018[72], recante norme comuni nel settore dell'aviazione civile, così come nei regolamenti delegati e d'esecuzione del 2019 [73], la distinzione introdotta dall'ICAO viene nuovamente adottata, ma con alcuni accorgimenti. Innanzitutto, la categoria dei "*model aircraft*" viene soppressa e inglobata in quella più generale degli "*unmanned aircraft*". Inoltre, il legislatore predilige un approccio basato sul rischio e il principio di proporzionalità, abolendo le

(68)EASA, *Advance Notice of Proposed Amendment 2015-10. Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*, 2015. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf

(69)Dichiarazione di Riga sugli aeromobili a pilotaggio remoto, *Framing The Future Of Aviation,* 2015, https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/news/doc/2015-03-06-drones/2015-03-06-riga-declaration-drones.pdf In questo caso il termine di drone è addirittura contenuto nel titolo della Dichiarazione.

(70) La formulazione rimane la stessa anche nella bozza alla terza edizione del regolamento presentata da ENAC nel corso dell'estate 2019.

(71)Art. 743, Comma 2, cod. nav. "*Sono altresì considerati aeromobili i mezzi aerei a pilotaggio remoto, definiti come tali dalle leggi speciali, dai regolamenti dell'Enac e, per quelli militari, dai decreti del Ministero della difesa*".

(72)Regolamento UE 2018/1139.

(73)Regolamento delega 2019/1821 e regolamento d'esecuzione 2019/947.

distinzioni in base alla sola massa operativa[74]. L'assenza di riferimenti alla tipologia dell'"*autonomous aircraft*" lascia supporre che il Regolamento sia applicabile anche a loro, qualora la tecnologia permetta di raggiungere adeguati livelli di sicurezza.

5. La normativa applicabile ai droni civili.

Il quadro normativo ha recentemente subito delle modificazioni sostanziali, in seguito all'approvazione del Regolamento europeo 2018/1139. In passato gli aeromobili a pilotaggio remoto erano soggetti alla disciplina del Reg. CE 216/2008[75], in virtù del quale l'EASA era il solo organo competente per disciplinarne l'uso[76]. La disciplina prevedeva, tuttavia, alcune eccezioni qualora il mezzo aereo a pilotaggio remoto appartenesse a una delle seguenti categorie:

- mezzi che hanno una massa operativa inferiore ai centocinquanta chilogrammi,
- mezzi militari, doganali, di polizia o servizi analoghi,
- apparecchi specificamente progettati o modificati a fini di ricerca, sperimentali o scientifici e suscettibili di essere prodotti in quantità limitate,
- mezzi precedentemente in servizio presso le forze militari, all'eccezione dei velivoli per i quali l'Agenzia ha adottato specifiche regole di progettazione.

Di conseguenza la disciplina riguardante i sistemi RPA con massa operativa inferiore ai centocinquanta chilogrammi rimaneva di competenza nazionale. Mentre l'Italia ha provveduto rapidamente ad adottare una propria normativa[77], continuando ad aggiornarla tempestivamente, altri Paesi,

(74)Considerando 26 e 27 del Regolamento (UE) 2018/1139 del Parlamento Europeo e del Consiglio, Recante norme comuni nel settore dell'aviazione civile, 2018. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1139&from=fr

(75)Per una presentazione succinta della regolamentazione europea v. A. CASSART, *Droit des drones. Belgique, France, Luxembourg*, Bruylant, 2017, 37-40.

(76)V. EASA, *Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aerial Systems* (UAS), E.Y013-01, 2009, https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf

(77)ENAC, Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione n° 2 Emendamento 4 del 21 maggio 2018,

invece, non hanno adottato dei propri regolamenti[78]. Inoltre, i criteri adottati e le incombenze burocratiche furono differenti da uno Stato all'altro, in particolare per ciò che riguarda la classificazione dei mezzi, le limitazioni poste alle operazioni e le competenze richieste al pilota remoto. Le divergenze normative hanno avuto un impatto negativo sull'evoluzione del settore e, in particolare, sul mercato, poiché le ditte produttrici di droni hanno dovuto far fronte a criteri disomogenei. Anche per i piloti sono sorte delle complicazioni, giacché gli attestati di formazione non erano necessariamente validi negli altri Paesi europei. Di fronte a una tale situazione, gli operatori del settore si sono rapidamente schierati in favore di una riforma europea che introducesse finalmente una disciplina uniforme[79].

Preso atto dei limiti delle normative in vigore, la Commissione europea ha incaricato l'EASA di elaborare una proposta di regolamento per le operazioni con sistemi a pilotaggio remoto. Un primo documento fu pubblicato nel 2015 e sottoposto a consultazione pubblica[80]. I risultati permisero di elaborare il "*Technical Opinion*"[81], contenente ventisette proposte, riviste alla luce delle critiche mosse alla prima proposizione. In seguito, l'EASA fu nuovamente incaricata dalla Commissione europea e dagli Stati membri di elaborare un progetto di testo definitivo. La normativa, proposta nel 2016 con il nome di "*Prototype Commission Regulation on Unmanned Aircraft Operations*", tuttavia, non sarà ancora il testo definitivo[82]. Dopo una nuova serie di consultazioni a maggio 2017 è

---

https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/Regolamento_APR_Ed2_Em4_180704.pdf. L'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC) è l'autorità italiana di regolamentazione tecnica, certificazione e vigilanza nel settore dell'aviazione civile sottoposta al controllo del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ed è stato istituito con d.lgs. del 25 luglio 1997 n° 250.

(78)Secondo l'EASA solo 19 Stati hanno provveduto a sviluppare una normativa relativa ai sistemi RPA. EASA, *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (A) Introduction of a regulatory framework for the operation of drones, Unmanned aircraft system operations in the open and specific category,* *https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20(A)_0.pdf*

(79)L. MATTIONI, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2017, 729.

(80)EASA, *Advance Notice of Proposed Amendment 2015-10. Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*, 2015. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf

(81)EASA, *Technical Opinion. Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft*, 2015. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Introduction_of_a_regulatory_framework_for_the_operation_of_unmanned_aircraft.pdf

(82)EASA, *Prototype Commission Regulation on Unmanned Aircraft Operations*, 2016. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/UAS%20Prototype%20Regulation%20final.pdf

finalmente stato pubblicato il "*Notice of Proposed Amendment 2017-05 (A)*"[83], che integra, oltre al lavoro svolto dalla "*Joint Authorities for Regulation of Unmanned Systems*" (JARUS) [84], anche le ultime innovazioni introdotte dall'ICAO[85] e dalla "*Federal Aviation Administration*" (FAA) americana[86]. La "*Notice*" si compone di una prima parte riguardante le norme di carattere generale e di due allegati, l'uno con la disciplina di dettaglio relativa ai requisiti specifici di carattere aeronautico, e l'altro con le regole per la distribuzione sul mercato dei mezzi appartenenti alla categoria *open*. La soluzione adottata dall'EASA ha il merito di alleggerire la disciplina applicabile ai droni di piccole dimensioni, semplificando le disposizioni

(83)EASA, *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (A). Introduction of a regulatory framework for the operation of drones. Unmanned aircraft system operations in the open and specific category,* 2017. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf

(84)JARUS è un organismo internazionale, ad adesione volontaria, che riunisce le autorità aeronautiche di 59 Stati, oltre ad un certo numero di organismi e enti europei ed internazionali, quali l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA) e EUROCONTROL. Nel 2019 sono membri: Australia, Austria, Belgio, Brasile, Bulgaria, Canada, Cina, Colombia, Croazia, Repubblica ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Georgia, Germania, Grecia, India, Indonesia, Irlanda, Israele , Italia, Giamaica, Giappone, Kenya, Lettonia, Lussemburgo, Macedonia, Malesia, Malta, Montenegro, Paesi Bassi, Nuova Zelanda, Nigeria, Norvegia, Polonia, Portogallo, Qatar, Repubblica di Azerbaigian, Repubblica di Corea, Repubblica di Serbia, Repubblica di Moldavia, Repubblica di Slovenia, Romania, Russia, Ruanda, Singapore, Repubblica Slovacca, Sudafrica, Spagna, Svezia, Svizzera, Tailandia, Trinidad e Tobago, Turchia, Emirati Arabi Uniti, Regno Unito, Uruguay e Stati Uniti d'America. L'obiettivo di JARUS è di elaborare i requisiti tecnici, di sicurezza e operativi per la certificazione e l'integrazione sicura dei sistemi di aeromobili senza pilota (UAS) nello spazio aereo e negli aeroporti.

(85)L'ICAO (International Civil Aviation Organization), conosciuta in Italia come l'organizzazione internazionale dell'aviazione civile, è un'agenzia autonoma delle Nazioni Unite incaricata di sviluppare i principi e le tecniche della navigazione aerea internazionale, delle rotte e degli aeroporti e promuovere la progettazione e lo sviluppo del trasporto aereo internazionale rendendolo più sicuro e ordinato. Il Consiglio dell'ICAO adotta degli standard e delle raccomandazioni riguardanti la navigazione aerea e l'aviazione civile. Ha incominciato ad occuparsi degli "*unmanned aircraft*" nel 2005, istituendo un gruppo di studio, il cui lavoro è confluito nella Circolare 328 AN/190. Questo testo è considerato come un primo tentativo di sviluppare un quadro normativo internazionale ai fini di un'armonizzazione globale delle discipline riguardanti i droni.

(86)La Federal Aviation Administration (FAA) è l'agenzia del Dipartimento dei Trasporti statunitense incaricata di regolare e sovrintendere a ogni aspetto riguardante l'aviazione civile. Creata nel 1958 come Federal Aviation Agency, assume l'attuale nome nel 1967. Insieme all'Agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA), è una delle due maggiori agenzie mondiali responsabili per la certificazione dei nuovi aeromobili. Già nel 2010 la FAA ha incominciato a valutare una possibile integrazione dei mezzi aerei a pilotaggio remoto nei cieli americani, limitato però ai soli utenti pubblici, quali l'FBI, la polizia e tutte le forze di sicurezza. Nel 2016 entrò in vigore anche il Part 107, per la regolazione delle operazioni con droni di piccole dimensioni. Il campo d'applicazione di questo testo è simile a quello della categoria open elaborate dall'EASA. E. COMSTOCK, J. LINDE, E. SAHR, "It's Not Too Late - The FAA Can Amend Its Proposed sUAS Rules, Restore Its Position as a Leading Voice in Aviation, and Guarantee the Long-Term Success of the U.S. Unmanned Aircraft Industry", in *Journal of Air Law and Commerce*, 2015, 473-496.

generali del regolamento UE 748/2012 in materia di omologazioni degli aeromobili e dei suoi componenti[87].

Il testo definitivo del regolamento fu finalmente adottato il 4 luglio 2018[88]. Gli Stati membri hanno un termine di due o tre anni per l'applicazione della nuova disciplina, che, di conseguenza, non sarà effettivamente armonizzata che tra la fine del 2020 e l'inizio del 2021. Il testo europeo conferma la volontà di riorganizzare la materia in funzione del livello di rischio associato all'attività[89]. Di conseguenza, le misure di sicurezza dovranno essere proporzionate al pericolo generato dall'aeromobile. Il principio non sarà applicabile solo ai droni, ma a tutti i settori dell'aviazione. In altri termini, un elicottero, o un velivolo ultraleggero da turismo saranno anch'essi sottoposti a procedure d'omologazione semplificate e poco onerose, rispetto a quelle richieste per un aereo commerciale.

Il regolamento stabilisce i principi generali che saranno applicati ai droni, qualunque sia il loro peso, in materia di sicurezza, safety[90], privacy, tutela dei dati personali e salvaguardia dell'ambiente. Tra le novità introdotte dalla normativa europea, vi è l'obbligo d'immatricolare gli aeromobili senza equipaggio, istituendo dei registri "*digitali, armonizzati e interoperabili*"[91].

Al testo approvato dal Parlamento europeo, hanno fatto seguito, nel corso del 2019, due regolamenti, l'uno di delega e l'altro di esecuzione. Il primo si articola intorno a tre pilastri[92]: in primo luogo, stabilisce i requisiti di progettazione e di fabbricazione dei sistemi aeromobili senza equipaggio

---

(87)Regolamento UE 748/2012 della Commissione del 3 agosto 2012 che stabilisce le regole di attuazione per la certificazione di aeronavigabilità e ambientale di aeromobili e relativi prodotti, parti e pertinenze, nonché per la certificazione delle imprese di progettazione e di produzione, consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0748&from=EN

(88)Regolamento (UE) 2018/1139 del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2018 recante norme comuni nel settore dell'aviazione civile, che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea e che modifica i regolamenti (CE) n. 2111/2005, (CE) n. 1008/2008, (UE) n. 996/2010, (UE) n. 376/2014 e le direttive 2014/30/UE e 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, e abroga i regolamenti (CE) n. 552/2004 e (CE) n. 216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (CEE) n. 3922/91 del Consiglio, consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1139&from=fr

(89)La normativa europea non è intervenuta in materia d'assicurazioni. La materia rimane dunque disciplinata dal Regolamento (CE) 785/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004, relativo ai requisiti assicurativi applicabili ai vettori aerei e agli esercenti di aeromobili.

(90) Sulla nozione di "*safety*" v. G. CAMARDA, "La sicurezza del volo in ambito aeroportuale: competenze e responsabilità", in B. FRANCHI (a cura di), *La sicurezza del volo nell'ordinamento interno ed in quello internazionale*, Atti del Convegno tenutosi a Modena il 28-29 giugno 2002, Milano, 2005, 102 e 113.

(91)Considerando 31, Regolamento (UE) 2018/1139.

(92)Art. 1, Reg. Delegato UE 2019/1821 del 12 marzo 2019.

e determina quali di essi hanno l'obbligo della certificazione; in seguito, indica le norme per la messa a disposizione sul mercato e la libera circolazione nell'Unione dei modelli appartenenti alla categoria *open*; infine, dispone gli obblighi che dovranno essere ottemperati dagli operatori dei paesi terzi per svolgere operazioni nel cielo unico europeo. Il regolamento di esecuzione, invece, come dice il nome stesso, stabilisce le disposizioni dettagliate per l'esercizio di sistemi di aeromobili senza equipaggio, nonché per il personale, compresi i piloti remoti, e per le organizzazioni coinvolte in tali operazioni[93]. In concreto, tra le altre cose, il testo spiega che cos'è una valutazione dei rischi [94], in che modo dev'essere compiuta un'operazione transfrontaliera [95] e quali sono le modalità d'immatricolazione [96]. È altresì previsto un allegato che dettaglia le operazioni da seguire per i mezzi appartenenti alla categoria "*open*" o "*specific*".

La normativa europea è completata dalle disposizioni nazionali, che, per il momento, sono in gran parte anteriori ai regolamenti europei. In Italia i mezzi aerei a pilotaggio remoto sono disciplinati, in primo luogo, dal Codice della Navigazione all'art. 743 cod. nav.: la disposizione, a seguito della modifica introdotta con il d. lgs 15 marzo 2006 n. 151, li ricomprende ormai nella nozione di aeromobile[97]. Tutte le altre norme applicabili ai droni sono invece ascrivibili all'operato dell'ENAC. Il documento principale è stato, fino a poco tempo fa, il regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto del 2013, emendato più volte fino alla versione del 2018 [98]. Il testo è tuttavia parzialmente sospeso, in attesa di una riformulazione che tenga conto delle modifiche introdotte dal Regolamento

(93)Art. 1, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(94)Art. 11, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(95)Art. 13, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(96)Art. 14, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(97)Sulla riforma dell'art. 743 cod. nav. v. U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in Sicurezza, navigazione e trasporto, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 93-123; E. G. ROSAFIO, "Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento Enac", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 787 – 805.
(98)ENAC, Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione n° 2 Emendamento 4 del 21 maggio 2018,
https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/Regolamento_APR_Ed2_Em4_180704.pdf

europeo[99]. Ad oggi esiste solo una bozza alla terza edizione consultabile sul sito internet dell'Ente[100]. Altre norme sono applicabili ai droni e, in particolare, il regolamento tecnico del 1994, aggiornato al 2019[101], quello relativo alle "Regole dell'Aria Italia" del 2017[102] e, infine, il dispositivo sui "Servizi di Traffico Aereo" del 2015[103].

Tra i documenti pubblicati posteriormente ai regolamenti europei, va citata la circolare ATM-09 sui criteri di utilizzo dello spazio aereo, che definisce i criteri e le procedure per l'utilizzo degli spazi aerei segregati e non segregati da parte degli aeromobili a pilotaggio remoto[104]. L'intervento dell'ENAC è stato dettato dai rischi generati dal crescente impiego dei droni nello spazio aereo e, in particolare nelle vicinanze degli aeroporti e negli spazi aerei controllati.

Oltre ai testi precitati, l'ENAC ha pubblicato anche un numero considerevole di note a proposito della nozione di rischio e alla sua valutazione[105]. Anche la formazione del pilota remoto e le condizioni per

(99)ENAC, Provvedimento di sospensione, 2019. Consultabile all'indirizzo seguente : https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Lug/Disposizione%2025%20-%20Provvedimento%20di%20sospensione%20del%20Regolamento%20mezzi%20aerei%20a%20pilotaggio%20remoto.pdf

(100) La bozza è disponibile sul sito dell'ENAC al seguente indirizzo https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Lug/Regolamento%20APR%20Ed%203_bozza%20per%20consultazione.pdf

(101) ENAC, Regolamento Tecnico, https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/regolamenti/regolamento-tecnico

(102) ENAC, Regolamento "Regole dell'Aria Italia" - Edizione 3, Emendamento 1 del 17 novembre 2017, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/171107_RAIT_Ed3_emend1_Testo_Final.pdf

(103) Regolamento "Servizi di Traffico Aereo" - Ed. 2 dell'8 giugno 2015, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Gen/Reg_Servizi_Traffico_Aereo-ed2_8giu2015.pdf

(104) Circolare ENAC ATM-09, Aeromobili a pilotaggio remoto – Criteri di utilizzo dello spazio aereo, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Mag/Circolare%20ATM-09.pdf

(105) V. Nota Informativa NI-2017-007 del 17 maggio 2017 - Implementazione degli scenari standard per le operazioni specializzate critiche di aeromobili a pilotaggio remoto. https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/note-informative/ni-2017-007 ; LG 2017/001-NAV - Ed. 1 del 16 gennaio 2017 - Metodologia di valutazione del rischio in operazioni RPAS per autorizzazioni e permessi di volo non geografici - Guida applicative, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/LG-2017_001.pdf ; LG 2016/003-NAV - Ed. n.1 del 1° giugno 2016 - Aeromobili a pilotaggio remoto con caratteristiche di inoffensività, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Set/LG_2016_003_NAV.pdf

ottenere licenze e attestati occupano una parte importante del dispositivo regolamentare elaborato dall'ente[106].

6. L'inquadramento giuridico degli aerei a pilotaggio remoto militari.

A differenza dei droni civili, la regolamentazione dedicata agli omologhi militari è scarsa, sia in ambito internazionale, che all'interno dell'Unione europea e dell'Italia. La riluttanza degli Stati a istituire un'apposita disciplina internazionale per i mezzi aerei militari senza pilota si giustifica con il timore di ritrovarsi imposti dei vincoli eccessivamente restrittivi. Tuttavia, l'assenza di strumenti giuridici non ha per nulla ridotto o ritardato lo sviluppo del settore, com'è avvenuto per i droni civili, al contrario, si è assistito a una proliferazione di tali mezzi e a un loro impiego crescente in tutti i conflitti moderni[107].

In diritto internazionale, il punto di partenza è rappresentato dalla Convenzione di Chicago che all'art. 8 assimila i mezzi aerei senza pilota agli aeromobili [108]. Tuttavia, la normativa internazionale in esame esclude dall'ambito d'applicazione gli aeromobili di Stato[109], definiti come tutti i

---

(106) ENAC LG 2016/004 - Ed. n.1 del 13 ottobre 2016 - Certificazione di progetto, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/Linee%20Guida%20Organizzazione%20SAPR%20per%20rilascio%20del%20Certificato%20di%20Progetto_170524.pdf ; Nota Informativa 2016-007: Regolamento "Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto" attestati di pilota APR, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/NI_2016-007_ATTESTATI_APR.pdf ; Circolare LIC-15 del 9 giugno 2016 - Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto - Centri di Addestramento e Attestati Pilota, https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Apr/LIC-15.pdf

(107) E. E. CATALANO, L. FISH, M. C. HOROWITZ, A. SANDER, P. SCHARRE, *Drone Proliferation. Policy Choices for the Trump Administration*, in *Center for a New American Security*, Washington D.C., 2017, https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/resources/docs/CNASReport-DroneProliferation-Final.pdf

(108) Art. 8, Convenzione di Chicago: "*Nessun aeromobile manovrabile senza pilota può sorvolare senza pilota il territorio di uno Stato contraente, salvo autorizzazione speciale di detto Stato e conforme- mente alle condizioni di questa. Ogni Stato contraente si impegna a provvedere affinché il volo senza pilota di un tale aeromobile nelle regioni aperte agli aeromobili civili sia controllato in modo da evitare qualsiasi pericolo agli aeromobili civili*.".

(109) Art. 3, Convenzione di Chicago: "*a) La presente Convenzione si applica esclusivamente agli aeromobili civili e non a quelli di Stato. b) Gli aeromobili adoperati in servizi militari, di dogana o di polizia sono considerati come aeromobili di Stato. c) Nessun aeromobile di Stato di uno Stato contraente può sorvolare il territorio di un altro Stato o atterrarvi salvo autorizzazione data mediante accordo speciale o in altro modo e conformemente alle condizioni di tale autorizzazione. d) Nell'emanare le norme applicabili ai loro aeromobili di Stato, gli Stati contraenti s'impegnano a tener debitamente conto della sicurezza della navigazione degli aeromobili civili* ».

mezzi "*adoperati in servizi militari, di dogana o di polizia*"[110]. Di conseguenza, è necessario determinare, di volta in volta, se il mezzo è effettivamente adibito a servizi militari, così da accertare il suo status civile o militare[111]. La categoria è, in effetti, molto varia e riunisce anche attività che possono essere svolte con l'ausilio di un drone, come, ad esempio, il pattugliamento delle frontiere o delle coste, le operazioni di "*search and rescue*", il monitoraggio delle catastrofi naturali o la mappatura del territorio[112]. Ai mezzi aerei militari, e più in particolare ai droni armati, è ovviamente imposto il rispetto dei principi di diritto umanitario[113]. Ciò nonostante, in passato gli aeromobili senza equipaggio sono stati spesso criticati dall'opinione pubblica, proprio per il loro impiego in attacchi e uccisioni mirate, operazioni che sono chiaramente in contrasto con le esigenze dettate dalla protezione delle vittime di guerra.

All'interno dell'Unione europea non esiste ancora una normativa riservata all'utilizzo dei droni militari, anche se il Parlamento europeo ha già preso posizione in una risoluzione del 2014[114]. Il documento è critico nei confronti dell'utilizzo di questi strumenti, ritenuti privi di un qualsiasi inquadramento internazionale[115], e sollecita il Consiglio ad adottare una

(110) Sulla nozione di aeromobile di Stato v. D. BOCCHESE, "I voli di Stato", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 65-102.

(111) R. ABEYRATNE, A. KHAN, "State Use of Unmanned Military Aircraft: A New International Order?" in *Journal of Transportation Security*, 2014, vol. 7, n. 1, 84.

(112) F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 27.

(113) Art. 22 Convenzione dell'Aja del 18 ottobre 1907 concernente le leggi e gli usi della guerra via terra ; art. 35, par. 1 del Protocollo addizionale I alle Convenzioni di Ginevra.

(114) Risoluzione del Parlamento europeo 2014/2567 sull'utilizzo di droni armati, consultabile sul sito http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0172+0+DOC+XML+V0//IT

(115) Estratto della Risoluzione 2014/2567(RSP), "*Il Parlamento europeo (…)*

posizione comune europea sul loro utilizzo nei conflitti armati, nella quale si condanni esplicitamente la pratica delle uccisioni mirate extragiudiziali. A tal proposito Euronest ha approvato una Risoluzione proprio sulle armi autonome letali e sui sistemi che le adoperano, ma, il documento non condanna le uccisioni mirate che qualora siano perpetrate nei confronti dei civili all'interno delle zone di conflitto [116]. Una posizione che, per il momento, è certamente meno vincolante per gli Stati rispetto a quanto era stato richiesto dal Parlamento europeo.

In diritto interno la prima definizione di aeromobile a pilotaggio remoto si deve proprio alla Legge n. 178 del 2004, il cui scopo è proprio stato quello di disciplinare la navigazione aerea e la gestione amministrativa dei droni militari[117]. Secondo questo testo un drone militare si compone necessariamente di un velivolo, equipaggiato con apparecchiature e strumentazioni di precisione per eseguire operazioni d'osservazione e

---

A. considerando che l'utilizzo di sistemi aeromobili a pilotaggio remoto nelle operazioni extraterritoriali letali è aumentato notevolmente nell'ultimo decennio; B. considerando che un numero non definito di civili è rimasto ucciso, gravemente ferito o traumatizzato nella vita quotidiana, a causa di attacchi con droni al di fuori delle zone di conflitto dichiarate; C. considerando che, nel caso di accuse per la morte di civili in seguito ad attacchi con droni, gli Stati sono soggetti all'obbligo di condurre indagini tempestive e indipendenti e che, qualora tali accuse si rivelassero fondate, sono tenuti a procedere a un'attribuzione pubblica delle responsabilità, a punire i responsabili e a fornire l'accesso ai mezzi di ricorso, compreso il pagamento di un risarcimento alle famiglie delle vittime; D. considerando che l'articolo 51, paragrafo 2, del protocollo addizionale I alle convenzioni di Ginevra stabilisce che sono proibiti atti o minacce di violenza il cui fine principale consiste nel diffondere il terrore tra la popolazione civile; E. considerando che gli attacchi con droni, al di fuori di una guerra dichiarata, sferrati da un paese sul territorio di un altro paese senza il consenso di quest'ultimo o del Consiglio di sicurezza delle Nazioni Unite costituiscono una violazione del diritto internazionale nonché dell'integrità territoriale e della sovranità di tale paese; F. considerando che il diritto internazionale in materia di diritti umani vieta le uccisioni arbitrarie in qualsivoglia situazione; che il diritto umanitario internazionale non consente l'uccisione mirata di persone che si trovano in Stati non belligeranti; G. considerando che le operazioni con implicazioni nel settore militare o della difesa sono escluse dal finanziamento tramite il bilancio dell'UE (articolo 41, paragrafo 2, TUE); H. considerando che sette Stati membri (Francia, Germania, Grecia, Italia, Paesi Bassi, Polonia e Spagna) hanno firmato una lettera d'intenti con l'Agenzia europea per la difesa (EDA) incaricandola di elaborare uno studio sulla produzione congiunta di un velivolo idoneo ad operare a media quota e con lunga autonomia (MALE - Medium Altitude Long Endurance) che potrà essere utilizzato per colpire obiettivi militari o per sorvegliare le imbarcazioni dei migranti nel Mediterraneo, iniziando in questo modo a lavorare su un SAPR europeo; I. considerando che studi di ricerca e sviluppo associati alla costruzione di droni, sia militari che civili, hanno beneficiato di fondi dell'UE, e che tale finanziamento è previsto anche per il futuro;
1. esprime grave preoccupazione per l'utilizzo di droni armati al di fuori del quadro giuridico internazionale; invita l'UE a elaborare una risposta programmatica adeguata a livello sia europeo sia globale a difesa dei diritti umani e del diritto umanitario internazionale".

(116) Risoluzione dell'Assemblea parlamentare Euronest sui sistemi d'arma autonomi letali, in Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, 2018/C99/02, consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22018P0315(02)&from=ES

(117) Art. 1, Legge 14 luglio 2004, n. 178 recante disposizioni in materia di aeromobili a pilotaggio remoto delle Forze armate: "*Ai fini della presente legge, per aeromobile a pilotaggio remoto, di seguito denominato «APR», si intende un mezzo aereo pilotato da un equipaggio che opera da una stazione remota di comando e controllo*", consultabile sul sito https://www.senato.it/documenti/repository/eventi/dicembre2004/fscommand/Elenco%20leggi/178.pdf

rilevamento, di una stazione di controllo remoto, capace di controllare a distanza il mezzo grazie ad un collegamento satellitare, ed infine di una stazione di trattamento dei dati, dove vengono elaborate in tempo reale le informazioni da esso raccolte[118]. La normativa del 2004 destinava i droni ad attività operative e di addestramento, dirette alla difesa e alla sicurezza nazionale. I mezzi erano confinati in zone segregate e sottoposti alle limitazioni tecniche che, caso per caso, venivano stabilite in un documento tecnico-operativo fissato congiuntamente dall'Aeronautica Militare, l'ENAC e l'ENAV. Tali vincoli erano destinati a decadere qualora il velivolo fosse impiegato in una situazione di crisi o in un conflitto armato[119], fermo restando ovviamente, che il loro impiego nel traffico aereo generale doveva avvenire nel rispetto dei principi di sicurezza del volo, attraverso uno stretto coordinamento tra gli organismi aeronautici militari e civili.

In seguito alla riforma del Codice della navigazione disposta dal Decreto Legislativo n. 151 del 2006[120], i droni furono equiparati a tutti gli effetti con gli aeromobili[121] e, mentre la normativa relativa ai mezzi civili fu affidata all'ENAC, la competenza per l'attribuzione di certificati, immatricolazioni et autorizzazioni alla navigazione dei velivoli militari fu trasferita al Ministero della difesa[122]. In un successivo Decreto ministeriale dello stesso anno furono fissati anche i requisiti tecnici e si classificarono gli apparecchi in funzione del peso[123].

Il Decreto legislativo n. 66 del 2010 ha finalmente riorganizzato la materia,

---

(118) A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 3, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

(119) Per maggiori dettagli sulla genesi della disposizione v. A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 4, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

(120) Sui provvedimenti di riforma della parte aerea del Codice della Navigazione v. E. TURCO BULGHERINI, "La riforma del codice della navigazione – parte aerea", in *Nuove leggi civili commentate*, 2006, 1341.

(121) Art. 743 Cod. nav.

(122) Art. 745 Cod. nav.

(123) I droni militari sono suddivisi in 5 categorie, dai più leggeri, i modelli micro, fino ai più pesanti, i velivoli tattici, che superano i 500 chili. V. Decreto del 23 giugno 2006 sull'individuazione degli aeromobili militari a pilotaggio remoto (APR), adottato ai sensi del 2° comma dell'articolo 743 del Codice della Navigazione, come sostituito dall'articolo 8 del decreto legislativo 15 marzo 2006, n.151. https://www.difesa.it/SGD-DNA/GiornaleUfficiale/2006/Documents/65885_3.pdf

abrogando la legge n. 178/2004 e trasferendo la normativa di riferimento sui droni nel Codice dell'Ordinamento Militare agli articoli 246 e seguenti. Oggi, a seguito delle successive modifiche e integrazioni apportate dal D.Lgs. 24 febbraio 2012, n. 20, è lo stesso articolo 246 a definire che cos'è un mezzo aereo senza equipaggio, riprendendo il testo del precedente articolo 1 della legge n. 178/2004. Nel codice sono state cancellate tutte le disposizioni relative all'aeronavigabilità, alla certificazione e all'immatricolazione degli aerei senza pilota a bordo, poiché ormai tali mezzi sono gestiti amministrativamente come degli aeromobili militari e non c'è più bisogno di una norma d'equiparazione. Le altre disposizioni, invece, non hanno subito variazioni e hanno integrato il nuovo codice così come le conoscevamo. A tal proposito, va ricordato che, secondo il nuovo documento tecnico-operativo concordato tra l'Aeronautica Militare e l'ENAC, nella medesima area segregata possono volare anche più mezzi militari, sia italiani che stranieri, purché restino esclusi quelli civili. Inoltre, sono state rinforzate le disposizioni per la sicurezza del volo, soprattutto per droni di grandi dimensioni, quali il "Predator". Ormai tali aeromobili, oltre che a essere equipaggiati con un paracadute di emergenza, possiedono una funzione di pilotaggio automatico che interviene in caso di perdita di contatto con la stazione remota. Il software permette sia di mantenere il velivolo in volo stazionario fino al ripristino dei collegamenti, sia, qualora fosse necessario, di riportarlo automaticamente a terra.

L'analisi del quadro normativo applicabile ai droni militari rileva come, nel corso degli anni, il legislatore abbia riorganizzato la materia, senza però delimitare effettivamente né le funzioni, né le modalità d'intervento di questi aeromobili. La stessa limitazione di volo all'interno delle zone segregate smette di esistere qualora ci si trovi in una situazione "*di crisi*". Ne risulta una valutazione dei rischi meno coercitiva rispetto a quella adottata in ambito civile, in cui anche l'organizzazione di grandi eventi politici è equiparata a uno "stato di crisi" potenziale[124].

(124) A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 4-5, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

CAPITOLO SECONDO

LO STATUTO GIURIDICO DEL DRONE

SOMMARIO: 1. La nozione di drone. – 1.1 Il drone è un aeromobile. – 1.2 Le modalità di controllo del volo. – 1.3 L'assenza di un pilota a bordo. – 1.4. Gli aeromodelli – 1.5. Le peculiarità della nozione di drone militare. – 2. La natura giuridica del drone.

1. La nozione di drone.

Come sono numerosi i termini e gli acronimi utilizzati per identificare un aeromobile senza equipaggio, così sono molteplici le definizioni a riguardo. Nel 2015 l'EASA aveva definito il drone come "*an aircraft without a human pilot on board, whose flight is controlled either autonomously or under the remote control of a pilot on the ground or in another vehicle*"[125]. In seguito, l'Agenzia europea era tornata ad adoperare il concetto di "*Unmanned Aircraft*", tutt'ora presente negli ultimi Regolamenti europei del 2018 e 2019. La definizione, ad oggi più recente, è quella contenuta all'art. 3 del Regolamento delegato 2019/945, secondo cui è un "*aeromobile senza equipaggio (Unmanned Aircraft, "UA"): ogni aeromobile che opera o è progettato per operare autonomamente o essere pilotato a distanza, senza pilota a bordo*"[126].

Dall'analisi del precitato articolo emergono almeno tre peculiarità che caratterizzano la nozione di drone.

In primo luogo, viene definito l'oggetto, e cioè l'aeromobile, in quanto mezzo con cui volare. Un drone è quindi considerato tale solo se rientra nella definizione d'aeromobile. È interessante rilevare come il

(125) EASA, *Advance Notice of Proposed Amendment 2015-10. Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*, 2015, 4, consultabile sul sito https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/A-NPA 2015-10.pdf

(126) Art. 3, Reg. Delegato UE 2019/1821 del 12 marzo 2019.

legislatore europeo abbia finalmente preferito concentrarsi sul solo apparecchio, piuttosto che sul sistema nel suo complesso.

In seguito, vengono precisate le modalità di controllo del volo, che può essere effettuato a distanza da un pilota umano, o eseguito autonomamente da sistemi dotati d'Intelligenza Artificiale. È quindi un drone sia il mezzo che viene pilotato da una persona a distanza, sia quello il cui percorso è programmato tramite un software e che utilizza appositi moduli di navigazione satellitare.

Infine, la definizione sottolinea l'assenza di una presenza umana a bordo. Ciò nonostante, qualora il drone appartenga alla categoria degli aeromobili a pilotaggio remoto, un pilota a terra continua ad esserci. È allora legittimo domandarsi se il suddetto pilota possa essere assimilato al comandante di un aereo tradizionale e se il personale di terra che lo coadiuva possa coincidere con la nozione di equipaggio.

Da questa breve analisi degli elementi essenziali della definizione di drone è già possibile notare come esso sia una realtà eterogenea, non perfettamente assimilabile alla figura dell'aeromobile. Conseguentemente, al fine di riscontrare l'opportunità della definizione elaborata dall'EASA, ogni requisito sarà esaminato e verificato singolarmente.

1.1. Il drone è un aeromobile.

Fin dalla prime definizioni si è sempre identificato il drone con un aeromobile [127]. Già nella Convenzione di Chicago del 1944 si faceva riferimento ad un "*Pilotless Aircraft*" e il riferimento al mezzo aereo è presente nelle discipline di tutto il mondo: si va da "*aeronave civile pilotada por control remoto*"[128], a '*aéronef sans pilote*"[129], fino a "*aeronave não tripulada*"[130].

(127) Esistono tuttavia alcune eccezioni, come in Svizzera in cui i droni sono assimilati agli aeromodelli. E. FOGLIANI, "La normativa svizzera in materia di droni", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 319.

(128) Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, art. 50-51, https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4243006/rdl_8_2014_4julio.pdf

Tuttavia, non esiste nell'ordinamento aeronautico un'unica definizione di aeromobile.

Nella Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale è definito come aeromobile "*Any machine that can derive support in the atmosphere from the reactions of the air other than the reactions of the against the earth's surface*"[131]. Tale definizione, riprende quella contenuta nella Convenzione di Parigi del 13 ottobre 1919[132], secondo cui sono aeromobili tutte quelle macchine che possano sostenersi nell'atmosfera grazie a reazioni dell'aria diverse da quelle dovute all'effetto suolo. In entrambi i casi si tratta di un concetto abbastanza ampio, in grado di adattarsi alle evoluzioni tecniche incessanti dell'aeronautica civile e militare[133]. Esso fu adottato senza modifiche di rilievo in molti Paesi: ad esempio in Francia, dove l'art. L. 110-1 del codice dell'aviazione civile precisa che "*Sont qualifiés aéronefs pour l'application du présent code, tous les appareils capables de s'élever ou de circuler dans les airs*", o ancora negli Stati Uniti, secondo cui "*Aircraft means a device that is used or intended to be used for flight in the Air*"[134]. In quest'ultimo caso prende rilievo la destinazione del mezzo, in quanto strumento che permette di volare.

In Italia la definizione di aeromobile è contenuta nell'art. 743 cod. nav. secondo cui "*per aeromobile si intende ogni macchina destinata al trasporto per aria di persone o cose*"[135]. È sufficiente una rapida lettura per rendersi conto che la nozione contenuta nel nostro ordinamento è più precisa rispetto ai principi precedentemente esposti. Alla luce di questo articolo, un aeromobile deve possedere tre caratteristiche: deve trattarsi di una

(129) Il termine è utilizzato in tutti i documenti ufficiali, quali l'arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent ; l'arrêté du 17 décembre 2015 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord modifié le 30 mars 2017 ; la loi n° 2016-1428 du 24 octobre 2016 relative au renforcement de la sécurité de l'usage des drones civils ; le décret n° 2018-67 du 2 février 2018 relatif à la formation exigée des télépilotes qui utilisent des aéronefs civils circulant sans personne à bord à des fins autres que le loisir.

(130) È il caso del "*Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC –E nº 94*" entrato in vigore nel 2017 in Brasile, o ancora del "*Regulamento n. º 1093/2016*", del 24 novembre 2016.

(131) Convenzione di Chicago, Allegati 6 (Operation of Aircraft), 7 (Aircraft Nationality and Registration Marks) e 8 (Airworthiness of Aircraft).

(132) La Convenzione per il regolamento della navigazione aerea, stipulata a Parigi il 13 ottobre 1919, è stata approvata e resa esecutiva in Italia con r.d.l. 24 dicembre 1922, n. 1878.

(133) DUPONT PASCAL M., "Les drones en question", Chronique de droit aérien, in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 238, n°2, éd. Pédone, 2006, 98.

(134) § 1.1, Title 14: Aeronautics and Space, Code of Federal Regulations, https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2016-title14-vol1/pdf/CFR-2016-title14-vol1-chapI.pdf

(135) Per un'esegesi più approfondita della norma v. B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°4, 2010, 744-747.

macchina, intesa come un prodotto della tecnica in grado di assolvere agli scopi fissati dalla norma[136]; deve avere la capacità di sostenersi e muoversi nell'aria, e quindi deve poter effettivamente volare[137]; ed infine deve avere l'attitudine al trasporto in senso tecnico, in quanto il mezzo possiede, quei requisiti tecnici che lo rendono atto allo spostamento di cose e persone[138]. Perché l'aeromobile sia destinato al trasporto è sufficiente una situazione di fatto, tale per cui anche se il mezzo perde temporaneamente la sua destinazione, quest'ultima continua a sussistere almeno a livello potenziale[139]. È altresì necessario ricordare come la nozione di trasporto tecnico debba essere intesa in senso ampio, poiché comprende sia il trasporto commerciale, che ogni altro movimento per aria compiuto dal mezzo aereo con persone o cose nell'esercizio di una attività[140].

Una volta individuate le caratteristiche proprie all'aeromobile, è possibile verificarne l'applicazione anche ai mezzi pilotati a distanza.

Innanzitutto, è necessario poter identificare il drone con una "*macchina*" e cioè come il risultato di un processo progettuale costruttivo che ha portato alla costruzione di un bene idoneo alla navigazione per aria. In questo caso l'assimilazione non pone difficoltà né sul piano logico, né sullo quello terminologico. A questo proposito è opportuno ricordare il Regolamento delegato EU n. 2019/945 in cui si identificano i mezzi aerei senza pilota con dei "*prodotti*"[141].

Il secondo criterio è relativo alla capacità del mezzo di sostenersi e muoversi nell'atmosfera grazie alle reazioni dell'aria. Anche in questo caso

---

(136) L'assimilazione dell'aeromobile ad una macchina riprende un concetto universalmente accettato in tutti i testi. Basti pensare ai termini usati nelle varie definizioni: "*machine*", "*appareil*", "'*device*" ecc. Sulla questione v. anche GRIGOLI MICHELE, *L'esercizio dell'aeromobile*, Giuffré, Milano 1988, 66.

(137) La nozione di capacità è simile a quella contenuta nella definizione francese dell'art. L. 110-1 del codice dell'aviazione civile.

(138) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1217.

(139) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1216.

(140) La teoria del trasporto tecnico è affermata anche nella Relazione di accompagnamento al Codice della Navigazione del 1942, dove si precisa che il concetto di trasporto va inteso non nel significato ristretto di trasferimento di persone o di cose da un luogo ad un altro, bensì in un significato piu` ampio, di spostamento in un determinato spazio di un qualsiasi corpo per qualsiasi fine. V. anche U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in Sicurezza, navigazione e trasporto, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 99; B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1217.

(141) Art. 4 e seguenti, Reg. Delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.

non vi sono difficoltà ad estendere il principio ai droni, in quanto si sostengono in volo grazie alle stesse dinamiche applicabili agli aeromobili.

L'ultimo requisito è quello della destinazione al trasporto. Come precedentemente ricordato è sufficiente che il mezzo sia astrattamente capace di trasferire persone e cose e che non abbia definitivamente perso questa qualità. Nel caso del drone, seppur non si tratti di un mezzo ideato per il trasporto, la possibilità esiste e le sue capacità dipendono più dalle dimensioni, che dalla propensione al trasferimento di cose o persone[142]. Alcuni di essi vengono correntemente utilizzati per trasportare beni di prima necessità e medicinali in zone difficilmente accessibili [143] e non mancano progetti ambiziosi di trasporto commerciale, come quelli pubblicizzati da Amazon o FedEx[144]. In definitiva, ogni aeromobile senza equipaggio può essere destinato al trasporto di cose più o meno pesanti: semplicemente, il carico utile o *payload*, verrà calcolato in relazione con la missione attribuitagli, nonché le dimensioni e capacità tecniche del mezzo. Come lo ricorda un autore, "*nell'ampio concetto di UAV rientrano non soltanto mezzi progettati e costruiti sin dall'origine come tali (peraltro alcuni di essi hanno dimensioni e prestazioni analoghe a quelle di aeromobili dell'aviazione commerciale), ma anche aeromobili tradizionali convertiti allo standard UAV*"[145]. Di conseguenza, la problematica della destinazione al trasporto non dovrebbe porsi che per i droni di piccole dimensioni, per i quali la capacità di carico è limitata.

Questa posizione non è unanimemente accettata dalla dottrina italiana, secondo la quale "*queste macchine senza pilota*" non sono "*destinate al trasporto di cose, considerato che esse non sono state concepite, né tecnicamente realizzate al fine del*

(142) In favore di questa teoria v. DUPONT PASCAL, CHARLES JEAN-BAPTISTE, "Drones et transport de marchandises: demain, c'est (encore) loin*"*, in *Dalloz IP/IT*, 2018, 353. *Contra* v. U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 96.

(143) Dal 2014 la filiale della Posta tedesca, DHL, consegna i medicinali nelle Isole del Nord tramite drone. V. http://info.arte.tv/fr/allemagne-des-medicaments-livres-par-drones

(144) FAUCONNIER F., *Quels seront les modes de livraison de demain?*, JDN, 2016, https://www.journaldunet.com/ebusiness/commerce/1170263-quels-seront-les-modes-de-livraison-de-demain/; altri esempi di droni destinati al trasporto merci sono il drone di Piaggio (http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-08-03/rivoluzione-trasporti-merci-drone-piaggio-via-libera-dall-enac-195704.shtml?uuid=ADEvFk1) e il progetto di Amazon (http://owlitalia.com/news/areonavigabilita-sperimentale-per-droni-amazon/)

(145) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1220.

trasporto" [146]. Di conseguenza, i mezzi pilotati a distanza sarebbero semplicemente equiparati agli aeromobili ai fini dell'applicazione della disciplina relativa. È comunque opportuno sottolineare che i progressi tecnologici degli ultimi anni hanno permesso una più ampia diffusione dei droni e un loro largo impiego, anche in funzioni che solo dieci anni fa sembravano impensabili[147].

Infine, è anche necessario sottolineare come il requisito del trasporto sia una specificità propria al nostro Codice della navigazione. A questo proposito, il Regolamento delegato 2019/945 del 12 marzo 2019, cita espressamente tra i tipi di aeromobile senza equipaggio, anche quelli "*progettati per il trasporto di persone*", o ancora "*di merci pericolose*" [148]. La disposizione europea sottolinea proprio l'adattabilità di questo mezzo alle missioni più diverse, anche relative al trasporto. Parrebbe quindi complicato rigettare la qualificazione di aeromobile sulla base di un criterio che si riscontra più facilmente in presenza di mezzi di medie e grandi dimensioni. Il fatto che alcuni modelli d'aeromobile senza equipaggio abbiano dimensioni molto ridotte, limita certamente il carico, ma non per questo, a nostro avviso, ne compromette la destinazione.

1.2. Le modalità di controllo del volo.

Tradizionalmente un aeromobile è manovrato da uno o più piloti installati nella cabina di pilotaggio. Per un drone, tuttavia, le modalità di controllo del volo sono diverse. Si possono distinguere due tipologie di mezzo aereo: l'aeromobile senza equipaggio pilotato a distanza e il sistema autonomo. In entrambi i casi il sistema si costituisce di un "*flight vehicle*", cioè di un velivolo privo di pilota a bordo, di una cabina di pilotaggio situata a terra, e di un sistema di trasmissione che permette di inviare al

(146) U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 96; U. LA TORRE, *I nuovi veicoli volanti* , in *Rivista del diritto della navigazione*, 2010, 553-573. *Contra,* B. FRANCHI*, Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità, I* in *Responsabilità civile e previdenza*, 2010, *740;* B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1213.

(147) Recentemente UPS ha ottenuto dalla FAA la prima autorizzazione al mondo per il trasporto commerciale di merci. https://www.lesnumeriques.com/drone/livraison-par-drones-ups-recoit-la-certification-de-la-faa-n141281.html.

(148) Art. 40 Regolamento delegato UE 2019/945.

mezzo i comandi impartiti dalla postazione a terra[149]. Il comando, anche quando rimane in capo ad una persona, è quindi impartito a distanza, da una "*cabina remota*". Da questa postazione è monitorato anche il volo dei modelli autonomi, in quanto il pilota può riprendere il controllo ad ogni istante, qualora lo ritenga necessario.

La navigazione deve avvenire secondo le regole del volo, rispettando le procedure del relativo manuale. Il pilota non potendo percepire in modo diretto il comportamento e le reazioni dell'apparecchio deve servirsi delle informazioni trasmesse dal mezzo in relazione alla rotta, all'assetto ed ai parametri di controllo. Alla differenza degli aeromobili tradizionali, il pilota ha a disposizione esattamente le stesse informazioni del software. Proprio per questa ragione, nei voli effettuati senza un contatto visivo continuo[150], ci si avvale di controlli supplementari da terra, oltre che dei sistemi GPS. Durante il volo, l'intervento del pilota avviene sempre in tempo reale e in caso di necessità possono essere inserite le rotte di volo e le missioni già programmate. Anche nelle ipotesi di pilotaggio da remoto è, infatti, possibile avvalersi dei sistemi di guida autonoma, o semi-autonoma. Ciò che permette di distinguere il livello d'autonomia di un drone è la sua capacità a interagire con l'ambiente.

Tradizionalmente vengono distinti quattro gruppi a cui corrisponde un livello d'autonomia crescente[151]. La prima categoria è rappresentata dai sistemi con controllo di posizione. Essi non sono in grado di percepire l'ambiente e si limitano ad attuare un comando basilare. Alcuni modelli di droni, tra cui alcuni aeromodelli, sono dotati di software di questo tipo. La seconda categoria, invece, si avvale d'un controllo visivo e di sensori per

(149) CIFALDI CARMINE, "Il «comandante» di UAV: inquadramento giuridico-normativo", in *Sicurezza del volo: nuovi profili di responsabilità degli operatori aeronautici*, Air Press, Roma, 2005, 66.

(150) Secondo il Regolamento ENAC sono definite operazioni VLOS, o "*Visual Line of Sight*", le operazioni condotte entro una distanza, sia orizzontale che verticale, tale per cui il pilota remoto è in grado di mantenere il contatto visivo continuativo con il mezzo aereo, senza aiuto di strumenti per aumentare la vista, tale da consentirgli un controllo diretto del mezzo per gestire il volo, mantenere le separazioni ed evitare collisioni. Si distinguono sia dalle operazioni EVLOS, o "*Extended Visual Line Of Sight*" che vengono condotte in aree le cui dimensioni superano i limiti delle condizioni VLOS e per le quali i requisiti del VLOS sono soddisfatti con l'uso di metodi alternativi, sia da quelle BVLOS, o "*Beyond Visual Line Of Sight*" condotte ad una distanza che non consente al pilota remoto di rimanere in contatto visivo diretto e costante con il mezzo aereo, che non consente di gestire il volo, mantenere le separazioni ed evitare collisioni. Art. 5 Regolamento ENAC.

(151) TADDEI ELMI GIANCARLO, GIARDIELLO GERARDO, ROMANO FRANCESCO, "Il dibattito sui droni: tra etica e privacy", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 47-48.

rilevare ciò che accade all'esterno. Tali robot possono anche rilevare ostacoli e ripianificare la traiettoria per evitarli. La maggior parte dei droni autonomi appartengono a questa categoria, in quanto si avvalgono del sistema GPS per calcolare la posizione e seguire una rotta priva di ostacoli. Tuttavia, questa tipologia di velivolo è dipendente dalla qualità del segnale e quest'ultimo tende a diminuire a bassa quota. Proprio a causa dei limiti tecnologici esistenti, si considera che l'interazione con l'uomo, soprattutto in ambito urbano, non sia ancora sicura. Al terzo gruppo appartengono i sistemi in grado di controllare e gestire la reazione del mezzo in seguito al contatto con ostacoli imprevisti. Infine, al quarto gruppo sono riconducibili i mezzi progettati per reagire in caso di contatti imprevisti, realizzando quello che viene chiamato "*controllo di compliance*". I modelli appartenenti a questo gruppo sono in grado di adottare comportamenti sempre più performanti come evoluzione delle esperienze precedenti, prescindendo dalla supervisione umana [152]. Attualmente non esistono ancora degli aeromobili che possano essere inseriti in questa categoria. I programmi d'Intelligenza Artificiale impiegati nei mezzi senza equipaggio si basano su un ragionamento "causa/effetto", tale per cui ad una data situazione, è attribuita una soluzione specifica [153]. I droni civili in commercio sono ascrivibili solo ai primi due gruppi e, per evidenti ragioni di sicurezza, è difficile ottenere informazioni relative alle specificità dei modelli militari.

Nonostante il grado di autonomia riconosciuto agli aeromobili senza equipaggio sia per il momento limitato, i progressi scientifici non mancheranno d'aumentare le potenzialità di questi mezzi. Il Parlamento europeo nella sua risoluzione del 12 febbraio 2019 "*accoglie con favore la capacità dell'intelligenza artificiale e della robotica di migliorare notevolmente i sistemi di trasporto mediante l'introduzione di treni e veicoli a motore autonomi*". Inoltre, sprona la ricerca e gli investimenti in questo settore "*per garantirne uno sviluppo sicuro*

(152) L. GODEFROY, "Les algorithmes : quel statut juridique pour quelles responsabilités ?" in *Comm. com. électr.*, 2017, étude 18, 7.

(153) In una risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017, contenente delle raccomandazioni alla Commissione per l'applicazione del diritto civile alla robotica ((2015/2103(INL)), viene specificato al punto 12 che "*devrait toujours être possible de fournir la justification rationnelle de toute décision prise avec l'aide de l'intelligence artificielle qui est susceptible d'avoir une incidence importante sur la vie d'une ou de plusieurs personnes*". Per questa ragione sarebbe utile promuovere una politica di trasparenza e responsabilizzazione dei costruttori, detta anche "*accountability by design*".

ed efficace"[154]. In tale contesto, è legittimo chiedersi se i droni attualmente commercializzati siano assimilabili a dei robot.

Innanzitutto, è necessario ricordare che, ad oggi, non esiste una definizione di robot giuridicamente accettata[155], ma solo una serie di criteri che la dottrina considera rilevanti. Alcuni di essi sono stati elencati nel rapporto della "*Commission de réflexion sur l'Éthique de la recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene* (CERNA)" che definisce il robot come una macchina in grado di rilevare ed acquisire informazioni tramite i suoi sensori, d'interpretare i dati raccolti e d'utilizzarli per eseguire le missioni impartite[156]. Di conseguenza per poter considerare un drone alla stregua di un robot è necessario che esso sia composta da un'entità materiale alimentata in energia e che possa intervenire sull'ambiente circostante. Inoltre, esso deve poter percepire ciò che accade intorno a lui, agire in conseguenza, ed eventualmente imparare dalle proprie esperienze[157].

Non vi sono dubbi sul fatto che un aeromobile pilotato a distanza sia un apparecchio alimentato da una fonte di energia, che gli permette di spostarsi e agire nel mondo circostante. La quarta condizione è quella che permette di distinguere un automa da un robot e consiste nella facoltà ad acquisire informazioni dall'ambiente circostante[158]. Il rilevamento avviene tramite i sensori con cui è equipaggiato l'aeromobile. La quantità e la varietà

---

(154) Punto 89 della risoluzione del Parlamento europeo del 12 febbraio 2019 su una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale (2018/2088(INI)).

(155) Come lo ricorda il Parlamento europeo nell'introduzione alla risoluzione del 16 febbraio 2017, contenente delle raccomandazioni alla Commissione per l'applicazione del diritto civile alla robotica ((2015/2103(INL)), "*è necessario creare una definizione generalmente accettata di robot e di intelligenza artificiale che sia flessibile e non ostacoli l'innovazione*". Inoltre, all'art. 1 "*invita la Commissione a proporre definizioni europee comuni di sistemi ciberfisici, di sistemi autonomi, di robot autonomi intelligenti e delle loro sottocategorie, prendendo in considerazione le seguenti caratteristiche di un robot intelligente:*

- *l'ottenimento di autonomia grazie a sensori e/o mediante lo scambio di dati con il suo ambiente (interconnettività) e lo scambio e l'analisi di tali dati;*
- *l'autoapprendimento dall'esperienza e attraverso l'interazione (criterio facoltativo);*
- *almeno un supporto fisico minore;*
- *l'adattamento del proprio comportamento e delle proprie azioni all'ambiente;*
- *l'assenza di vita in termini biologici*".

(156) A.A.V.V., *Éthique de la recherche en robotique*, in *Rapport n° 1 de la CERNA* (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene), 2014, 12. https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2016/01/38704_avis_robotique_livret.pdf ; V. anche N. NEVEJANS, *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017, 100-131 ; WEIL ELODIE, "Drone civil. Définition simple, qualifications multiples", in *Drones et droit*, 2018, LEJEP, 18-19.

(157) Nell'art. 1 della risoluzione del 16 febbraio 2017 del Parlamento europeo, si precisa che "*l'autoapprendimento dall'esperienza e attraverso l'interazione*" è un criterio facoltativo.

(158) N. NEVEJANS, *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017, 118-122.

dei sensori varia a seconda del modello di velivolo e delle sue funzioni, ma praticamente tutti i modelli ne sono equipaggiati. Un robot, capace di ricavare dei dati dal contesto che lo circonda, deve anche poterli utilizzare per pianificare e determinare le proprie azioni[159], ed è quello che accade quando il drone evita gli ostacoli rilevati sul suo cammino grazie ai sensori e al GPS. L'ultima condizione, relativa alla capacità d'apprendimento del mezzo, è classificata come facoltativa dal Parlamento europeo, che, quindi, non la ritiene essenziale per definire un robot. Questa posizione differisce da quella della dottrina, che fino ad ora ha sempre integrato la capacità d'apprendimento nelle funzioni del robot[160]. I droni attualmente in commercio non sono dotati dell'auto apprendimento, a differenza delle auto autonome. Ciò nonostante possono essere qualificati di robot in quanto possiedono un'autonomia operazionale[161]. Vedremo in seguito come tale qualificazione potrebbe avere delle conseguenze sul regime di responsabilità in caso di danni a terzi.

1.3. L'assenza di un pilota a bordo.

L'ultimo elemento costitutivo della definizione di drone è rappresentato dall'assenza di un pilota a bordo del velivolo. Il mezzo, anche quando appartiene alla categoria degli "*Autonomous Aircraft*", si avvale di una postazione remota da cui il pilota guida l'apparecchio. La separazione tra l'uomo e l'aeromobile non ha conseguenze sull'attività del pilota, che rimane quella di "*to manipulate the flight controls of an aircraft during flight time*"[162].

---

(159) N. NEVEJANS, *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017, 122-125. Per questa ragione il pilota automatico non può essere considerato un robot, poiché il sistema permette all'aeromobile di controllare la traiettoria, ma non di cambiarla.

(160) In questo senso v. WEIL ELODIE, "Drone civil. Définition simple, qualifications multiples", in *Drones et droit*, 2018, LEJEP, 19; N. NEVEJANS, *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017, 127. *Contra* v. A.A.V.V., *Éthique de la recherche en robotique*, in *Rapport n° 1 de la CERNA* (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene), 2014, 44. https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2016/01/38704_avis_robotique_livret.pdf

(161) A.A.V.V., *Éthique de la recherche en robotique*, in *Rapport n° 1 de la CERNA* (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene), 2014, 45. https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2016/01/38704_avis_robotique_livret.pdf

(162) Art. 1.1, ICAO, *Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation Personnel Licensing*, 2011, http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/saglik_birimi/mevzuat/ICAO_Annex%201-ed11.pdf

Il pilota governa il mezzo dalla stazione di controllo servendosi delle informazioni trasmesse dai sensori a bordo. Egli, infatti, non può percepire direttamente i comportamenti e le reazioni aerodinamiche dell'aeromobile e deve fidarsi delle informazioni trasmesse dal computer di bordo[163]. Come lo ricorda un autore, "*l'UAV Pilot non ha percezione diretta dei comportamenti e delle reazioni aerodinamiche del mezzo, ma ne ha cognizione tramite messaggi visivi ed acustici appropriati*"[164]. Proprio perché il pilota di un drone non è a diretto contatto con gli elementi, non affronta il pericolo inerente al volo e questo lo differenzia nettamente dal pilota di aeromobile tradizionale.

Un'ulteriore problematica è quella relativa alla determinazione del comandante del mezzo pilotato a distanza. I poteri e i doveri riconosciuti in capo al comandante possono essere imputati al pilota di un drone?

Il comandante è il responsabile della condotta di un aeromobile, indipendentemente dalle sue dimensioni e dalla finalità del volo. In quanto tale egli possiede l'*imperium*, cioè ha una posizione di supremazia sull'equipaggio e la *tèchne*, ossia una competenza specifica nell'esercizio della sua professione. Mentre "*l'imperium richiama l'idea dell'autorità*"[165], la *techné*, invece, si ricollega alle qualità d'affidabilità del comandante stesso. Tradizionalmente si considera che il primo caratterizzi il governo della nave e il secondo il comando dell'aeromobile. "*Infatti la velocità del velivolo, il maggiore controllo cui esso è soggetto durante l'attraversamento degli spazi aerei, il dovere di interfacciarsi con i controllori del traffico aereo, il mutare, repentino ad alte velocità, delle condizioni meteo e/o il possibile imprevisto richiedono tempi di reazione immediati, tali da rendere indispensabile un livello di attenzione più continuo ed intenso ed una presenza assidua, per l'aircraft commander, alla strumentalizzazione del velivolo, rispetto a quella prevista, sul ponte, per il comando della nave*". L'affidabilità e la competenza del comandante sono garantite anche dall'applicazione di una disciplina minuziosa sui requisiti tecnici dell'equipaggio, sulle abilitazioni richieste per le licenze dei piloti, la certificazione degli istruttori, nonché delle accurate visite mediche volte a garantire l'idoneità della persona ad

(163) CIFALDI CARMINE, "Il «comandante» di UAV: inquadramento giuridico-normativo," in *Sicurezza del volo: nuovi profili di responsabilità degli operatori aeronautici*, Air Press, Roma, 2005, 66.

(164) U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 110.

(165) U. LA TORRE, "Problematiche giuridiche attuali sul comandante di aeromobile", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2014, 635 – 668.

assumere il servizio di bordo[166]. Come lo ricorda l'ICAO "*the pilot-in-command of an aircraft shall have final authority as to the disposition of the aircraft while in command*"[167]. In concreto, il comandante dirige l'aeromobile, coordina il lavoro dell'equipaggio e sorveglia che vengano seguite le prescrizioni del piano di volo. È la sua continua presenza in cabina di pilotaggio a garantire che il volo si svolge secondo le prescrizioni, anche quando non conduce personalmente l'aeromobile. Egli, infatti, è legalmente responsabile del funzionamento del mezzo, come precisato nell'annesso 2 dell'ICAO[168].

Il pilota del drone non viene mai chiaramente identificato come il comandante del velivolo, in quanto lo stesso mezzo potrebbe avere più di un pilota, come avviene nei velivoli commerciali, ma, in ogni caso, solo uno di loro sarebbe il comandante[169]. Ciò nonostante, gli si richiede sia di essere competente, in quanto titolare di un attestato, sia di essere affidabile, poiché è responsabile del mezzo durante il suo utilizzo. Egli esegue la sua missione da terra, e più precisamente dalla stazione remota. La distanza con il mezzo, tuttavia, non sembra avere conseguenze sul suo ruolo di comandante, poiché nessuna disposizione esige esplicitamente la sua presenza a bordo[170]. Egli deve garantire il comando e essere presente in cabina di pilotaggio, ma ciò può essere fatto da terra, dal momento che le indicazioni strumentali necessarie non si trovano più a bordo. Inoltre, le innovazioni intervenute nel settore delle telecomunicazioni e gli enormi progressi tecnici e scientifici nella costruzione dei velivoli stessi hanno inciso sul ruolo stesso del comandante. Diminuendo il "*rischio della navigazione*"[171] si ridimensiona

(166) G. CAMARDA, "Problematiche giuridiche del lavoro nel settore dei trasporti. Un quadro di sintesi", in *Lavoro nei trasporti*, *Profili giuridici*, a cura di M. Cottone, Milano, 2014, p. 226.

(167) Art. 2.3.1, ICAO, *Annex 2, Rules of the Air*, 2005, https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Document%20Archive/an02_cons%5B1%5D.pdf

(168) Art. 2.4, ICAO, *Annex 2, Rules of the Air*, 2005, https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Document%20Archive/an02_cons%5B1%5D.pdf : "*The pilot-in-command of an aircraft shall have final authority as to the disposition of the aircraft while in command*".

(169) In questo senso v. B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1228.

(170) In questo senso v. A. L. M. SIA, "Sulla politica europea di certificazione degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *La gestione del traffico aereo: profili di diritto internazionale, comunitario ed interno*, Milano, Giuffré, 2009, 585-586.

(171) Ci si riferisce alla teoria del trasporto autarchico, elaborata da Scialoja, secondo cui il rischio della navigazione è l'elemento che riunisce in una solidarietà d'interessi, chi ha affidato all'aeromobile la propria vita o i propri beni. Altresì, la lontananza del mezzo e la necessità di doversi affidare ad una persona sola, giustifica l'elaborazione di norme *ad hoc*, che deviano dal diritto comune. A. SCIALOJA, *Sistema del diritto della navigazione*, I, III ed., Roma, 1933, 9.

anche il ruolo del *pilot in command* e le prerogative esclusive che gli sono riconosciute. Come lo ricorda un autore, i trasferimenti di corta durata, la preponderanza di linee regolari, o ancora la brevità degli scali sono "*fattori che hanno contribuito e che tutt'ora contribuiscono a restringere l'autonomia di azione del comandante di aeromobile ed a contrarre il numero delle sue attribuzioni*"[172]. Anche le caratteristiche proprie ai mezzi aerei senza equipaggio contribuiscono a limitare i poteri del comandante, privando di fondamento alcune delle sue prerogative tradizionali. In particolare, perde ragion d'essere la disciplina relativa all'abbandono di aeromobile in pericolo[173] e il suo relativo ruolo di garante della salvaguardia delle persone imbarcate[174]. Analogamente, non trovano applicazione le disposizioni che gli attribuiscono i poteri di un ufficiale di polizia giudiziario[175], o le prerogative di un notaio[176], o ancora di un ufficiale dello stato civile[177], in quanto in un aeromobile pilotato a distanza viene meno il concetto stesso di "*comunità viaggiante*"[178]. Inoltre, vi sono delle peculiarità che, allo stato attuale del diritto, sono più complesse da attuare. Basti pensare alla responsabilità penale del comandante per omissione di soccorso in mare o sulla terraferma[179]. Sebbene esistano dei droni costruiti appositamente per intervenire negli scenari più pericolosi, la grande varietà di modelli e funzioni esistenti non permette di considerare a priori un aeromobile a pilotaggio remoto come un mezzo adeguato a prestare soccorso materiale. Al contrario, pressoché tutti i modelli

(172) D. GAETA, "Il comandante di aeromobile", in *Il lavoro della gente dell'aria*, Milano, 1984, 255.

(173) Art. 1097 cod. nav.

(174) S. ZUNARELLI, M. M. COMENALE PINTO, *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti I,* terza ed., Padova, Cedam, 2016, 209.

(175) Art. 1235-1248 cod. nav.

(176) Art. 611 et 619 C. civ.

(177) Art. 203-210 cod. nav.

(178) R. TRANQUILLI-LEALI, *Lineamenti della comunità viaggiante nel diritto della navigazione,* Pacini editore, Roma, 1982, 6.

(179) Art. 1109, 1157 et 1158 cod. nav.

consentono di effettuare un'attività di ricognizione, prodromica al salvataggio vero e proprio[180].

L'altro elemento imprescindibile alla nozione stessa di nave o aeromobile in esercizio, oltre al comando, è la presenza di un equipaggio[181]. Viene definito come tale il "*complesso delle persone imbarcate con l'obbligo di prestare le proprie energie lavorative al servizio (…) dell'aeromobile*" [182]. Tale definizione sembra inapplicabile ad un velivolo pilotato a distanza, poiché, non solo esige la presenza di un equipaggio, ma presupporre che egli sia necessariamente a bordo del velivolo[183].

Relativamente al primo punto, in dottrina si è rapidamente convenuto che il pilota possa essere assimilato all'equipaggio di condotta[184]. Egli può essere il solo membro costitutivo, o essere affiancato da un co-pilota, o da un responsabile programmatore, per i sistemi autonomi o semi-autonomi.

Per quanto riguarda l'esigenza di essere imbarcati, invece, è necessario effettuare un'interpretazione evolutiva della definizione d'equipaggio. Sebbene al momento della sua redazione l'utilizzo dei droni in ambito militare fosse già frequente, nessuno avrebbe previsto che la loro diffusione in ambito civile sarebbe stata così rapida. A ben riflettere, il personale al servizio del mezzo aereo pilotato a distanza, pur non essendo a bordo, è in ogni caso riunito nel medesimo luogo e non può esercitare il proprio lavoro che da questa postazione. Si può allora affermare che l'equipaggio di un drone svolga il suo ruolo al servizio del velivolo

(180) L'esempio più celebre è quello del vettore commerciale Souther Winds, che nel lontano agosto 1997, assistette in volo, fornendo informazioni e consigli, l'equipaggio del Boeing 767 di Avianca, con a bordo un centinaio di passeggeri. L'aeromobile attraversava lo spazio aereo argentino, era fuori rotta e a corto di carburante e, grazie all'aiuto ricevuto, riuscì ad atterrare senza danni a cose o persone. La corte Suprema de Justicia de la Nacion de Buenos Aires riconobbe con una sentenza del 2012, il diritto del soccorritore, che, con la sua assistenza intellettuale, ha contribuito al salvataggio del velivolo. Sulla questione v. U. LA TORRE, "Problematiche giuridiche attuali sul comandante di aeromobile", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2014, 650 – 651.

(181) Art. 895 cod. nav.

(182) D. GAETA, "L'equipaggio della nave e dell'aeromobile", in *Scritti di diritto della navigazione*, Milano, Giuffré, 1991, 707.

(183) In questo senso U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 109.

(184) U. LA TORRE, "Problematiche giuridiche attuali sul comandante di aeromobile", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2014, 638.

attraverso la stazione remota, da dove tutti i suoi membri cooperano al fine di garantire la direzione e la sicurezza del mezzo[185].

L'interpretazione estensiva dei criteri in esame nel presente paragrafo è probabilmente la più consona all'evoluzione legislativa dei testi internazionali ed europei. Non bisogna dimenticare che, per l'ordinamento internazionale la presenza a bordo di un comandante o un equipaggio non è rilevante ai fini dell'integrazione della nozione di aeromobile. A questo proposito, basta ricordare l'art. 8 della Convenzione di Chicago, che si limita a trasferire in capo allo Stato la responsabilità per la circolazione dei droni in zone non segregate, senza nulla aggiungere sulla presenza dell'equipaggio o sul ruolo del comandante[186]. Non si riscontrano esigenze simili neppure nell'ultimo regolamento europeo e nei documenti pubblicati dall'EASA, come se il legislatore comunitario avesse preferito mettere da parte tutti gli elementi suscettibili di pregiudicare la buona ricezione del dispositivo tra gli Stati membri.

In seguito all'esame approfondito della definizione di drone contenuta all'art. 3 del Regolamento delegato 2019/1821 possono essere apportate alcune considerazioni finali. In primo luogo, il testo europeo si concentra sul solo velivolo e non sul sistema nel suo complesso, come avvenuto nel passato. In seguito, riprendendo le disposizioni internazionali, lo definisce esplicitamente come un aeromobile e non come un mezzo ad esso assimilato. Infine, la disposizione include tra le modalità di controllo del volo anche quella autonoma, aprendo così le porte ad una eventuale integrazione progressiva dei mezzi autonomi nello spazio aereo europeo. L'art. 3, tuttavia, è destinato ad applicarsi ai soli aeromobili civili senza equipaggio. In ambito militare, la definizione applicabile, come vedremo, è un'altra. Prima, però, è necessario soffermarsi sulla categoria degli aeromodelli, che hanno recentemente fatto l'oggetto di modifiche importanti.

---

(185) In questo senso v. B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1221-1222.

(186) Art. 8, Convenzione di Chicago: "*Nessun aeromobile manovrabile senza pilota può sorvolare senza pilota il territorio di uno Stato contraente, salvo autorizzazione speciale di detto Stato e conforme- mente alle condizioni di questa. Ogni Stato contraente si impegna a provvedere affinché il volo senza pilota di un tale aeromobile nelle regioni aperte agli aeromobili civili sia controllato in modo da evitare qualsiasi pericolo agli aeromobili civili*.".

1.4. Gli aeromodelli.

Per molto tempo gli aeromodelli hanno rappresentato una categoria a parte nel mondo dell'aviazione. Eppure, al pari degli aeromobili, sono dei "*dispositivi che si sostengono nell'atmosfera grazie alle reazioni dell'aria, diverse da quelle dovute all'effetto del suolo*"[187]. Pur possedendo i medesimi requisiti tecnici, essi vengono distinti, sia dagli aeromobili, che dai droni, in quanto sarebbero caratterizzati da un elemento teleologico. L'ICAO identifica la finalità del "*model aircraft*" nel suo impiego "*for recreational purposes only*"[188]. In virtù della sua destinazione, limitata alle attività lusorie, la Convenzione di Chicago non può essergli applicata. Gli aeromodelli, quindi, sono disciplinati unicamente dalle legislazioni nazionali.

L'elemento teleologico, tuttavia, non è sempre sufficiente per distinguere un aeromodello da un aeromobile a pilotaggio remoto. Ad esempio, un mezzo noleggiato a fini ricreativi è un aeromodello o prevale il carattere commerciale dell'attività di locazione? Al fine di precisare le rispettive definizioni, l'EASA ha promosso il dibattito relativo alla distinzione tra "*model aircraft*", mezzo aereo pilotato a distanza e drone giocattolo[189]. Secondo l'Agenzia, il criterio distintivo è funzione dell'utilizzo che viene fatto del mezzo, in quanto le caratteristiche strutturali tra le due categorie risultano perfettamente omogenee. Di conseguenza un aeromodello è "*exclusively used for recreational, sport or similar purposes (regardless of mass, authorized operations and on-board sensors); and RPAS are those used for 'professional' purposes (commercial, non-commercial, corporate, aerial work)*"[190]. Le precisioni apportate dai lavori dell'EASA, sebbene siano apprezzabili, non contribuiscono a dissipare le perplessità relative alla nozione di

(187) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1223.

(188) Art. 2.4 Circolare ICAO n. 328-AN/190 sugli "*Unmanned Aircraft Systems (UAS)*". Testo consultabile sul sito ICAO: https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf

(189) EASA, *Notice of Proposed Amendment 2014-09. Transposition of Amendment 43 to Annex 2 to the Chicago Convention on remotely piloted aircraft systems (RPAS) into common rules of the air, RMT.0148 (ATM.001(a))*, 3 aprile 2014, 6-7, https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202014-09.pdf In particolare l'Agenzia sottolinea che "*the demarcation between model aircraft and toy falling into the definition of aircraft, which was clear until the end of last century, is today becoming blurred, due to the accelerated development and insertion in the market of more sophisticated systems, of reduced dimensions and with no pilot on board, even capable of significant performances*".

(190) EASA, *Notice of Proposed Amendment 2014-09. Transposition of Amendment 43 to Annex 2 to the Chicago Convention on remotely piloted aircraft systems (RPAS) into common rules of the air, RMT.0148 (ATM.001(a))*, 3 aprile 2014, 13.

aeromodello. Da questo punto di vista, il nostro codice della navigazione non è di un grande supporto, in quanto non definisce, né disciplina, questa categoria di mezzi aerei. Per trovare una definizione di "*model aircraft*" è necessario, allora, fare riferimento al regolamento ENAC sui mezzi aerei a pilotaggio remoto. Nella seconda edizione del suddetto regolamento si leggeva che "*gli aeromodelli non sono considerati aeromobili ai fini del loro assoggettamento alle previsioni del Codice della Navigazione e possono essere utilizzati esclusivamente per impiego ricreazionale e sportivo. Pur tuttavia, il presente Regolamento contiene specifiche disposizioni e limitazioni applicabili all'impiego degli aeromodelli, per l'uso dello spazio aereo e a garanzia della sicurezza di cose e persone al suolo e degli altri mezzi aerei*" [191] . La formulazione adottata dall'ENAC escludeva categoricamente l'assimilazione tra aeromobili e aeromodelli e li destinava unicamente all'uso ricreazionale. L'art. 1 del regolamento è stato, tuttavia, l'oggetto di critiche, in quanto "*il potere esercitato dall'ENAC di emanare norme di carattere regolamentare anche in relazione a mezzi che non sono aeromobili*" non appare affatto pacifico, in particolare "*in assenza di una norma primaria che glielo consenta*"[192]. Del resto, come si potrebbe giustificare la competenza dell'ENAC, quando l'ente stesso la esclude a priori, definendo gli aeromodelli come dei velivoli non assimilabili agli aeromobili?

La bozza della terza edizione del regolamento, se verrà confermata, rivoluziona il contenuto del precedente articolo. L'ENAC, pur continuando a distinguere tra sistemi aeromobili a pilotaggio remoto e aeromodelli, precisa al terzo comma che i droni possono essere impiegati "*sia per uso professionale che ricreazionale*" [193] e conferma il loro assoggettamento alle previsioni del codice della navigazione [194] . Nello stesso articolo viene puntualizzato che "*i mezzi aerei a pilotaggio remoto impiegati esclusivamente*

(191) Art. 1, comma 4, ENAC, Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione n° 2 Emendamento 4 del 21 maggio 2018, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/Regolamento_APR_Ed2_Em4_180704.pdf

(192) E. G. ROSAFIO, "Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento Enac", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 803.

(193) Art. 1, comma 3, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(194) Contra la presente impostazione v. E. FOGLIANI, "La normativa svizzera in materia di droni", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 321.

all'interno di organizzazioni legalmente riconosciute per scopo ludico e sportivo sono definiti, per gli scopi di questo regolamento, come aeromodelli e sono disciplinati nella sezione VII". Dalla lettura della bozza del futuro regolamento sembrerebbe che gli aeromodelli non siano più una categoria distinta da quella dei droni, ma una suddivisione interna alla stessa. Gli aeromodelli sarebbero dei mezzi aerei senza equipaggio destinati a un utilizzo lusorio [195]. La finalità "*esclusivamente ricreazionale*" è, infatti, confermata all'art. 5 dello stesso regolamento, dove si ritrova la medesima definizione dell'aeromodello che nella versione precedente del regolamento [196]. La volontà di riservare l'impiego del drone alla sola attività hobbistica potrebbe essere determinata proprio dall'iscrizione ad una organizzazione sportiva o ricreativa.

I cambiamenti introdotti dall'ENAC sono imputabili principalmente alle innovazioni contenute nel Reg. UE n. 2018/1139. Con questo testo, il legislatore europeo abbandona la classificazione in virtù della destinazione dell'apparecchio e definisce in modo globale l'aeromobile senza equipaggio come "*ogni aeromobile che opera o è progettato per operare autonomamente o essere pilotato a distanza, senza pilota a bordo*"[197]. L'utilizzo concreto del mezzo non è più un elemento della nozione di drone. A conferma del cambiamento di prospettiva, anche l'aeromodello non è più identificato in funzione della destinazione, ma in quanto velivolo. Ai fini del regolamento n. 2018/1139, il "*model aircraft*" è, a tutti gli effetti, un aeromobile senza equipaggio[198].

L'impiego del mezzo passa in secondo piano, come ben dimostrato dalla precisione contenuta nel considerando 34 del regolamento UE n. 2018/1139 secondo cui gli aeromodelli "*sono impiegati principalmente per attività ricreative*". Dalla lettura del testo si può dedurre che la destinazione non deve necessariamente essere esclusiva, come richiesto dall'art. 5 del regolamento

(195) In effetti, la differenza tra aeromodelli e droni di dimensioni comparabili è limitata e riguarda quasi esclusivamente la diversa finalità d'impiego. Sul punto v. B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1223; M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 448.

(196) Art. 5, comma 1, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(197) Art. 3, punto 30, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(198) Considerando 34, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

ENAC[199]. Sembrerebbe sufficiente, quindi, che l'utilizzo lusorio ne sia l'impiego preponderante[200].

I regolamenti, emanati nel 2019 dall'Unione europea in esecuzione del testo precedentemente citato, riprendono la medesima impostazione e "*considerando il buon livello di sicurezza raggiunto dagli aeromodelli già messi a disposizione sul mercato*", creano una classe supplementare di mezzi aerei pilotati a distanza, la C4, principalmente destinata ad integrare i "*models aircrafts*"[201]. Rientrano in questo gruppo i droni con una massa inferiore ai venticinque chilogrammi, controllati e manovrati da un pilota remoto[202]. L'uso di equipaggiamenti per il volo autonomo è vietato, eccezione fatta per i sistemi di stabilizzazione del volo e l'assistenza in caso di perdita del segnale. I requisiti tecnici imposti alla classe C4 sono praticamente gli stessi che erano già prescritti dal regolamento ENAC nella seconda edizione e che si ritrovano immutati nella bozza alla terza edizione[203]. Creando la classe C4, lo scopo del legislatore europeo era proprio quello di preservare la situazione degli aeromodelli che fino ad oggi hanno dimostrato un buon livello di sicurezza.

Il regolamento delegato UE 2019/945 ricorda che non appartengono alla categoria degli aeromodelli, e tanto meno a quella dei mezzi aerei pilotati a distanza, i droni giocattolo. Tali oggetti vengono disciplinati dalla direttiva 2009/48/CE e sono caratterizzati dalla loro intrinseca inoffensività. Secondo il D.lgs. 54/2011, viene considerato giocattolo solo il drone i cui principi costruttivi e la relativa energia cinetica di impatto siano tali da non arrecare alcun rischio per l'incolumità dell'utilizzatore o dei terzi. Ne consegue, pertanto, che non possono avere prestazioni tali da arrecare pericolo alla navigazione, come, invece, può accadere per gli aeromodelli.

---

(199) A tal proposito è legittimo interrogarsi sulla formula usata nell'art. 5 del regolamento ENAC. Rispetto al dispositivo europeo, essa risulta ben più rigida e manichea.

(200) In favore di questa interpretazione v. M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 445.

(201) Considerando 4, Regolamento delegato UE 2019/945 del 24 maggio 2019. Tale categoria non ingloba tutti i modelli di aeromodelli, in quanto un velivolo ad uso ricreativo può superare i 25 kg. Tuttavia, i mezzi con massa superiore o equipaggiati con sistemi di pilotaggio automatico si vedranno imporre delle regole di sicurezza più severe.

(202) Regolamento delegato UE 2019/945 del 24 maggio 2019, parte 5.

(203) Art. 35, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione. Per un'analisi dei requisiti tecnici v. C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 94 e 96.

Riprendendo il ragionamento seguito nei testi europei, ne risulta che gli aeromodelli sono a tutti gli effetti dei droni, i cui proprietari destinano in via principale l'uso del mezzo ad una finalità lusoria. Seguendo la medesima argomentazione, si dovrebbe concludere che siccome i mezzi aerei senza equipaggio sono degli aeromobili, per analogia, anche gli aeromodelli lo sono. Per quanto una tale conclusione possa apparire evidente dalla lettura dei regolamenti europei, essa crea non poche difficoltà, in quanto contraddice le posizioni tradizionalmente tenute, sia a livello interno, che internazionale. Basti ricordare che l'ICAO esclude espressamente l'applicazione della convenzione di Chicago agli aeromodelli.

In ambito nazionale, ammesso che la bozza alla terza edizione del regolamento ENAC venga approvata senza modificazioni maggiori, resta il problema della qualificazione dell'aeromodello come aeromobile. Il principale ostacolo viene proprio dall'art. 743 cod. nav. secondo cui "*per aeromobile si intende ogni macchina destinata al trasporto per aria di persone o cose*". Un "*Model Aircraft*" può essere considerato astrattamente idoneo al trasporto di persone o cose? Abbiamo visto che ciò che vincola un drone relativamente al trasporto non è un'impossibilità tecnica. Le sue attitudini devono essere valutate in relazione alle sue dimensioni e, più precisamente, in funzione della sua capacità di carico utile. Se si considera che l'aeromodello è un drone destinato alle attività sportive o hobbistiche, egli dovrebbe avere le stesse caratteristiche tecniche di un normale drone e quindi dovrebbe essere potenzialmente in grado di trasportare cose o persone. L'assimilazione si fonda su un ragionamento puramente astratto, in quanto è difficilmente concepibile che un aeromodello sia destinato al trasporto per finalità ludiche. Al fine di giustificare la qualificazione di aeromobile ci sembra più opportuno richiamare una delle principali posizioni dottrinali relative alla qualificazione dei droni e applicarla, per analogia, al caso dei "*models aircrafts*". Secondo l'autore "*queste macchine senza pilota"* non sono "*destinate al trasporto di cose, considerato che esse non sono state concepite, né tecnicamente realizzate al fine del trasporto*" [204]. Egli ne deduce quindi, che tali mezzi siano semplicemente equiparati a degli aeromobili. Il medesimo ragionamento potrebbe essere tenuto anche per gli aeromodelli,

(204) A questo proposito si ricorda la tesi del professore La Torre in U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 96

il cui regime verrebbe equiparato a quello degli aeromobili. Così facendo si eviterebbe ogni discrepanza con il contenuto dell'art. 743 cod. nav., nel rispetto della continuità dottrinale che caratterizza il nostro codice. Una possibile conferma può essere reperita nel testo del regolamento europeo, quando precisa che gli aeromodelli "*sono considerati"* aeromobili senza equipaggio. In ogni caso, non bisogna dimenticare il monito del legislatore europeo che esorta la Commissione ed i Paesi membri a garantire "*una transizione fluida dai diversi sistemi nazionali al nuovo quadro normativo dell'Unione*", così da preservare un settore economico che ha "*finora registrato buoni risultati in materia di sicurezza*" [205].

1.5. Le peculiarità della nozione di drone militare.

In ambito militare la prima nozione di mezzo aereo senza equipaggio fu contenuta nella legge n. 178 del 14 luglio 2004, intitolata "*Disposizioni in materia di aeromobili a pilotaggio remoto delle Forze Armate*", modificata qualche anno più tardi, in seguito alla riforma del Codice della Navigazione. Essa venne poi integrata nel Codice dell'Ordinamento Militare (COM) dal D.lgs. 24 febbraio 2012 n. 20.

L'art. 246 COM, che riprende testualmente il contenuto dal vecchio art. 1 della legge del 2004, definisce l'aeromobile a pilotaggio remoto come "*un mezzo aereo pilotato da un equipaggio, operante da una stazione remota di comando e controllo*". Innanzitutto, è interessante notare il riferimento generico al "*mezzo aereo*". Ancora meno chiara è la terminologia utilizzata nel decreto del 23 giugno 2006, secondo cui il drone "*è costituito da un vettore aereo denominato "aerial vehicle", che compie la missione di volo pilotato da un equipaggio operante da una stazione remota di comando e di controllo (SRCC)*". La scelta di individuare il mezzo come un "*vettore aereo*" lascia perplessi, in quanto il vettore è colui che governa l'apparecchio e non il veicolo stesso[206]. Tuttavia, nel "Preambolo" al decreto stesso è precisato che l'aeromobile a pilotaggio remoto deve essere considerato un aeromobile. La definizione militare

(205) Considerando 34 del Regolamento (UE) 2018/1139 del 4 luglio 2018, ripreso anche dal considerando 27 del Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(206) U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 122.

dimostra, in questo modo una "*preferenza orientata nel senso di una semplice assimilazione dell'apparecchio a pilotaggio remoto alla nozione di aeromobile*"[207].

Anacronistica è anche la scelta di limitare le modalità di controllo al pilotaggio a distanza. In effetti, può apparire contraddittorio fare espresso riferimento alla sola presenza umana proprio in ambito militare, dove l'utilizzo di droni autonomi o semi-autonomi è più frequente.

L'ultima parte della definizione si limita ad identificare la stazione remota, in cui si trova l'equipaggio, composto dal pilota e dagli operatori. La postazione, come indica lo stesso art. 246 COM, è composta di due aree ben distinte: nel primo settore il pilota manovra tutti i sistemi di pilotaggio, come se fosse a bordo del mezzo aereo, mentre nell'altra area opera il personale che gestisce l'insieme dei sensori, delle videocamere, dei computer per la gestione dei dati necessari all'attività di ricognizione svolta dall'aeromobile[208]. La postazione remota può essere posizionata a terra, ma altresì a bordo di unità navali, ed è collegata al vettore aereo tramite un sistema di comunicazione in radiofrequenze terrestre o via satellite[209].

Ricadono, infine, nel *genus* dell'art. 246 COM tutti i mezzi militari e, come tali, devono intendersi gli aeromobili militari di dogana, polizia e del Corpo nazionale dei vigili del fuoco[210], oltre che i velivoli "*utilizzati da soggetti pubblici o privati, anche occasionalmente, per attività dirette alla tutela della sicurezza pubblica*"[211]. Essi vengono ammessi alla navigazione, certificati e immatricolati nel registro degli aeromobili militari (RAM), detenuto dalla Direzione degli Armamenti Aeronautici e per l'Aeronavigabilità (DAAA) del Ministero della Difesa[212].

---

(207) U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 123.

(208) A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 3, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

(209) A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 3, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

(210) Art. 748 cod. nav.

(211) Art. 744, comma 4, cod. nav.

(212) MINISTERO DELLA DIFESA DIREZIONE GENERALE DEGLI ARMAMENTI AERONAUTICI, *Norma per l'iscrizione e la tenuta del Registro degli Aeromobili Militari (R.A.M.),* ultimo emendamento del 25 Maggio 2006, consultabile sul sito https://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/DT/ARMAEREO/NormeTecniche/Documents/AerP7Em2allineamento.pdf

In un confronto tra le due definizioni di aeromobile a pilotaggio remoto, quella militare risulta, sotto certi aspetti, addirittura sorpassata dalle stesse evoluzioni tecnologiche. Va sottolineato, tuttavia, come il testo in esame si soffermi sul ruolo dell'equipaggio, la cui importanza viene riconosciuta sia nel decreto del 2006, che all'art. 246 COM. In entrambi i documenti si evidenzia la funzione, non solo del pilota, ma anche del personale che gestisce i dati raccolti dal mezzo, contribuendo proprio a "*prestare le proprie energie lavorative al servizio (…) dell'aeromobile*" [213]. Essi costituiscono l'equipaggio del drone "*operante da una stazione remota di comando e controllo*"[214], creando così una comunità di persone legate tra loro da una solidarietà d'interessi e dall'affidamento comune all'autorità e alla perizia del loro comandante[215].

2. La natura giuridica del drone.

L'aeromobile viene tradizionalmente qualificato come una "*res compositae*", in quanto risulta dalla combinazione di più elementi, unificati da una sola destinazione. Da un punto di vista giuridico, le parti che lo compongono creano un'entità giuridica autonoma. Tuttavia, non tutti i componenti dell'aereo hanno la stessa importanza: all'interno della "*res compositae*" si distingue tra parti costitutive, pertinenze e accessori. Gli elementi costitutivi si differenziano, a loro volta in materialmente inseparabili, come ad esempio la carlinga, e in materialmente separabili, come le eliche. Le pertinenze, invece, sono quei beni vincolati funzionalmente al mezzo, in quanto destinati al suo servizio o al suo ornamento. Pur essendo legate da un rapporto strumentale con il bene principale, quest'ultime mantengono la loro individualità e possono sempre essere separate.

Anche il drone sembra poter rientrare nella categoria delle "*res compositae*", poiché si compone, come l'aeromobile di più elementi

(213) D. GAETA, "L'equipaggio della nave e dell'aeromobile", in *Scritti di diritto della navigazione*, Milano, Giuffré, 1991, 707.

(214) Art. 246 COM.

(215) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1221-1222.

costitutivi, alcuni dei quali separabili, ma tutti funzionali all'utilizzo del mezzo. Il *genus* della "*res compositae*", permette altresì di qualificare la stazione di controllo remoto. Resta da determinare se essa sia una pertinenza, o un elemento costitutivo. La "*control station*" si compone di un sistema computerizzato in grado di controllare il velivolo a distanza, attraverso un collegamento dati in radiofrequenze terrestri o via satellite[216]. È un bene distinto dal drone stesso, ma senza il quale non si può pilotare il mezzo. La stazione di controllo è quindi, indubbiamente vincolata funzionalmente al velivolo, ma non perché ne sia una pertinenza, ma in quanto parte costitutiva dello stesso: infatti, in mancanza, l'aeromobile perde del tutto la sua capacità di spostarsi. L'EASA sembra confermare questa interpretazione quando afferma che "*the control station and any other equipment remote from the aircraft can be considered as a "part and appliance" on the grounds that it is functionally attached to the aircraft and has the same characteristics as parts and appliances installed in an aircraft*"[217]. Seguendo il medesimo, ragionamento, si dovrebbero considerare le altre parti, quali ad esempio i sistemi di lancio e di recupero dei droni, come delle pertinenze, poiché sono "*legate ad essa da un rapporto economico strumentale*"[218].

La qualificazione di "*res compositae*" ha un'ulteriore conseguenza, in quanto riunisce insieme non solo il mezzo aereo, ma tutto il sistema a pilotaggio remoto. Una visione globale dell'aeromobile senza equipaggio sarebbe, secondo alcuni autori, auspicabile perché permetterebbe di certificare il mezzo nella sua globalità. Tale operazione è, ormai obbligatoria e, come vedremo, beneficia di una dettagliata regolamentazione, almeno in ambito europeo.

---

(216) A. DE ROSA, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 3, consultabile sul sito http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

(217) EASA, *Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS) E.Y013-01*, 2009, punto 6, 21A11, consultabile sul sito https://rpas-regulations.com/wp-content/uploads/2017/03/090825_EASA_Policy-Statement-Airworthiness-Certification-of-UAS-E.Y013-01.pdf

(218) D. RAGAZZONI, "Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 415.

CAPITOLO TERZO

LA DIFFUSIONE SUL MERCATO EUROPEO

SOMMARIO: 1. La certificazione del mezzo aereo pilotato a distanza. – 2. L'obbligo d'immatricolazione. — 3. Le condizioni d'immissione del mezzo aereo sul mercato. – 3.1. Gli obblighi degli operatori economici. – 3.2. La presunzione di conformità del prodotto.

1. La certificazione del mezzo aereo pilotato a distanza.

Il regolamento del 4 luglio 2018 ha posto le basi per la commercializzazione e l'utilizzazione dei droni civili all'interno del mercato europeo. Il documento istituisce anche un'Agenzia il cui scopo è proprio quello di garantire la sicurezza dello spazio aereo europeo, in attesa del completo sviluppo del sistema "*U-space*". Tra i vari compiti attribuiti a questo nuovo organismo vi è la promozione attiva di "*una cultura comune di certificazione*"[219]. Il Regolamento prona il ricorso alla certificazione in tutti gli ambiti in cui esiste un rischio per la sicurezza, attuale o potenziale[220]. In particolare, "*un certificato può essere prescritto per la progettazione, la produzione*" [221]degli aeromobili senza equipaggio, ma anche per le sue parti costitutive, quali motori, le eliche e i dispositivi di controllo remoto, o ancora le sue pertinenze, quali gli equipaggiamenti non installati. La conformità, inoltre, non riguarda solo i beni materiali, ma anche l'esercizio del velivolo stesso e il personale che interviene[222]. Le norme e le procedure specifiche si applicano, infatti, sia ai piloti remoti, che alle organizzazioni che utilizzano tali mezzi nell'ambito di attività professionali.

(219) Considerando 35, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018. È utile precisare che un sistema di certificazione esisteva già prima del suddetto regolamento, ma non prendeva in conto tutti i fattori di rischio, come sottolineato da L. MATTIONI, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in Rivista *del diritto della navigazione*, 2017, 728.

(220) Considerando 46, Regolamento delegato UE 2019/945 del 24 maggio 2019.

(221) Art. 56, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(222) Art. 57, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

Per il rilascio di questi certificati, il richiedente deve rispettare le condizioni specifiche dettate dal legislatore all'art. 40 del Regolamento delegato 2019/945. La disposizione in esame distingue tre situazioni nelle quali la progettazione, la produzione o la manutenzione dell'aeromobile senza equipaggio esige una certificazione. La prima categoria identifica il mezzo in funzione della sua dimensione, pari o superiore a 3 metri, e del suo utilizzo in presenza d'assembramenti di persone. La seconda categoria ingloba i velivoli destinati al trasporto di persone o di merci pericolose. Infine, nella terza categoria rientrano gli aeromobili impiegati nella categoria di operazioni "*specifica*", per i quali il rischio operativo non può essere attenuato altrimenti che con una certificazione.

L'autorità nazionale competente per accordare tali atti viene designata da ciascun Stato membro ed è responsabile sia del rilascio, che della sospensione e della revoca dei certificati. Quando le circostanze lo giustificano, è altresì possibile introdurre una domanda di modifica o di aggiornamento del loro contenuto[223]. Questa stessa autorità dovrà valutare anche la conversione dei precedenti certificati nazionali per renderli conformi alle nuove disposizioni[224]. In Italia, tale compito è espletato dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC).

Quando la natura dell'attività o l'importanza del rischio lo giustificano, il legislatore può richiedere una dichiarazione aggiuntiva che confermi la conformità dell'aeromobile o delle sue singole parti alle prescrizioni legislative. Un esempio in questo senso è dato dall'art. 14 del Regolamento delegato 2019/945 che prescrive tale dichiarazione al fabbricante.

Nella bozza alla terza edizione del Regolamento ENAC sui mezzi aerei a pilotaggio remoto[225], attualmente in esame, non sono state effettuate modifiche relativamente alla procedura di certificazione di un progetto per la produzione in serie di velivoli senza equipaggio. Il documento viene rilasciato dall'ENAC a condizione che il costruttore dimostri, tra le altre cose, di avere "*un'organizzazione riconosciuta idonea*" e di aver "*condotto tutte le analisi e le prove necessarie per stabilire le condizioni e limitazioni per dimostrare il*

(223) Art. 56, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.
(224) Art. 57, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.
(225) ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3,

livello di sicurezza in funzione dello scenario previsto"[226]. Il certificato fornisce anche le principali informazioni riguardanti il costruttore, il velivolo, il tipo di operazioni per cui il mezzo è previsto, nonché la documentazione tecnica e le limitazioni al suo impiego[227]. Per l'utilizzo dell'aeromobile nelle operazioni specializzate è altresì necessario produrre l'attestato di conformità emesso dal costruttore che garantisce "*la rispondenza alla configurazione identificata nel relativo certificato di progetto*"[228].

2. L'obbligo d'immatricolazione.

Per poter navigare, tutti gli aeromobili devono essere iscritti nel registro aeronautico nazionale, tenuto dall'ENAC presso il Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti[229]. I requisiti dell'iscrizione sono stabiliti dalle leggi nazionali secondo criteri non omogenei ed flessibili[230]. Il procedimento si suddivide in una prima fase d'ammissione alla navigazione nella quale vengono accertati i requisiti tecnici del velivolo e in una seconda relativa all'abilitazione del mezzo che si conclude con il rilascio del certificato d'immatricolazione che comprova l'avvenuta iscrizione. Il registro aeronautico assolve finalità di carattere amministrativo, oltre a garantire la pubblicità degli atti a fini privatistici[231].

---

(226) Art. 13, comma 2, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(227) Art. 13, comma 3, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(228) Art. 13, comma 4, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(229) Art. 749 e 750, cod. nav.

(230) S. ZUNARELLI, M. M. COMENALE PINTO, *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti I,* terza ed., Padova, Cedam, 2016, 146-147.

(231) Un registro riservato agli aeromobili a pilotaggio remoto esisteva già prima del regolamento UE 2018/1139 ma solo per i mezzi di massa uguale o superiore a 25 chili. Tale disposizione era stata introdotta nella versione precedente del regolamento ENAC. Sulla questione dell'inidoneità di un regolamento a disapplicare le norme del Codice della navigazione v. E. G. ROSAFIO, *Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento Enac*, in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 803.

Il regolamento UE 2018/1139 ha esteso l'obbligo d'immatricolazione anche ai droni al fine di garantire il rispetto della sicurezza, della riservatezza, della protezione dei dati personali, della security e dell'ambiente[232]. Ad oggi l'obbligo concerne tre tipologie di aeromobili che presentano un rischio potenziale per la popolazione. In primo luogo, sono tenuti a registrarsi tutti gli operatori che operano nella categoria "*specifica*"[233]. La tipologia è più ampia di quella prevista in origine dall'art. 56 del regolamento UE 2018/1139 che inglobava i soli mezzi soggetti a certificazione.

In seguito, vanno registrati i mezzi "*dotati di un sensore in grado di rilevare dati personali, a meno che non sia conforme alla direttiva 2009/48/CE*"[234]. La formulazione adottata dal Regolamento di esecuzione è, al contrario della precedente disposizione, più restrittiva rispetto all'articolo d'origine, che ricomprendeva tutti gli aeromobili "*il cui utilizzo comporta rischi per la riservatezza, la protezione dei dati personali, la security o l'ambiente*"[235]. Sono, in ogni caso, esclusi i velivoli assimilabili a dei giocattoli[236].

Infine, vanno immatricolati i mezzi che, "*in caso di impatto, possono trasferire al corpo umano un'energia cinetica superiore a 80 joule*"[237], o comunque gli aeromobili "*aventi MTOM pari o superiore a 250 g*"[238] poiché "*gli studi hanno dimostrato che (…) comporterebbero rischi per la sicurezza*"[239].

Il regolamento prevede altresì l'armonizzazione dei sistemi nazionali, al fine di creare, finalmente, un registro digitale, interoperabile e facilmente accessibile "*in cui dovrebbero essere conservate le informazioni, compresi gli stessi dati di base, riguardanti gli aeromobili senza equipaggio e relativi operatori*"[240]. Gli Stati membri devono poter accedere a tali dati e scambiarli tramite il Repertorio d'informazioni[241]. Le informazioni catalogate forniscono i dati anagrafici

---

(232) Art.14, comma 5, punto a) ii, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(233) Art. 14, comma 5b) Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(234) Art. 14, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019. Tale disposizione non è stata trasposta nella bozza alla terza edizione del Regolamento ENAC.

(235) Art. 4, Allegato IX, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(236) Considerando 16, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(237) Art. 4, Allegato IX, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(238) Art. 14, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(239) Considerando 15, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(240) Considerando 31, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(241) Con il Repertorio l'Agenzia europea per la Sicurezza dello spazio aereo istituisce un registro di informazioni necessarie per garantire una cooperazione efficace fra l'Agenzia stessa e le autorità nazionali competenti. Oltre alle immatricolazioni, il Repertorio contiene le certificazioni, le richieste degli Stati e le decisioni adottate. Art. 74, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

degli operatori, gli estremi della polizza assicurativa e, se il mezzo è certificato, permettono anche di identificare il fabbricante e il numero di serie dell'apparecchio.

All'operatore viene rilasciato un numero d'immatricolazione digitale unico. Le marche d'immatricolazione devono essere apposte sulla stazione di controllo, mentre una targhetta va applicata sia sul mezzo che sulla stazione di terra[242].

Come per gli aeromobili, un operatore di UAS non può immatricolarsi che in un solo Stato membro alla volta e deve scegliere quello in cui risiede, se è una persona fisica, o quello in cui si trova la sede principale delle sue attività, qualora si tratti di una persona giuridica[243]. In Italia, L'ENAC ha reso obbligatoria la registrazione del mezzo per gli operatori professionali a partire dal primo novembre 2019, mentre per i droni utilizzati a scopo ricreativo, il termine è fissato al primo luglio 2020[244].

3. Le condizioni d'immissione del mezzo aereo sul mercato.

Fino a poco tempo fa il mercato dei droni civili non era inquadrato da disposizioni precise ed era diffusa una fiorente letteratura per costruire manualmente il proprio modello. Il cosiddetto fai-da-te, però, non permette di garantire la sicurezza delle singole parti del mezzo, esponendo la popolazione a rischi maggiori, in caso d'incidente.

Il regolamento UE 2018/1139 esprime la necessità di stabilire norme specifiche per la progettazione, la produzione e la manutenzione degli aeromobili senza equipaggio[245]. In esecuzione al testo europeo, fu allora trasferito alla Commissione il potere di adottare degli atti delegati allo scopo di stabilire norme dettagliate a riguardo. Il regolamento delegato UE

(242) Art. 14, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019 e art. 14, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(243) Art. 14, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(244) I droni dovranno essere registrati sul portale http://www.d-flight.it, come previsto all'art. 8, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(245) Art. 58, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

2019/945, entrato in vigore nell'aprile dello stesso anno, disciplina la messa a disposizione dei prodotti sul mercato e dettaglia la procedura da adottare per garantire la conformità del mezzo alle regole europee. È importante sottolineare che, le norme in esso contenute, come lo indica il titolo stesso del Capo II, riguardano esclusivamente gli aeromobili "*destinati ad essere impiegati nella categoria aperta*". Rientrano in questa categoria, le operazioni che non sono soggette ad autorizzazione preventiva, né a dichiarazione operativa da parte dell'operatore [246]. Tuttavia, non tutti i mezzi aerei possono essere inclusi in questa tipologia: ad esempio, il regolamento d'esecuzione vi include i velivoli con massa massima al decollo inferiore a 25 chili, o quelli assemblati da privati, o ancora i mezzi il cui pilota garantisca che il volo verrà effettuato a vista (VLOS), non verranno sorvolati assembramenti di persone o trasportate merci pericolose e l'altezza non supererà i 120 metri dal suolo. Per i droni che rientrano nelle categorie "*specific*" o "*certified*", sembra, quindi, che le regole applicabili in materia di fabbricazione restino quelle del regolamento UE 748/ 2012[247] relativo all'omologazione degli aeromobili e dei loro componenti[248].

Per poter essere immessi sul mercato gli aeromobili senza equipaggio devono superare tre condizioni. In primo luogo, il prodotto non deve mettere "*in pericolo la salute o la sicurezza di persone, animali o beni materiali*"[249]. In seguito, è necessario che siano rispettate le esigenze dettagliate imposte ai vari operatori economici, dal fabbricante, al distributore. Infine, il mezzo aereo, o le sue singole parti, vengono sottoposte ad una procedura di verifica della conformità. Mentre la prima condizione non dà luogo a particolari problematiche, le altre due presentano maggiori complessità e necessitano di una trattazione separata.

(246) Art. 3, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 12 marzo 2019.

(247) Allegato 1, parte 21 del Regolamento UE 748/2012 del 3 agosto 2012 che stabilisce le regole di attuazione per la certificazione di aeronavigabilità e ambientale di aeromobili e relativi prodotti, parti e pertinenze, nonché per la certificazione delle imprese di progettazione e di produzione.

(248) In questo senso v. L. MATTIONI, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in Rivista *del diritto della navigazione*, 2017, 744-745.

(249) Art. 5, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.

3.1. Gli obblighi degli operatori economici.

Con il termine di "*operatore economico*", il regolamento delegato individua tutti i soggetti che intervengono commercialmente dalla produzione all'immissione sul mercato dell'aeromobile senza equipaggio. Sono tali "*il fabbricante, il rappresentante autorizzato del fabbricante, l'importatore e il distributore dell'UAS*"[250]. Ogni anello della catena ha l'obbligo di verificare se l'operatore precedente ha correttamente svolto le mansioni impartite e, se necessario, deve apportare le correzioni necessarie.

La prima obbligazione imposta al fabbricante consiste nella preparazione della documentazione tecnica[251]. L'allegato deve essere redatto nella lingua dello Stato membro e deve contenere una descrizione completa del prodotto, accompagnata dai disegni di progettazione e dalla loro descrizione. Oltre al dossier tecnico, l'operatore deve fornire anche la dichiarazione di conformità e una copia dei documenti e delle prove che testimoniano la conformità stessa[252].

Sull'aeromobile deve essere apposto un numero di serie unico che ne permetta l'identificazione [253] , mentre il prodotto destinato alla commercializzazione deve contenere sia il manuale d'istruzioni, che la nota informativa, entrambi "*chiari, comprensibili e leggibili*"[254]. La documentazione tecnica e la dichiarazione di conformità, invece, vanno conservate dal produttore per un periodo di dieci anni[255].

Se, nonostante la procedura di controllo, il fabbricante, o l'importatore, o il distributore, hanno motivo di credere che un prodotto non rispetti la regolamentazione europea, non devono immetterlo sul mercato finché questo non sia stato reso conforme. Se tuttavia non fosse possibile o il prodotto fosse già commercializzato, gli operatori dovranno ritirare la merce o adottare i correttivi necessari[256].

---

(250) Art. 3, punto 17, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(251) Art. 6, comma 2, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(252) Allegato parte 10, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(253) Art. 6, comma 5, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(254) Art. 6, comma 7, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(255) Art. 6, comma 3, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(256) Art. 6, comma 9, art. 8, comma 1 e 7, art. 9, comma 4, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.

3.2. La presunzione di conformità del prodotto.

Tra le obbligazioni dell'operatore economico, vi è quella di fornire una dichiarazione di conformità, con la quale si attesta che il prodotto rispetta le norme europee. Tale atto ha il valore di un'assunzione di responsabilità[257] da parte del fabbricante, o dell'importatore se il bene è prodotto al di fuori dell'Unione europea, nei confronti del quale il consumatore potrà far valere la garanzia legale[258].

La procedura di valutazione della conformità può prendere differenti forme. La più semplice è quella in cui il controllo avviene all'interno della produzione stessa[259]. Tuttavia, questo procedimento esige che il fabbricante abbia adottato delle norme armonizzate. Un'altra soluzione, che è anche la più conosciuta, consiste nell'affidare la verificazione ad un organismo terzo imparziale[260]. Infine, vi è il metodo della "*conformità in base alla piena garanzia di qualità*"[261]. Per poter essere applicato, il fabbricante deve applicare "*un sistema di qualità approvato per la progettazione, la fabbricazione, l'ispezione finale e il collaudo del prodotto interessato*"[262].

Qualora l'esito della verificazione sia positivo, viene redatta una dichiarazione di conformità e sul mezzo è apposta la marcatura CE. Il suddetto marchio ha due conseguenze: in primo luogo, garantisce la libera circolazione dei beni, in quanto nessun Stato membro può opporsi alla sua immissione sul mercato, salvo che non si provi giudizialmente un difetto di conformità; la marcatura CE comporta, inoltre, l'inversione dell'onere della prova relativamente al rispetto dei requisiti essenziali stabiliti dal Regolamento esecutivo. Di conseguenza, per poter invocare la responsabilità del fabbricante o dell'importatore sarà necessario dimostrare l'esistenza dell'eventuale difetto di conformità.

---

(257) Art. 14, comma 5, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(258) Art. 128-135 c. cons.
(259) Art. 13, comma 2 a) e allegato parte 7, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(260) Art. 13, comma 2 b) e allegato parte 8, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(261) Art. 13, comma 2 c) e allegato parte 9, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(262) Allegato parte 9, punto 1, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.

Possono svolgere compiti di verifica solo gli organismi autorizzati da ciascun Stato membro [263], a condizione che dimostrino la propria indipendenza e l'assenza di qualsiasi conflitto d'interesse [264]. Inoltre, per poter svolgere correttamente la sua missione, l'organismo "*deve disporre dei mezzi necessari per eseguire in modo adeguato i compiti tecnici e amministrativi connessi alle attività di valutazione della conformità e deve poter accedere a tutti gli strumenti o impianti occorrenti*". Data l'importanza dell'attività svolta dagli organismi di verifica, ogni Stato membro deve istituire anche un'Autorità di controllo, il cui compito è quello di evitare che sorgano conflitti di interessi tra i vari enti di controllo.

L'aeromobile senza equipaggio, che ha ottenuto con successo la marchiatura CE ed ha ottemperato a tutte le disposizioni tecniche precitate, può finalmente essere immesso nel mercato europeo. Tuttavia, prima di poter librarsi in volo, deve ancora adeguarsi ad alcune regole relative all'utilizzo dello spazio aereo.

(263) Art. 18, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.
(264) Art. 22, comma 2, Regolamento delegato UE 2019/945 del 12 marzo 2019.

CAPITOLO QUARTO

L'UTILIZZO DEL DRONE

SOMMARIO: 1. L'integrazione dei droni nello spazio aereo: premesse. – 1.1 L'accesso allo spazio aereo. – 2. Il rispetto delle regole inerenti alla navigabilità. – 3. Il rispetto delle regole dell'aria. — 3.1 La prevenzione delle collisioni: la separazione e le TCAS. – 3.2 Suggerimenti per una completa integrazione degli aeromobili senza equipaggio nello spazio aereo. – 4. La formazione del pilota. – 5. L'obbligo assicurativo. – 6. La preparazione del volo.

1. L'integrazione dei droni nello spazio aereo: premesse.

La funzione primaria di ogni aeromobile senza equipaggio è, innanzitutto, quella di volare. Tuttavia, l'inserimento dei droni nello spazio aereo ha sollevato non pochi dubbi, confinandoli, per ragioni di sicurezza, in aree segregate. Per poter essere impiegati normalmente in un cielo unico, condiviso con gli altri operatori civili e militari, nel quale i mezzi aerei senza pilota sorvolano centri abitati, è imperativo che le operazioni si svolgano in totale sicurezza. Il termine sicurezza deve essere inteso in una duplice accezione, sia come protezione nei confronti dei rischi incorsi dagli altri utilizzatori dello spazio aereo e degli aeroporti, ma anche come prevenzione dei possibili danni materiali a cose o persone.

Per garantire un adeguato livello di sicurezza è indispensabile che il pilota dell'aeromobile senza equipaggio abbia coscienza delle condizioni reali del velivolo e possa valutare correttamente la situazione, proprio come se si trovasse a bordo. L'attitudine del pilota ad interpretare i dati e a reagire nella maniera adeguata è riassunta con la formula inglese "*see and avoid*" (S&A). Tuttavia, in un mezzo aereo pilotato a distanza non è possibile sentire le fluttuazioni del motore, né le vibrazioni dell'apparecchio, o l'odore di carburante causato da una perdita, né quello prodotto da un incendio alla parte elettrica. L'unico dei cinque sensi che è lasciato al pilota è la vista, ed ancora solo quella assicurata dalla telecamera. Tutte le

informazioni che arrivano ad esso sono il risultato dei dati immagazzinati dai sensori del velivolo e il pilota, essendo a terra, è costretto a fidarsi ciecamente di ciò che gli viene trasmesso.

Il controllo del mezzo a distanza non complica solo l'esecuzione della funzione S&A, ma anche la salvaguardia della sicurezza delle persone e delle cose a terra. La percentuale di rischio che si verifichi un guasto hardware a bordo di un drone è considerata socialmente accettabile quando non eccede quella di un qualsiasi altro aereo non pilotato a distanza. In altri termini, un aeromobile senza equipaggio non deve mai presentare un rischio superiore per la sicurezza delle persone e dei loro beni rispetto alle altre categorie di velivoli.

Di conseguenza, l'integrazione dei droni nello spazio aereo non segregato deve necessariamente garantire il rispetto di tre condizioni capitali. In primo luogo, l'aeromobile deve rispettare i principi relativi alla navigabilità, e cioè garantire che l'apparecchio è stato concepito, prodotto e assemblato nel rispetto delle regole di sicurezza. In secondo luogo, le operazioni condotte con un drone devono rispettare le regole dell'aria. Infine, i piloti e l'eventuale equipaggio a terra devono aver seguito la formazione necessaria, essere selezionati, allenati e possedere i diplomi e le licenze previste dalle disposizioni nazionali. Ciascuna di queste condizioni verrà esaminata nel dettaglio, analizzando le disposizioni ad oggi emanate e quelle auspicabili. Ma prima è necessario soffermarsi sulla nozione di spazio aereo.

1.1. L'accesso allo spazio aereo.

Le prime teorie relative alla condizione giuridica dello spazio aereo risalgono all'inizio del XX secolo. Inizialmente trovò consenso la tesi della libertà dell'aria, secondo cui l'atmosfera costituisce un'entità continua, di cui non è concepibile né l'appropriazione, né la separazione[265]. Di conseguenza, era esclusa la sovranità dello Stato al di là dello spazio che poteva essere occupato dalle costruzioni umane. Tuttavia, gli avvenimenti della Prima

(265) P. FAUCHILLE, "Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats", in *Rev. gén. dr. int. pub.*, 1901, 414. Per una sintesi delle varie posizioni v. anche A. SCIALOJA, *Corso di diritto della navigazione*, I, Roma, 1943, 67; G. CAMARDA, *Fonti e strutture organizzatorie del diritto della navigazione*, Torino, 1988, 176.

guerra mondiale e l'utilizzo dell'aeromobile come mezzo offensivo spinsero gli Stati a modificare la visione dello spazio aereo, in favore di una maggiore protezione della sovranità statale. Secondo questa teoria, ciascun Stato ha un potere assoluto sullo spazio aereo sovrastante il proprio territorio, con esclusione della pretesa di ogni altro Stato. La tesi della sovranità illimitata trova fondamento nel principio elaborato dal diritto romano per la proprietà fondiaria, secondo cui "*dominus soli est dominus usque ad sidera et usque ad inferos*". Il principio fu riconosciuto nella Convenzione di Parigi del 13 ottobre 1919, con la quale si afferma anche il diritto di ogni Stato di esercitare la giurisdizione sullo spazio aereo al di sopra del proprio territorio. Tale postulato è riconfermato nella Convenzione di Chicago[266], a seguito della Seconda guerra mondiale, dove si dichiara, tra le altre cose, che lo Stato sorvolato ha la facoltà di limitare o proibire il sorvolo di determinate aree del proprio territorio[267]. L'art. 793 del Codice della Navigazione precisa le regole relative al divieto di sorvolo indicando che l'ENAC può vietare agli aeromobili di attraversare determinate zone del territorio nazionale per motivi di sicurezza[268]. L'interdizione può essere anche di natura occasionale, quando ricorrono motivi militari, di sicurezza o di ordine pubblico[269]. Le zone vietate sono riportate nelle carte aeronautiche e vengono altresì pubblicate sul sito internet dell'ENAV nella sezione dedicata all'AIP ("*Aeronautical Information Publication*"). È tuttavia possibile ottenere un'autorizzazione di sorvolo previa presentazione di una richiesta presso l'ENAC, secondo le procedure contenute nella circolare ATM-03B[270].

---

(266) Sulla coincidenza tra il dispositivo dell'art. 1 della Convenzione di Parigi e quello contenuto nella Convenzione di Chicago v. GIANNINI AMEDEO, "L'ammissione dell'Italia alla Convenzione di Chicago (1944) sull'aviazione civile internazionale", in *Riv. dir. nav.*, 1949, I, 41.

(267) S. ZUNARELLI, M. M. COMENALE PINTO, *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti I,* terza ed., Padova, Cedam, 2016, 138.

(268) Per garantire il rispetto di tali limitazioni i droni dovranno essere equipaggiati di strumenti di "*Geographical limitations*", la cui funzione è quella di impedire materialmente al velivolo di entrare in zone in cui il volo non è consentito. Sulla questione v. L. MATTIONI, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2017, 738.

(269) Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti può, altresì, vietare la navigazione aerea su tutto il territorio nazionale, per eccezionali motivi di interesse pubblico.

(270) ENAC, Circolare ATM-03B del 15 dicembre 2016 - Istituzione, modifica o cancellazione di zone soggette a restrizioni, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/circolari/serie-atm/atm-03b

In materia di sorvolo, la Convenzione di Chicago ricorda, inoltre, all'art. 8 che "*Nessun aeromobile manovrabile senza pilota può sorvolare senza pilota il territorio di uno Stato contraente, salvo autorizzazione speciale di detto Stato e conformemente alle condizioni di questa*". Ne risulta che non si applicano ai droni le disposizioni relative all'art. 5 della medesima Convenzione che prevedono il riconoscimento di due libertà tecniche: da un lato la libertà di transito e dall'altro la libertà di scalo non commerciale[271].

Per quanto riguarda il sorvolo degli spazi internazionali, il principio consacrato dall'art. 87 della Convenzione di Montego Bay sul diritto del mare del 10 dicembre 1982, sancisce, invece, la libertà assoluta di sorvolo[272]. Essa si applica a tutti gli aeromobili che transitano nello spazio aereo internazionale e, più precisamente sull'area che, su un piano orizzontale, si situa al di sopra dell'alto mare, ad eccezione delle zone economiche esclusive.

Questa libertà, tuttavia, non è assoluta e anche la navigazione aerea negli spazi internazionali è sottoposta a tre condizioni. In primo luogo, i velivoli devono sempre rispettare, sia le "Regole dell'aria" fissate dall'art. 12 della Convenzione di Chicago, sia le disposizioni emanate dall'ICAO, che la

---

(271) Art. 5 della Convenzione di Chicago del 7 dicembre 1944, Diritti degli aeromobili in servizi non regolari : « *Ogni Stato contraente conviene che tutti gli aeromobili degli altri Stati contraenti non adibiti a servizi aerei internazionali regolari, hanno il diritto di sorvolare il suo territorio, sia per entrarvi, sia per attraversarlo senza atterrarvi, sia per farvi scali non commerciali, senza per ciò chiedere un'autorizzazione speciale, a condizione che siano osservate le norme della presente Convenzione e con la riserva del diritto dello Stato sorvolato di esigere un atterramento. Tuttavia, ogni Stato contraente si riserva il diritto di esigere, per ragioni di sicurezza di volo, che gli aeromobili coi quali si vogliono sorvolare regioni inaccessibili o prive d'impianti e servizi idonei di navigazione aerea, seguano la rotta prestabilita o ottengano un'autorizzazione speciale. Allorché detti aeromobili sono adibiti al trasporto di passeggeri, merci o posta, contro rimunerazione o in virtù di un contratto di locazione, all'infuori dei servizi aerei internazionali regolari, essi hanno anche il privilegio, riservate le disposizioni dell'articolo 7, di imbarcare o di sbarcare passeggeri, merci o posta, con riserva del diritto dello Stato ove ha luogo l'imbarco o lo sbarco di imporre quelle norme, condizioni o limitazioni che giudicherà utili*".

(272) Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, Montego Bay, 10 dicembre 1982, art. 827, Libertà dell'alto mare: "*1. L'alto mare è aperto a tutti gli Stati, sia costieri sia privi di litorale. La libertà dell'alto mare viene esercitata secondo le condizioni sancite dalla presente Convenzione e da altre norme del diritto internazionale. Essa include, tra l'altro, sia per gli Stati costieri sia per gli Stati privi di litorale, le seguenti libertà:*

a) libertà di navigazione;

b) libertà di sorvolo;

c) libertà di posa di cavi sottomarini e condotte, alle condizioni della Parte VI;

d) libertà di costruire isole artificiali e altre installazioni consentite dal diritto internazionale, alle condizioni della Parte VI;

e) libertà di pesca, secondo le condizioni stabilite nella sezione 2;

f) libertà di ricerca scientifica, alle condizioni delle Parti VI e XIII.

2. Tali libertà vengono esercitate da tutti gli Stati tenendo in debito conto sia gli interessi degli altri Stati che esercitano la libertà dell'alto mare, sia i diritti sanciti dalla presente Convenzione relativamente alle attività nell'Area".

regolamentazione relativa alle "*Flight Information Region*" (FIR)[273]. Qualora una FIR includa anche una porzione di spazio aereo internazionale, è di responsabilità dello Stato costiero adiacente d'assicurare i servizi d'informazione volo e d'allarme[274]. Tuttavia, allo Stato in questione non è riconosciuta alcuna sovranità sulla porzione di spazio aereo internazionale, in quanto la sua è una semplice responsabilità tecnica[275]. Un altro limite alla libertà dello spazio aereo internazionale è rappresentato dalle zone di identificazione di difesa aerea, o "*Air Defense Identification Zone*" (ADIZ). Queste aree vengono istituite, non tanto per facilitare il controllo del traffico aereo, ma principalmente a vantaggio della difesa aerea e della sicurezza nazionale[276]. Gli aeromobili che vogliono attraversare una ADIZ devono rispettare le procedure richieste, ad esempio identificandosi via radio con gli enti della difesa, o trasmettendo il proprio piano di volo, o ancora attivando il trasponder. L'ultimo freno alla libertà degli spazi aerei internazionali non è una vera limitazione, quanto piuttosto l'espressione dell'impossibilità di trasporre alla navigazione aerea un istituto della navigazione marittima. Mentre "*è consentito l'inseguimento di una nave straniera quando le competenti autorità dello Stato costiero abbiano fondati motivi di ritenere che essa abbia violato le leggi e i regolamenti dello Stato stesso*"[277], l'equivalente per un aeromobile non esiste[278]. Di conseguenza non è inquadrata legalmente l'ipotesi, peraltro remota, che un aereo della Polizia "insegua" fisicamente un aeromobile straniero allo scopo di obbligarlo ad atterrare.

Il principio della libertà degli spazi aerei internazionali trova applicazione anche in favore degli aeromobili militari. Ciò nonostante anch'essi subiscono le limitazioni precitate e, particolarmente la prima[279]. In

(273) Le "*Flight information region*", o FIR, sono degli spazi ben definiti, i cui confini sono fissati dall'allegato 11 della Convenzione di Chicago, all'interno dei quali sono assicurati sia il servizio d'informazioni volo che il servizio d'allarme.

(274) F. GOUTTEFARDE, "Le cadre juridique de l'emploi des drones au-dessus de l'espace maritime", in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 249, 1, Pedone, 2009, 17-18.

(275) K.-G. PARK, *La protection de la souveraineté aérienne*, Paris, Pedone, 1991, 229.

(276) Possiedono un'ADIZ il Canada, gli Stati Uniti, l'Australia, il Giappone, la Cina, la Corea del Sud e la Francia.

(277) Art. 111, Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, Montego Bay, 10 dicembre 1982.

(278) F. GOUTTEFARDE, "Le cadre juridique de l'emploi des drones au-dessus de l'espace maritime", in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 249, 1, Pedone, 2009, 15.

(279) PH. LAGRANGE, "Statut juridique des drones", in *Les drones aériens : passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, 2013, 311.

mancanza di una zona segregata dedicata al loro transito, i droni militari corrono il rischio di entrare in collisione con i velivoli civili, soprattutto quelli destinati ai voli commerciali. Per questa ragione, fatta eccezione per le missioni che richiedono la massima segretezza, gli Stati non effettuano operazioni o test sui droni militari al di fuori della propria FIR e, in ogni caso, creando apposite zone riservate.

2. Il rispetto delle regole inerenti alla navigabilità.

Per poter garantire un livello di rischio accettabile, praticamente tutti gli aeromobili devono essere certificati[280], fatta eccezione per alcuni modelli destinati a sole attività ricreative, tra cui i cosiddetti "*droni giocattolo*". In Europa, la progettazione, la produzione, la manutenzione e l'esercizio dei velivoli senza equipaggio è inquadrato giuridicamente da disposizioni che fissano le procedure da seguire e le autorizzazioni da ottenere[281].

Senza ritornare sui criteri imposti dalle norme europee, di cui si è già trattato nel capitolo precedente, è importante ricordare il dibattito che ha coinvolto il mondo industriale e l'EASA, per stabilire a cosa corrisponda un livello accettabile di rischio. Un incidente che coinvolga un drone è potenzialmente pericoloso per le persone e le cose che si trovano a terra in corrispondenza del luogo del sinistro, oltre che nei confronti degli altri operatori dello spazio aereo. Di conseguenza, il livello di rischio varia anche in funzione del luogo dell'operazione e del traffico aereo esistente.

La progettazione di un mezzo ad alta affidabilità, con sofisticati sistemi di supporto, è possibile, ma non sarebbe necessariamente ragionevole, in quanto l'aeromobile così concepito avrà un costo ben più elevato e, perciò, una minore diffusione sul mercato. D'altra parte, non è auspicabile neppure un sistema che limiti l'utilizzo dei velivoli senza equipaggio nelle sole aree che non presentano rischi, poiché una tale soluzione non sarebbe economicamente sostenibile per le aziende che impiegano i droni in attività commerciali.

---

(280) Sulla necessità di certificare gli aeromobili senza equipaggio v. R. ABEYRATNE, "Regulating unmanned aerial vehicles - Issues and challenges", in *European Transport Law*, 2009, 505; C. A. SIARDI, "Tecniche costruzione e di sicurezza del volo degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, atti dei convegni di Modena, 6-7 giugno 2003 e Trieste, 26-27 settembre 2003, Giuffré, 2005, pag. 155-156.

(281) Considerando 32, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

Per comprendere l'approccio adottato dall'EASA e dalle istanze europee è necessario ritornare alla nozione di rischio. Esso viene generalmente definito come la combinazione tra la gravità di un evento pericoloso e la probabilità della sua occorrenza. La combinazione della gravità dell'evento e della sua probabilità di occorrenza determina l'indice della corrispondente "*classe di rischio*", ovvero una misura che indica il grado di pericolo associato all'evento critico. La determinazione di diverse classi di rischio permette, allora, al legislatore, non solo d'imporre delle condizioni più esigenti quando la situazione lo impone, ma anche di adottare delle soluzioni differenti, in funzione delle possibili conseguenze.

Per le ragioni precitate, il regolamento UE 2018/1139 fissa come elemento cardine della disciplina europea il principio di proporzionalità[282], in virtù del quale i requisiti richiesti per le operazioni realizzate tramite un drone devono sempre essere adattati al rischio generato dall'attività eseguita. Per determinare il livello di pericolo generato, diversi fattori sono presi in conto, alcuni relativi alle caratteristiche del mezzo aereo, come le dimensioni, la struttura o l'energia cinetica sviluppata, altri relativi all'ambiente circostante, quali la densità del traffico aereo o della popolazione sorvolata, o ancora il tipo di spazio aereo attraversato dal drone[283].

L'analisi dei rischi ha permesso di suddividere le operazioni compiute con un drone in tre categorie distinte, con un livello di pericolo crescente. La suddivisione proposta dall'EASA presenta inevitabilmente un certo grado di arbitrarietà imputabile alla difficoltà pratiche riscontrate nel delineare i confini tra le varie classi.[284] Da un punto di vista matematico, il livello di rischio andrebbe rappresentato come un continuum, in quanto il pericolo aumenta in modo proporzionale con l'accrescere della massa, delle dimensioni, dell'energia e della complessità del mezzo. Nonostante le evidenti approssimazioni, la soluzione proposta dall'EASA ha il merito di

(282) Considerando 27, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(283) EASA, *Technical Opinion. Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft*, pubblicato il 18 dicembre 2015, 7, consultabile sul sito https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Introduction%20of%20a%20regulatory%20framework%20for%20the%20operation%20of%20unmanned%20aircraft.pdf

(284) L'argomento fu sviluppato nei commenti all'Advanced Notice, riportati nell'Annesso 1. EASA, *Technical Opinion. Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft*, pubblicato il 18 dicembre 2015.

inquadrare giuridicamente le attività realizzate con un drone, assicurando, al tempo stesso, un livello adeguato di sicurezza di base.

La prima categoria è quella che presenta il livello di rischio più basso e viene chiamata "*aperta*" o "*open*". Essa non è soggetta né ad autorizzazione preventiva, né ad una dichiarazione preliminare da parte dell'operatore[285], in quanto la sicurezza è garantita dal rispetto dei limiti operativi relativi, principalmente, dalla distanza del mezzo dal suolo e dal continuo contatto visivo del pilota con l'aeromobile[286]. La seconda categoria è quella "specifica" e ingloba tutte le situazioni a medio rischio, in cui uno dei precedenti requisiti non è stato soddisfatto. Le operazioni che ricadono in questa classe necessitano di un'autorizzazione da parte delle autorità aeronautiche nazionali, rilasciata sulla base di una dichiarazione dell'operatore nella quale, egli stesso valuta i rischi generati dall'attività[287]. L'ultima è la categoria "certificata" ed è anche quella in cui vengono incluse le operazioni più pericolose. L'alto livello di rischio impone requisiti paragonabili a quelli previsti per l'aviazione tradizionale con pilota a bordo. Il mezzo deve, innanzitutto, essere certificato e l'operazione deve

---

(285) Art. 3, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(286) Art. 4, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019, secondo cui: "1. *Le operazioni sono classificate come operazioni UAS nella categoria «aperta» solo se sono soddisfatti i seguenti requisiti: a) l'UAS appartiene a una delle classi stabilite nel regolamento delegato (UE) 2019/945 o è stato costruito da privati o soddisfa le condizioni di cui all'articolo 20; b) l'aeromobile senza equipaggio ha una massa massima al decollo inferiore a 25 kg; c) il pilota remoto garantisce che l'aeromobile senza equipaggio sia mantenuto a distanza di sicurezza dalle persone e che non sorvoli assembramenti di persone; d) il pilota remoto mantiene l'aeromobile senza equipaggio in VLOS in qualsiasi momento, tranne in caso di volo in modalità follow me o in caso di utilizzo di un osservatore dell'aeromobile senza equipaggio, come specificato nella parte A dell'allegato; e) durante il volo l'aeromobile senza equipaggio è mantenuto entro 120 metri dal punto più vicino alla superficie terrestre, salvo in caso di sorvolo di un ostacolo, come specificato nella parte A dell'allegato; f) durante il volo l'aeromobile senza equipaggio non trasporta merci pericolose e non lascia cadere alcun materiale*".

(287) Art. 5, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019, secondo cui:
"*1. Se uno dei requisiti di cui all'articolo 4 o alla parte A dell'allegato non è soddisfatto, l'operatore UAS è tenuto a ottenere dall'autorità competente dello Stato membro in cui l'UAS è immatricolato un'autorizzazione operativa a norma dell'articolo 12.*
2. La domanda di autorizzazione operativa presentata all'autorità competente a norma dell'articolo 12 è corredata di una valutazione dei rischi effettuata dall'operatore in conformità all'articolo 11, comprendente le adeguate misure di attenuazione.
3. Conformemente alla parte B, punto UAS.SPEC.040, dell'allegato, l'autorità competente rilascia un'autorizzazione operativa se ritiene che i rischi operativi siano adeguatamente attenuati in conformità all'articolo 12.
4. L'autorità competente specifica se l'autorizzazione operativa riguarda: a) l'approvazione di una singola operazione o di una serie di operazioni per cui sono specificati il tempo e/o il luogo. L'autorizzazione operativa include l'elenco preciso delle misure di attenuazione corrispondenti; b) l'approvazione di un LUC, conformemente alla parte C dell'allegato.
5. Qualora l'operatore UAS presenti una dichiarazione all'autorità competente dello Stato membro di immatricolazione, in conformità alla parte B, punto UAS.SPEC.020, dell'allegato, per un'operazione conforme a uno scenario standard, come definito nell'appendice 1 di tale allegato, l'operatore UAS non è tenuto a ottenere un'autorizzazione operativa in conformità ai paragrafi da 1 a 4 del presente articolo e si applica la procedura di cui all'articolo 12, paragrafo 5.
6. Non è richiesta un'autorizzazione o una dichiarazione operativa per: a) gli operatori UAS che possiedono un LUC con privilegi adeguati in conformità al punto UAS.LUC.060 dell'allegato; b) le operazioni effettuate nell'ambito di club e associazioni di aeromodellismo che hanno ottenuto un'autorizzazione in conformità all'articolo 16".

comportare o il sorvolo di assembramenti di persone, o il trasporto delle stesse o, ancora, di merci pericolose [288]. Rientrano, altresì, in questa categoria le operazioni "specifiche", in cui il rischio non può essere attenuato, in altro modo che con la certificazione[289]. Per poter ottenere il rilascio di certificati, nonché le autorizzazioni per l'esecuzione delle operazioni, oltre che per i controlli di manutenzione, è necessario l'intervento dell'autorità nazionale competente[290].

Per il momento la categoria "certificata" non è ancora stata disciplinata nel dettaglio, in quanto i regolamenti del 2018 e del 2019 si concentrano quasi esclusivamente sulle prime due classi. La scelta del legislatore di concentrarsi solo su alcune tipologie di rischio si giustifica facilmente, basti pensare che l'incremento maggiore delle attività si è registrato proprio nella categoria aperta e specifica[291]. È tuttavia previsto un procedimento parallelo per lo sviluppo della regolamentazione tecnica relativa alla categoria "certificata", il cui dispositivo verrà, in seguito integrato alla normativa vigente per gli aeromobili senza equipaggio.

3. Il rispetto delle regole dell'aria.

Le principali problematiche relative all'integrazione dei droni nello spazio aereo sono legate al rispetto delle "regole dell'aria". Vengono così chiamate le disposizioni che disciplinano la circolazione degli aeromobili nello spazio aereo, il cui contenuto è basato sugli standard fissati dall'ICAO nell'Annesso 2 alla Convenzione di Chicago[292].

Gli Stati europei hanno beneficiato di una trasposizione dell'Annesso nel 2012, quando la Commissione europea ha approvato il regolamento di esecuzione UE n. 923/2012, detto anche SERA dove l'acronimo indica gli "*Standardized European Rules of the Air*". Tale normativa rientra nell'ambito

(288) Art. 6, comma 1, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(289) Art. 6, comma 2, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(290) S. PANZERI, "I sistemi aerei a pilotaggio remoto (SAPR): profili giuridici", in *Rivista di Diritto dell'Economia, dei Trasporti e dell'Ambiente*, vol. XIV, Giureta, 2016, 48.
(291) L. MATTIONI, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in Rivista *del diritto della navigazione*, 2017, 741.
(292) ICAO, Annesso 2 alla Convenzione di Chicago, Rules of the Air, 2005, consultabile sul sito https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Document%20Archive/an02_cons%5B1%5D.pdf

della politica del cielo unico europeo, o "*Single European Sky* "[293], e fissa delle regole comuni applicabili al traffico aereo per quanto riguarda l'esercizio di servizi e procedure relativi alla navigazione aerea. Sempre in un'ottica d'armonizzazione, il regolamento SERA concentra in un solo testo, non solo l'Annesso 2 ICAO, ma anche alcune sezioni degli Annessi 3 e 11, relativi ai servizi del traffico aereo e alla meteorologia aeronautica, che devono essere applicate da tutti i piloti durante le operazioni di volo. Ad esso sono affiancate le disposizioni d'origine nazionale che disciplinano gli aspetti applicativi di competenza locale. Tali norme sono di competenza dell'ENAC e sono contenute in un unico testo, la cui struttura riprende quella del regolamento europeo[294].

Le regole dell'aria, così come sono state fissate dall'Annesso 2 dell'ICAO, organizzano lo spazio aereo in sette classi differenti. Le prime cinque (classi A, B, C, D, E) sono delle "zone controllate", in quanto beneficiano di diversi servizi di traffico aereo, come il controllo del traffico aereo, le informazioni di volo, o il servizio consultivo del traffico aereo, mentre le ultime due (classi F, G) non utilizzano alcun servizio aggiuntivo e sono i piloti stessi a controllare la propria traiettoria, eventualmente fornendo dei messaggi d'informazione sulle frequenze radio dedicate. Rientrano nelle ultime tre classi i voli in cui il pilota opera a vista. Questo tipo di gestione dell'apparecchio è definito con l'espressione "*Visual Line of Sight*" (VLOS) e include tutte le "*operazioni condotte entro una distanza, sia orizzontale che verticale, tale per cui il pilota remoto è in grado di mantenere il contatto visivo continuativo con il mezzo aereo, senza aiuto di strumenti per aumentare la vista, tale da consentirgli un controllo diretto del mezzo per gestire il volo, mantenere le separazioni ed evitare collisioni*"[295]. Il pilota è quindi il solo responsabile della condotta del mezzo e deve adattare la posizione, l'assetto e la velocità del drone in funzione delle condizioni meteo, dell'ubicazione degli altri

(293) La politica europea del cielo unico è finalizzata a creare un sistema di trasporto aereo sicuro, efficace e sostenibile attraverso l'elaborazione di un quadro normativo armonizzato tra gli Stati membri. Per una presentazione generale v. N. HERRMANN, "The Single European Sky. Concepts, Assumptions and Legends", in *ZLW, German Journal of Air and Space Law*, 2018, 25-37.

(294) ENAC, Regolamento Regole dell'aria, Edizione n° 3 del 22 dicembre 2016, emendata al 17 novembre 2017, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/171107_RAIT_Ed3_emend1_Testo_Final.pdf

(295) Art. 5, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

operatori e degli eventuali ostacoli[296]. Diverso è il caso delle operazioni condotte ad una distanza tale che il pilota remoto non può restare in contatto visivo diretto e costante con il mezzo aereo. Poiché l'aeromobile è fuori dal campo visivo del pilota si dice che è "*Beyond Visual Line of Sight*" (BVLOS). In questa situazione il pilota non può gestire il volo senza il supporto delle informazioni trasmesse dai sensori imbarcati sul velivolo. In tale configurazione egli può eccezionalmente domandare all'ENAC l'autorizzazione per beneficiare del supporto dei controllori del traffico aereo (ATC)[297]. I servizi di traffico aereo, infatti, non sono forniti automaticamente ai droni, ma richiedono un'autorizzazione specifica da parte dell'ENAC. Per evitare delle possibili collisioni a terra o in volo, questa tipologia di mezzo deve imbarcare anche dei sistemi "*Sense and Avoid*" (S&A) che coadiuvano il pilota, fornendogli informazioni relative all'ubicazioni degli altri utenti del cielo, o di eventuali ostacoli, o ancora precisioni sulle condizioni metereologiche.

L'uso o meno della strumentazione tecnica influenza anche le regole da seguire durante il volo. L'Annesso 2 dell'ICAO distingue, infatti, tra le "*Visual Flight Rules*", applicabili alle operazioni condotte in collegamento visivo, e le "*Instrument Flight Rules*", in cui la posizione spaziale dell'aeromobile è definita mediante l'osservazione degli strumenti di navigazione di bordo. Le prescrizioni delle due categorie tengono conto delle diverse condizioni di volo, per cui nel primo caso sarà vietato al pilota di decollare qualora le condizioni di visibilità non siano ottimali, allora che nella seconda tipologia una tale prescrizione è imposta solo nei casi in cui le condizioni metereologiche siano critiche[298].

(296) M. E. PETERSON, "The UAV and the Current and Future Regulatory Construct for Integration into the National Airspace System", in *Journal of Air Law and Commerce*, Volume 71, 2006, 560.

(297) Art. 27, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(298) R. ABEYRATNE, "Regulating unmanned aerial vehicles - Issues and challenges", in *European Transport Law*, 2009, 506-507.

3.1. La prevenzione delle collisioni: la separazione e le TCAS.

Indipendentemente dalla modalità di volo prescelta, due funzionalità devono essere garantite per la sicurezza dell'aeromobile stesso e per quella degli altri utenti dello spazio aereo. La prima consiste nel distanziare il mezzo dagli altri velivoli, per prevenire un'eventuale collisione [299]. La separazione è generalmente effettuata dai servizi ATC ed è codificata precisamente per gli aerei commerciali, che devono mantenere, sia una separazione verticale, rispettando l'altitudine di crociera, che una separazione orizzontale, mantenendo la rotta prefissata. Tuttavia, nelle classi E, F e G dello spazio aereo è il pilota stesso a dover effettuare le funzioni di separazione in maniera autonoma. Nei velivoli tradizionali egli regola la propria posizione esclusivamente in base alle informazioni radio e ai suoi sensi. La medesima situazione si ripropone per i piloti dei droni che devono garantire la separazione principalmente a partire dalle informazioni trasmesse dai sensori del mezzo.

Sono, inoltre, in corso di realizzazione delle piattaforme nazionali in grado di gestire le problematiche del loro traffico aereo. In Italia, tale sistema è elaborato da ENAV in collaborazione con Leonardo ed è denominato "D-Flight" (Drone-Flight) [300]. Questo sistema, chiamato "*Unmanned Traffic Management*" (UTM) è stato ideato per la gestione di uno spazio aereo a bassa quota e offre, tra le altre cose, dei servizi di registrazione e identificazione degli aeromobili senza equipaggio. Il regolamento ENAC precisa, inoltre, che in caso d'iterazione con dell'altro traffico in aree non segregate, il drone deve immediatamente dare la precedenza agli altri velivoli, raggiungendo un'altitudine di sicurezza o, se necessario, posandosi al suolo[301].

---

(299) C. LE TALLEC, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013, 509.

(300) Per una presentazione dei servizi della piattaforma D-Flight v. https://www.enav.it/sites/public/it/ChiSiamo/dflight.html

(301) Art. 25, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3, Interagenza con altro traffico:
"1. *Tranne quando operano in spazio aereo segregato, le operazioni APR in VLOS/EVLOS non hanno diritto di precedenza sugli altri aeromobili ed il pilota remoto, esercitando la capacità "see and avoid", deve portarsi immediatamente a terra oppure ad un'altezza di sicurezza tale da non interferire con l'altro traffico*".

Il secondo sistema concepito per la sicurezza dei voli ha lo scopo di prevenire le collisioni tra mezzi aerei. L'"*Airborne Collision Avoidance System*" (ACAS), o "*Traffic Collision Avoidance System*" (TCAS), come venne ribattezzato negli anni Ottanta, è un dispositivo di segnalazione automatica che informa l'aeromobile della prossimità di altri velivoli, suscettibili di generare un rischio di collisione[302]. Il suo funzionamento è indipendente da quello dell'ATC e non è destinato a sostituire né le infrastrutture, né i servizi di assistenza al volo[303].

I primi studi risalgono agli anni Cinquanta negli Stati Uniti, quando si cercò di mettere un termine ai molteplici incidenti aerei che, negli anni, avevano causato numerose vittime[304]. Gli ingegneri che lavoravano sul progetto decisero di sfruttare un apparecchio già presente a bordo, il trasponder, con il quale i velivoli si identificano nei confronti dei centri di controllo. La scelta presentava il duplice vantaggio di essere economica, in quanto il sistema era già presente a bordo, e di fondarsi su un meccanismo di comunicazione già collaudato. Il TCAS era ancora in fase di sperimentazione quando la FAA decise di rendere obbligatorio l'uso di tale dispositivo, a seguito di un altro grave incidente che coinvolse un DC9 dell'Aeromexico e un aeromobile da turismo nelle vicinanze dell'aeroporto

---

(302) ENAC, Regolamento per l'impianto di prevenzione delle collisioni in volo – ACAS II, Edizione 3 del 10 dicembre 2001. L'art. 1 definisce l'"*Impianto di prevenzione delle collisioni in volo di tipo II" come un sistema che:*

(a) utilizza i segnali emessi da un interrogatore/risponditore (transponder) per radar secondario di sorveglianza;

(b) funziona indipendentemente da equipaggiamenti basati a terra per fornire all'equipaggio un avviso del pericolo di potenziali collisioni con altri aeromobili dotati di interrogatori/risponditori per radar secondario funzionanti in Modo C o in Modo S;

(c) quando rileva la riduzione della separazione rispetto agli altri aeromobili, o il pericolo di una collisione, è in grado di fornire al pilota:

(i) la segnalazione della presenza di detti aeromobili, indicata come TA - Traffic Advisory (Avviso di Traffico); o

(ii) l'indicazione di una manovra evasiva sul piano verticale che risolva il conflitto di traiettorie, indicata come RA - Resolution Advisory, (Avviso di Risoluzione); e

(d) risponde ai requisiti tecnici minimi pubblicati nell'Annesso 10 alla Convenzione Internazionale dell'Aviazione Civile, Volume IV, Capitolo 4".

(303) M. M. COMENALE PINTO, *L'assistenza al volo. Evoluzione, problemi attuali, prospettiva*, Padova, Cedam, 1999, 19.

(304) Tra gli incidenti più gravi va ricordata la collisione sul Gran Canyon, con il coinvolgimento di due aeromobili commerciali, al seguito della quale fu istituita nel 1958 la *Federal Aviation Administration* (FAA). V. anche P. S. DEMPSEY, "Compliance & Enforcement in International Law: Achieving Global Uniformity in Aviation Safety", in *North Carolina Journal of International Law & Commercial Regulation*, 2004, n. 30, 1, 43.

di Los Angeles il 31 agosto del 1986[305]. È quindi dal primo gennaio 1994 che negli Stati Uniti, ogni mezzo aereo, avente la capacità di trasportare più di trenta passeggeri, deve essere dotato di un tale dispositivo. L'obbligo fu, in seguito, introdotto anche nella Convenzione di Chicago, con la revisione dell'Annesso 6, a partire dal primo gennaio 2003.

Esistono attualmente tre versioni del TCAS, che differiscono per capacità e costo. Il TCAS I indica la traiettoria e l'altitudine dei velivoli presenti in un determinato spazio aereo, compreso tra dieci e trenta miglia. L'aeromobile riceve un segnale acustico e una rappresentazione sommaria dei velivoli a prossimità, ciascuno identificato con un codice colore. La segnalazione costituisce un "*Traffic Advisory*" (TA) e il pilota deve tenerne conto modificando il proprio livello di volo di più o meno 300 piedi, senza tuttavia modificare la propria rotta. Il TCAS I è ancora un sistema primitivo, il cui scopo è semplicemente quello di mettere in allerta il suo pilota, eventualmente spingendolo a contattare i controllori ATC. Al contrario, il TCAS II è un programma molto più performante, in grado di fornire delle vere e proprie soluzioni pratiche. Oltre al segnale acustico e grafico, il pilota riceve anche delle "*Resolution Advisory*" (RA), che indicano ad ogni velivolo la manovra da seguire. Il sistema presenta, tuttavia, due limiti: innanzitutto, lo spostamento è limitato ad un piano verticale ascendente o discendente e, in seguito, il suo funzionamento è condizionato dalla presenza del TCAS II in entrambi i velivoli. L'ultima tipologia è quella del TCAS III, che correggendo il sistema precedente, permette all'aeromobile di deviare anche lateralmente, grazie ad un'antenna direzionale più sensibile. Tra le prospettive d'evoluzione del dispositivo, attualmente in esame, vi è l'integrazione dei sistemi di rilevamento satellitare, come il GPS o il sistema di posizionamento Galileo[306].

---

(305) La storia del programma che ha portato al TCAS è ricostruita nella circolare FAA AC 20-131A, reperibile all'indirizzo internet: http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/8c0bc1db4c158b5e862569b600564222/$FILE/AC 20-131A.pdf

(306) EUROCONTROL, "ACAS X – the future of airborne collision avoidance", in *NETALERT Newsletter*, giugno 2013, 1-4. Sul sistema satellitare Galileo v. S. MAGNOSI, "Assistenza al volo: dagli impianti a terra ai sistemi satellitari", in Rivista di diritto della navigazione, 2018, 173-184.; V. MAIONE, *Il sistema satellitare "GALILEO" nel contesto evolutivo della politica europea sullo spazio extra-atmosferico*, Università degli Studi di Napoli Parthenope e Universidad de Jaen, 2013-2014, consultabile sul sito https://www.academia.edu/22063814/Il_sistema_satellitare_GALILEO_nel_contesto_evolutivo_della_politica_europea_sullo_spazio_extra_atmosferico?auto=download

La presenza del TCAS non è, di per sé, una garanzia assoluta di sicurezza dato che è, e resta, un semplice apparecchio che "*dipende dall'intelligenza con cui viene usato*"[307]. Proprio per questa ragione è necessario che l'equipaggio abbia ricevuto un addestramento adeguato e che applichi delle regole di comportamento chiare e prefissate. Le indicazioni fornite dal sistema non sono, tuttavia, dei semplici consigli, ma dei comandi ai quali i piloti hanno il dovere di conformarsi, "*con la sola eccezione che un siffatto adeguamento possa mettere in pericolo la sicurezza dell'aeromobile*" [308] . Di conseguenza, il comandante deve adeguarvisi, anche in caso di conflitto con le indicazioni dei servizi di assistenza di volo[309].

Inoltre, la possibilità di prevenire i rischi di collisione dipende dall'adozione generalizzata del TCAS su tutti gli aeromobili e mal si concilia con il regime di esenzioni esistente [310] che, ad esempio, ammette la possibilità che vengano impiegati aeromobili con il TCAS in avaria[311].

Proprio per garantire l'efficacia di tali equipaggiamenti anticollisione, la Commissione Europea ne ha imposto la presenza a bordo degli stessi aeromobili senza equipaggio[312]. È ragionevole pensare che tale prescrizione si applicherà solo alle categorie a medio e alto rischio, quali la "specifica" e la "certificata", per via del costo economico rilevante di tali apparecchiature. Inoltre, è auspicabile che il sistema stesso sia migliorato[313],

---

(307) E. SPASIANO, "Aspetti giuridici dell'impiego del radar", in *RDC*, 1957, I, 589.

(308) M. M. COMENALE PINTO, "Sistemi di bordo Anticollisione e relative problematiche giuridiche", in *Studi in onore di Umberto Leanza*, III, Napoli, 2008, 1601.

(309) M. M. COMENALE PINTO, "Sistemi di bordo Anticollisione e relative problematiche giuridiche", in *Studi in onore di Umberto Leanza*, III, Napoli, 2008, 1601.

(310) M. M. COMENALE PINTO, "Sistemi di bordo Anticollisione e relative problematiche giuridiche", in *Studi in onore di Umberto Leanza*, III, Napoli, 2008, 1599. L'autore sottolinea inoltre che "*dalla necessità della diffusione generalizzata su tutti gli aeromobili di impianti compatibili derivano due conseguenze, di cui, una non ha, almeno direttamente a che vedere con il diritto della navigazione, ed anzi non è una considerazione di carattere giuridico, ma le cui implicazioni non possono essere ignorate: certamente l'industria che stabilisce gli standard tecnici per tali impianti (e per gli ACAS di primo e secondo livello non si tratta dell'industria europea) acquisisce un'enorme rendita di posizione*". La medesima situazione di monopolio potrebbe riprodursi anche in favore dei sistemi installati nelle auto autonome, poiché, anche in questo caso "è necessaria un'architettura, che consenta il «dialogo» fra i vari elementi del sistema". M. M. COMENALE PINTO, E. G. ROSAFIO, "Responsabilità civile per la circolazione degli autoveicoli a conduzione autonoma. Dal grande fratello al grande conducente", in Diritto dei Trasporti, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terrestri", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 399.

(311) Art 2, par. 4, ENAC, Regolamento per l'impianto di prevenzione delle collisioni in volo – ACAS II, Edizione 3 del 10 dicembre 2001.

(312) Art. 2.4.6, Allegato IX, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(313) Allo stato attuale della legislazione, I droni non imbarcano alcun transponder, quindi il sistema anticollisione a loro dedicato potrebbe fondarsi anche su una tecnologia differente.

tenendo conto dei tempi di reazione, necessariamente più importanti, per un pilota che si trova a terra. Gli attuali TCAS richiedono, infatti, l'intervento umano per attuare la manovra, che deve essere eseguita in tempi ristretti. Il dispositivo, così com'è attualmente, mal si concilia con la realtà dei mezzi aerei pilotati a distanza e non risulta adatto a garantire adeguati livelli di *safety*[314]. Per questa ragione, sono allo studio dei sistemi anticollisione totalmente automatici, che modifichino la posizione del drone senza far ricorso all'intervento umano[315]. Il pilota, tuttavia, potrà disattivarli, qualora lo ritenga necessario.

3.2. Suggerimenti per una completa integrazione degli aeromobili senza equipaggio nello spazio aereo.

Al fine di regolare il traffico aereo, il cielo di ogni Stato è suddiviso in più classi, ciascuna destinata ad una tipologia di traffico particolare, con autorizzazioni, regole e servizi variabili. È proprio questa diversità di prestazioni fornite che complica l'integrazione dei droni nello spazio aereo non segregato. Un aeromobile senza equipaggio che vola in modalità IFR nelle classi A, B o C, può beneficiare, su richiesta, dei servizi di separazioni dell'ATC. L'integrazione di un sistema anticollisione è, quindi, una garanzia supplementare, tale da garantire dei livelli di *safety* accettabili. La situazione è, invece, diametralmente opposta quando si analizza l'integrazione di questi stessi mezzi in classe G, sia che volino in IFR, o in VFR, in quanto, a parte un servizio d'informazioni sul volo, è il pilota a dover garantire una separazione sufficiente, sulla base delle indicazioni trasmesse dai sensori del drone. In questo caso, l'adozione del TCAS sarebbe indispensabile, poiché il pilota a terra non può contare che sui dati comunicati dal mezzo e sulla

(314) Sulla nozione, di "*safety"* e sulla sua distinzione da "*securiry*", v G. CAMARDA, "La sicurezza del volo in ambito aeroportuale: competenze e responsabilità", in B. FRANCHI (a cura di), *La sicurezza del volo nell'ordinamento interno ed in quello internazionale*, Atti del Convegno tenutosi a Modena il 28-29 giugno 2002, Milano, 2005, 102 e 113. Sul ruolo di *safety* e *security* nell'instaurazioni di elevati livelli di sicurezza nella navigazione aerea v. E. TURCO BULGHERINI, "La sicurezza nelle infrastrutture e nei mezzi della navigazione marittima ed aerea", in E. TURCO BULGHERINI E F. SALERNO (a cura di), *Infrastrutture e navigazione: nuovi profili della sicurezza marittima ed aerea*, 2013, Aracne editrice, 7-27.

(315) C. LE TALLEC, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013, 509-510. V. anche EUROCONTROL, "ACAS X – the future of airborne collision avoidance", in *NETALERT Newsletter*, giugno 2013, 3.

propria esperienza. Tali considerazioni assumono un peso ancor maggiore quando si analizza la diffusione delle classi sul territorio di ciascun Stato europeo. In Italia, lo spazio aereo verticale è suddiviso in "inferiore", fino al livello di volo 195, corrispondente a 5940 metri e "superiore", dai 6000 metri in su. Fatta eccezione per alcune zone, come ad esempio gli aeroporti, tutto la spazio aereo inferiore è catalogato nella sola classe G, mentre l'area superiore è classificato in C. Ne risulta che rientrano nella categoria G, non solo tutti gli aeromobili che volano ad un'altitudine inferiore ai 6000m, ma anche quelli che, pur volando a quote superiori, sono in fase di ascesa o discesa.

Ad oggi per limitare i rischi vengono riservate ai droni delle zone segregate, ma, nell'ottica di una loro completa integrazione, è imperativo progettare un equipaggiamento "*Sense and Avoid*" in grado di identificare e localizzare gli altri velivoli, indipendentemente dalle condizioni atmosferiche, nonché di prevenire le collisioni. Tale sistema si comporrebbe di sensori specifici e impianti di bordo[316] in grado di fornire una corretta percezione di quanto sta o potrebbe accadere nel futuro immediato[317]. Nell'ideale tale equipaggiamento dovrebbe essere certificato, possedere una massa e un volume contenuto, per poter essere installato perfino sui modelli di dimensioni contenute, e ad un costo abbordabile, così da essere più accessibile al pubblico e ottenere una maggiore diffusione. La principale difficoltà di tale sistema risiede nel rischio di sovraccarico cognitivo, o "*overload*", in quanto il pilota dovrebbe gestire un numero importante d'informazioni, nonché analizzarle e reagire in un lasso di tempo ancora più breve[318].

Un'altra possibilità potrebbe consistere nel modificare sensibilmente le regole dell'aria, creando una nuova classe nella quale tutti gli aeromobili devono cooperare tra loro, fornendo informazioni reciproche sulla propria

(316) Si fa riferimento a strumenti quali il radar, il trasponder, e vari sensori elettro-ottici e infrarossi.

(317) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 774.

(318) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 774.

posizione e velocità [319]. In questa zona cooperativa i mezzi aerei comunicherebbero tra loro assicurando un maggior scambio d'informazioni e, di conseguenza, una maggiore sicurezza.

L'ultima problematica da affrontare per una completa integrazione degli aeromobili senza equipaggio è quella relativa all'utilizzo delle strutture aeroportuali[320]. L'utilizzo di aerodromi con un traffico misto e senza servizi ATC sembra escluso, proprio per la presenza di un traffico eterogeneo e denso. In queste condizioni il drone necessiterebbe di un equipaggiamento "*Sense and Avoid*" molto sofisticato, oltre che di un sistema di separazione perfezionato. Lo stesso discorso va fatto per gli aeroporti a traffico misto con servizi ATC. Sebbene i controllori di volo siano di grande ausilio, i mezzi aerei non beneficiano, a priori dei loro servizi e comunque dovrebbero assicurare la separazione e prevenire le collisioni a terra. Un'altra difficoltà per i velivoli senza pilota a bordo consiste nell'interpretazione della segnaletica al suolo presente negli aeroporti.

La soluzione più semplice sembrerebbe quindi quella di privilegiare degli aerodromi controllati e dedicati al traffico dei mezzi senza equipaggio. In questo modo si potrebbe sostituire la segnaletica attuale con dei sistemi digitali che possano essere interpretati dagli stessi sensori dei droni.

4. La formazione del pilota.

Il pilota remoto è "*la persona responsabile della condotta del volo*", che, tramite una stazione di controllo a terra, interviene sul volo dell'aeromobile senza equipaggio[321]. L'importanza del suo ruolo è variabile in funzione del tipo di velivolo che si esamina. Nei mezzi guidati a distanza, il suo ruolo è fondamentale, in quanto pilota manualmente il velivolo. Nei droni semi-automatici, invece, egli deve poter riprendere i comandi in qualsiasi

(319) C. LE TALLEC, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013, 514.

(320) C. LE TALLEC, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013, 512.

(321) Art. 5, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

momento per modificare la sua traiettoria. La sua funzione è capitale, poiché il pilota interviene nelle manovre d'emergenza, o nelle fasi di decollo o atterraggio. Infine, nei mezzi autonomi il pilota è colui che programma la traiettoria dell'aeromobile e ne è responsabile.

Proprio per l'importanza del ruolo ricoperto dal pilota e per le conseguenze che potrebbero avere in materia di sicurezza, egli deve "*essere a conoscenza delle norme nazionali e dell'Unione applicabili alle operazioni previste*". Inoltre, deve poter "*garantire la sicurezza delle operazioni e la distanza di separazione tra gli aeromobili senza equipaggio e le persone a terra ovvero gli altri utenti dello spazio aereo*". A questo scopo il pilota remoto deve avere "*una buona conoscenza delle istruzioni operative fornite dal produttore, dell'utilizzo sicuro e rispettoso dell'ambiente degli aeromobili senza equipaggio nello spazio aereo*", oltre che di tutte le funzionalità rilevanti in rapporto con le regole dell'aria e le procedure ATM/AMS[322]. Tutte queste conoscenze presuppongono che il pilota abbia ricevuto una formazione adeguata e possieda un'esperienza di volo sufficiente. Per poter verificare la sua competenza è quindi indispensabile che egli sia in possesso di un documento l'attestante[323].

Tale riconoscimento di competenza è rappresentato dall'attestato pilota, che, in Italia, viene rilasciato direttamente dall'ENAC o tramite centri autorizzati[324]. La bozza alla terza edizione del regolamento ENAC introduce delle modifiche sostanziali sulla procedura d'esame e sulle condizioni per ottenere l'attestato. Le variazioni apportate nel progetto di emendamento tengono conto delle disposizioni introdotte dal regolamento di esecuzione UE 2019/945 del 24 maggio 2019. Ormai tutti i riconoscimenti di competenza sono degli attestati, sebbene ne esistano di tre gradi differenti. Il primo attestato che un pilota deve ottenere è quello relativo alle operazioni non critiche per la conduzione di mezzi pilotati a distanza con massa inferiore ai venticinque chili in condizioni VLOS[325]. Il candidato deve seguire un corso online, al termine del quale passa un esame teorico sulle nozioni fondamentali in materia aeronautica, quali la *safety* e la

(322) Art. 1.1, Allegato IX, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.
(323) Art. 20, comma 1, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.
(324) Art. 20, comma 3, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.
(325) Art. 21, comma 1, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

security, l'accesso allo spazio aereo e la regolamentazione generale, sulla gestione e l'utilizzo del drone, come le procedure operative, la conoscenza del mezzo, l'assicurazione e la protezione dei dati personali[326].

A parità di condizioni, per l'esecuzione di operazioni critiche in VLOS, il pilota, oltre al precedente esame, deve seguire e superare con successo anche un ulteriore corso presso uno dei Centri di Addestramento. Il programma è incentrato sulla meteorologia, la pianificazione del volo e le misure per attenuare e gestire i rischi relativi all'operazione. Se, invece, le operazioni critiche si svolgono in BVLOS vanno applicati i criteri fissati all'art. 8 del Regolamento di esecuzione UE 2019/945 per la categoria specifica. Secondo questa disposizione, ripresa dall'art. 22 del regolamento ENAC, nella sua versione provvisoria, il pilota remoto, oltre ai precedenti esami, deve passare un ulteriore test teorico per verificare che sappia applicare le procedure operative specifiche ad un volo BVLOS, nonché la gestione delle comunicazioni, della traiettoria del volo e dei sistemi automatizzati. L'esame deve altresì verificare le qualità umane del pilota in situazioni di stress e nella gestione del lavoro di squadra. Oltre alla prova teorica, è previsto anche un corso di addestramento pratico articolato su specifici scenari.[327]

I diplomi hanno una validità di cinque anni, al termine dei quali il pilota deve passare nuovamente tutti i test[328]. La nuova disciplina non richiede più l'idoneità psicofisica adeguata, come per i piloti di aeromobili tradizionali e abbassa i limiti d'età fino a sedici anni[329].

L'operatore che impiega dei piloti si fa garante delle loro competenze e a questo scopo deve verificare che siano in possesso di un attestato in corso di validità e di grado corrispondente alle operazioni da espletare[330].

---

(326) Art. 21, comma 2, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione; UAS.OPEN.020, Allegato, Parte A, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(327) Art. 22, comma 1, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(328) Art. 20, comma 4, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(329) Art. 20, comma 2, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione; l'art. 9 del Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019 prevede addirittura la possibilità di abbassare ulteriormente il limite d'età in base al rischio specifico. In ogni caso, tali limiti non si applicano ai droni giocattoli, o a coloro che, pur non avendo i requisiti d'età, operano sotto la supervisione di un altro pilota.

(330) UAS.OPEN.050, Allegato, Parte A, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

5. L'obbligo assicurativo.

La formazione del pilota è solo uno dei prerequisiti che l'operatore, o in sua mancanza il pilota stesso, deve garantire prima di poter ottenere l'autorizzazione al volo. L'aeromobile pilotato a distanza è, altresì, suscettibile di provocare dei danni a persone o cose, anche in maniera estremamente ingente[331]. In ragione della sua potenziale pericolosità e della necessità di garantire alle vittime la possibilità di ottenere il risarcimento del danno cagionato, è previsto l'obbligo, a carico di colui che conduce operazioni con il mezzo stesso, di contrarre un'assicurazione valida e adeguata allo scopo[332]. A priori un'assicurazione è "*adeguata allo scopo*" qualora garantisca il pagamento di premi "*attuarialmente equi*", nonché una copertura ottimale completa per gli assicurati[333]. Tuttavia, per arrivare a un tale risultato è necessario quantificare il rischio assicurativo, e cioè il massimo danno presumibile. Gli assicuratori analizzano principalmente il numero di incidenti, la loro frequenza e i parametri che influiscono sulla determinazione delle probabilità di rischio catastrofico. Tuttavia, la complessità dei mezzi e del contesto in cui operano rendono estremamente laboriosa l'operazione, al punto che, fino a pochi anni fa, non erano disponibili dati sulla determinazione dei premi. La diffidenza del settore assicurativo nei confronti del trasporto aereo commerciale è di lunga data: basti ricordare che alla data dell'entrata in servizio del primo Boeing 747, "*pochi erano disposti a scommettere sulle capacità del mercato di trovare i capitali necessari per rendere possibile la realizzazione di programmi assicurativi per un aeromobile capace di trasportare più di cinquecento passeggeri*"[334].

Un elemento essenziale nella determinazione della copertura assicurativa è la valutazione del valore di mercato del bene stesso. La

(331) Basti pensare ai danni che potrebbe provocare l'ipotesi del "drone strike". V. M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 439-468.

(332) Art. 32, comma 1, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(333) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 769.

(334) A. AZZANO, "Profili assicurativi degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, Atti dei convegni di Modena, 6-7 giugno 2003 e Trieste, 26-27 settembre 2003, Giuffré, 2005, 27.

diffusione sul mercato dei droni civili ha semplificato il compito degli assicuratori, anche se esistono ancora dei modelli a produzione unica o comunque in numero ridotto. Principalmente si tratta di mezzi sperimentali o militari che, in ragione della loro rarità e delle spese di ricerca, risultano avere dei costi ufficiali esorbitanti. Per questi velivoli, le compagnie di assicurazione propongono una stima, così da fissare un valore convenzionale accettabile per entrambe le parti[335].

Un'altra difficoltà può essere rinvenuta nella necessità di rispettare un certo numero di condizioni per poter assicurare il velivolo. Tradizionalmente, l'assicurato deve garantire l'aeronavigabilità del mezzo, effettuando la manutenzione programmata e procedendo alla sostituzione dei componenti usurati[336]. Tuttavia, in assenza di una normativa che regoli la certificazione del mezzo, vi è il rischio che il drone sia giudicato non assicurabile in ragione del numero di cicli operativi effettuati. L'entrata in vigore del Regolamento delegato UE 2019/945 relativo alla certificazione degli aeromobili senza equipaggio ha contribuito a risolvere rapidamente tali incertezze.

L'art. 32 del regolamento ENAC fissa anche i minimali assicurativi, e cioè l'importo minimo per il quale deve essere attivata la copertura assicurativa per garantire la soglia di tutela a cui la legge mira[337]. Per determinare l'ammontare dell'assicurazione è necessario fare riferimento alla tabella dell'art. 7 del Regolamento (CE) 785/2004. Il dispositivo europeo suddivide gli aeromobili in dieci categorie determinate in base al peso del velivolo. La prima categoria, che è quella che ricomprende la maggioranza dei modelli di droni in commercio, prevede una copertura assicurativa pari a 750.000 DSP[338] per i mezzi con massa massima al decollo

(335) A. AZZANO, "Profili assicurativi degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, Atti dei convegni di Modena, 6-7 giugno 2003 e Trieste, 26-27 settembre 2003, Giuffré, 2005, 32.

(336) Attualmente l'art. 19 comma 1, del Regolamento ENAC sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, prevede che "*l'operatore del SAPR deve stabilire, sulla base delle istruzioni del costruttore, integrandole come necessario in base alla tipologia delle operazioni, un programma di manutenzione adeguato per assicurare il mantenimento dell'aeronavigabilità del sistema*".

(337) M. DEIANA, "I minimali assicurativi nell'evoluzione normativa", in *Dir. trasp.* 2004, vol. III, Cagliari, Edizioni AV, 759.

(338) Con DSP si intendono i "Diritti Speciali di Prelievo". Si tratta dell'unità di misura del FMI (Fondo Monetario Internazionale), il cui valore è ricavato da un paniere di valute nazionali, rispetto alle quali si calcola una sorta di "comune denominatore": il risultato è il valore dei DSP. Lo scopo dei DSP era quello di rimpiazzare l'oro nelle transazioni internazionali: per questo i diritti speciali di prelievo sono definiti anche oro di carta.

(MTOM) fino a cinquecento chili. Tuttavia, è sufficiente comparare questi minimali, per esempio, con quelli previsti per la circolazione dei veicoli a motore e dei natanti[339] per constatare "*l'inadeguatezza degli strumenti assicurativi predisposti dalla norma regolamentare ENAC*"[340]. Sebbene le due discipline siano geneticamente differenti e una loro comparazione possa sembrare perlomeno azzardata, ciò non toglie che sia sorprendente constatare come la copertura assicurativa di un ciclomotore da 50 c.c. sia più importante rispetto a quella di un drone con MTOM inferiore ai centocinquanta chili. Un aeromobile senza equipaggio è potenzialmente più pericoloso di un ciclomotore e, soprattutto, può provocare molti più danni. L'applicazione dei massimali previsti per gli aeromobili tradizionali non garantisce un'adeguata protezione nei confronti delle vittime di danni provocati dai droni e contribuisce a creare un clima di diffidenza nei confronti di tali mezzi.

6. La preparazione del volo.

Prima di ogni operazione, il pilota remoto ha il dovere di verificare alcune condizioni relative al mezzo e all'operazione da svolgere. In primo luogo, egli è responsabile del buon funzionamento dell'aeromobile, per cui deve assicurarsi che "*l'identificazione diretta a distanza funzioni correttamente*" e che "*il sistema sia in condizioni di completare in sicurezza il volo*"[341]. Sempre per ragioni di sicurezza, egli deve anche verificare che il peso massimo al decollo non ecceda il limite consentito dal fabbricante o dalla sua categoria[342]. Il peso, infatti, può variare notevolmente con l'aggiunta di apparecchiature o qualora il drone venga utilizzato per il trasporto di cose.

(339) L. 24 dicembre 1969 n. 990 modificata dal D.lg. 6 novembre 2007 n. 198, «Attuazione della direttiva 2005/14/CE che modifica le direttive 72/166/CEE, 84/5/CEE, 88/357/CEE, 90/232/CEE e 2000/26/CE sull'assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli».

(340) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 770.

(341) UAS.OPEN.060, punto 1 d), Allegato, Parte A, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(342) UAS.OPEN.060, punto 1 e), Allegato, Parte A, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

Il pilota deve, infine, documentarsi sull'operazione da svolgere, aggiornandosi sulla zona geografica da sorvolare, sui possibili ostacoli e sulla possibilità di accedervi con o senza autorizzazioni[343].

Delle obbligazioni supplementari sono prescritte per le operazioni appartenenti alla categoria specifica. Innanzitutto, l'operatore deve presentare una domanda di autorizzazione operativa all'autorità competente [344]. Tale richiesta contiene una "*valutazione dei rischi*", un documento con il quale l'operatore descrive l'operazione che intende compiere, individua i rischi generati per i terzi e propone di raggiungere un livello obiettivo di sicurezza equivalente a quello richiesto per l'aviazione tradizionale [345]. Il contenuto della valutazione deve essere preciso e dettagliato, al punto che, nel passato, ENAC aveva elaborato una metodologia di supporto per gli operatori[346]. Il documento non ha mai avuto valore normativo, ma dà l'idea del livello di esigenza richiesto dall'ente.

La descrizione dell'operazione deve necessariamente comprendere una relazione delle attività, l'indicazione della zona geografica interessata dall'operazione e delle sue particolarità, una spiegazione della complessità dell'incarico da svolgere nella quale siano presentate le eventuali competenze del personale e la sua esperienza, e infine la presentazione del mezzo aereo, delle sue caratteristiche e prestazioni[347].

Il secondo requisito di una corretta valutazione dei rischi consiste nel proporre un livello obiettivo di sicurezza adeguato, determinato sulla base del principio di equivalenza. Per raggiungere un tale risultato "*si prendono come riferimento i requisiti, le limitazioni e le condizioni applicabili al segmento dell'aviazione tradizionale autorizzato a volare su aree congestionate*"[348]. Un livello obiettivo di sicurezza deve prevenire gli incidenti e garantire, al tempo stesso, la nozione di sicurezza aerea, intesa come *safety*, e un livello di rischio accettabile.

---

(343) UAS.OPEN.060, punto 1 b) e c), Allegato, Parte A, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(344) Art. 5, comma 2, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(345) Art. 11, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(346) ENAC, Metodologia di valutazione del rischio in operazioni RPAS per autorizzazioni e permessi di volo non geografici. Guida applicativa, n. 2017/001-NAV, 16 gennaio 2017.

(347) Art. 11, comma 2, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(348) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 772.

La terza fase della valutazione dei rischi consiste nell'individuare i fattori che sono suscettibili di produrre dei danni a persone o cose. Già nel 2015, il Parlamento Europeo ricordava che "*il rischio dipende non solo dal tipo di macchina e dalle sue caratteristiche (peso, velocità, ecc.), ma anche da altri fattori, quali la zona sorvolata, l'altitudine, l'esperienza dell'operatore, lo specifico tipo di operazione e la capacità dell'operatore di gestire circostanze impreviste*" [349]. Il regolamento di esecuzione UE 2019/947 distingue due categorie di rischio: da un lato l'alea che incombe sulle persone e le cose a terra e che potrebbero essere vittime di un eventuale incidente sopravvenuto al mezzo, e dall'altro la minaccia nei confronti degli altri utenti dello spazio aereo[350].

L'ultima fase, ma indubbiamente la più importante per l'Autorità che accorda l'autorizzazione di volo, consiste nell'individuare delle misure in grado di attenuare i rischi precedentemente identificati. Tale fase viene attuata solo quando i rischi evidenziati sorpassino il livello obiettivo di sicurezza proposto. In questo caso le mitigazioni devono permettere d'abbassare la soglia di rischio, al punto da contenerla al di sotto degli obiettivi di sicurezza. Tra le misure d'attenuazione possibili vi sono la limitazione della durata dell'operazione, o della zona geografica interessata, l'utilizzo dei servizi comuni dello spazio aereo, quali l'ATC, il ricorso a personale più qualificato o a mezzi aerei o equipaggiamenti che limitano le collisioni e i relativi danni[351].

Una volta completata la valutazione dei rischi, il documento va trasmesso all'ENAC nell'ambito di una domanda d'autorizzazione insieme ai dati identificativi dell'aeromobile, il manuale di volo e il programma di manutenzione del velivolo [352]. L'ente può accordare l'autorizzazione o subordinarla all'esecuzione d'ulteriori analisi o ispezioni. In ogni caso il permesso ottenuto decade immediatamente qualora le operazioni non rispettino le condizioni e i limiti dell'autorizzazione[353].

---

(349) Considerando 21, Relazione del Parlamento europeo 2014/2243(INI) del 25 settembre 2015 sull'uso sicuro dei sistemi aerei a pilotaggio remoto (RPAS), noti comunemente come veicoli aerei senza equipaggio (UAV - Unmanned Aerial Vehicles), nel settore dell'aviazione civile.

(350) Art. 11, comma 4, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(351) Art. 11, comma 5, Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(352) Art. 11, comma 6, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(353) Art. 11, comma 8, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

Attraverso questo documento l'operatore è chiamato a prendere coscienza dei rischi generati dalla sua attività ed a limitarli nell'interesse generale. Al tempo stesso, tuttavia, egli diventa responsabile dell'efficacia delle misure prese per arginarli. La valutazione dei rischi è quindi, al tempo stesso uno strumento di prevenzione e un elemento destinato ad incidere sulla responsabilità civile dell'esercente.

CAPITOLO QUINTO

I RAPPORTI CON I TERZI

SOMMARIO: 1. Il regime di responsabilità applicabile ai droni: considerazioni introduttive. 1.1 Il regime oggettivo: la responsabilità per danni a terzi in superficie. – 1.1.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni a terzi in superficie. – 1.1.2. L'imputabilità del danno e il suo risarcimento. – 1.1.3. Il limite risarcitorio. – 1.2. Il regime soggettivo: la responsabilità per danni da urto. – 1.2.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni da urto. – 1.2.2. La colpa come fondamento della responsabilità per danni da urto. – 1.3. La responsabilità per danni causati da mezzi autonomi. – 2. Problematiche legate alla privacy e alla protezione dei dati personali. – 2.1 Il rispetto della privacy nelle fasi precedenti al volo. – 2.1.1. L'adozione di soluzioni proattive a tutela della privacy. – 2.1.2. Le formalità di carattere amministrativo. – 2.2. Il rispetto della privacy nell'utilizzo dei dati raccolti. – 2.2.1. L'utilizzo improprio dei dati. – 2.2.2. Il furto di dati. – 3. Considerazioni relative al ricorso ai droni nelle operazioni militari. – 3.1. La responsabilità dello Stato per gli illeciti commessi con l'ausilio di droni. – 3.1.1. Le condizioni d'attribuzione dell'illecito allo Stato. – 3.1.2. La necessaria violazione di un obbligo internazionale. – 3.2. Le conseguenze degli illeciti commessi con l'ausilio di droni.

1. Il regime di responsabilità applicabile ai droni: considerazioni introduttive.

Dagli albori dell'aeronautica civile ad oggi sono stati fatti dei progressi considerevoli in materia di sicurezza, sia in termini d'equipaggiamento tecnologico, che di organizzazione a terra, come in volo.

L'insieme di tutte queste misure volte a garantire l'affidabilità tecnica e operativa di tutti gli attori dell'aviazione civile prende il nome di "*safety*" e concerne tutti i settori dell'aviazione civile, dalle operazioni di volo, ai

servizi della sicurezza aerea, passando per gli aeroporti, le imprese attive nella costruzione e manutenzione come pure la formazione del personale aeronautico. Nonostante tali miglioramenti, resta impossibile prevenire ogni incidente; inoltre, l'introduzione di nuovi sistemi nello spazio aereo non segregato è suscettibile d'incrementare il numero dei sinistri e, pertanto, suscita una certa apprensione nell'opinione pubblica. In particolare, l'integrazione degli aeromobili senza equipaggio nei nostri cieli è suscettibile di provocare sinistri accidentali[354], quali l'urto di un mezzo aereo con un altro veicolo, o ancora con dispersione di sostanze tossiche o infiammabili, o danni alle reti di distribuzione elettrica, oltre che incidenti causati "*da un'erronea conduzione del drone, da un guasto tecnico dello stesso, da un malfunzionamento del software o da condizioni meteo avverse*"[355]. A questa lista vanno aggiunti gli impieghi in attività illegali o terroristiche. L'equipaggiamento con sistemi anticollisione e d'identificazione o il perfezionamento delle tecnologie "*See and Avoid*" permetteranno indubbiamente di contenere i rischi, ma non d'escluderli. A questo proposito è importante sottolineare come il legislatore nazionale e comunitario abbia scelto di privilegiare le soluzioni preventive. L'allegato IX del Reg. UE 2018/1139 ricorda, infatti, che "*le operazioni con aeromobili senza equipaggio devono garantire la sicurezza dei terzi a terra e degli altri utenti dello spazio aereo e ridurre al minimo i rischi derivanti da condizioni interne ed esterne sfavorevoli, anche ambientali, attraverso il mantenimento di opportune distanze di separazione durante tutte le fasi del volo*"[356]. Per raggiungere tale scopo "*tutte le persone che partecipano all'esercizio di aeromobili senza equipaggio, compresi i piloti remoti*" devono aver acquisito le "*conoscenze e competenze necessarie a garantire la sicurezza dell'esercizio*" in proporzione ai rischi associati a tale attività[357].

Per quanto efficaci, le misure preventive non permettono sempre di anticipare ed evitare il concretizzarsi di un danno. Di fronte ad una tale situazione è imperativo determinare la disciplina giuridica applicabile. Il

(354) B. RAO, A. G. GOPI R. MAIONE, "The Societal Impact of Commercial Drones", in *Technology in Society*, vol. 45, 2016, 86.

(355) M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 439-440.

(356) Punto 2.4.3, Allegato IX, Reg. UE 2018/1139.

(357) Punto 2.3, Allegato IX, Reg. UE 2018/1139.

presente lavoro si limiterà ad analizzare le soluzioni esistenti per garantire una riparazione dei danni di natura civile[358].

Da una rapida analisi della legislazione vigente, tanto in ambito interno, che a livello comunitario ed internazionale, risulta immediatamente evidente che non esiste un regime di riparazione dei danni armonizzato tra i vari Stati. Come lo sottolinea un autore, "*l'assenza di una legislazione europea uniforme sul punto non contribuisce a dare certezza giuridica agli operatori, né infonde sicurezza nell'opinione pubblica circa il ruolo e la funzione che gli aeromobili a pilotaggio remoto andranno a ricoprire in un prossimo futuro*"[359]. Il solo punto in relazione al quale è stata predisposto un regime omogeneo è l'ambito assicurativo. Il regolamento CE n° 785 del 2004 introduce, infatti, i requisiti assicurativi minimi per i vettori aerei e gli esercenti di aeromobili a tutela sia dei passeggeri, che dei bagagli, delle merci e dei terzi.

Il codice della navigazione prevede due disposizioni speciali per i danni causati dall'esercizio dell'attività aeronautica: la prima, l'art. 965 c. nav., permette d'indennizzare la vittima che dimostri d'aver subito un pregiudizio da un aeromobile in volo, o da cose, o persone; cadute dallo stesso; la seconda, all'art. 966 c. nav., risarcisce i danni provocati da una collisione in volo tra due mezzi distinti. Entrambi i testi non fanno riferimento direttamente all'ipotesi di un incidente che verrebbe coinvolto un mezzo pilotato a distanza. È permesso, quindi, interrogarsi sulla legittimità di un'eventuale applicazione di tali disposizioni, nonché sull'opportunità di una lettura estensiva dei testi precitati.

1.1. Il regime oggettivo: la responsabilità per danni a terzi in superficie.

"*La responsabilità dell'esercente per i danni causati dall'aeromobile a persone ed a cose sulla superficie è regolata dalle norme internazionali in vigore nella Repubblica*". Con questa formula l'art. 965 c. nav. rinvia direttamente alle disposizioni

(358) Per un accenno ai profili della responsabilità penale v. A. ZAMPONE, «Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)», in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 66.

(359) C. SEVERONI, "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 96.

contenute nella Convenzione di Roma del 1952. Tale testo ebbe uno scarso successo internazionale[360], al punto che, ad oggi, in Europa non è stato ratificato che dall'Italia, dalla Spagna e dal Belgio. Basti pensare che "*colossi dell'aviazione civile come gli Stati Uniti, o Paesi d'indiscussa importanza nello scenario dei traffici commerciali internazionali, come Francia e Regno Unito, non hanno provveduto in tal senso*"[361], confutando sia la versione del 1933, che quella del 1952. Le ragioni dell'insuccesso sono imputabili, principalmente, alla volontà di preservare l'industria aeronautica, all'epoca in piena espansione, in quanto si temeva che potesse essere indebolita dall'introduzione di un tale regime. Il testo, inoltre, fu criticato per alcune mancanze, tra cui, in primo luogo l'esiguità dei limiti risarcitori, nonché la mancata disciplina del rumore[362]. Non ebbero maggior successo neppure le due Convenzioni internazionali di Montreal del 2009[363], al punto che, alla fine dei lavori della Conferenza Diplomatica, la Commissione europea invitò gli Stati membri ad astenersi dalla firma in attesa di future migliorie ed integrazioni[364].

L'assenza di una disciplina uniforme che regoli la responsabilità per danni a terzi in superficie ha dato origine ad una pluralità di soluzioni eterogenee, principalmente basate su un regime di responsabilità oggettiva, a seconda dei casi, accompagnate o meno da una limitazione di responsabilità al di là di una determinata somma di denaro[365]. Dall'analisi dei diversi regimi

---

(360) Il testo ha ottenuto cinquanta voti favorevoli, fra ratifiche ed adesioni. V. Convention on Damage Caused by Foreign Aircraft to Third Parties on the Surface, signed at Rome on 7 October 1952, consultabile sul sito https://www.icao.int/secretariat/legal/List of Parties/Rome1952_EN.pdf.

(361) U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 562.

(362) U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 562.

(363) La prima riguarda i danni c.d. generali e prende il nome di "*Convention on Compensation for Damage caused by Aircraft to Third Parties*", mentre l'altra è relativa ai danni causati da atti da interferenza illecita ed è intitolata "*Convention on Compensation for Damage to Third Parties, resulting from Acts of Unlawful Interference involving Aircraft*".

(364) BUSTI SILVIO, "La tormentata costruzione della normativa internazionale uniforme sul danno a terzi dal volo di aeromobile: tanta fatica per nulla?", in *Il trasporto aereo tra normativa comunitaria ed uniforme*, a cura di R. Tranquilli-Leali, E. G. Rosafio, Milano, 2011, 319 ss.; BUSTI SILVIO, "I progetti di nuova normativa internazionale uniforme sui danni cagionati a terzi dal volo di aeromobile: evoluzione o involuzione", in *Nuovi profili di responsabilità e di assicurazione nel diritto aeronautico,* a cura di Leopoldo Tullio, Napoli, 2009, 83; L. TULLIO, "La regressione del sistema di responsabilità per i danni a terzi sulla superficie", in *Dir. trasp.*, 2008, 1 ss.; TOMPKINS GEORGES JR, "Some Thoughts to Ponder when Considering whether to Adopt the New Aviation General Risks and Unlawful Interferences Convention Proposed by ICAO", in *Air & Space Law*, vol. 33, 2008, 81 ss.

(365) STEER DAVIES GLEAVE, *Study on third-party liability and insurance requirements of remotely piloted aircraft systems*, Final Report, novembre 2014, 21 ss. e, in particolare, 23, consultabile sul sito https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7fe87d4b-07b1-4bcd-98d1-7731842bed99/language-en/format-PDF

applicabili ne risulta un quadro variegato di norme, che mal si concilia con la recente regolamentazione europea dei mezzi aerei pilotati a distanza, il cui scopo è, al contrario, quello di armonizzare il più possibile la legislazione europea. In attesa di un eventuale adeguamento della legislazione comunitaria, è necessario ricordare gli elementi costitutivi della responsabilità per danni a terzi in superficie e verificarne la concreta applicabilità ai droni.

1.1.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni a terzi in superficie.

Nel nostro ordinamento la Convenzione di Roma trova applicazione, sia *de iure proprio,* in quanto il suo testo è stato ratificato dal nostro Paese, che per rinvio, in virtù del richiamo espresso che è contenuto nell'art. 965 e seguenti del codice della navigazione[366]. Di conseguenza, la Convenzione troverà applicazione in quanto richiamata dallo stesso codice della navigazione solo nelle ipotesi in cui, in base alle disposizioni di diritto internazionale, il diritto applicabile al danno è effettivamente quello italiano. In pratica, questo si verifica quando il pregiudizio si è prodotto in Italia, indipendentemente dal luogo in cui è avvenuto il fatto[367]. La Convenzione, invece, ha applicazione diretta, qualora i danni si siano verificati sul territorio di uno Stato contraente e siano stati cagionati da un aeromobile immatricolato sul territorio di un altro Stato contraente[368].

L'art. 965 c. nav. subordina la responsabilità al presupposto che i danni siano provocati da un aeromobile. Come già visto in precedenza, in virtù del secondo comma dell'articolo 743 c. nav., nonché delle precisazioni contenute all'art. 3 del Regolamento delegato UE 2019/1821, gli apparecchi

(366) U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 567.

(367) Art. 4 del Reg. CE 864/2007 sulla legge applicabile alle obbligazioni extracontrattuali, detto anche Regolamento Roma II.

(368) Art. 23, Convenzione di Roma del 1952, secondo cui "*This Convention applies to damage contemplated in Article 1 caused in the territory of a Contracting State by an aircraft registered in the territory of another Contracting State*". In questa ipotesi, come lo ricorda il professore La Torre, "*saranno operanti tutte le disposizioni contenute nella Convenzione, ed avranno pieno vigore anche quelle relative, ad esempio, all'esercente, come definito dall'art. 2, all'utilizzatore temporaneo o all'utilizzatore abusivo, come individuati, rispettivamente, dagli artt. 3 e 4, o, ancora, alla limitazione dell'esposizione risarcitoria ex art. 11*". V. U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 567.

a pilotaggio remoto sono a tutti gli effetti degli aeromobili e, in quanto tali, sono soggetti alla disciplina dei danni a terzi in superficie. È importante sottolineare come il testo della Convenzione di Roma si applichi ai soli mezzi civili[369]. Per questa ragione, l'art. 965 c. nav., al secondo comma, ha dovuto precisare che "*la stessa disciplina si applica anche agli aeromobili di Stato e a quelli equiparati, di cui agli articoli 744 e 746*"[370]. Grazie a questo richiamo, il campo d'applicazione della responsabilità per danni a terzi in superficie, almeno in diritto interno, viene ampliato e la disciplina risulta uniforme per tutte le categorie di droni[371]. È altresì necessario che il danno sia provocato da un aeromobile in volo. La responsabilità può essere invocata dall'inizio delle manovre di decollo, e cioè dal momento in cui viene attivato il meccanismo propulsivo destinato al decollo, fino al termine della corsa frenata che segue l'atterraggio[372]. Tale condizione non sembra creare difficoltà d'applicazione, nonostante la molteplicità di sistemi di decollo e atterraggio che equipaggiano le diverse tipologie di droni.

I soggetti interessati sono il danneggiato e colui che è obbligato a risarcire il danno. Il primo è tale in quanto ha un titolo legittimo per chiedere il risarcimento del pregiudizio subito in base alla normativa uniforme. Ai sensi dell'art. 1 della Convenzione, rientra, in tale concetto, ogni persona fisica o giuridica, compreso lo Stato. Tuttavia, il danneggiato deve essere un "terzo" e cioè non deve essere legato al responsabile del danno da alcun vincolo pattizio. Tale precisione, contenuta all'art. 25 della Convenzione, esclude dall'ambito d'applicazione della disciplina uniforme, tutti quei rapporti in cui le parti concludono un contratto che regoli, tra le altre cose, anche la responsabilità per danni. La norma assolve alla funzione di escludere l'ammissibilità di un concorso tra obbligazioni risarcitorie di natura contrattuale ed extracontrattuale[373].

---

(369) Art. 26, Convenzione di Roma, secondo cui "*This Convention shall not apply to damage caused by military, customs or police aircraft*".

(370) Per una delimitazione precisa dell'ambito di applicazione della responsabilità ai mezzi equiparabili a quelli di Stato, v. U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 560.

(371) Come vedremo on seguito, l'estensione della responsabilità ai mezzi militari pone tuttavia delle difficoltà, in particolare in relazione alla copertura assicurativa.

(372) B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1229.

(373) L. TULLIO, "Responsabilità per danni a terzi sulla superficie", in *Enc. dir.,* XXXIX, Milano, 1988, 1424.

Per quanto riguarda il soggetto obbligato, invece, esiste una discrepanza tra il contenuto della Convenzione e le disposizioni del codice della navigazione. La prima imputa la responsabilità alla figura dell'*operator*, mentre il secondo fa riferimento alla nozione di esercente. Secondo un eminente autore "*la qualifica di esercente si riferisce ad una qualità giuridica, acquisita da colui il quale «assume l'esercizio» ex art. 874 c. nav.*" [374]. Di conseguenza, l'imputazione della responsabilità per danni a terzi in superficie ne risulta svincolata dalla concreta attuazione del volo dell'aeromobile. L'esercente, infatti, resta tale anche in caso di scissione tra l'esercizio dell'attività organizzativa e l'attuazione materiale del volo. Diverso, invece, è il ragionamento che si deduce dal testo della Convenzione di Roma. Quest'ultima identifica l'*operator* come il soggetto che effettua materialmente la navigazione nel momento in cui si verifica il danno. In questa definizione si privilegia "*l'aspetto effettivo e fattuale*" della conduzione del mezzo, "*tanto da consentire di ritenere tale anche l'utente temporaneo o quello occasionale*"[375]. L'assenza di coincidenza tra le due figure viene superata in diritto interno sovrapponendo, "*con un certo grado di assimilazione*" la nozione di *operator* a quella di esercente, "*puntando sugli elementi più squisitamente organizzativi che connotano la relativa attività, come si riconosce anche nel regolamento ENAC, il quale omette di dare una definizione di operatore, ma gli assegna una serie di oneri organizzativi e di responsabilità che contribuiscono ad assimilarlo alla definizione di esercente ricavabile dal codice*"[376].

La duplicità della nozione di esercente/operator rende più difficile la determinazione del soggetto responsabile quando il danno è imputabile ad un mezzo aereo a pilotaggio remoto. In base alla nozione d'esercente, la responsabilità dovrebbe essere riconducibile al soggetto che attua l'esercizio dell'attività specializzata tramite il velivolo. Tuttavia, una tale ipotesi è marginale, in quanto, è frequente che colui che organizza l'attività specializzata si serva di un mezzo il cui esercizio è assunto da un soggetto

(374) L. TULLIO, "Responsabilità per danni a terzi sulla superficie", in *Enc. dir.,* XXXIX, Milano, 1988, 1426.

(375) A. ZAMPONE, «Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)», in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 69.

(376) C. SEVERONI, "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 92.

diverso. La responsabilità ricade allora sull'operator[377] e cioè su colui che è realmente responsabile dell'esercizio tecnico del velivolo[378]. Un eventuale accordo concluso "*inter partes*" per stabilire la ripartizione della responsabilità tra operatore e committente avrà, in ogni caso, un'efficacia meramente interna.

A complicare ulteriormente l'individuazione del soggetto responsabile contribuiscono anche i progressi scientifici, grazie ai quali uno stesso drone può essere pilotato da più operatori che si trasferiscono i comandi. In questo caso sarà necessario determinare se esiste un esercente/operatore a cui sia imputabile l'esercizio globale dell'attività di navigazione aerea tramite drone, o se la responsabilità ricade esclusivamente su colui che aveva il controllo effettivo del mezzo al momento dell'incidente.

1.1.2. L'imputabilità del danno.

In accordo con i principi generali del risarcimento del danno extracontrattuale è indispensabile provare la sussistenza del nesso di causalità tra l'evento dannoso e il prodursi del pregiudizio. L'art. 965 c. nav., tuttavia, non individua il fatto generatore di responsabilità in un comportamento doloso o colposo. La sussistenza del dolo o della colpa in capo all'esercente, infatti, non è rilevante ai fini dell'applicabilità della disciplina, ma esclusivamente per determinare l'eventuale decadenza dai limiti risarcitori[379]. Il diritto del danneggiato sorge con il prodursi di un danno al suolo, imputabile ad un aeromobile in volo, oppure in seguito alla caduta di persone o cose da esso mentre era in volo, o ancora "*da qualsiasi conseguenza che terzi estranei ricevano dal movimento del velivolo e che non debbano*

(377) Relativamente alla complessità della nozione di operatore nei documenti ICAO e alle differenze con il concetto di operator della Convenzione di Roma v. A. ZAMPONE, «Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)», in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 83.

(378) M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 449.

(379) Art. 12, Convenzione di Roma, secondo cui "*If the person who suffers damage proves that it was caused by a deliberate act or omission of the operator, his servants or agents, done with intent to cause damage, the liability of the operator shall be unlimited; provided that in the case of such act or omission of such servant or agent, it is also proved that he was acting in the course of his employment and within the scope of his authority*".

essere considerate conseguenze del normale sorvolo" [380]. Di conseguenza, il risarcimento è dovuto a prescindere dall'esistenza di un atto antigiuridico[381], sul fondamento della responsabilità oggettiva. La ratio di tale istituto è da individuarsi "*nella necessità di fornire un'adeguata tutela ai terzi, che dall'esercizio di tale attività abbiano a subire danni contro i quali non dispongono di alcuna possibilità di difesa*"[382].

La volontà di proteggere la popolazione dai pericoli legati all'impiego dei droni è molto forte anche in ambito europeo. Sebbene non esista una normativa comune sulla responsabilità per danni, l'EASA ha provveduto già da alcuni anni a classificare le operazioni in base al livello di rischio generato a carico dei terzi[383]. L'art. 3 del Regolamento di esecuzione n. 947 del 2019 distingue tre categorie, in funzione del livello di autorizzazione necessario per poter svolgere l'attività. La prima è la categoria "*aperta*" ed è anche quella che presenta il livello più basso di pericolo. Fanno parte di questo gruppo i velivoli con massa ridotta, inferiore ai 25 chili. Durante le operazioni essi devono mantenersi a distanza di sicurezza dalla gente, evitando gli assembramenti di persone[384]. Appartengono, invece, al secondo gruppo, i mezzi di peso superiore che necessitano di un'autorizzazione preventiva al volo. L'operatore, il cui aeromobile appartiene alla categoria "*specifica*" deve presentare anche una valutazione dei rischi[385]. Infine, sono classificati nell'ultima classe i mezzi che necessitano di una certificazione in quanto l'attività presenta dei rischi elevati per la popolazione. Rientrano nella categoria "*certificata*" le operazioni che prevedono il sorvolo di assembramenti di persone, o ancora il trasporto di individui o merci pericolose[386]. Catalogando in questo modo le operazioni svolte tramite

(380) S. ZUNARELLI, M. M. COMENALE PINTO, *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti I,* terza ed., Padova, Cedam, 2016, 236; C. SEVERONI, "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 97. Sulla nozione di "*sorvolo regolare*" v. anche A. ZAMPONE, "Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 88.

(381) A. ZAMPONE, "Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 76.

(382) L. TULLIO, "Responsabilità per danni a terzi sulla superficie", in *Enc. dir.,* XXXIX, Milano, 1988, 1428.

(383) EASA, *Concept of Operations for Drones. A risk based approach to regulation of unmanned aircraft*, 2015, consultabile sul sito https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/concept-operations-drones

(384) Art. 4, Reg. UE 2019/947.

(385) Art. 5, Reg. UE 2019/947.

(386) Art. 6, Reg. UE 2019/947.

drone, il legislatore europeo ha scelto di autorizzare un'attività, potenzialmente pericolosa per la società, ma al tempo stesso di indubbia utilità. Tuttavia, proprio perché suscettibile di arrecare dei danni a terzi, il soggetto agente deve assumersi l'obbligo risarcitorio[387].

Tale ragionamento richiama la teoria del rischio, secondo cui chiunque eserciti un'attività lecita, ma generatrice di fonti di rischio, deve sopportarne anche le conseguenze negative[388]. In una visione economica della responsabilità, il risarcimento è dovuto anche in assenza di colpa, in quanto il danno è equiparato alle conseguenze del rischio imprenditoriale e, come tale, è assicurabile. Ancora più pertinente sembrerebbe la teoria del pericolo, inteso nel senso oggettivo di "*minaccia notevole di danno a terzi, grave probabilità di lesione, derivante da una determinata attività, o da un determinato comportamento o situazione*"[389]. La nozione di pericolo è, quindi, un concetto oggettivo, che valuta le probabilità che un determinato pregiudizio si verifichi. Il soggetto agente è allora "*colui che deve dominare o evitare il pericolo scaturente da mezzi tecnologicamente evoluti a tutela della collettività*"[390]. La teoria del pericolo mette a carico del soggetto responsabile tutte le misure volte a prevenire o limitare il danno. Una tale impostazione è molto vicina a quella adottata dalla normativa europea sui droni. Pur senza disciplinare la responsabilità, il legislatore provvede ad inquadrare le soluzioni preventive necessarie ad evitare il prodursi del danno, adottando misure proporzionate al livello di rischio generato. Inoltre, l'assenza di criteri d'imputazione soggettivi conferma l'idoneità del sistema di responsabilità oggettiva, e quindi dell'art. 965 c. nav., a risarcire il danno causato da un'attività oggettivamente pericolosa.

(387) C. SEVERONI, "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 106.

(388) S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1964, 20; ALPA GUIDO, *La responsabilità civile, Parte generale,* Torino, 2010, 293-301.

(389) M. COMPORTI, "Fatti illeciti: le responsabilità oggettive – artt. 2049-2053", in *Il codice civile – Commentario*, Milano, 2009, 69.

(390) C. SEVERONI, "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 104.

1.1.3. Il limite risarcitorio.

Il ricorso alla responsabilità oggettiva mette immediatamente a carico dell'esercente il risarcimento di ogni tipo di danno incorso durante il volo a persone o cose che si trovano al suolo. All'origine di un tale obbligo, come analizzato in precedenza, vi è la pericolosità dell'attività. Al fine di non gravare in modo sproporzionato sull'esercente, il legislatore ha scelto di circoscrivere l'area d'incidenza del rischio entro limiti ben precisi. Un primo limite è rappresentato dall'inquadramento spazio-temporale della responsabilità, attraverso la prescrizione dell'azione; il secondo, invece, è ottenuto determinando a priori l'estensione potenziale della propria obbligazione nei confronti dei terzi[391]. Tale obiettivo è ottenuto stabilendo un limite risarcitorio. Esso funge da freno per "*evitare il sorgere di un'obbligazione risarcitoria di sproporzionata gravità (e quindi non sopportabile e, soprattutto, non assicurabile)*"[392].

Il meccanismo consiste nell'individuare la somma limite dell'obbligazione risarcitoria in funzione del peso dell'aeromobile [393]. La disciplina è chiaramente inadatta ad essere applicata ai mezzi aerei pilotati a distanza, senza le dovute correzioni. Essa, infatti, non prende in conto il fatto che anche velivoli di peso molto contenuto, come alcuni modelli di drone, possono comunque causare danni ingenti [394]. Basti pensare che la Convenzione include nella medesima categoria tutti i mezzi di peso

---

(391) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 1-43. Secondo l'autore "*è noto come frequentemente le limitazioni risarcitorie siano state considerate come un contrappeso del rigore del criterio di imputazione della responsabilità a cui sono collegate*".

(392) G. ROMANELLI, *I danni da aeromobile sulla superficie*, Milano, 1970, 175.

(393) Art. 11, Convenzione di Roma del 1952, secondo cui "*Subject to the provisions of Article 12, the liability for damage giving a right to compensation under Article 1, for each aircraft and incident, in respect of all persons liable under this Convention, shall not exceed:*

(a) 500 000 francs for aircraft weighing 1000 kg or less;
(b) 500 000 francs plus 400 francs per kg over 1000 kg for aircraft weighing more than 1000 but not exceeding 6000 kg;
(c) 2 500 000 francs plus 250 francs per kg over 6000 kg for aircraft weighing more than 6000 but not exceeding 20 000 kg;
(d) 6 000 000 francs plus 150 francs per kg over 20 000 kg for aircraft weighing more than 20 000 but not exceeding 50 000 kg;
(e) 10 500 000 francs plus 100 francs per kg over 50 000 kg for aircraft weighing more than 50 000 kg".

(394) In questo senso, M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 10; A. ZAMPONE, "Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 87.

inferiore a mille chilogrammi, senza ulteriori chiarimenti. A questo proposito, è opportuno ricordare la posizione di chi ritiene più equo un riferimento al valore dell'aeromobile piuttosto che al suo peso[395].

La disciplina nazionale si discosta su tale punto dalle disposizioni della Convenzione, in quanto prevede che "*il risarcimento complessivo dovuto dall'esercente, responsabile ai sensi degli articoli da 965 a 967, è limitato alle somme previste dalla normativa comunitaria come copertura assicurativa minima della responsabilità verso i terzi per incidente per ciascun aeromobile*"[396]. Il legislatore ha optato per la coincidenza tra l'esposizione risarcitoria del vettore e i minimali assicurativi contenuti all'art. 7 del Reg. (CE) n. 785/2004, assicurando quindi la proporzionalità tra l'obbligazione assicurativa e quella risarcitoria.

È opportuno ricordare che l'art. 971 c. nav. si applica anche agli aeromobili di Stato ed equiparati, come previsto al secondo comma dell'art. 965 c. nav[397]. L'estensione è, tuttavia, fonte di contraddizioni, poiché non esiste alcun obbligo assicurativo derivante dalla disciplina comunitaria per gli apparecchi militari [398]. A tal proposito è legittimo interrogarsi sull'opportunità d'applicare i limiti risarcitori agli aeromobili di Stato[399]. In assenza di una specifica estensione, il danneggiato avrebbe dovuto invocare il regime di diritto comune: così facendo avrebbe dovuto sottoporsi all'onere della prova, ma gli sarebbe stato garantito un risarcimento totale del danno. Al contrario, beneficiando della disciplina dei danni a terzi in superficie, la vittima è avvantaggiata dalla responsabilità oggettiva, ma, al contempo, verrà risarcita nei limiti previsti dalla legge.

Il beneficio del limite risarcitorio non è assoluto e decade in presenza di un comportamento doloso o di un illecito. Nel primo caso, ci dev'essere

(395) E. FANARA, *Le assicurazioni aeronautiche*, Reggio Calabria, Editori Meridionali Riuniti, I, 1976, 423. In senso critico, v. KELLIHER T. J., "The Draft Convention on Aerial Collisions. Some Textual Criticism", in *J. Air Law Comm.*, 32, 1966, 568.

(396) Art. 971 c. nav.

(397) Relativamente alle conseguenze di una tale decisione v. M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 9-10.

(398) U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 c. nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 572.

(399) In questo senso v. U. LA TORRE, "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 c. nav. in tema di danni a terzi sulla superficie", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 573-574.

stata una volontà dolosa da parte dell'esercente o dei suoi preposti[400]. Nel secondo caso, invece, il danneggiato dovrà provare che il soggetto responsabile si è appropriato dell'aeromobile in modo illecito e lo ha utilizzato senza il consenso dell'esercente. Quest'ultimo è solidariamente responsabile, se l'illecito è stato reso possibile dal suo comportamento, in quanto non è intervenuto per impedirlo. Tra gli esempi d'atti illeciti che potrebbero colpire un mezzo aereo pilotato a distanza, quello che preoccupa maggiormente è l'ipotesi d'interferenza nella trasmissione dei dati. Rientra in questa tipologia ogni intrusione nel sistema data link di trasmissione dei dati, tale da compromettere la capacità dell'operatore a controllare il velivolo[401].

1.2. Il regime soggettivo: la responsabilità per danni da urto.

Agli albori del diritto aeronautico la possibilità che si verificasse una collisione tra due aeromobili era giudicata remota e veniva trattata come un semplice caso teorico[402]. Con l'incremento del traffico aereo, l'urto è passato dal rango di ipotesi scolastica ad una problematica concreta che, nel tempo, ha dato origine ad una casistica importante. È così nata la necessità di regolare il traffico aereo attraverso l'assistenza a terra e di sviluppare delle tecnologie in grado di prevenire gli incidenti[403]. I primi tentativi di predisporre una normativa uniforme sulla responsabilità per urto risalgono al 1931 con i lavori intrapresi dal CITEJA. La normativa proposta, che

---

(400) La responsabilità dei preposti ricade sull'esercente a condizione che abbiano agito nell'esercizio del loro impiego e nell'ambito delle loro attribuzioni.

(401) Sul regime risarcitorio e sanzionatorio delle illecite interferenze a danno di droni v. A. ZAMPONE, "Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (RPAS)", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 73-74. È interessante notare che la semplice ipotesi di danni cagionati da un'interferenza radio UAV, quindi senza appropriazione del velivolo, non è inquadrata in maniera specifica. Sulla questione v. E. G. ROSAFIO, *Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento Enac*, in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 793.

(402) G. ROMANELLI, M. M. COMENALE PINTO, "Urto di aeromobili", in IV *Dig. disc. priv., Sez. comm.*, XVI, Torino, 1999, 319.

(403) Tra gli incidenti più gravi va ricordata la collisione sul Gran Canyon, con il coinvolgimento di due aeromobili commerciali, al seguito della quale fu istituita nel 1958 la *Federal Aviation Administration* (FAA). V. anche P. S. DEMPSEY, "Compliance & Enforcement in International Law: Achieving Global Uniformity", in *Aviation Safety*, in *North Carolina Journal of International Law & Commercial Regulation,* 2004, n. 30, 43. Furono proprio questi incidenti a favorire lo sviluppo della tecnologia ACAS (http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/8c0bc1db4c158b5e862569b600564222/$FILE/AC 20-131A.pdf).

peraltro non arrivò mai ad un risultato concreto, era mutuata dal diritto marittimo e servì da riferimento per diverse legislazioni aeronautiche successive, compreso il codice della navigazione italiano del 1942[404]. Negli anni successivi il Comitato legale dell'ICAO proseguì gli studi intrapresi dal CITEJA, valutando la possibilità che la disciplina dell'urto e dei danni a terzi in superficie venissero regolate congiuntamente, ma senza successo. Nel 1953 fu costituita un'apposita commissione allo scopo di predisporre una convenzione in materia di urto. Il testo provvisorio fu esaminato durante la XV Sessione del Comitato legale dell'ICAO, tenutasi a Montréal nel 1964, senza però che si raggiungesse un accordo[405]. I lavori furono in seguito interrotti, senza che il progetto venisse più ripreso.

Il regime giuridico della responsabilità per urto, così come è stato recepito in Italia, è chiaramente distinto dalla responsabilità per danni a terzi in superficie. Tuttavia, la prossimità tra i due testi è evidente, come lo dimostrano i rinvii operati dallo stesso legislatore.

1.2.1. Gli elementi costitutivi della responsabilità per danni da urto.

La disciplina della responsabilità per urto è dettata dagli articoli 482 - 488 cod. nav. in tema di urto tra navi, la cui applicazione è poi stata estesa all'urto fra aeromobili e all'urto misto[406]. È importante sottolineare come manchi una definizione dell'urto sia a livello nazionale che internazionale[407]. Non è neppure possibile mutuare la nozione dall'urto di navi, in quanto la disciplina marittima aveva già omesso di definire i criteri costitutivi della collisione. Prima della codificazione del diritto della navigazione, la giurisprudenza era giunta alla conclusione che l'espressione "urto" fosse da intendersi "*nel senso di cozzo, di collisione*"[408]. Ne risulta quindi che il primo

(404) M. M. COMENALE PINTO, "La responsabilità per i danni da urto fra aeromobili", in *Nuovi profili di responsabilità e di assicurazione nel diritto aeronautico*, a cura di L. Tullio, Napoli, 2009, 130.

(405) N. MATEESCO MATTE, *Treatise on Air-Aerial Law*, Montreal-Toronto, 1981, 581 ss.

(406) Art. 966 c. nav.

(407) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 7-8. L'autore sottolinea l'omissione sia nei lavori del CITEJA, che nel progetto di convenzione ICAO del 1964.

(408) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 22. La giurisprudenza citata è la seguente: App. Milano 14 marzo 1939, in *Rivista del diritto della navigazione*, 1940, II, 176, con nota conforme di E. SPASIANO, *Ancora in tema di urto fra aeromobili*, e in *Riv. dir. comm.*, 1940, II, 134, con nota di M. FRAGALI (senza titolo).

elemento essenziale dell'azione in responsabilità per urto è proprio il movimento. Uno scontro, tuttavia, può intervenire, sia quando entrambi i mezzi sono in moto, sia quando uno solo di essi si stia spostando[409]. L'art. 966 c. nav. non aderisce a questa interpretazione e considera come urto, solo quello che si verifica "*fra aeromobili in volo o fra un aeromobile in volo e una nave in movimento*". Qualora il danno si fosse prodotto nel momento in cui uno dei due mezzi era statico, si ricadrebbe allora nelle ipotesi di responsabilità per danni a terzi in superficie. Ciò che differenzia la disciplina dell'urto è proprio la necessità che nessuno degli aeromobili coinvolti possa essere considerato totalmente passivo nella causazione dell'evento, quanto meno perché ha accettato d'esporsi ai rischi connessi alla circolazione aerea[410].

Il secondo comma dell'art. 966 c. nav. precisa che si considerano in volo gli aeromobili dall'inizio delle manovre per l'involo, fino al termine di quelle d'approdo. La fase del volo è, quindi, caratterizzata dall'applicazione al velivolo della forza motrice e va "*dal momento dell'accensione, al momento dello spegnimento dell'apparato propulsivo*"[411]. La collisione può allora verificarsi in aria, o sulla superficie di involamento, che essa sia una pista, un semplice terreno, o uno specchio d'acqua[412]. L'urto può essere materiale, o semplicemente "*equiparato*", in quanto assimilato agli effetti negativi delle turbolenze, o di altri fenomeni fisici indotti dal volo.

L'applicazione dei criteri enunciati ai mezzi aerei privi di pilota a bordo non crea particolari difficoltà tecniche, tanto a livello di qualificazione, che interpretativo. L'apparente semplicità della legislazione, tuttavia, non deve trarre in inganno: il regime di responsabilità per urto è di fondamentale importanza per l'integrazione dei droni negli spazi aerei non segregati. L'opinione pubblica è particolarmente sensibile alle ipotesi di

(409) Questa era, tra l'altro, l'interpretazione tenuta dalla giurisprudenza precedentemente citata.

(410) G. ROMANELLI, *I danni da aeromobile sulla superficie*, Milano, 1970, 142.

(411) M. M. COMENALE PINTO, "La responsabilità per i danni da urto fra aeromobili", in *Diritto @ Storia*, n. 7, 2008, paragrafo 7, consultabile sul sito https://www.researchgate.net/profile/Michele_Comenale_Pinto/publication/43294953_La_Responsabilita_per_i_danni_da_urto_fra_aeromobili/links/56c72fb108ae1106370345ad/La-Responsabilita-per-i-danni-da-urto-fra-aeromobili.pdf

(412) È proprio in relazione agli idrovolanti che si è sentita la necessità di regolamentare le ipotesi di urto misto tra un velivolo e una nave.

collisione con aeromobili tradizionali[413]. A questo proposito viene spesso usata l'espressione di "*drone strike*", così da ricordare il fenomeno più comunemente conosciuto del "*bird strike*" [414]. Tali incidenti sono potenzialmente molto pericolosi, non solo per i danni materiali ai mezzi aerei, o i disagi per i passeggeri, ma soprattutto nell'ipotesi in cui un grave incidente coinvolgesse un aereo commerciale con un numero elevato di passeggeri[415].

È interessante notare che, a differenza della responsabilità per danni a terzi in superficie, l'ambito d'applicazione dell'art. 966 c. nav. è limitato ai soli aeromobili civili, con esclusione, quindi, dei mezzi di Stato ed equiparati[416]. In caso di collisione, i danni causati da velivoli militari, e quindi anche dai droni appartenenti a questa categoria, saranno risarciti sul fondamento del diritto comune, senza limitazioni risarcitorie.

---

(413) Secondo il rapporto informativo dell'ANSV sulla sicurezza dell'aviazione civile in Italia nel 2017 sono pervenute quarantasei segnalazioni d'interferenze, di cui una buona parte in prossimità di aeroporti aperti al traffico aereo commerciale o dei rispettivi sentieri di avvicinamento, peraltro anche a quote significative. V. http://www.ansv.it/cgi-bin/ita/Rapporto%20ANSV%202017.pdf Sul sito web https://www.airproxboard.org.uk/Reports-andanalysis/Monthly-summaries/Monthly-Airprox-reviews/ è inoltre possibile consultare il bollettino mensile pubblicato da UK Airprox Board, Agenzia di sicurezza aerea del Regno Unito, dove sono riportati non soltanto i casi di avvistamento, ma anche il numero di incidenti occorsi in seguito a collisione materiale o equiparata. Tra gli avvenimenti occorsi nel 2018 che hanno visto protagonisti droni si segnalano una sfiorata collisione con un elicottero dei Vigili del fuoco sul lago di Cei in Trentino il 18 settembre (http://www.giornaletrentino.it/cronaca/vallagarina/elicotterodei-vigili-del-fuoco-rischia-la-collisione-con-un-drone-sopra-il-lago-di-cei-1.1748453), due avvenute collisioni rispettivamente con un elicottero sopra la diga della Val Verzasca in Svizzera il 25 maggio (https://www.dronezine.it/56832/collisione-tra-elicottero-e-dronein-svizzera/) e con un altro elicottero vicino a Charleston nella Carolina del Sud, USA, il 14 febbraio (https://www.dpreview.com/news/9155179157/drone-may-have-causedhelicopter-crash-in-south-carolina).

(414) Sull'argomento v. l'articolo di M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 439-469.

(415) S. A. KAISER, *UAVs and Their Integration into Non-segregated Airspace*, in *Air and Space Law* 36, n° 2, 2011, 171.

(416) Tale conclusione si fonda sulla giurisprudenza in tema di responsabilità per i danni cagionati dagli aeromobili militari, prima della riforma della parte aeronautica del Codice della Navigazione, in cui era costante il riferimento alla disciplina del codice civile, in tema di illecito extracontrattuale.

1.2.2. La colpa come fondamento della responsabilità per danni da urto.

La responsabilità per danni da urto in materia aeronautica è una disciplina mutuata direttamente dal diritto marittimo, che, a sua volta, non comporta deroghe significative neppure rispetto al diritto comune. Le similitudini sono tali che, in altri Stati si è preferito non prevedere una disciplina specifica[417], o eventualmente, limitarla ai soli aspetti derogatori[418].

Il fondamento della responsabilità è personale e consiste nella determinazione dell'aeromobile in torto, il quale dovrà risarcire i danni in proporzione alla gravità della propria colpa. A seconda della causa della collisione, si distingue in urto fortuito[419], urto per colpa unilaterale[420] e urto per colpa comune[421]. Nel primo caso, l'urto fortuito, i danni restano a carico di chi li ha subiti; rientrano in questa ipotesi le situazioni in cui l'incidente si è prodotto per causa incognita. Nell'urto per colpa unilaterale, invece, la causa è chiaramente individuata e la responsabilità è attribuita interamente ad una sola parte. All'opposto, nella colpa comune non è possibile ripartire le responsabilità e, di conseguenza, si presume l'uguaglianza dei torti. Tale principio è derivato dalla convenzione di Bruxelles del 23 settembre 1910 sull'urto marittimo[422] ed è stato ampliato alle conseguenze stesse dalla colpa[423]. In questo modo è possibile prevedere la ripartizione in parti uguali anche per le ipotesi in cui il danno sia imputabile alla forza maggiore o qualora non sia possibile accertare l'esistenza o la gravità delle colpe rispettive e l'entità delle conseguenze.

Oltre all'eventuale ripartizione della responsabilità, il danneggiante può avvalorarsi anche della limitazione risarcitoria prevista all'art. 972 c. nav. Nello specifico si tratta di una norma di rinvio, con la quale il

---

(417) È il caso della Francia in cui la responsabilità per danni da urto è contenuta in un unico articolo, in cui si rinvia al diritto comune. Code de transport, art. L 6131-1: "*En cas de dommage causé par un aéronef en évolution à un autre aéronef en évolution, la responsabilité du pilote et de l'exploitant de l'appareil est régie par les dispositions du code civi*l".

(418) Questa soluzione è stata adottata in Spagna, dove l'art. 123 della LNA (Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea) si limita a prevedere la disciplina dei danni a terzi conseguenti a urto.

(419) Art. 482 c. nav.

(420) Art. 483 c. nav.

(421) Art. 484 c. nav.

(422) J. M. MARTIN OSANTE, *La responsabilidad civil del naviero por abordaje*, Vitoria-Gasteiz, 2001, 449 ss.

(423) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 28.

legislatore estende la disciplina dell'art. 971 c. nav. Assoggettando alla medesima limitazione, allo stesso tempo, sia un regime di responsabilità per colpa, sia un regime di responsabilità oggettiva, il legislatore sembra aver voluto smentire "*quelle tesi che pretendono di individuare necessariamente una connessione fra aggravamento del meccanismo di imputazione risarcitoria e compressione quantitativa del risarcimento in concreto ottenibile dal danneggiato*"[424].

Al di là della finalità della limitazione risarcitoria, è importante sottolineare come la norma di rinvio si limiti a quantificare il limite massimo dell'indennizzo con riferimento ai massimali dell'assicurazione obbligatoria per danni verso i terzi, ma non contenga alcuna causa di decadenza dal beneficio della limitazione. Di conseguenza, il danneggiante non rischia di peggiorare la propria situazione a seconda del comportamento tenuto e questo indipendentemente dalla sua gravità. In un tale contesto è concesso dubitare della legittimità di una disposizione che impone un limite insuperabile al risarcimento del danno, in particolare se si considera che il pregiudizio subito è imputabile, non ad una responsabilità oggettiva, come nel caso dell'art. 965 c. nav., ma piuttosto ad una condotta colposa[425]. Ne risulta che, anche volendo ipotizzare "*una lettura conservativa della previsione in questione, che consideri il generico rinvio alle norme in tema di limitazione della responsabilità per danni a terzi in superficie, come comprensiva anche del regime delle ipotesi di decadenza contemplate dalla convenzione di Roma del 1952, (…) dovrebbe ritenersi che comunque non possa avvalersi del beneficio della limitazione l'esercente che si ritrovi in situazioni corrispondenti a quelle previste dall'art. 12 della suddetta convenzione*"[426]. In questo modo il soggetto che ha causato un danno volontariamente, che sia con un comportamento doloso o commettendo un illecito, potrà comunque approfittare dei limiti risarcitori. È evidente che, da un punto di vista morale, una tale regolamentazione lascia più che perplessi, soprattutto se la si compara a quella relativa ai danni subiti dai terzi in superficie. Non si può che condividere l'opinione di chi ritiene che

(424) M. M. COMENALE PINTO, "La responsabilità per i danni da urto fra aeromobili", in *Diritto @ Storia*, n. 7, 2008, paragrafo 2, consultabile sul sito https://www.researchgate.net/profile/Michele_Comenale_Pinto/publication/43294953_La_Responsabilita_per_i_danni_da_urto_fra_aeromobili/links/56c72fb108ae1106370345ad/La-Responsabilita-per-i-danni-da-urto-fra-aeromobili.pdf; G. ROMANELLI, M. M. COMENALE PINTO, "Urto di aeromobili", in IV *Dig. disc. priv., Sez. comm.*, XVI, Torino, 1999, 318.

(425) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 37-38.

(426) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 38.

"*andrebbe valutata l'adozione di un nuovo testo di diritto uniforme, che si coordini con le convenzioni internazionali già in vigore, e con quelle che presumibilmente lo saranno in un prossimo futuro*"[427].

D'altro canto, i limiti di una tale normativa si possono dedurre anche dall'incremento del fenomeno della cosiddetta "*deep pocket*". La vittima del danno, non potendo ricevere piena soddisfazione dall'applicazione del regime esistente, cerca una soluzione risarcitoria alternativa, facendo leva sulle lacune del sistema[428]. In pratica, è sempre più diffusa la tendenza a convenire in giudizio i controllori di volo e gli enti di controllo del traffico aereo, in quanto responsabili di non aver fornito dei servizi di assistenza al volo efficaci[429]. Il fenomeno può essere osservato anche sotto il profilo dei mezzi aerei pilotati a distanza: un esempio sono le collisioni dette "*drone strike*". Come lo ricorda l'allegato VII al Reg. UE 2018/1139, il "*gestore aeroportuale è responsabile dell'esercizio dell'aeroporto*" e tra le sue responsabilità vi è anche quella di disporre "*di tutti i mezzi necessari a garantire l'esercizio in sicurezza degli aeromobili nell'aeroporto*"[430]e di verificare che tali requisiti "*siano soddisfatti in ogni momento o adottare misure adeguate ad attenuare i rischi associati alla mancata conformità ai requisiti*"[431]. A partire da queste disposizioni, è possibile dedurre l'esistenza di un'obbligazione generale di sicurezza in capo al gestore aeroportuale, anche nei confronti delle collisioni tra droni e aeromobili tradizionali[432].

---

(427) M. M. COMENALE PINTO, "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 42.

(428) R. H. MANKIEWICZ, "The ICAO Draft Convention on Aerial Collisions", in *J. Air Law Comm.*, 30, 1964, 382.

(429) Sul tema v. E. TURCO BULGHERINI, *Le competenze dell'ENAV*, ne *La gestione del traffico aereo. Profili di internazionale, comunitario ed interno*, Milano, Giuffré, 2009, 360.

(430) Punto 2.1, lett. a), allegato VII, Reg. UE 2018/1139.

(431) Punto 2.1, lett. b), allegato VII, Reg. UE 2018/1139.

(432) M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 456-459. L'autore ritiene tuttavia che "*allo stato attuale il regime di responsabilità del gestore aeroportuale nel caso di drone strike appare alquanto incerto sia per la difficoltà di individuare quali siano esattamente i suoi obblighi in termini di adozione di eventuali misure idonee ad evitare tale evento, sia per la presenza di contrapposti orientamenti circa la natura contrattuale o extracontrattuale della sua responsabilità, nonché circa la natura pericolosa o meno dell'attività dallo stesso svolta*".

1.3. Il regime applicabile agli aeromodelli.

La disciplina degli aeromodelli è stata oggetto di profonde trasformazioni in seguito ai cambiamenti introdotti dal Reg. UE 2018/1139. Mentre sul piano internazionale, l'ICAO continua a distinguere il "*model Aircraft*" dal drone in quanto destinato unicamente alle attività hobbistiche e sportive[433], in Europa, il precitato regolamento assimila le due tipologie di velivoli precisando che si tratta in entrambi i casi di un mezzo aereo a pilotaggio remoto. Anche l'aeromodello è, quindi, un drone, ma assume un nome diverso per indicare che è destinato "*principalmente per attività ricreative*"[434].

Le legislazioni nazionali stanno provvedendo a modificare la propria normativa per integrare i cambiamenti introdotti dall'Europa. In Italia, l'ENAC ha diffuso sul suo sito internet un progetto di modifica dell'attuale regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto[435]. Il testo è ancora allo studio e per il momento rimane in vigore la versione precedente[436]. Le soluzioni proposte dalle due versioni del regolamento sono diametralmente opposte e meritano di essere evocate entrambe.

Come già ricordato in precedenza, per il testo attualmente in vigore, gli aeromodelli non sono considerati aeromobili ai fini del loro assoggettamento al Codice della Navigazione. Di conseguenza, si applica loro il diritto comune, senza limitazioni per quanto riguarda l'esposizione risarcitoria[437]. Sul problema dell'inquadramento giuridico di tale responsabilità esiste un'ampia giurisprudenza, per lo più antecedente alla riforma della parte aerea del Codice della Navigazione, quando la responsabilità per danni cagionati a terzi in superficie non era ancora ricompresa nell'art. 965 c. nav. All'epoca le decisioni oscillavano tra l'applicazione dell'art. 2043 c. c. e l'art. 2050 c. c., da applicarsi alle

(433) Art. 2.4 Circolare ICAO n. 328-AN/190 sugli "*Unmanned Aircraft Systems (UAS)*". Testo consultabile sul sito ICAO: https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf

(434) Considerando 34, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(435) ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(436) ENAC, Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione n° 2 Emendamento 4 del 21 maggio 2018.

(437) E. G. ROSAFIO, "Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 804; C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 97; M. BRIGNARDELLO, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 454.

situazioni in cui il pericolo eccede il livello di rischio normale[438]. Allo stato attuale della normativa la soluzione rimane invariata[439].

Al contrario, se si analizzano le disposizioni della bozza alla terza edizione del regolamento ENAC, l'applicazione del Codice della Navigazione non sembrerebbe creare difficoltà, in quanto gli aeromodelli sono equiparati ai droni e, pertanto, valgono le medesime riflessioni che sono già state fatte nei paragrafi precedenti. La problematica, tuttavia, merita che ci si soffermi su alcune considerazioni. In primo luogo, la normativa europea non interviene sulle problematiche relative alla responsabilità per danni, né rinvia ad una disciplina internazionale. Essa non pregiudica quindi la possibilità che la convenzione di Montreal, o una sua versione posteriore, vengano ratificate dagli Stati membri. Di conseguenza, almeno per il momento, incombe al legislatore nazionale adattare le norme in vigore alle specificità dei mezzi aerei senza equipaggio e, nello specifico, degli aeromodelli. D'altra parte, l'assenza di una disciplina uniforme crea delle difficoltà d'applicazione, come nel caso delle coperture assicurative. Secondo il Reg. CE n. 785/2004 non sono assoggettati all'obbligo assicurativo i "*models aircrafts*" con una massa inferiore ai venti chili[440]. Tuttavia, al tempo stesso l'art. 32 del regolamento ENAC prevede che "*non è consentito condurre operazioni con un SAPR se non è stata stipulata e in corso di validità un'assicurazione concernente la responsabilità verso terzi, adeguata allo scopo e non inferiore ai massimali minimi di cui alla tabella dell'art. 7 del Regolamento (CE) 785/2004*". L'articolo in questione non ha subito modifiche nemmeno nella bozza alla terza edizione. L'assenza d'interventi in proposito potrebbe far pensare che l'obbligo è ormai applicabile a tutte le categorie di droni, e quindi anche agli aeromodelli. Una tale soluzione, sebbene abbia il merito di essere garantista, graverebbe in maniera

(438) Sulla giurisprudenza applicata prima della riforma del Codice della Navigazione v. E. G. ROSAFIO, "Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 804. Sulla pericolosità de la conduzione di mezzi aerei pilotati a distanza v. E. G. ROSAFIO, "Rilievi critici circa la riconduzione della navigazione aerea nell'ambito della fattispecie di cui all'art. 2050 c.c.", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, a cura di R. TRANQUILLI-LEALI, E. G. ROSAFIO, Milano, 2008, 249.

(439) Salvo ad invocare direttamente le disposizioni del Reg. UE 2018/1139 in virtù del principio di sussidiarietà.

(440) Art. 2, comma 2 b), Regolamento CE n. 785/2004, consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0785:20081211:IT:PDF. Sulla discordanza tra il testo italiano e quello inglese v. C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 98.

importante sugli aeromodellisti e, in un certo qual modo, violerebbe il monito del legislatore europeo che si sforza di preservare il settore dell'aeromodellismo che, fino ad oggi ha "*registrato buoni risultati in materia di sicurezza*"[441]. Per queste ragioni sarebbe auspicabile che, almeno a livello nazionale, l'ENAC chiarisse il regime assicurativo applicabile agli aeromodelli così da garantire una maggiore intellegibilità della normativa.

Il regime giuridico applicabile agli aeromodelli non è il solo a creare delle difficoltà interpretative. L'integrazione di sistemi automatici, anche nei mezzi aerei pilotati a distanza suscita delle perplessità in materia d'imputazione della responsabilità.

1.4. La responsabilità per danni causati da mezzi autonomi.

I veicoli autonomi sono ormai una realtà che ci accompagna nella vita di tutti i giorni interagendo con il conducente e aiutandolo nella guida. Tuttavia, nell'immaginario collettivo viene considerato come mezzo di trasporto autonomo solo quello totalmente privo di pilota. Come si spiega una differenza di prospettiva così importante? Per rispondere ad un tale quesito è necessario interessarsi alla nozione stessa di "autonomia".

1.4.1. I diversi gradi di autonomia.

Con il termine "autonomia" si indica in senso ampio, la capacità e la facoltà di, governarsi e reggersi da sé, con leggi proprie. Una persona autonoma è quindi colei che è capace di agire senza dipendere dagli altri, di decidere da sola. Kant definiva l'autonomia come il potere della ragione umana di dare a sé stessa le proprie leggi morali, prescindendo da qualsiasi condizionamento esterno[442]. E chi, meglio di una macchina, può liberarsi da ogni vincolo e suggestione irrazionale?

---

(441) Considerando 34 del Regolamento (UE) 2018/1139 del 4 luglio 2018, ripreso anche dal considerando 27 del Regolamento di esecuzione UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(442) I. KANT, *Critica della ragion pratica*, 1787. Secondo Kant l'azione morale è valida solo se si fonda su un impulso autonomo; qualora invece l'uomo derivasse le regole del proprio agire da fattori esterni alla sua razionalità (desideri, interessi, piaceri, volontà divina) si avrebbe eteronomia. L'autonomia non è quindi per Kant mero arbitrio, ma indipendenza della volontà dell'uomo da condizionamenti esterni. Affinché l'azione morale sia universalmente valida, deve scaturire direttamente dall'interiorità consapevole dell'uomo (Sii legge a te stesso).

In ambito scientifico, un sistema è autonomo quando è in grado d'interagire in un contesto mutevole, prendendo le decisioni necessarie per raggiungere l'obiettivo prefissato. Tuttavia, essa non ha la facoltà di autodeterminarsi, in quanto il traguardo da raggiungere è determinato dall'uomo e non dalla macchina. Lo stesso processo decisionale è il risultato di un algoritmo elaborato da un programmatore. Per questa ragione, sarebbe più corretto affermare che tali sistemi sono dotati di un'autonomia ridotta, delimitata all'interno di regole ben precise.

In una recente risoluzione il Parlamento europeo ha precisato che sono mezzi di trasporto autonomo «*tutte le forme a pilotaggio remoto, automatizzate, connesse e autonome di trasporto stradale, ferroviario, aereo e per vie d'acqua, compresi i veicoli, i treni, le imbarcazioni, i traghetti, i velivoli, i droni e tutte le forme future d'innovazione e sviluppo in questo settore*»[443]. La definizione ingloba ogni tipo di mezzo di trasporto, sia esso connesso o autonomo, e lo assimila alla nozione di robot. In quanto tali, i sistemi autonomi, oltre ad essere interconnessi con l'ambiente circostante grazie ad uno scambio continuo di dati, adattano il loro comportamento in relazione alle informazioni raccolte. Alcuni di essi, dotati della capacità di autoapprendimento, possono perfino imparare dalle esperienze passate, attraverso l'interazione con il mondo esterno[444].

Il concetto di autonomia al quale fa riferimento la risoluzione del Parlamento Europeo è assai ampio, in quanto, si riferisce a «*tutte le forme a pilotaggio remoto, automatizzate, connesse e autonome di trasporto*». All'interno di questa vasta categoria sono ricompresi sia i sistemi futuristici, totalmente autonomi, sia quelli più attuali, come i mezzi pilotati a distanza o automatizzati. I veicoli a pilotaggio remoto sono guidati a distanza da un pilota con l'ausilio di una strumentazione di precisione. Essi si avvalgono per lo più di sistemi automatizzati, destinati a semplificare e facilitare la conduzione del mezzo. I modelli automatizzati si differenziano da quelli autonomi giacché eseguono solamente una serie precisa e limitata d'istruzioni già programmate e non modificabili. Tra gli esempi più conosciuti e presenti in quasi tutti i modelli di auto vi sono il regolatore di

(443) Art. 24, Principi generali, in Risoluzione del Parlamento europeo P8_TA (2017)0051 del 16 febbraio 2017 recante «Norme di diritto civile sulla robotica».

(444) Art. 1, Principi generali, in Risoluzione del Parlamento europeo P8_TA (2017)0051 del 16 febbraio 2017 recante «Norme di diritto civile sulla robotica».

velocità e gli ausili al parcheggio o alla guida, o ancora, per restare in tema di droni, i sistemi di pilotaggio automatico quali la funzione di volo conosciuta con il nome di "*follow me*" con cui sono equipaggiati ormai quasi tutti i modelli.

Il grado di autonomia attribuito al mezzo di trasporto è, quindi, un fattore importante per determinare la responsabilità in caso di danni. Per il momento, quello che accomuna tutte le forme di pilotaggio è che, indipendentemente dalla soluzione scelta, un pilota è sempre presente, anche se non è più a bordo del veicolo. Quest'ultimo, infatti, è pronto a intervenire e a riprendere i comandi in caso di necessità o pericolo. L'elemento soggettivo è preponderante, anche se con accorgimenti importanti in funzione della gravità dei rischi incorsi.

Un problema a parte è costituito dai sistemi autonomi basati sull'autoapprendimento, il cui comportamento evolve nel tempo. La complessità degli algoritmi d'apprendimento crea, infatti, non poche difficoltà quando si tratta di imputare la responsabilità.

1.4.2. I differenti gradi di responsabilità.

Lo schema tradizionale d'allocazione dei rischi è necessariamente alterato quando l'urto vede coinvolti mezzi a controllo remoto o automatizzati. L'utilizzo di sistemi autonomi o pilotati a distanza aumenta altresì i rischi per gli altri utenti, giacché l'apparecchio potrebbe essere vittima di un'avaria o di un errore tecnico. L'incremento del fattore rischio influisce inevitabilmente anche sulla percezione della responsabilità. Anche il legislatore europeo ne ha preso coscienza tramite i lavori dell'EASA[445] ed ha sviluppato i successivi testi intorno a questo concetto cardine. La nozione di rischio è "*un concetto probabilistico*" [446] : l'esercizio di una

(445) EASA, *Advance Notice of Proposed Amendment 2015-10. Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*, 2015, consultabile sul sito https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf

(446) C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 101.

determinata attività espone i terzi ad una fonte di pericolo, in quanto esiste la possibilità che venga a prodursi un danno.

Il primo passo per diminuire i rischi consiste nell'introdurre delle misure di sicurezza e prevenzione degli incidenti. Basti ricordare che "*le operazioni con aeromobili senza equipaggio devono garantire la sicurezza dei terzi a terra e degli altri utenti dello spazio aereo e ridurre al minimo i rischi derivanti da condizioni interne ed esterne sfavorevoli, anche ambientali, attraverso il mantenimento di opportune distanze di separazione durante tutte le fasi del volo*"[447]. Sempre allo scopo di sensibilizzare gli operatori di droni, le autorità europee hanno individuato un sistema di responsabilità graduato secondo parametri che valutano il grado di pericolo che l'impiego del mezzo comporta, in funzione delle proprie caratteristiche, dell'attività esercitata e dell'ambiente circostante[448]. L'operazione compiuta tramite un aeromobile senza equipaggio deve essere iscritta dall'operatore in una delle tre tipologie previste, classificate in funzione del pericolo incorso dagli utenti: il primo livello, a basso rischio per la categoria "aperta"; il secondo, che racchiude le ipotesi di volo prive di contatto visivo diretto e costante con il mezzo aereo (BLOS), per la classe "specifica", e il terzo, il più pericoloso, per le attività ad alto rischio che richiedono autorizzazioni specifiche, che per questa ragione prende il nome di "certificata".

Attraverso questo sistema il legislatore europeo obbliga l'operatore a valutare accuratamente i pericoli dell'attività e, qualora avvenga una collisione, pone a suo carico una presunzione di responsabilità. Come lo sottolinea un autore, "*il concetto di rischio determina pertanto un collegamento tra il soggetto responsabile e gli atti verificatisi nell'esercizio della propria attività*", parametro che, giustamente, non dipende esclusivamente dalla funzione commerciale o meno dell'attività svolta[449]. Il nesso tra l'impiego del mezzo e il danno non richiede nemmeno l'esistenza di un comportamento doloso o colposo, ragion per cui è stata sottolineata la sua prossimità con una concezione oggettiva della responsabilità. L'applicazione dell'art. 965 c. nav. per il risarcimento dei danni causati da velivoli automatizzati non pone

(447) Art. 2.4.3., Allegato IX, Regolamento (UE) 2018/1139.

(448) EASA, *Technical Opinion – Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft, Related A-NPA: 2015-10, RMLT.0230*, 18 dicembre 2015, 7.

(449) C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 101.

quindi difficoltà. Più problematica, invece, è la questione relativa ai danni per urto, in quanto si tratta di un regime che sanziona il comportamento colposo del danneggiante. Eppure, l'ipotesi presa in esame è quella in cui la collisione è intervenuta allorché il mezzo faceva uso di sistemi automatizzati. Se prendiamo l'esempio delle automobili equipaggiate con sistemi di pilotaggio automatico o di ausilio alla guida, due tipici esempi di sistemi automatizzati, la responsabilità in caso d'incidente non subisce variazioni: essa rimane a carico esclusivo del conduttore. Tuttavia, tali aiuti nascono per facilitare la guida, permettendo all'automobilista di rilassarsi, o addirittura di distrarsi. Come conciliare la necessità di garantire un livello adeguato di sicurezza con un sistema che, almeno per il momento, presenta dei fattori di rischio più importanti? Una possibilità potrebbe consistere nell'imputare una responsabilità di tipo oggettiva analoga a quella prevista per i danni a terzi in superficie[450]. Tale soluzione si ispira alle proposte contenute nella Convenzione di Montreal del 2009, negando il ruolo della colpa nella commissione del danno.

Partendo dal presupposto che al danneggiante è imputabile una responsabilità, in quanto l'utilizzo del sistema automatizzato non lo esonera dall'adottare un comportamento vigilante[451], si potrebbe pensare di graduare la diligenza richiesta in funzione del rischio incorso dagli altri utenti. In questo modo, maggiore è il rischio incorso e più importanti saranno le diligenze richieste, imponendo così una responsabilità aggravata nelle situazioni più pericolose. In effetti, sebbene l'integrazione di tali ausili semplifichi la conduzione del mezzo, al tempo stesso impone al conduttore di saper riprendere il controllo anche in caso di necessità o pericolo e,

(450) C. SEVERONI, "Prime osservazione in tema di responsabilità derivante da urto con navi senza equipaggio", in *Rivista del Diritto dei Trasporti*, 2018, p. 97. Un tale sistema è applicato in Germania per le auto autonome in quanto "*il conducente è considerato responsabile, secondo un criterio di imputazione basato sulla colpa, nel caso in cui abbia il controllo del veicolo al momento del sinistro. Qualora il sinistro sia invece riconducibile ad un errore del software dell'auto a guida autonoma la responsabilità ricadrà, in maniera oggettiva, sul proprietario, salva la prova da parte di quest'ultimo che l'incidente sia stato causato da forza maggiore*". V. G. BENELLI, "Auto a guida autonoma: profili di responsabilità civile e prospettive di riforma", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 357; A. DAVOLA, R. PARDOLESI, "In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?", in *Danno e responsabilità*, 2017, 623.

(451) In questo senso, secondo la legislazione tedesca sulle auto autonome, v. G. BENELLI, "Auto a guida autonoma: profili di responsabilità civile e prospettive di riforma", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 363; C. SEVERONI, "Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma, in Diritto dei trasporti, 2018, 360.

quindi, in condizioni necessariamente difficili[452]. La soluzione proposta avrebbe il vantaggio di offrire alle vittime una maggiore garanzia di riparazione, senza tuttavia incorrere in una limitazione di responsabilità, come spesso accade per i regimi basati sulla "*strict liability*".

1.4.3. La responsabilità dei sistemi autonomi di apprendimento.

Tra i droni di ultima generazione, vi sono dei prototipi militari che sono coadiuvati da sistemi autonomi dotati dei cosiddetti "software di autoapprendimento". Sebbene tali soluzioni siano, per il momento, appannaggio dei mezzi più sofisticati e non siano reperibili in commercio, non è da esclude che in un prossimo futuro essi conoscano una diffusione importante: già da tempo, infatti, i programmi di auto-apprendimento vengono adoperati nei programmi di traduzione automatica o per il riconoscimento d'immagini. Nonostante il loro crescente utilizzo, la società è ancore diffidente all'idea di lasciare a un computer i comandi di una macchina, un drone o addirittura di una nave. Basti pensare alle reazioni dell'opinione pubblica nei confronti delle recenti esperienze di guida autonoma di Uber[453]. Quello che spaventa maggiormente è proprio l'ipotesi che possa verificarsi di un incidente grave imputabile ad un errore dell'algoritmo d'apprendimento.

A differenza dei sistemi automatizzati, nei quali le istruzioni sono immutabili, l'autoapprendimento permette l'evoluzione delle conoscenze in funzione del proprio vissuto. A questo scopo, l'algoritmo «ricorda» le esperienze passate e, tramite un ragionamento induttivo, le applica alla situazione presente, creando delle nuove regole. La laboriosità del meccanismo complica notevolmente l'attribuzione della responsabilità, poiché diviene quasi impossibile ricostruire il processo cognitivo che ha

(452) In relazione alle difficoltà incorse dai piloti di aeromobile per riprendere i comandi in seguito ad un errore del sistema automatizzato v. R. SCHMID, "Pilot in Command or Computer in Command? Observations on the conflict between technological progress and pilot accountability", in *Air & Space Law*, vol. XXV, n. 6, 2000, 286-287.

(453) Sull'incidente mortale che ha visto coinvolta una macchina a guida autonoma di Uber v. http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2018/03/19/news/uner_blocca_l_auto_a_guida_autonoma-191701544/

portato a una specifica decisione[454]. Proprio in ragione della complessità che caratterizza il funzionamento di questi programmi, non è da escludere che la persona legalmente riconosciuta come danneggiante in virtù delle disposizioni del Codice della Navigazione, cerchi di trasferire in tutto o in parte la propria responsabilità su altri soggetti. Tra le azioni eventuali da intraprendere vi sarebbe, ad esempio, la possibilità di agire in via obliqua nei confronti del produttore del mezzo o del creatore di software. Nei confronti del produttore potrebbe essere invocato l'art. 114 del codice del consumo, secondo il quale egli "*è responsabile del danno cagionato dai difetti del suo prodotto*". Tuttavia, la legge esige che il difetto sia preesistente al momento in cui il prodotto è stato messo in circolazione[455]. Nel nostro caso, l'algoritmo non è necessariamente nato difettoso ma può esserlo diventato nell'ambito del processo di apprendimento[456]. In conseguenza, per invocare la responsabilità del produttore e sanzionare i difetti nati posteriormente alla messa in circolazione, sarebbe necessario modificare o quantomeno riformulare le cause d'esclusione enunciate dal codice del consumo[457].

Un'altra soluzione potrebbe essere quella di creare una nuova tipologia di responsabilità per danno cagionato dall'autonomia decisionale del mezzo tecnologico[458]. Il pregiudizio sarebbe imputabile al creatore del software, poiché deriverebbe da un errore nella programmazione dell'algoritmo. Per il programmatore la prova liberatoria consisterebbe,

---

(454) L. GODEFROY, « Les algorithmes : quel statut juridique pour quelles responsabilités ? », in *Comm. com. électr.*, 2017, étude 18, 19. Nella risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)) si precisa al punto n° 12 che «*dovrebbe sempre essere possibile indicare la logica alla base di ogni decisione presa con l'ausilio dell'intelligenza artificiale che possa avere un impatto rilevante sulla vita di una o più persone*". Inoltre, si *"ritiene che debba sempre essere possibile ricondurre i calcoli di un sistema di intelligenza artificiale a una forma comprensibile per l'uomo*" e "*che i robot avanzati dovrebbero essere dotati di una "scatola nera" che registri i dati su ogni operazione effettuata dalla macchina, compresi i passaggi logici che hanno contribuito alle sue decisioni*". Per raggiungere questi traguardi è necessario favorire la trasparenza e la responsabilità dei costruttori, un fenomeno conosciuto con il nome di "*accountability by design*".

(455) Art. 118 1b) del Codice del consumo.

(456) A. BENSAMOUN, G. LOISEAU, "La gestion des risques de l'intelligence artificielle – De l'éthique à la responsabilité", in *JCP G* 2017, doctr. 1203, 2070.

(457) Art. 118 del Codice del Consumo, in particolare i punti 1b) e 1e).

(458) L. GODEFROY, « Les algorithmes : quel statut juridique pour quelles responsabilités ? », in *Comm. com. électr.*, 2017, étude 18, 20.

allora, nel dimostrare che il danno era inevitabile, giacché attribuibile al cosiddetto "*rischio tecnologico*" [459].

Due brevi considerazioni meritano di essere aggiunte. Entrambe le proposte trasferiscono la responsabilità in capo ad un soggetto distinto dall'esercente, considerando il danno come una conseguenza di un errore o di un difetto di concezione[460]. Così facendo, si trasferisce il peso economico dell'indennizzo che ricade in capo alle grandi aziende produttrici. È tuttavia necessario ricordare che, mentre gli algoritmi d'apprendimento sono frequentemente il frutto del lavoro di grandi gruppi internazionali, lo stesso discorso non vale per le aziende produttrici che possono avere anche dimensioni ridotte. Inoltre, l'introduzione di una tale responsabilità è vista essenzialmente come un freno allo sviluppo tecnologico. Le azioni precitate, infine, pur essendo in relazione diretta con un danno arrecato dall'impiego di un drone, esulano dal contenuto del Codice della Navigazione. Di conseguenza la responsabilità per danni generati da un mezzo autonomo risulterebbe disciplinata da disposizioni di diritto comune. Un fenomeno analogo, anche se di portata minore, è riscontrato nei confronti delle azioni a protezione della privacy e dei dati personali, in cui il pregiudizio è il risultato dell'impiego irriflessivo degli strumenti tecnologici che l'equipaggiano.

(459) La nozione di alea tecnologico proposta da Godefroy è commutata da quella di rischio terapeutico. L. GODEFROY, « Les algorithmes : quel statut juridique pour quelles responsabilités ? », in *Comm. com. électr.*, 2017, étude 18, 20.

(460) Merita di essere sottolineato il fatto che entrambe le tipologie di responsabilità sono allo studio anche in relazione alle auto autonome. Sul punto v. G. BENELLI, "Auto a guida autonoma: profili di responsabilità civile e prospettive di riforma", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 357; C. SEVERONI, "Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma, in Diritto dei trasporti, 2018, 351.

2. Problematiche legate alla privacy e alla protezione dei dati personali.

Il primo uso documentato di un mezzo aereo pilotato a distanza a scopi di controllo risale alla guerra del Libano del 1982, quando Israele si servì per la prima volta di un drone per sorvegliare le reazioni del nemico e ottenere così informazioni strategiche sulla sua posizione e sulle risorse a disposizione. In ambito civile, le principali applicazioni riguardano l'impiego di droni da parte della polizia o dei servizi d'intelligence per monitorare manifestazioni e assembramenti in luoghi pubblici, immigrazione clandestina, o ancora per l'accertamento e il perseguimento di reati di diversa entità[461]. Tutte attività che comportano un alto livello di sorveglianza, anche se giustificate dalla volontà pubblica di proteggere i cittadini. Tuttavia, il ricorso agli aeromobili a pilotaggio remoto per svolgere mansioni di vigilanza ha contribuito a diffondere l'idea che i droni siano potenzialmente pericolosi per la privacy di ciascuno di noi. Se questa credenza non è del tutto errata, è pur sempre vero che l'impatto sociale di un drone dipende principalmente da due fattori: in primo luogo dalla quantità e dalla tipologia della tecnologia imbarcata, e in seguito dall'uso che ne viene fatto.

L'allestimento standard di un aeromobile senza equipaggio è variabile e dipende dallo scopo dell'attività svolta. La maggior parte dei modelli venduti in commercio è equipaggiato con una videocamera, il cui scopo primario, però, non è quello di realizzare riprese a fini ludici: la telecamera imbarcata è, infatti, il solo strumento con cui si può ottenere un'immagine del campo visivo dell'apparecchio. Tale strumentazione è, quindi, primordiale nella conduzione del mezzo, oltre che per evitare gli eventuali ostacoli. Tuttavia, durante il volo, niente impedisce al pilota di registrare le immagini relative alle persone e alle cose sorvolate. Le informazioni[462] così ottenute possono poi essere analizzate tramite un software per il

(461) Si va dal controllo del traffico e della sicurezza stradale, fino alle indagini sulle coltivazioni di marijuana. R. L. FINN, D. WRIGHT, L. JACQUES, P. DE HERT, *Study on privacy, data protection and ethical risks in civil Remotely Piloted Aircraft Systems operations. Summary for Industry*, European Commission, 2014, 26, consultabile sul sito https://bookshop.europa.eu/en/study-on-privacy-data-protection-and-ethical-risks-in-civil-remotely-piloted-aircraft-pbNB0714048/

(462) La nozione di "informazione" nella prospettiva del diritto italiano è stata studiata, in particolare, da S. ORLANDO, *Le informazioni*, Padova, Cedam, 2012, 1 e ss.

trattamento dei dati, per ottenere i risultati più disparati: si va dal riconoscimento dei volti, all'analisi del comportamento, al rilevamento degli spostamenti o della posizione, alla lettura delle targhe, fino all'individuazione delle fonti di calore, all'utilizzazione di microfoni, radar, visori notturni o sensori wireless, senza dimenticare le analisi dei dati biometrici e il monitoraggio dei dispositivi RFID[463]. Insomma, le possibilità offerte dall'uso della tecnologia sono infinite e, come tali, se utilizzate in modo improprio, possono mettere a rischio la privacy dei singoli.

Sarebbe errato, tuttavia, considerare i droni come un semplice strumento a cui vengono coadiuvati programmi e apparecchiature già esistenti. Gli aeromobili a pilotaggio remoto non sono semplicemente il mezzo tramite il quale la sorveglianza è attuata, ma completano e incrementano le possibilità offerte dalle singole tecnologie. I droni sono in grado di combinare insieme una grande varietà di sensori, nonché di elaborare diversi tipi d'immagini e informazioni, amplificando in maniera esponenziale l'osservazione umana[464]. Mentre una telecamera a circuito chiuso è fissa, visibile e installata in un luogo pubblico[465], un APR può continuare a sorvegliare il suo obiettivo anche quando quest'ultimo è in movimento, entra in un locale, o passa delle comunicazioni dal suo domicilio[466].

È opportuno ricordare che alcune forme di vigilanza, per quanto possano apparire invasive, non sono necessariamente il risultato di un uso inappropriato del velivolo, come nel caso d'impiego da parte delle forze

(463) O. MARZOCCHI, *Les conséquences de l'usage civil des drones sur la protection de la vie privée et des données à caractère personnel. Analyse approfondie*, Direction Générale des politiques internes du Parlement Européen, Département thématique C : droits des citoyens et affaires constitutionnels, Bruxelles, 2015, consultabile sul sito http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/519221/IPOL_IDA(2015)519221_FR.pdf

(464) R. CALO, "Robots and Privacy", in *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics,* MIT Press, Cambridge, 2012, pp. 187-202.

(465) In un articolo dell'Economist si afferma che i droni posso sbirciare molto più facilmente ed a un costo ben inferiore rispetto ai satelliti e alle telecamere fisse. V. "Unmanned Aircraft: The Fly's a Spy", in *The Economist*, 2007, consultabile sul sito http://www.economist.com/displaystory.cfm?story_id=10059596.

(466) R. L. FINN, D. WRIGHT, L. JACQUES, P. DE HERT, *Study on privacy, data protection and ethical risks in civil Remotely Piloted Aircraft Systems operations. Summary for Industry*, European Commission, 2014, 29.

dell'ordine nelle operazioni d'indagine[467]. Tuttavia, per quanto l'utilizzo possa essere considerato legittimo, o giustificato da finalità d'ordine pubblico, è stato osservato che la sorveglianza ha sempre un impatto sul comportamento del singolo. Le conseguenze possono osservarsi, sia sul comportamento dell'indagato, che in quello dell'osservatore: secondo tali studi, la mancanza di un coinvolgimento diretto da parte del sorvegliante nel controllo del sorvegliato avrebbe un impatto negativo sulla percezione del bene e del male. In altri termini, il pilota non si sentirebbe coinvolto nell'investigazione e sottovaluterebbe, sia l'impatto, che le conseguenze delle proprie azioni[468]. D'altra parte, la paura di essere osservati in permanenza limita i singoli tanto nelle azioni, quanto nelle scelte, al punto da rinunciare perfino all'esercizio delle loro libertà e dei loro diritti[469]. Quest'effetto dissuasivo induce i cittadini ad astenersi dalla vita collettiva, evitando ogni forma di manifestazione pubblica.

Partendo dalla constatazione che la proliferazione dei droni civili è suscettibile d'incidere in modo considerevole sulla privacy dei singoli, le istanze europee hanno approvato delle linee guida[470] e due regolamenti, di cui uno relativo alla protezione dei dati[471] e l'altro sul settore dell'aviazione civile in generale[472], contenente alcune disposizioni in materia di privacy

---

(467) R. L. FINN, D. WRIGHT, L. JACQUES, P. DE HERT, *Study on privacy, data protection and ethical risks in civil Remotely Piloted Aircraft Systems operations. Summary for Industry*, European Commission, 2014, 31.

(468) R. CLARKE, "The regulation of civilian drones' impacts on behavioral privacy", in *Computer Law & Security Review*, Vol. 30, No. 3, 2014, 290. Link on line : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364914000570

(469) R. CLARKE, "The regulation of civilian drones' impacts on behavioral privacy", in *Computer Law & Security Review*, Vol. 30, No. 3, 2014, 289. Link on line : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364914000570 ; PAUNER CHULVI CRISTINA, "El uso emergente de drones civiles en España. Estatuto jurídico e impacto en el derecho a la protección de datos", in *Revista de Derecho Político*, nº 95, 2016, 113.

(470) Article 29 Data Protection Working Party, *Opinion 01/2017 on the Proposed Regulation for the ePrivacy Regulation (2002/58/EC)*, wp247, 2017, consultabile sul sito http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=44103

(471) Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati), consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=FR

(472) Regolamento (UE) 2018/1139 del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2018 recante norme comuni nel settore dell'aviazione civile, che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea e che modifica i regolamenti (CE) n. 2111/2005, (CE) n. 1008/2008, (UE) n. 996/2010, (UE) n. 376/2014 e le direttive 2014/30/UE e 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, e abroga i regolamenti (CE) n. 552/2004 e (CE) n. 216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (CEE) n. 3922/91 del Consiglio, consultabile sul sito https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1139&from=EN

applicabili agli aeromobili senza equipaggio[473]. Dall'analisi dei testi precitati risulta che la tutela della riservatezza non si esaurisce nelle sole fasi precedenti al decollo, ma deve essere garantita anche durante[474] e dopo il volo stesso.

2.1. Il rispetto della privacy nelle fasi precedenti al volo.

Per quanto riguarda la fase anteriore al decollo, è necessario distinguere tra le misure proattive, che permettono d'integrare al mezzo aereo, fin dalla fase di progettazione, delle funzioni predefinite che tutelino il trattamento delle informazioni personali, e le procedure amministrative la cui esecuzione deve necessariamente precedere il volo. Mentre quest'ultime sono di competenza dell'ente nazionale preposto e devono rispettare le direttive europee, le misure proattive consistono principalmente nell'integrazione di dispositivi di sicurezza che limitino le potenzialità della tecnologia. Alcuni di essi sono utilizzati correntemente in altri ambiti, com'è il caso della crittografia dei dati sensibili o il rendere non identificabili gli individui filmati attraverso, ad esempio, la sfocatura dei volti. L'insieme delle regole finalizzate a prevenire le violazioni della privacy è definita dai principi della "*privacy by design*".

2.1.1. L'adozione di soluzioni proattive a tutela della privacy.

Il regolamento UE 2018/1139[475] prevede che i droni "*devono possedere caratteristiche e funzionalità specifiche che tengano conto dei principi della tutela della riservatezza e della protezione dei dati personali fin dalla progettazione e per impostazione predefinita*". La disposizione riprende il concetto della "*privacy by design*" sviluppato da Ann Cavoukian negli anni 90. L'allora commissario

(473) Per una presentazione della genesi e dell'evoluzione del diritto alla Privacy v. R. MOTRONI, *Dati personali, rapporti economici e mercati finanziari*, Bari, 2017, Cacucci editore; D. BOCCHESE, *Il diritto alla privacy nell'era dei droni*, in *El transporte como motor del desarrollo socioeconómico*, Marcial Pons, 2018, 396-401.

(474) L'assolvimento delle pratiche amministrative non esime l'operatore dal rispetto di alcune regole di sicurezza e di buonsenso durante le evoluzioni in aria.

(475) Punto 1.3. dell'allegato IX del regolamento UE 2018/1139.

all'informazione e alla protezione della riservatezza dell'Ontario, è partita dalla constatazione che le disposizioni legali in vigore erano insufficienti per garantire un livello normale di privacy e che la sola soluzione per rimediarvi era d'integrare nei dispositivi tecnologici dei sistemi in grado di tutelare il diritto alla riservatezza[476]. Le soluzioni variano in funzione della tecnologia a cui è applicata. Una tecnica è quella di ridurre al minimo le informazioni immagazzinate in memoria. In questo modo, il drone incaricato di sorvegliare un cantiere, non registrerà le immagini durante tutto il volo, ma solo una volta arrivato a destinazione. Il regolamento europeo sembra suggerire alcune di queste "*funzionalità specifiche*" quando precisa che tali caratteristiche "*devono garantire una facile identificazione dell'aeromobile, come pure della natura e della finalità del suo impiego*"[477]. A tal scopo il drone deve essere individuabile tramite una targhetta e un microcircuito preinstallato[478]. Inoltre, deve rispettare le limitazioni e i divieti in vigore "*per quanto riguarda l'esercizio in particolari zone geografiche, al di là di una certa distanza dagli operatori o a determinate altitudini*". Il rispetto di tali prescrizioni è fondamentale, non solo per tutelare la privacy, ma soprattutto per la sicurezza. Per rendere più efficaci tali disposizioni è stato messo a punto un dispositivo elettronico in grado d'identificare le zone d'interdizione aerea: il software entra automaticamente in funzione quando l'aeromobile sorvola uno spazio "*no fly*", obbligandolo ad atterrare.

Tutti questi dispositivi, così come tutte le misure volte a prevenire una violazione dei dati personali[479], costituiscono uno strumento prezioso, in quanto intervengono a monte, anticipando la commissione dell'illecito. È tuttavia innegabile che la "*privacy by design*" richieda ai progettisti uno sforzo

(476) A. CAVOUKIAN, "Operationalizing Privacy by Design: A Guide to Implementing Strong Privacy Practices", in *Information and Privacy Commissioner*, Ontario, Canada, Dicembre 2012, consultabile sul sito http://www.cil.cnrs.fr/CIL/IMG/pdf/operationalizing-pbd-guide.pdf

(477) Punto 1.3. dell'allegato IX del regolamento UE 2018/1139.

(478) Art. 8, comma 2, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(479) Il dato personale è una sottocategoria dell'informazione, come indicato nel "Pacchetto protezione dati" elaborato dall'Unione Europea. È definito come tale qualsiasi dato allocato su supporto cartaceo, analogico o informatico (in forma di testo, grafico, immagine, suono o altro formato) concernente una persona fisica identificata o identificabile. Il dato personale si distingue da quello "anonimo", non identificabile. Invece è un dato comune quello che non rientra in una particolare categoria di dati relativi ad aspetti particolarmente intimi della persona; esso si contrappone al dato sensibile. Per approfondire v. MOTRONI RAIMONDO, *Dati personali, rapporti economici e mercati finanziari*, Bari, 2017, Cacucci editore, 24-25.

considerevole in quanto devono prevedere tutte le possibili implicazioni pratiche della tecnologia a corto, medio e lungo termine [480]. Inoltre, l'applicazione di tale principio è più complessa di quanto non possa sembrare a prima vista. Recenti studi hanno dimostrato che la maggior parte delle tecniche utilizzare per rendere anonimi i dati sensibili sono ben lungi dall'essere infallibili: per rendere vane tali pratiche, infatti, sarebbe sufficiente incrociare tra loro più dati anonimi, così da ricostruire l'informazione e risalire all'identità dei singoli[481]. È legittimo domandarsi, se in situazioni di questo tipo, la tecnologia applicata possa ancora definirsi conforme al concetto di "*privacy by design*".

2.1.2. Le formalità di carattere amministrativo.

Le procedure preliminari al decollo sono di competenza del legislatore nazionale che dettaglia le regole di sicurezza da rispettare per poter utilizzare il proprio drone sul territorio. In Italia, l'ente competente è l'ENAC e le disposizioni sono contenute nel regolamento relativo ai mezzi aerei a pilotaggio remoto. Attualmente è ancora in vigore la seconda edizione del regolamento[482], sebbene sia già disponibile la bozza alla terza edizione[483], con la quale si procede all'attuazione dei regolamenti europei del 2018 e 2019.

Gli aeromobili senza equipaggio vengono classificati in due categorie distinte in base alla massa operativa al decollo[484]. Nella prima rientrano i mezzi con massa inferiore ai venticinque chili, mentre nella seconda i

---

(480) M. DARY, L. BENAISSA, "Privacy by design: un principe de protection séduisant mais complexe à mettre en œuvre", in *Dalloz IP/IT*, Paris, 2016, p. 476.

(481) PH. PUCHERAL, A. RALLET, F. ROCHELANDET, C. ZOLYNSKI, « La Privacy by design : une fausse bonne solution aux problèmes de protection des données personnelles souleves par l'Open data et les objets connectés?", in *Legicom*, Victoires Editions, 2016, 89-99, consultabile sul sito https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01427983/document

(482) ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la_normativa/normativa_enac/regolamenti/regolamenti_ad_hoc/info-122671512.html

(483) ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione, consultabile sul sito https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

(484) Art. 6, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018.

velivoli con peso superiore. Nella versione attualmente in vigore è previsto che il peso massimo di tali aeromobili non possa superare i centocinquanta chili; tuttavia, tale disposizione è destinata ad essere soppressa nella terza edizione[485]. Il drone può essere impiegato in "*operazioni specializzate in scenari non critici e critici*"[486]. Sono definite in tal modo le "*attività che prevedono l'effettuazione di un servizio a titolo oneroso o meno*"[487]. Per "*scenari non critici*" si intendono tutte le operazioni condotte con contatto visivo o VLOS[488] che non prevedono il sorvolo, anche in caso di avarie e malfunzionamenti, né di aree congestionate, né assembramenti di persone, né di agglomerati urbani o infrastrutture sensibili[489]. Al contrario, per scenari critici "*si intendono quelle operazioni che non rispettano, anche solo parzialmente, quanto al precedente art. 9, comma 1*"[490].

Le formalità amministrative sono proporzionate al tipo di operazione svolta e al livello di rischio raggiunto. A tal proposito è necessario distinguere tra le obbligazioni attualmente in vigore e quelle che sono l'oggetto del progetto di riforma del regolamento ENAC. Allo stato attuale l'operatore deve attestare della propria situazione con un atto che cambia in funzione dello scenario operativo: mentre per le operazioni "*non critiche*" è sufficiente presentare una dichiarazione[491], per gli scenari "*critici*" è indispensabile la registrazione, tramite iscrizione al Registro degli

(485) Art. 6, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(486) Art. 7, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(487) Art. 5, comma 1, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. Ad esempio: riprese cinematografiche, televisive e servizi fotografici, sorveglianza del territorio o d'impianti, monitoraggio ambientale, impieghi agricoli, fotogrammetria, pubblicità, addestramento. Il testo rimane invariato anche nella bozza alla terza edizione.

(488) Per la definizione di VLOS v. Art. 5, comma 1, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. La sigla VLOS indica la "*Visual Line of Sight*" e cioè le operazioni condotte entro una distanza, sia orizzontale che verticale, tale per cui il pilota remoto è in grado di mantenere il contatto visivo continuativo con il mezzo aereo, senza aiuto di strumenti per aumentare la vista, tale da consentirgli un controllo diretto del mezzo per gestire il volo, mantenere le separazioni ed evitare collisioni.

(489) Art. 9, comma 1, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. Nel testo della terza edizione scompare il riferimento alle ipotesi d'avarie e malfunzionamenti.

(490) Art. 10, comma 1, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018.

(491) Art. 9, Comma 2, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. La dichiarazione è resa dall'operatore utilizzando esclusivamente l'accesso al sito web dell'Ente (www.enac.gov.it), fornendo le informazioni e dati previsti nella procedura, inclusi i dati della targhetta identificativa del SAPR.

Aeromobili a Pilotaggio Remoto[492]. Ancora differente è l'ipotesi in cui l'operatore richieda di sorvolare delle zone urbane[493]. Data la pericolosità dell'operazione, è obbligatorio ottenere un'autorizzazione da parte dell'ENAC, salvo che non si "*ricada negli scenari standard pubblicati*" dall'ente stesso[494].

Nella bozza alla terza edizione le formalità amministrative risultano maggiormente semplificate per i mezzi che operano nella categoria aperta. Tutte le operazioni non critiche rientrano in tale gruppo e, in quanto tali, non sono soggette né ad un'autorizzazione preventiva, né ad una dichiarazione operativa[495]. Le obbligazioni permangono invece negli scenari critici, in quanto l'attività presenta un grado di pericolosità maggiore. Le disposizioni in esame riprendono in parte il contenuto del regolamento in vigore, esigendo un'autorizzazione per le operazioni critiche e una dichiarazione per le medesime allorché rientrino negli scenari standard pubblicati dall'ENAC[496].

Il regolamento contiene anche un articolo dedicato alla "*protezione dei dati e privacy*"[497]. La disposizione in esame prevede che "*laddove le operazioni svolte attraverso un SAPR possano comportare un trattamento di dati personali, tale circostanza deve essere menzionata nella documentazione sottoposta ai fini del rilascio della pertinente autorizzazione*". L'operatore, le cui attività possono comportare un trattamento di dati personali, ha quindi il dovere di indicarlo nella documentazione sottoposta ai fini del rilascio dell'autorizzazione. In concreto, viene richiesto all' operatore di effettuare una valutazione

(492) Art. 14, comma 1, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018.

(493) Art. 10, comma 6, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. Si ricorda che "*il sorvolo di assembramenti di persone, per cortei, manifestazioni sportive o inerenti forme di spettacolo o comunque di aree dove si verifichino concentrazioni inusuali di persone è in ogni caso proibito*" (art. 10, comma 7).

(494) Art. 10, comma 2, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018. In questo caso sarà sufficiente una dichiarazione come previsto dall'articolo 9 del suddetto regolamento.

(495) Art. 3, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(496) Art. 10, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(497) Art. 34, ENAC, Regolamento. Mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione 2 del 16 luglio 2015, emendamento 4 del 21 maggio 2018.

d'impatto sulla protezione dei dati [498]. Attraverso tale procedura il responsabile valuta gli effetti della sua attività sulla privacy[499] e, in funzione del risultato, apporta i correttivi necessari al progetto per minimizzarne le conseguenze negative [500]. La valutazione d'impatto presenta anche un ulteriore vantaggio, in quanto l'operatore, determinando in anticipo le conseguenze della sua attività, ha la possibilità di preventivare il costo generato dalla protezione della privacy[501].

Il testo del regolamento europeo n. 2018/1139 ha altresì introdotto un'obbligazione generale d'immatricolazione a carico dei droni "*il cui utilizzo comporta rischi per la riservatezza, la protezione dei dati personali, la security o l'ambiente*"[502]. La medesima prescrizione si ritrova anche nel regolamento di esecuzione n. 2019/947, dove il legislatore ricorda che "*è opportuno immatricolare gli operatori di aeromobili senza equipaggio (…) il cui esercizio presenta rischi per la riservatezza, la protezione dei dati personali, la sicurezza o l'ambiente*"[503]. A tal fine, sono considerati pericolosi i mezzi "*dotati di sensori in grado di raccogliere dati personali*"[504], ad esclusione dei giocattoli[505]. L'obbligazione è di carattere generale e incombe su qualunque tipologia di drone equipaggiata con sensori per la colletta delle informazioni personali. Pertanto, sono soggetti all'immatricolazione anche i mezzi appartenenti alla categoria aperta con una massa operativa al decollo inferiore ai venticinque chili[506]. Dalla lettura dei testi europei non è chiaro quali siano le obbligazioni per gli aeromobili che imbarcano occasionalmente tali apparecchiature. In assenza

(498) Tale obbligazione si ritrova anche nel Reg. di esecuzione (UE) 2019/947, nell'allegato, parte B, UAS.SPEC.050, 1) iv. Il non rispetto della prescrizione relativa alla valutazione d'impatto è sanzionato all'art. 166 del Codice della Privacy.

(499) L'analisi è volta a verificare "*se vi siano adeguate garanzie di bilanciamento nella processazione dei dati che ci si accinge ad effettuare, tra l'interesse al trattamento del dato ed quello della persona coinvolta, alla minimizzazione dello stesso*". D. BOCCHESE, *Il diritto alla privacy nell'era dei droni*, in *El transporte como motor del desarrollo socioeconómico*, Marcial Pons, 2018, 403.

(500) Politiche di valutazione dell'impatto sono già state attuate in diversi Paesi al di fuori dell'Unione Europea, tra i quali l'Australia, il Canada, Hong Kong, la Nuova Zelanda e gli Stati Uniti.

(501) Ad esempio, l'operatore, che ha eseguito una valutazione d'impatto prima di riprendere un immobile per pubblicizzarne la vendita, saprà che per rispettare la privacy dei residenti è sufficiente oscurare i volti delle persone filmate: una soluzione ben più semplice ed economica rispetto a quella che consiste nell'ottenere l'autorizzazione di ciascuno di essi.

(502) Punto 4.2 ii) dell'allegato IX del regolamento UE 2018/1139.

(503) Considerando 14 e art. 14, comma 1, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(504) Considerando 16, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(505) I droni giocattolo sono inquadrati dalla direttiva 2009/48/CE. Secondo il D.lgs. 54/2011, sono considerati tali solo i mezzi inoffensivi, i cui principi costruttivi e la relativa energia cinetica di impatto siano tali da non arrecare alcun rischio per l'incolumità dell'utilizzatore o dei terzi.

(506) Art. 14, comma 5 ii), Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

di precisioni, sembrerebbe prevalere un'interpretazione rigorosa del testo, in favore della loro immatricolazione.

Nella bozza alla terza edizione del regolamento ENAC, non vi è alcun riferimento all'obbligo d'immatricolazione per i mezzi dotati di sensori in grado di violare la privacy. L'art. 34 si limita a far riferimento alla necessità di ottenere un'autorizzazione. L'omissione è ancor meno comprensibile quando si considera che la bozza è stata presentata posteriormente alla pubblicazione del regolamento d'esecuzione del 2019. L'interpretazione del testo è resa ancora più complicata dalla terminologia impiegata nella bozza del regolamento ENAC, che riproduce quella adottata nella versione precedente, sebbene essa differisca dalle scelte lessicali seguite nel testo europeo. Come annunciato in precedenza, nel progetto dell'ente italiano si parla ancora di dichiarazione e autorizzazione[507], allora che in ambito europeo tali termini sono stati sostituiti rispettivamente da autorizzazione e certificazione[508]. Di conseguenza, si dovrebbe dedurre che l'autorizzazione dell'art. 34 altro non sarebbe che la certificazione prevista dai regolamenti europei. Siccome, sempre per il legislatore europeo, tutti i mezzi sottomessi a certificazione devono anche essere immatricolati[509], si arriva quindi alla conclusione che in caso di operazione con un aeromobile senza equipaggio che possa comportare un trattamento dei dati personali, quest'ultimo deve essere registrato. Rimane il fatto che nel testo italiano manca un espresso riferimento all'immatricolazione dei mezzi equipaggiati con sistemi in grado di immagazzinare dati personali. L'adozione di una disposizione espressa, così come la scelta di una terminologia uniforme, avrebbero avuto il merito di rendere più chiara l'applicazione della norma.

Il regolamento europeo relativo alla protezione e al trattamento dei dati personali prevede, inoltre, che gli interessati debbano essere informati della raccolta e del trattamento dei propri dati personali. L'informativa contiene, non solo, le modalità con cui sono raccolti, utilizzati, consultati o

(507) Art. 10, ENAC, Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione.

(508) Art. 3, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

(509) Art. 14, comma 1, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.

trattati i dati personali[510], ma anche, l'identità dell'operatore e le finalità per cui sono stati acquisiti[511]. In concreto, l'operatore deve adeguarsi al tipo di evento, adoperando un approccio "multicanale" [512], per esempio, utilizzando cartelloni e distribuendo dépliant come avviene per le manifestazioni che hanno luogo in un posto fisso o comunque delimitato. Queste misure possono essere affiancate da comunicazioni sul sito web dell'operatore o su piattaforme dedicate all'informazione degli utenti, sui social-media o sulle aree espositive pubbliche all'interno della manifestazione, come gli schermi in uno stadio. Sempre allo scopo di contribuire all'informazione dei cittadini, si preconizza che i droni siano equipaggiati con luci lampeggianti o dipinti con colori sgargianti[513] che ne favoriscono la visibilità[514]. Tuttavia, le soluzioni fino ad ora elencate, si adattano poco o male all'ipotesi di un aeromobile senza equipaggio che copra delle aree considerevoli o variabili. In questo caso, il regolamento impone alle organizzazioni coinvolte nella preparazione dell'evento di istituire un sistema di segnalazione, così da contribuire al costante miglioramento della sicurezza[515]. In ogni caso l'informativa deve essere

(510) Considerando 39, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati), prevede che "*le finalità specifiche del trattamento dei dati personali dovrebbero essere esplicite e legittime e precisate al momento della raccolta di detti dati personali. I dati personali dovrebbero essere adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario per le finalità del loro trattamento*".

(511) Considerando 40, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016. L'articolo prevede che, "*Perché sia lecito, il trattamento di dati personali dovrebbe fondarsi sul consenso dell'interessato o su altra base legittima prevista per legge dal presente regolamento o dal diritto dell'Unione o degli Stati membri, come indicato nel presente regolamento, tenuto conto della necessità di ottemperare all'obbligo legale al quale il titolare del trattamento è soggetto o della necessità di esecuzione di un contratto di cui l'interessato è parte o di esecuzione di misure precontrattuali adottate su richiesta dello stesso*".

(512) Article 29 Data Protection Working Party, *Opinion 01/2015 on Privacy and Data Protection Issues relating to the Utilization of Drones*, wp231, 2015, 15, https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2015/wp231_en.pdf

(513) Per informare i terzi della presenza del drone, si preconizza l'uso di droni visibili, in modo analogo a quello indicato nel Provvedimento del garante del 25 ottobre 2010 titolato Google Street View (documento consultabile al link seguente: https://www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/1759972). Tuttavia, se si considerano le dimensioni ridotte del mezzo e il fatto che vola in altitudine, la soluzione appare poco efficace, anche qualora l'apparecchio fosse dipinto di colori appariscenti.

(514) Date le dimensioni del mezzo, la targhetta di identificazione è rilevante solo quando il drone è ancora a livello del suolo o in caso d'incidente o perdita di controllo dello stesso.

(515) Punto 2.2 c) dell'allegato IX del regolamento UE 2018/1139. Tale sistema di segnalazione deve essere commisurato al tipo di attività e alle dimensioni dell'organizzazione.

comunicata al singolo, al più tardi al momento del trattamento dei dati[516], fase che interviene, in generale, alla fine dell'operazione.

2.2. Il rispetto della privacy nell'utilizzo dei dati raccolti.

La fase successiva alla raccolta dei dati non coinvolge più, almeno in apparenza, gli aeromobili senza equipaggio. Tuttavia, essa continua a riguardare l'operatore del drone che deve manipolare con precauzione le informazioni raccolte. Il rispetto delle prescrizioni in precedenza esaminate dovrebbe garantirgli d'aver immagazzinato in memoria solo i dati personali strettamente necessari all'esecuzione delle obbligazioni contrattuali. E' opportuno ricordare che l'articolo 4 del Regolamento 2016/679 definisce come tale "*qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile («interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale*".

Le informazioni raccolte sono destinate ad essere trattate, in quanto vanno registrate, strutturate, conservate, e, infine, cancellate[517]. La persona che esegue una o più di queste incombenze prende il nome di responsabile del trattamento[518]. Data la complessità dell'operazione, l'incarico viene attribuito ad un professionista che oltre a tutelarsi contro l'uso improprio di questi dati, deve anche proteggerli da eventuali violazioni della sicurezza, accidentali o illecite.

---

(516) Il consenso, quindi, può essere richiesto anche dopo che il drone ha raccolto i dati, ma comunque prima del loro trattamento. Una situazione analoga si è presentata per il caso *Google Street View*, in quanto è impossibile sapere a priori chi sarà filmato per strada.

(517) Art. 3, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

(518) Sul punto v. D. BOCCHESE, *Il diritto alla privacy nell'era dei droni*, in *El transporte como motor del desarrollo socioeconómico*, Marcial Pons, 2018, 403. Secondo l'autrice, "*qualora un trattamento debba essere effettuato, per conto di un titolare, questi dovrà necessariamente avvalersi di un soggetto esterno alla sua organizzazione, denominato, appunto, responsabile del trattamento, che deve presentare «garanzie sufficienti per mettere in atto misure tecniche organizzative adeguate», affinché il trattamento stesso «soddisfi i requisiti posti» dalla nuova normativa europea e «garantisca la tutela dell'interessato» (art. 28, comma 1*)".

2.2.1. L'utilizzo improprio dei dati.

Con il termine di uso improprio dei dati si indicano tutte quelle utilizzazioni che esulano dallo scopo per cui le informazioni sono state raccolte. Per indicare tale fenomeno gli anglosassoni parlano di "*function creep*"[519].

Esistono due tipologie principali di utilizzo improprio. La prima consiste nello sfruttare a fini commerciali i dati ottenuti. Un esempio sono le operazioni d'elaborazione dati a scopi di marketing, in cui le informazioni destinate a conoscere le abitudini di consumo sono poi utilizzate o rivendute ad altri operatori che propongono servizi connessi. In questo modo viene meno la conformità allo scopo per cui sono stati raccolti[520].

La seconda tipologia, invece, consiste nell'incrociare le informazioni a disposizione per dedurne altre. Questo fenomeno è conosciuto con il nome di profilazione. Esso consiste nel ricercare le correlazioni tra i dati personali di una persona per analizzarne o prevederne aspetti riguardanti il rendimento professionale, la situazione economica, la salute, le preferenze personali, gli interessi, l'ubicazione o gli spostamenti[521]. Inizialmente questa tecnica fu utilizzata in ambito militare nella lotta contro il terrorismo, tuttavia, essa fu rapidamente impiegata anche nel settore commerciale. La profilazione è attualmente vietata proprio per proteggere i cittadini da un suo uso improprio. Tale pratica, infatti, può rivelarsi pericolosa, in quanto permette di classificare le persone in base a parametri discriminatori come il sesso, l'età o la razza.

2.2.2. Il furto di dati.

Il responsabile del trattamento deve altresì garantire che saranno attuate tutte le misure tecniche e organizzative necessarie per proteggere i

(519) Una "*function creep*" è una la situazione in cui un oggetto o una procedura, prevista per uno scopo specifico è utilizzata ad un altro fine.

(520) Art. 5 b), Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

(521) Art. 3, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

dati personali da un'eventuale distruzione, perdita o alterazione d'origine accidentale o illegale. La protezione è estesa anche agli attacchi elettronici e informatici, come potrebbe essere quello in cui un pirata informatico prende il controllo dell'aeromobile senza equipaggio per ottenere l'accesso ai sensori e, di conseguenza, anche ai dati memorizzati.

Una delle fasi più delicate è proprio quella della trasmissione dei dati registrati dal drone alla stazione di controllo. Per trasferire le informazioni sono utilizzate tecnologie relativamente accessibili, quali le comunicazioni satellitari o wireless. Al momento non esistono frequenze dedicate e protette[522] tali da garantire un livello sufficiente d'immunità ai disturbi elettromagnetici. Tuttavia, il regolamento UE n. 2018/1139 esige ormai che gli aeromobili a pilotaggio remoto siano progettati e prodotti in modo da utilizzare efficacemente lo spettro radio ed evitare interferenze dannose[523].
In relazione ai fenomeni di pirateria, merita di essere ricordato lo scandalo che si verificò nel 2013 in occasione della fiera "*DronesGame*" in Francia[524].
Durante lo svolgimento della manifestazione una squadra di programmatori della società "*Groupon*", dapprima piratò uno dei droni della kermesse per scattare fotografie tra il pubblico, quindi identificò i partecipanti tramite un algoritmo di riconoscimento ed infine diffuse tramite *Twitter* il filmato e le informazioni personali ottenute. L'operazione fu condotta proprio allo scopo di allertare l'opinione pubblica sui rischi relativi al furto di dati.
La vicenda mostra chiaramente come la protezione delle frequenze di trasmissione dello spettro radio sia primordiale, sia per ragioni di sicurezza, che per tutelare i dati personali raccolti dal drone.

Un altro fenomeno sul quale è necessario soffermarsi è la determinazione del lasso di tempo durante il quale è possibile conservare le informazioni raccolte. Il regolamento europeo n. 2016/679 indica, a tal proposito, che il periodo di conservazione dovrebbe essere sempre limitato al minimo necessario[525], al fine di prevenire la perdita dei dati personali o la loro sottrazione. Per determinare i termini di tale periodo è necessario fare

(522) A. L. M. SIA, "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 767.

(523) Punto 2.5 e seguenti dell'allegato IX del regolamento UE 2018/1139.

(524) E. GEFFRAY, "Drones, innovations, vie privée et libertés individuelles", in *La lettre innovation et prospective de la CNIL*, n° 6, Paris, 2013, 4.

(525) Considerando 39, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

riferimento alla disciplina sulla sorveglianza applicabile per analogia anche agli aeromobili senza equipaggio[526]. In ogni caso, una volta conseguite le finalità previste o decorsi i termini, i dati personali dovranno essere automaticamente cancellati dalle banche dati[527].

Per quanto riguarda le sanzioni, è utile ricordare brevemente che, chiunque subisca un danno materiale o immateriale causato da una violazione della privacy ha il diritto di ottenere il risarcimento del danno dal titolare del trattamento, o dal responsabile del trattamento[528], qualora una parte delle operazioni di raccolta, analisi e conservazione dei dati sia affidata ad esso. La regola, introdotta dal regolamento n. 2016/679, prevede, infatti, la possibilità di trasferire in tutto o in parte la responsabilità per il trattamento a carico di un sub-contraente. Di conseguenza, l'operatore, per il quale il trattamento dei dati rappresenta un'attività accessoria, potrebbe limitarsi al solo noleggio dell'aeromobile, lasciando la gestione delle informazioni al cliente o a un'altra società. Il riparto di responsabilità dipenderà, allora, dal ruolo che ciascuno ha concretamente assunto nel trattamento dei dati[529].

La tutela della privacy e dei dati personali è un'operazione complessa che necessita un trattamento differenziato in funzione delle specificità del supporto utilizzato. L'impiego di aeromobili a pilotaggio remoto rende ancora più difficile la protezione delle informazioni, in quanto non esiste, almeno per il momento, una tecnologia in grado di garantire del tutto la protezione delle frequenze. La migliore protezione resta quindi la prevenzione grazie all'integrazione di tecnologie compatibili con il principio

---

(526) Sulla problematica della conservazione dei dati v. C. SEVERONI, "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 89. Il Garante per la protezione dei dati personali preconizza che la conservazione sia limitata a poche ore o, al massimo, alle ventiquattro ore successive alla rilevazione, fatte salve speciali esigenze, quali, ad esempio, le investigazioni dell'autorità giudiziaria. Sono previste delle eccezioni per le attività o i luoghi a rischio, come le banche, per le quali sono ammessi tempi di conservazione più lunghi, comunque non superiore alla settimana (Provvedimento in materia di videosorveglianza - 8 aprile 2010, G.U. n. 99 del 29 aprile 2010, art. 3.4).

(527) Considerando 39, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

(528) Art. 82, comma 1, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati.

(529) Art. 82, comma 2, Reg. UE n. 2016/679, del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati. L'articolo precisa che "*Un titolare del trattamento coinvolto nel trattamento risponde per il danno cagionato dal suo trattamento che violi il presente regolamento. Un responsabile del trattamento risponde per il danno causato dal trattamento solo se non ha adempiuto gli obblighi del presente regolamento specificatamente diretti ai responsabili del trattamento o ha agito in modo difforme o contrario rispetto alle legittime istruzioni del titolare del trattamento*".

della *privacy by design*. Il legislatore europeo, consapevole di tale esigenza, ha contribuito a rinforzare i provvedimenti preventivi, riconoscendo, al tempo stesso, agli Stati membri una certa libertà d'azione nel fissare le disposizioni relative alla protezione della riservatezza[530].

L'analisi della normativa in vigore permette anche di rilevare come la natura delle disposizioni vari in funzione del momento in cui si interviene: mentre nelle fasi precedenti al decollo è ancora possibile prevenire l'illecito e, quindi, è legittimo imporre all'operatore delle procedure specifiche legate all'utilizzo del drone, nelle fasi posteriori, le difficoltà sono essenzialmente tecniche, più che giuridiche e la sanzione rimane la stessa, indipendentemente dal supporto utilizzato per ottenere i dati personali. A tal proposito basti ricordare che non è prevista alcuna aggravante per il furto d'informazioni a danni di un aeromobile senza equipaggio.
Proprio l'assenza di un trattamento specifico e dissuasivo meriterebbe, probabilmente, una maggiore riflessione.

3. Considerazioni relative al ricorso ai droni nelle operazioni militari.

Gli aeromobili a pilotaggio remoto nascono come velivolo militare, principalmente a scopi di ricognizione e sorveglianza. Il loro utilizzo, tuttavia, ha subito importanti evoluzioni in seguito all'attacco terroristico che ha colpito le torri gemelle nel 2001. La prima azione di "*Targeted Killing*" con un drone risale allo stesso anno, nella notte del 7 ottobre, quando gli Stati Uniti impiegarono per la prima volta un Predator nel tentativo di uccidere il Mullah Mohammed Omar[531]. L'operazione fallì, ma contribuì a diffondere l'idea che gli aeromobili senza equipaggio fossero lo strumento più adeguato a perseguire la guerra al terrorismo.

A tal proposito si è rispolverata l'espressione di "guerra giusta", utilizzata dagli antichi Romani per indicare l'agire bellico secondo le regole dello "*ius belli*"[532]. Il significato, tuttavia, è evoluto nel tempo per passare

(530) Considerando 18 e 21, Reg. Esecutivo UE 2019/947 del 24 maggio 2019.
(531) C. WOODS, "The Story of America's Very First Drone Strike", in *The Atlantica*, 2015, consultabile on-line https://www.theatlantic.com/international/archive/2015/05/america-first-drone-strike-afghanistan/394463/
(532) F. DE MARTINO, *Storia della costituzione romana*, Napoli, vol. II, 1973, 2, 49 e 50.

dalla concezione medioevale di San Agostino, secondo cui le ostilità devono servire a vendicare un'ingiustizia o un sopruso, fino alla visione giusnaturalista, che considera legittima la guerra, anche preventiva, purché giustificata dall'interesse generale[533]. Con i positivisti si arriva ad ammettere che la violenza bellica non sia solamente lecita, ma addirittura costituisca un diritto di ogni Stato[534]. Solamente con la fine della Seconda guerra mondiale, la Carta delle Nazioni Unite ha definito la guerra "*un flagello*", "*portatore di indicibili afflizioni per l'umanità*"[535], che, in quanto tale, deve essere vietato, fatta eccezione per la risposta in legittima difesa ad un attacco armato. Progressivamente si è affermata l'idea che il diritto stesso vieti la guerra, trasformando così, a priori, ogni conflitto in atto illecito. Di conseguenza, "*non si tratterebbe più, dunque, di recuperare giustificazioni di ordine religioso, morale o etico, quanto piuttosto di valutare, conflitto per conflitto, la conformità giuridica (considerando sia i fini, sia l'estensione e l'offensività dei mezzi impiegati) dell'eventuale uso della forza armata all'ordinamento internazionale*"[536].

Di fronte ad un divieto assoluto dell'uso della guerra, si è posta la necessità di giustificare il ricorso alla forza armata durante gli ultimi settant'anni. È in questo ambito che il concetto di "guerra giusta" è stato riproposto[537] per indicare "*uno strumento necessario alla difesa di valori umani "universali e pre-giuridici", in grado di travalicare, secondo alcuni, quasi lo stesso principio di sovranità statale*"[538]. Si parla di guerra lecita per giustificare le differenti emergenze internazionali, dagli interventi umanitari, alla prevenzione del terrorismo, fino alle azioni di "*law enforcement*". Contemporaneamente è cambiato anche il modo di fare la guerra,

(533) Sull'evoluzione del concetto di guerra giusta v. B. CONFORTI, "Guerra giusta e diritto internazionale contemporaneo", in B. Conforti, *Scritti di diritto internazionale*, Napoli, 2003, vol. II, 579-589.

(534) In riferimento alle due guerre mondiali Quadri scrisse che "*È certo che nel secolo XIX e nei primi due decenni del secolo la distinzione fra guerre giuste ed ingiuste fu abbandonata e riguardata come mera curiosità storica*". R. QUADRI, *Diritto internazionale pubblico*, V ed., Napoli, 1968, 284.

(535) Preambolo della Carta delle Nazioni Unite, firmata a San Francisco il 26 giugno 1945. http://files.studiperlapace.it/spp_zfiles/docs/onucarta.pdf

(536) F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 145-146.

(537) Sull'evoluzione moderna del concetto di guerra giusta v. A. CALORE (a cura di), *Guerra giusta? Le metamorfosi di un concetto antico*, Milano, 2003.

(538) F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 147.

attraverso un uso massivo della tecnologia, il cui scopo primario dovrebbe essere quello di preservare la vita dei militari[539].

È in un tale contesto che si inserisce l'uso dei droni militari, non più come strumenti di sola intelligence, ma come vere e proprie armi pilotate da una postazione, talvolta, a migliaia di chilometri dal luogo del conflitto armato. Tale strumento viene presentato come "giusto" proprio perché in grado di effettuare attacchi mirati, limitando le perdite civili. Tuttavia, nel tentativo di moralizzare un dispositivo che, di per sé, non è né lecito, né illecito, si perde di vista il fatto che un utilizzo improprio è in ogni caso generatore di responsabilità per lo Stato[540].

3.1. La responsabilità dello Stato per gli illeciti commessi con l'ausilio di droni.

Lo strumento giuridico utilizzato per determinare la responsabilità di uno Stato ai fini del diritto internazionale è il Progetto di articoli della commissione del diritto internazionale del 2001. In base a tale testo "*ogni atto internazionalmente illecito di uno Stato comporta la sua responsabilità internazionale*". La qualificazione del comportamento deve avvenire in applicazione dei principi di diritto internazionale e, a tal fine, è necessario identificare un elemento soggettivo, dato dall'imputabilità dell'atto illecito allo Stato, e un elemento oggettivo, che consiste nella violazione di un obbligo internazionale. L'attacco per mezzo di un drone militare è suscettibile di generare una responsabilità in capo allo Stato, qualora ricorrano i due principi precitati.

---

(539) A tal proposito si parla del drone come dell'arma per eccellenza per raggiungere la guerra "zero morti". V. sul soggetto M. DES NEIGES RUFFO, "La robotisation de la guerre et de la décision militaire : efficacité et éthique*",* in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 441-442; DAYAN MAURICE, "Zéro morts, guerre infinie", in *Le Coq-héron*, 4/ 2003, n. 175, 101-111, https://www.cairn.info/revue-le-coq-heron-2003-4-page-101.htm

(540) In realtà il protocollo addizionale della Convenzione di Ginevra del 1949 evoca l'ipotesi di nuove armi "immorali", precisando all'art. 36 che "*nello studio, messa a punto, acquisizione o adozione di una nuova arma, di nuovi mezzi o metodi di guerra, un'Alta Parte contraente ha l'obbligo di stabilire se il suo impiego non sia vietato, in talune circostanze o in qualunque circostanza, dalle disposizioni del presente Protocollo o da qualsiasi altra regola del diritto internazionale applicabile a detta Alta Parte contraente*". Inoltre, la convenzione, all'art. 35 aggiunge che "*in ogni conflitto armato, il diritto delle Parti in conflitto di scegliere metodi e mezzi di guerra non è illimitato. È vietato l'impiego di armi, proiettili e sostanze nonché metodi di guerra capaci di causare mali superflui o sofferenze inutili. È vietato l'impiego di metodi o mezzi di guerra concepiti con lo scopo di provocare, o dai quali ci si può attendere che provochino, danni estesi, durevoli e gravi all'ambiente naturale*".

3.1.1. Le condizioni d'attribuzione dell'illecito allo Stato.

Ai fini dell'attribuzione di un determinato comportamento in capo allo Stato è necessario determinarne l'autore. Tradizionalmente si distinguono due ipotesi[541]: nella prima la condotta illecita è imputabile ad un organo, in quanto l'atto è posto in essere, ad esempio, da un membro delle forze armate o da un componente di una coalizione multinazionale; nella seconda, invece, il fatto viene attribuito ad un civile, appartenente ad un'agenzia di intelligence pubblica o privata[542]. Tuttavia, per poter addossare allo Stato il comportamento d'individui che sono integrati alla sua organizzazione solo sulla base di considerazioni fattuali, è necessario dimostrare che la direzione e il controllo dell'atto lui sono riconducibili[543].
In generale, non crea particolari difficoltà l'imputazione allo Stato del comportamento di un militare appartenente alle sue forze armate, o comunque ricollegabile ad una agenzia di intelligence pubblica[544]. Al contrario, l'operazione si rivela più complessa quando l'attacco è condotto da società private, poiché bisogna dimostrare che sono abilitate ad esercitare un potere pubblico[545]. A tale scopo, si ritiene che l'esistenza di un contratto tra le parti, non sia un elemento sufficiente[546]. In assenza di un atto formale d'investitura, la dottrina si divide tra chi reputa sufficiente che l'ente sia sotto il controllo generale dello Stato e chi esige la prova dell'esistenza di tale direzione[547]. Nella pratica questa valutazione risulta sovente meno complessa, poiché lo Stato delega alla società privata le attività di sorveglianza necessarie all'organizzazione e all'esecuzione di un attacco delle forze armate. La condotta dell'operatore del drone è quindi collegata a quella del pilota del caccia militare che esegue in concreto

(541) P. PALCHETTI, *L'organo di fatto dello Stato nell'illecito internazionale*, Milano, 2007, 1.
(542) HENNIGAN W. J., "Air Force Hires Civilian Drone Pilots for Combat Patrols; Critics Question Legality", in *Los Angeles Times*, 2015, https://www.latimes.com/nation/la-fg-drone-contractor-20151127-story.html
(543) P. PALCHETTI, *L'organo di fatto dello Stato nell'illecito internazionale*, Milano, 2007, 40.
(544) È il caso della CIA che ha svolto operazioni con i droni in Afghanistan. ORR ANDREW C., "Unmanned, Unprecedented, and Unresolved: the Status of American Drone Strikes in Pakistan Under International Law", in *Cornell International Law Journal*, 2011, vol. 44, n. 3, 730, https://scholarship.law.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1783&context=cilj
(545) M. SPINEDI, "La responsabilità dello Stato per comportamento di private contractors", in M. Spinedi, A. Gianelli, M.L. Alaimo (a cura di), *La codificazione della responsabilità internazionale degli Stati alla prova dei fatti. Problemi e spunti di riflessione*, Milano, 2016, 77.
(546) F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 124.
(547) F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 124.

l'offensiva. La correlazione tra le operazioni è tale che la prova del controllo da parte dello Stato non crea difficoltà.

3.1.2. La necessaria violazione di un obbligo internazionale.

Per poter qualificare d'illecito l'impiego di un drone militare sul suolo di un altro Stato è necessario determinare la norma di diritto internazionale che è stata infranta. La condotta di un aeromobile a pilotaggio remoto, infatti, è suscettibile di violare disposizioni di carattere eterogeneo: si va dalle regole relative all'uso della forza, al diritto dei conflitti armati, fino alle norme sui diritti dell'uomo. In tutte queste ipotesi si parla di responsabilità diretta dello Stato intervenente.

Le violazioni più complesse sono quelle in cui viene adottata un comportamento "*contra jus*" con uso della forza. Un esempio è dato dall'ipotesi in cui il drone viola lo spazio aereo territoriale di un altro Stato per compiere un attacco extraterritoriale. Nel tentativo di minimizzare la propria responsabilità, gli Stati tendono a qualificare tali avvenimenti come dei semplici incidenti di frontiera, quando si tratta di semplice attività di ricognizione[548]. Quando, invece, si è trattato di una vera e propria azione militare, compiuta senza l'autorizzazione dello Stato territoriale, o comunque non giustificabile sulla base della legittima difesa, l'attacco sarebbe qualificabile come una aggressione militare e costituirebbe un illecito internazionale[549]. Tale interpretazione, tuttavia, non tiene conto del fatto che si tratta di operazioni sporadiche e discontinue e quindi di una gravità circostanziale[550]. Pertanto, si può concludere che, a priori, l'attacco con un drone non costituisce una violazione grave, fermo restando il fatto che la nozione di gravità è fattuale e necessita di un apprezzamento in concreto.

---

(548) A titolo d'esempio v. l'articolo seguente: "India Says Drone 'On Training Mission' Lost Control and Crossed into China", in *Hindustan Times*, 2017, https://www.hindustantimes.com/india-news/india-says-uav-on-training-mission-lost-control-and-crossed-into-china-matter-being-probed/story-D1Zk2hPtquUNSpBw8ksAgI.html

(549) Tuttavia, come lo ricorda un autore "*la prassi non sembra al momento avvalorare tale ricostruzione. Ad esempio, gli attacchi mirati condotti dagli Stati Uniti in Pakistan, nel momento in cui quel governo aveva chiaramente ritirato il proprio consenso a tali operazioni, sono stati oggetto di critiche della dottrina ma non di altre reazioni da parte degli altri Stati*". F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 126.

(550) L'art. 40 del Progetto di articoli sulla responsabilità dello Stato richiede che l'illecito abbia causato una violazione grave.

L'art. 16 del Progetto di articoli prevede anche delle ipotesi di responsabilità indiretta a carico dello Stato che aiuta, o comunque assiste, un altro Stato nella commissione di un illecito internazionale. L'esempio più conosciuto è quello della fornitura di armi ad un Paese che ne fa, sistematicamente, un uso illecito. La vendita di droni armati rientra perfettamente in questa fattispecie.

La responsabilità a carico dello Stato terzo è attribuita quando le due condizioni seguenti sono soddisfatte: in primo luogo, lo Stato terzo deve essere a conoscenza della condotta illecita; inoltre, tale comportamento deve essere reprensibile anche nei suoi confronti. I criteri precitati permettono raramente alle vittime d'ottenere soddisfazione, in quanto risulta difficile provare la conoscenza dei fatti da parte dello Stato terzo e, anche ammesso che sia possibile, le giurisdizioni tendono a dichiararsi incompetenti per evitare di doversi pronunciare sull'illiceità della condotta tenuta da un altro Stato[551].

In definitiva, la prova della violazione di un obbligo internazionale risulta alquanto ardua. Se da un lato, gli ostacoli concreti al buon esito dell'azione in responsabilità indiretta complicano l'azione della parte lesa, la situazione non è più semplice per colui che denunzia una responsabilità diretta, in quanto, almeno nella prassi attuale, gli attacchi di droni non costituiscono una grave violazione di obblighi posti in essere da norme imperative[552]. Ciò non esclude che in futuro una tale interpretazione possa essere avvalorata, determinando in capo alla Stato autore dell'illecito un'obbligazione di riparazione integrale.

(551) A tal proposito è interessante ricordare il caso *Noor Khan* in cui si contestava al Regno Unito di aver facilitato l'attacco compiuto nel 2011dagli Stati Uniti in Pakistan per mezzo di droni. In quell'occasione, avevano perso la vita una quarantina di civili, mentre partecipavano ad una riunione di anziani in un villaggio.

(552) Sulle conseguenze di un attacco tramite drone e sugli effetti sulla popolazione civile v. M. DES NEIGES RUFFO, "La robotisation de la guerre et de la décision militaire : efficacité et éthique", in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 455-456.

3.2. Le conseguenze degli illeciti commessi con l'ausilio di droni.

Lo Stato che si rende colpevole della violazione di un'obbligazione internazionale deve riparare le conseguenze del fatto illecito. L'onere della riparazione è di natura consuetudinaria, sebbene lo si ritrovi in diverse fonti convenzionali[553]. Altre disposizioni di "*soft law*" ribadiscono quest'obbligo, precisando che, a tal fine, è necessario, non solo garantire un effettivo accesso alla giustizia, ma anche assicurare un'immediata riparazione del pregiudizio. Tra le prescrizioni vi è anche quella di fornire tutte le informazioni di rilievo circa la violazione e i meccanismi di riparazione[554].

Le obbligazioni a carico dello Stato autore dell'illecito possono catalogarsi in tre categorie. Nella prima vi sono le misure cautelari, che impongono allo Stato di cessare immediatamente la condotta illecita ed assicurare la sua non-reiterazione. Appartengono, invece, al secondo gruppo, le norme, in generale di *soft law*, che fissano, un principio d'informazione a carico dello Stato. Infine, nella terza categoria vi è l'obbligazione principale, quella relativa alla "*restitutio ad integrum*". Lo Stato deve adoperarsi assicurando l'integrale riparazione del pregiudizio, comprensivo sia dei danni morali che di quelli materiali, purché ciò sia materialmente possibile e non comporti un onere sproporzionato rispetto al beneficio derivante dal risarcimento[555]. Alla riparazione in natura si privilegia generalmente un risarcimento economico.

I principali ostacoli all'esercizio dell'azione si incontrano, ancora una volta, nella pratica. Le organizzazioni non governativa hanno ripetutamente denunciato l'inefficacia delle disposizioni internazionali[556], che si rivelano impotenti di fronte all'omertà degli Stati, che preferiscono invocare, a

---

(553) L'obbligo di risarcire il danno provocato dal comportamento illecito è sancito, ad esempiuo, all'art. 3 della Convenzione dell'Aja del 1907 e all'art. 91 del I Protocollo alle Convenzioni di Ginevra. V. Art. 3, IV Convenzione dell'Aja del 1907 concernente le leggi e gli usi della guerra per terra; Art. 81, Protocollo aggiuntivo alle Convenzioni di Ginevra del 12 agosto 1949 relativo alla protezione delle vittime dei conflitti armati internazionali, 1977.

(554) Principi di base e linee guida relativi ai ricorsi e alle riparazioni a favore delle vittime di flagranti violazioni del diritto internazionale dei diritti umani e di gravi violazioni del diritto internazionale umanitario 2005, http://unipd-centrodirittiumani.it/it/strumenti_internazionali/Principi-di-base-e-linee-guida-relativi-ai-ricorsi-e-alle-riparazioni-a-favore-delle-vittime-di-flagranti-violazioni-del-diritto-internazionale-dei-diritti-umani-e-di-gravi-violazioni-del-diritto-internazionale-umanitario-2005/190

(555) È chiaro che le ipotesi in cui è possibile ottenere il completo ripristino della situazione materiale antecedente all'illecito sono rare. Sul punto v. F. BORGIA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, 137.

(556) C. MELONI, "Fare la guerra con omicidi mirati tra questioni morali e aspetti giuridici", in *Il Mulino - Rivisteweb*, 2013, n. 5, 859.

seconda dei casi, il segreto di Stato, la sicurezza nazionale o l'incompetenza delle giurisdizioni interne[557]. Di fronte a un tale scenario, l'obbligo alla riparazione integrale del danno perde il suo significato precipuo.

(557) P. DE SENA, "Immunità dell'individuo-organo dalla giurisdizione e responsabilità dello Stato: rapporti e problemi di coordinamento", in M. Spinedi, A. Gianelli, M. L. Alaimo (a cura di), *La codificazione della responsabilità internazionale degli Stati alla prova dei fatti. Problemi e spunti di riflessione,* Milano, 2016, 467-499.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

"Quando camminerete sulla terra dopo aver volato,
guarderete il cielo perché là siete stati e là vorrete tornare "[558].
Leonardo da Vinci

Il sogno dello studioso fiorentino è ormai una realtà, al punto che, viaggiare in aereo è diventato, per molti di noi, una prassi. Gli elevati standard di sicurezza e il numero limitato di incidenti aerei, almeno per quanto riguarda i voli commerciali, ne hanno fatto un modo di trasporto sicuro, che non ha più niente a che vedere con l'aeronautica degli inizi del XX° secolo. Eppure, esistono ancora delle attività che, in ragione della pericolosità delle condizioni circostanti, o della ripetitività dei compiti, presentano dei rischi considerevoli per i piloti. La diffusione di un mezzo aereo, in grado di intervenire anche negli scenari più critici, preservando la vita del suo equipaggio, costituisce, indubbiamente, un progresso apprezzabile. Ne sono la dimostrazione gli innumerevoli impieghi pratici, non solo in ambito militare, ma soprattutto in campo civile. La notorietà di tali mezzi è tale da aver spinto l'Unione Europea a realizzare i primi esperimenti finalizzati all'integrazione dei droni nello spazio aereo non segregato[559].

La rapidità con cui i mezzi aerei a pilotaggio remoto si sono imposti negli ambiti più disparati ha messo in evidenza la necessità di sviluppare una normativa adeguata, in grado di definire che cosa caratterizzi un drone,

(558) L. DA VINCI, *Codice sul volo degli uccelli*, 1505, Biblioteca Reale di Torino. Con queste parole Leonardo da Vinci descrive agli inizi del XVI° secolo la passione dell'uomo per il volo. Nel corso della sua vita egli concepì alcuni strumenti capaci di supportare, almeno a livello teorico, il volo umano, quali il paracadute, alcuni modelli di struttura alare e la celebre vite aerea, considerata il prototipo del futuro elicottero (L. DA VINCI, *Codice Atlantico*, Manoscritto B, foglio 83 v., 1483-1486, Milano, Biblioteca Ambrosiana).

(559) I primi esperimenti in Europa, nell'ambito del progetto U-Space sono iniziati a giugno del 2019. La completa integrazione nello spazio aereo non segregato è prevista per il 2035. Per una visione dettagliata del progetto U-Space di SESAR v. il documento seguente: SESAR, *European ATM Master Plan: Roadmap for the safe integration of drones into all classes of airspace*, 2018, https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/European%20ATM%20Master%20Plan%20Drone%20roadmap.pdf

nonché d'inquadrare i vari ambiti d'applicazione, dalla produzione, all'immissione sul mercato, dall'inserimento nello spazio aereo, alle conseguenze pregiudizievoli derivanti dal loro utilizzo. Nelle pagine che precedono è già stata eseguita un'analisi delle problematiche menzionate e tale indagine ha permesso di evidenziare una correlazione diretta tra la definizione di aeromobile senza equipaggio e il regime giuridico applicabile.

La nozione di mezzo aereo a pilotaggio remoto è lungi dall'essere universalmente accettata, come lo dimostrano l'eterogeneità di soluzioni proposte a livello internazionale. Tuttavia, tre elementi sembrano caratterizzare questa categoria di velivoli: in primo luogo la necessità di un velivolo che possa definirsi "aeromobile"; in seguito, le specificità legate alle modalità di controllo di volo; ed infine, l'assenza di una presenza umana a bordo [560]. Ciascuno di essi influisce sulla determinazione dei principi giuridici applicabili e, di conseguenza, incide anche sulle proposizioni avanzate. La scelta di tali elementi, infatti, non è dettata solamente dall'esigenza di descrivere ciò che contraddistingue un drone da un altro mezzo aereo; al tempo stesso, essa permette di porre le basi per una disciplina uniforme, caratterizzata da principi omogenei e costanti nel tempo.

Nel corso del lavoro è emersa in maniera preponderante l'importanza di questi criteri, poiché è alla luce della nozione di drone che devono essere analizzati tutti gli istituti a lui destinati, ed è sempre nel rispetto di questi principi che devono essere colmate le lacune giuridiche riscontrate.

Una prima illustrazione è data dall'assioma secondo cui un drone è, a tutti gli effetti, un aeromobile. Sebbene tale qualificazione sia, in linea di principio, accettata, sia a livello internazionale [561], che europeo [562], essa

(560) Glie elementi in questione sono stati dedotti dalla definizione proposta all'art. 3, punto 1) del Reg. delegato UE 2019/945, secondo cui è un aeromobile senza equipaggio "*ogni aeromobile che opera o è progettato per operare autonomamente o essere pilotato a distanza, senza pilota a bordo*".

(561) Oltre alla Convenzione di Chicago del 1944, il riferimento alla nozione di aeromobile è contenuto nella legge spagnola, in quella francese, in quella inglese e in quella brasiliana, per citarne solamente alcune.

(562) Essa è ribadita sia nel Reg. UE 2018/1139, che nel successivo Reg. delegato UE 2019/945.

continua a suscitare delle perplessità a livello interno[563], in quanto risulta apparentemente contraddittoria rispetto alla nozione stessa di aeromobile[564]. In particolare, viene contestata l'attitudine dei mezzi aerei a pilotaggio remoto al trasporto. Senza ritornare sull'interpretazione dell'art. 743 c. nav.[565], una tale analisi sembrerebbe rimessa in discussione dai progressi tecnologici[566] e dalle recenti prospettive d'impiego dei mezzi aerei a pilotaggio remoto, sempre più finalizzate al trasporto merci[567].

L'impatto di questa prima caratteristica è considerevole e si ripercuote in ambiti diversi, primo fra tutti quello degli aeromodelli. Tradizionalmente tali mezzi sono distinti dagli altri aeromobili a pilotaggio remoto, in quanto destinati a sole finalità lusorie[568]. Tuttavia, il Regolamento europeo n. 2018/1139 rivoluziona la materia definendoli alla stregua dei droni. Gli aeromodelli sono, quindi, dei mezzi aerei senza equipaggio a bordo, il cui impiego è prevalentemente ricreativo[569]. In quanto tali, dovrebbero essere considerati anch'essi degli aeromobili e, per analogia, andrebbero applicate loro tutte le disposizioni relative agli aeromobili, dai regimi di responsabilità, all'obbligazione assicurativa[570]. Le conseguenze sono considerevoli e non si può che biasimare, da un lato

(563) U. LA TORRE, "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 96; U. LA TORRE, *I nuovi veicoli volanti*, in *Rivista del diritto della navigazione*, 2010, 553-573.

(564) Per un'esegesi dell'art. 743 c. nav. v. B. FRANCHI, "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°4, 2010, 744-747.

(565) Sulla nozione di attitudine al trasporto v. paragrafo 1.1, capitolo secondo.

(566) I droni sono astrattamente in grado di trasferire cose o persone da un luogo all'altro. La loro capacità concreta dipende dal loro *payload* che viene calcolato in funzione delle dimensioni e delle capacità tecniche del mezzo, nonché delle caratteristiche della missione attribuitagli. In favore di questa teoria v. P. DUPONT, J.-B. CHARLES, *"*Drones et transport de marchandises: demain, c'est (encore) loin*"*, in *Dalloz IP/IT*, 2018, 353.

(567) I progetti in materia non mancano e si va dalle missioni di soccorso per la consegna di medicinali o beni di prima necessità, alle proposizioni presentate da Amazon e FedEx, fino al caso di Ups che in primavera ha finalmente ottenuto l'accordo della FAA per effettuare il servizio di trasporto merci per drone (http://www.askanews.it/esteri/2019/03/31/ups-avvia-uso-droni-per-trasporto-merci-dopo-autorizzazione-faa-pn_20190331_00006/). La volontà di destinare l'uso degli aeromobili senza equipaggio al trasporto risulta altresì dal Reg. UE 2019/945 art. 40.

(568) Il riferimento all'attività lusoria si ritrova in ambito internazionale all'art. 2.4 della Circolare ICAO n. 328-AN/190 sugli "*Unmanned Aircraft Systems (UAS)"* (testo consultabile sul sito ICAO: https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf), a livello europeo nel testo dell'EASA, *Notice of Proposed Amendment 2014-09. Transposition of Amendment 43 to Annex 2 to the Chicago Convention on remotely piloted aircraft systems (RPAS) into common rules of the air, RMT.0148 (ATM.001(a))*, del 3 aprile 2014 e all'art. 1, comma 4, del Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto, Edizione n° 2 dell'ENAC (https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/Regolamento_APR_Ed2_Em4_180704.pdf)

(569) Considerando 34, Regolamento UE 2018/1139 del 4 luglio 2018.

(570) A questo proposito v. Capitolo 5, paragrafo 1.3.

l'assenza di disposizioni su tali temi all'interno dei diversi testi europei finora pubblicati, e dall'altro la scelta dell'ENAC di mantenere, almeno in parte, l'impostazione tradizionale basata sul criterio lusorio.

Il secondo elemento, rilevante ai fini della qualificazione giuridica del drone, è la determinazione della modalità di controllo del volo. Il regolamento europeo [571] distingue tra i mezzi pilotati a distanza e quelli autonomi[572]. Tale ripartizione non si limita a differenziare i velivoli in base alle loro caratteristiche tecniche, ma è destinata ad assumere rilievo ai fini della loro integrazione nello spazio aereo non segregato, sia per la necessità di assicurare un livello accettabile di sicurezza per gli altri utenti, sia per le difficoltà giuridiche nel determinare la responsabilità del pilota in presenza di un sistema di guida autonomo.

Attualmente gli aeromobili senza equipaggio vengono classificati in differenti categorie, a seconda dei rischi generati dal loro impiego [573]; tuttavia, i mezzi autonomi non risultano espressamente inclusi in alcuna di esse. È probabile che tale omissione sia semplicemente temporanea, in quanto, ad oggi, la disciplina relativa alle categorie ad alto rischio, quali la classe "*specific*" e "*certified*", è ancora oggetto di studio. A tal proposito è opportuno ricordare che al momento non esistono mezzi autonomi omologati per il mercato civile, ma solo sistemi parzialmente automatizzati[574], in cui il pilota conserva la possibilità d'intervenire ad ogni istante[575]. I droni, inoltre, si distinguono anche dagli altri veicoli autonomi, in quanto, almeno per il momento, non sono muniti di facoltà d'auto-apprendimento. Ciò nonostante, in base ai principi esposti dal Parlamento europeo per l'applicazione del diritto civile alla robotica[576], un aeromobile senza equipaggio è un robot, in quanto possiede un'autonomia

(571) Art. 3, punto 1) del Reg. delegato UE 2019/945.

(572) Relativamente alla nozione autonomia v. Capitolo quinto, par. 1.4.1.

(573) Sul principio di proporzionalità e le differenti classi di rischio, v. Capitolo quarto, par. 2.

(574) I modelli automatizzati sono in grado di eseguire solo una serie limitata d'istruzioni già programmate e non modificabili.

(575) Tale possibilità è esclusa nei mezzi autonomi, come indicato all'Art. 2, punto 17) del Reg. UE 2019/947.

(576) Punto 12, Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017, contenente delle raccomandazioni alla Commissione per l'applicazione del diritto civile alla robotica ((2015/2103(INL)).

operazionale[577]. È proprio il riconoscimento di un'ipotetica libertà nella scelta del metodo operativo che fa sorgere delle incertezze relativamente all'imputabilità della responsabilità civile. Accantonate le teorie favorevoli al riconoscimento di una responsabilità distinta in capo al robot[578], che, in questa sede, appaiono poco consone se rapportate all'autonomia reale del mezzo, è comunque interessante interrogarsi in relazione all'ipotesi in cui l'incidente sopravvenga durante l'utilizzo in modalità di volo automatico. Il ricorso a tali sistemi d'ausilio non dovrebbe in alcun modo giustificare un'eventuale disattenzione del pilota, al contrario, proprio per garantire la massima sicurezza per gli altri utenti dello spazio aereo, sarebbe opportuno esigere da parte sua un comportamento ancora più diligente.

Sempre allo scopo di garantire un livello di *safety* accettabile, si considera che il controllo del mezzo a distanza costituisca di per sé un fattore di rischio supplementare, sia per gli altri operatori del cielo, che per i beni e le persone a terra, in quanto il pilota non ha a disposizione che le informazioni trasmesse dai sensori presenti sul velivolo[579]. Per questa ragione, l'uso degli aeromobili a pilotaggio remoto è stato limitato ad aree segregate, salvo autorizzazioni speciali. In vista di una futura integrazione dei droni nei cieli europei è imperativo incrementare i sistemi di sicurezza, così da garantire la separazione tra velivoli e prevenire eventuali collisioni. Per sopperire all'assenza di regolari servizi ATC in favore degli aeromobili senza equipaggio è stato messo a punto un sistema di gestione cooperativa dello spazio aereo a bassa quota[580]. È, invece, ancora in fase progettuale la realizzazione di un TCAS adeguato alle specificità di tali mezzi[581]. Nelle

---

(577) In questo senso v. E. WEIL, "Drone civil. Définition simple, qualifications multiples", in *Drones et droit*, 2018, LEJEP, 19; N. NEVEJANS, *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017, 127. *Contra* v. A.A.V.V., *Éthique de la recherche en robotique*, in *Rapport n° 1 de la CERNA* (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene), 2014, 44-45, consultabile sul sito https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2016/01/38704_avis_robotique_livret.pdf.

(578) H. JACQUEMINJ. B. HUBIN, *Aspects contractuels et de responsabilité civile en matière d'intélligence artificielle*, in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 112-138.

(579) A. BENSOUSSAN, J. BENSOUSSAN, *Droit des robots*, Larcier, 2015; A. BENSOUSSAN, "Le droit de la robotique: aux confins du droit des biens et du droit des personnes", in *Revue Juristes de Sciences Po*, 2015, 106.

(580) Alla sola eccezione dei mezzi pilotati a vista, in cui il pilota conserva la possibilità di confrontare i dati ricevuti con quello che lui stesso vede.

(581) Si tratta del sistema UTM (*Unmanned Traffic Management*) proposto in Italia dall'ENAV e disponibile sulla piattaforma D-Flight.

(582) Relativamente alla storia e ai meccanismi impiegati nei TCAS v. M. M. COMENALE PINTO, "Sistemi di bordo Anticollisione e relative problematiche giuridiche", in *Studi in onore di Umberto Leanza*, III, Napoli, 2008, 1593-1604.

intenzioni degli ingegneri, il futuro dispositivo sarebbe in grado di effettuare una manovra d'emergenza, anche senza l'intervento umano[582]. Rimane aperta, infine, la problematica relativa all'utilizzo delle strutture aeroportuali, in ragione dei rischi di incidenti a terra[583]. In assenza di misure preventive efficaci, quali, ad esempio, l'introduzione di una segnaletica a terra di tipo digitale, sembrerebbe preferibile privilegiare delle strutture dedicate ai soli aeromobili senza equipaggio.

Il terzo ed ultimo elemento che contraddistingue i droni dagli altri velivoli è l'assenza di presenza umana a bordo del mezzo. La presente formulazione, inizialmente, ha suscitato perplessità, non tanto a livello tecnico, ma piuttosto in relazione alle figure del comandante e dell'equipaggio[584]. Né il legislatore internazionale, né quello europeo, si sono soffermati sulla questione, tralasciando il ruolo basilare di tali soggetti nell'organizzazione e nello svolgimento delle operazioni di volo[585].

La distanza materiale tra il pilota e il mezzo è, anch'esso, un fattore rilevante, tale da influire, sia sul comportamento, che sull'etica dello stesso[586]. La lontananza tra l'operatore e l'obiettivo dell'operazione crea una separazione emotiva, una mancanza di coinvolgimento tale che la percezione della situazione ne è pregiudicata. Il pilota non distingue più nella stessa maniera il bene e il male e le sue reazioni di fronte alla medesima situazione cambiano nettamente, in favore di una condotta amorale e meno empatica. A tale proposito vengono citate due situazioni diametralmente opposte, ma presentanti le medesime problematiche.

---

(583) L'introduzione di un sistema automatico presenterebbe un duplice vantaggio: in primo luogo perché sopperirebbe ai tempi di reazione del pilota, che sono necessariamente maggiori quando quest'ultimo non si trova a bordo, e in seguito perché contribuirebbe a contenere i rischi legati al sovraccarico cognitivo.

(584) C. LE TALLEC, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013, 512.

(585) U. LA TORRE, "Problematiche giuridiche attuali sul comandante di aeromobile", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2014, 635 – 668.

(586) Non vi trovano riferimenti alla figura del capitano dell'aeromobile a pilotaggio remoto o a quella del suo equipaggio, né nella Convenzione di Chicago, né nei testi europei dell'EASA o della Commissione Europea.

(587) R. CLARKE, "The regulation of civilian drones' impacts on behavioral privacy", in *Computer Law & Security Review*, Vol. 30, No. 3, 2014, 289. Link on line : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364914000570 ; PAUNER CHULVI CRISTINA, "El uso emergente de drones civiles en España. Estatuto jurídico e impacto en el derecho a la protección de datos", in *Revista de Derecho Político*, nº 95, 2016, 113.

Il primo esempio è relativo alla protezione della privacy e dei dati personali. Un aeromobile a pilotaggio remoto equipaggiato con sensori di vario tipo è suscettibile di raccogliere una quantità di dati estremamente importante, amplificando in maniera esponenziale la semplice osservazione umana[587]. Tuttavia, un tale utilizzo non è auspicabile, in quanto una società sotto sorveglianza è una società in cui i singoli perdono le loro libertà e i loro diritti[588]. Non potendo affidarsi al solo senso morale degli operatori, è diventato necessario, non solo limitare la raccolta delle informazioni, ma stabilire delle regole precise per il loro trattamento.

Il secondo caso in cui sono stati constatati gli effetti della separazione tra l'operatore e l'oggetto dell'operazione sono gli scenari di guerra. A tal proposito si è criticato molto il ricorso ai droni armati, proprio in ragione della distanza che si crea tra il militare, al sicuro nel proprio Paese, e il campo di battaglia[589]. Il pilota interagisce con un semplice schermo, alla stregua di un video-gioco. Il rischio che sottovaluti la portata delle sue azioni è un fattore che deve essere preso in considerazione e sorvegliato dai suoi superiori. Tale controllo è primordiale, anche perché, come si è visto, la possibilità d'ottenere riparazione per i danni arrecati rimane limitata, per non dire vana[590].

La definizione di drone che emerge da questo studio è quindi quella di un mezzo aereo che, nonostante le peculiarità, è e resta un aeromobile. Tuttavia, proprio per le sue specificità è necessario adattare il regime giuridico applicabile, tenendo conto dell'assenza di un pilota a bordo e delle conseguenze che ciò comporta, sulla gestione del mezzo e sulle modalità di controllo del mezzo.

Il presente lavoro ha altresì messo in luce le insufficienze di taluni istituti che, proprio perché non sono stati ideati per gli aeromobili privi di pilota a bordo, non prendono in conto le sue particolarità. Un tale fenomeno, ad esempio, è stato riscontrato al momento d'integrare i droni nello spazio aereo comune.

---

(588) R. CALO, "Robots and Privacy", in *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics,* MIT Press, Cambridge, 2012, pp. 187-202.

(589) Sui comportamenti umani in una società sotto alta sorveglianza v. R. CLARKE, "The regulation of civilian drones' impacts on behavioral privacy", in *Computer Law & Security Review*, Vol. 30, No. 3, 2014, 290. Link on line : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364914000570

(590) G. CHAMAYOU, *Théorie du drone*, La Fabrique, 2013.

(591) In proposito v. gli argomenti sviluppati al Capitolo quinto, par. 3.2.

Delle carenze risultano anche dall'analisi di disposizioni espressamente dedicate a tali mezzi, come nel caso della teoria del rischio. Il legislatore europeo ha inquadrato delle soluzioni preventive proporzionate al livello di rischio generato, in modo da anticipare il prodursi del danno. Tuttavia, per il diritto della responsabilità chiunque generi una fonte di rischio, deve anche assumerne le conseguenze negative, sulla base di un principio di responsabilità oggettiva. Questo sistema mal si concilia con le ipotesi di colpa, risultanti da danni per urto. Una tale costruzione sembra destinata a rammentare la proposizione di regime unitario della responsabilità contenuta nella Convenzione di Montreal del 2009[591].

Infine, vanno ricordate le norme che, nonostante l'evoluzione della legislazione, presentano ancora delle incongruenze o delle lacune. Tra gli esempi più peculiari, almeno in diritto interno, menzioneremo l'incompletezza delle disposizioni relative agli aeromodelli, o ancora la non trasposizione dell'obbligo di registrazione a carico degli aeromobili a pilotaggio remoto dotati di sensori in grado di rilevare dati personali[592].

Il quadro generale che emerge dall'analisi della legislazione nazionale e internazionale sui droni è quello di una normativa ancora acerba, in cui i principi giuridici peccano, talvolta per imprecisione, talvolta per inesattezza. Il presente lavoro vorrebbe rappresentare un contributo alla riflessione generale, alla luce degli ultimi testi legislativi pubblicati. Il giudizio complessivo rivolto alla disciplina, tuttavia, è solo in apparenza critico. Le manchevolezze riscontrate non vogliono togliere nulla all'importante lavoro di adeguamento, creazione e trasformazione che è stato operato dal legislatore a più livelli. Al contrario, l'evoluzione conosciuta dalla materia, in particolare a livello comunitario, è degna di attenzione e testimonia dei successi che possono ancora essere raggiunti tramite la cooperazione europea.

(592) Convenzione di Montreal, *Convenzione sul risarcimento dei danni causati da aeromobile a terzi*, firmata a Montreal il 2 maggio 2009, consultabile sul sito http://www.fog.it/convenzioni/inglese/montreal-2009.htm

(593) Art. 14, Reg. UE 2019/947.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- **Monografie, articoli e contributi.**
- **Riviste digitali.**
- **Fonti normative e documenti.**
- **Articoli tratti da quotidiani.**

ABEYRATNE RUWANTISSA,

- "Unmanned aircraft systems. The civil aviation (revised) perspective", in *European Transport Law*, 2011, 239-260.

- "Regulating unmanned aerial vehicles - Issues and challenges", in *European Transport Law*, 2009, 503-520.

ABEYRATNE RUWANTISSA, KHAN ARMAN, "State Use of Unmanned Military Aircraft: A New International Order?", in *Journal of Transportation Security*, 2014, vol. 7, n. 1, 83-98.

ACADÉMIE NATIONALE DE L'AIR ET DE L'ESPACE, *Présent et futur des drones civils*, 2014, Éditions de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace.

ACUÑA-LIZARAZO, "Drones, nuevos panoramas para la aviación: análisis comparativo de la normatividad internacional frente a la normatividad colombiana", in *Ciencia y poder aéreo*, 2016, 27-40.

AGOSTINELLI CARLOS WALTER,

- *Situacion actual de la regulacion normativa de las aeronaves tripuladas a distancia*, in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 491-514.

- "Régimen legal de los uav, necesidad de regulación", in *XXXIV Giornate latino-americane di diritto aeronautico e spaziale*, Cedam, 2010, 325-335.

AILINCAI MIHAELA, "Espoirs et inquiétudes autour de la révision du cadre juridique général de l'Union européenne sur la protection des données à caractère personnel", in *Revue de l'Union européenne*, 2014, 170.

ALEGI GREGORY, "Il primo secolo del volo a motore", in Antonini-Franchi (a cura di), *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, Milano, 2005, 1-26.

ALOVISIO MAURO, BURRONI DAVID, FROSINI ANDREA, POLICELLA EULALIA OLIMPIA, *Videosorveglianza e privacy*, Experta, 2011.

ALPA GUIDO, *La responsabilità civile, Parte generale,* Torino, 2010.

ALVEAR TRENOR INÈS, "Algunos retos del derecho en relación con la regulación de la operación civil y militar de drones y RPAS", in *Retos del derecho ante las nuevas amenazas*, Madrid, 2015, 125-136.

ANTONINI ALFREDO, "Le future sfide del diritto aeronautico: nuovi aeroporti, nuovi aeromobili", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 3, 739-750.

ARATA VIRGINIA, "Violazione della normativa in tema di trattamento dei dati personali: confronto tra il diritto alla Riservatezza e il diritto di cronaca" (Nota a Trib. Roma sez. pen. 2 ottobre 2014), in *La Giustizia Penale*, 2015, fasc. 2, 114 – 124.

ARCHAMBAULT LAURENT, MÂZOUZ ALICIA, "Quel horizon juridique pour les drones civils?", in *Gaz. Pal*, 21 giugno 2016, n° 23, 19.

AZZANO ANTONIO, "Profili assicurativi degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, Giuffré, 2005, 27-36.

BALZACQ THIERRY, DE NEVE ALAIN, *La Révolution dans les affaires militaires*, Paris, Economica, 2003.

BASDEVANT ADRIEN, "La sécurité de l'usage des drones civils aériens", in *Revue Lamy Droit de l'Immatériel*, nº 131, 2016, 37-44.

BASSINI MARCO, "La svolta della privacy europea: il nuovo pacchetto sulla tutela dei dati personali", in *Quaderni costituzionali*, Fascicolo 3, settembre 2016, 587-590.

BEANEY WILLIAM M., "The Right to Privacy and American Law, in Law and Contemporary Problems", Vol. 31, n. 2, Spring, 1966, 253-271.

BENELLI GIANFRANCO, "Auto a guida autonoma: profili di responsabilitá civile e prospettive di riforma", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 351-366.

BENESTY GABRIEL, "Le clair-obscur du contrôle de la vidéosurveillance", in *AJDA* 2010, 764-770.

BENSAMOUN ALEXANDRA, *Les robots. Objets scientifiques, objets de droits*, Mare et Martin, 2016.

BENSAMOUN ALEXANDRA, LOISEAU GRÉGOIRE,

- "L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'ordre juridique en droit commun: questions de temps", in *Dalloz IP/IT* 2017, 239.

- "L'intelligence artificielle: faut-il légiférer?", in *Recueil Dalloz*, 2017, 581.

BENSOUSSAN ALAIN,

- "Le droit de la robotique: aux confins du droit des biens et du droit des personnes", in *Revue Juristes de Sciences Po*, 2015, 106.

- "Droit des robots: science-fiction ou anticipation?", in *Recueil Dalloz*, 2015, 1640.

BENSOUSSAN ALAIN, BENSOUSSAN JÉRÉMY, *Droit des robots*, Larcier, 2015.

BENSOUSSAN ALAIN, AVIGNON CÉLINE, BENSOUSSAN-BRULÉ VIRGINIE, TORRES CHLOÉ, *Règlement européen sur la protection des données: textes, commentaires et orientations pratiques*, Bruxelles, éd. Larcier, 2016.

BEZANSON RANDALL P., "The Right to Privacy Revisited: Privacy, News, and Social Change, 1890-1990", in *California Law Review*, Vol. 80, n. 5, 1992, 1133-1175.

BIASIOTTI ADALBERTO, *Il nuovo regolamento europeo sulla protezione dei dati. Guida pratica alla nuova privacy e ai principali adempimenti del Regolamento UE 2016/679*, ed. EPC, 2016.

BIGOLIN DIEGO, "Cos'è il TCAS", in *Aeronautica e difesa*, n. 216, 2004, XIX, p. 62-65.

BLITZ MARC JONATHAN, "Regulating drones under the First and Fourth Amendments", in *William and Mary Law Review*, Volume 57, n. 1, 2015, 49-152.

BOCCHESE DONATELLA,

- *Il diritto alla privacy nell'era dei droni*, in *El transporte como motor del desarrollo socioeconómico*, Marcial Pons, 2018, 395-420.

- *I voli di Stato*, in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 1, 65-102.

BORGIA FIAMMETTA, *L'uso militare dei droni*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018.

BOUFATIT IMANE, "Les drones: délimitation conceptuelle et régime juridique de base", in *La eficiencia del transporte como objetivo de la actuación de los poderes públicos: liberalización y responsabilidad*, Marcial Pons, Madrid, 2016, 457-471.

BOURBONNIERE MICHEL, LOUIS HAECK, "Military Aircraft And International Law: Chicago Opus 3", in *Journal of Air Law and Commerce*, n. 66, 2001, 885.

BOURGEOIS MATTHIEU, TOUZANNE BENJAMIN, "Les aéronefs civils télépilotés avec capteurs: des drones de droit", in *Communication Commerce électronique* n. 12, 2015, 14.

BRIGNARDELLO MONICA, "Collisioni tra mezzi aerei senza equipaggio e aeromobili tradizionali: misure di prevenzione e responsabilità in caso di drone strike", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2018, 2, 439-468.

BUSTI SILVIO,

- "La tormentata costruzione della normativa internazionale uniforme sul danno a terzi dal volo di aeromobile: tanta fatica per nulla?", in *Il trasporto aereo tra normativa comunitaria ed uniforme*, a cura di R. TRANQUILLI-LEALI, E. G. ROSAFIO, Milano, 2011, 319.

- "I progetti di nuova normativa internazionale uniforme sui danni cagionati a terzi dal volo di aeromobile: evoluzione o involuzione", in *Nuovi profili di responsabilità e di assicurazione nel diritto aeronautico,* a cura di Leopoldo Tullio*,* Napoli, 2009, 83.

BUTTON ROBERT W., KAMP JOHN, CURTIN THOMAS B., DRYDEN JAMES, *A Survey of Missions for Unmanned Undersea Vehicles*, Santa Monica, Rand Corporation, 2009.

CALDIROLA DEBORA, *Il diritto alla riservatezza*, Padova, CEDAM, 2006.

CALO RYAN, "Robots and Privacy", in *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics,* MIT Press, Cambridge, 2012,187-202.

CALORE ANTONELLO (a cura di), *Guerra giusta ? Le metamorfosi di un concetto antico*, Milano, 2003.

CAMARDA GUIDO,

- "Problematiche giuridiche del lavoro nel settore dei trasporti. Un quadro di sintesi", in *Lavoro nei trasporti*, *Profili giuridici*, a cura di M. Cottone, Milano, 2014, 226.

- "La sicurezza del volo in ambito aeroportuale: competenze e responsabilità", in FRANCHI B. (a cura di), *La sicurezza del volo nell'ordinamento interno ed in quello internazionale*, in *Diritto dei trasporti*, 2003, volume 16, fascicolo 1, 1- 26.

- *Fonti e strutture organizzatorie del diritto della navigazione*, Torino, 1988.

CAMP CHAFFEY DOUGLAS, "The Right to Privacy in Canada", in *Political Science Quarterly*, Vol. 108, n. 1, 1993, 117-132.

CANTAGALLI RAFFAELLO, *Riservatezza della vita privata e intercettazione delle comunicazioni,* Firenze, Laurus, 1977.

CARDI ALESSANDRO, "La certificazione degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, a cura di A. Antonini e B. Franchi, Milano, 2003, 87-96.

CARRIERO VERONICA, *Privacy, riservatezza, reputazione e onore: valutazioni economiche e tecniche giuridiche di tutela*, Economia e diritto del terziario n. 1, 2011.

CASSART ALEXANDRE,

- *Aéronefs sans pilote, voitures sans conducteur : la destination plus importante que le voyage*, in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 319-339.

- *Droit des drones. Belgique, France, Luxembourg*, Bruylant, 2017.

CASTETS-RENARD CÉLINE,

- "Brève analyse du règlement général relatif à la protection des données personnelles", in *Dalloz IP/IT*, 2016, 331.

- "L'issue du trilogue sur la proposition de règlement sur la protection des données personnelles", in *Dalloz IP/IT*, 2016, 60.

CHAMAYOU GRÉGOIRE, *Théorie du drone*, La Fabrique, 2013.

CHARLES JEAN-BAPTISTE, DUPONT PASCAL,

- "La loi relative au renforcement de la sécurité de l'usage des drones civils: un premier pas vers un statut juridique des drones", in *Énergie, Environnement, Infrastructures*, n. 1, 2017, comm. 4.

- "Un cas de survol illicite de drones sanctionné par le juge pénal: premiers enseignements", in *Énergie, Environnement, Infrastructures*, n. 2, 2017, comm. 10.

CHATILA RAJA, "Intelligence artificielle et robotique: un état des lieux en perspective avec le droit", in *Dalloz IP/IT*, 2016, 284.

CHOQUET ANNE, "Des drones à des fins touristiques en Antarctique? De l'intérêt d'un moratoire avant un cadre réglementaire spécifique", in *Revue générale de droit international public: droit des gens histoire diplomatique, droit pénal, droit fiscal, droit administratif*, 2016, vol. 120, 745-768.

CIFALDI CARMINE, "Il "comandante" di UAV: inquadramento giuridico-normativo", in *Sicurezza del volo: nuovi profili di responsabilità degli operatori aeronautici*, Air Press, Roma, 2005, 65-68.

CINGOLANI ROBERTO, METTA GIORGIO, "*Umani e umanoidi. Vivere con i robot*", Il Mulino, 2015.

CLEMENTE AGOSTINO, *Privacy,* Padova, CEDAM, 1999.

COMENALE PINTO MICHELE MARIA,

- "La disciplina dell'urto aeronautico nella prospettiva del XXI secolo", in *Rivista del diritto della navigazione,* 2018, 1-43.

- "Assicurazioni e responsabilità extracontrattuale nella navigazione aerea"*,* in *Rivista del diritto della navigazione,* 2016, 501-541.

- "La responsabilità per i danni da urto fra aeromobili", in *Nuovi profili di responsabilità e di assicurazione nel diritto aeronautico*, a cura di L. Tullio, Napoli, 2009, 129-155.

- "Sistemi di bordo Anticollisione e relative problematiche giuridiche", in *Studi in onore di Umberto Leanza*, III, Napoli, 2008, 1593-1604.

- *L'assistenza al volo. Evoluzione, problemi attuali, prospettiva,* Padova, Cedam, 1999.

COMENALE PINTO MICHELE MARIA, ROSAFIO ELISABETTA G., "Responsabilità civile per la circolazione degli autoveicoli a conduzione autonoma. Dal grande fratello al grande conducente", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 367-401.

COMPORTI MARCO, "Fatti illeciti : le responsabilità oggettive – artt. 2049-2053", in *Il codice civile – Commentario*, Milano, 2009.

COMSTOCK EARL, LINDE JOHNATHAN, SAHR EVELYN, "It's Not Too Late - The FAA Can Amend Its Proposed sUAS Rules, Restore Its Position as a Leading Voice in Aviation, and Guarantee the Long-Term Success of the U.S. Unmanned Aircraft Industry", in *Journal of Air Law and Commerce*, 2015, 473-496.

CONDELLO MARIANGELA, GUERRA GIOVANNI, RICCHIUTO PAOLO, *La privacy nelle attività forensi. Avvocati, investigatori privati, periti, uffici giudiziari,* Giappichelli, Torino, 2009.

CONFORTI BENEDETTO, "Guerra giusta e diritto internazionale contemporaneo", in *Scritti di diritto internazionale*, Napoli, 2003, vol. II, 579-589.

CONTRERAS HENAO MANUEL GUILLERMO, "El uso de aeronaves remotamente tripuladas en el conflicto armado colombiano y el derecho internacional humanitario", in *Revista de derecho publico*, n° 33, 2014, 4-23.

CORBIÈRE CHARLES, "L'intrusion terrestre ou aérienne sur le site des centrales nucléaires: quelles sanctions?", in *Énergie, Environnement, Infrastructures*, n. 5, 2015, étude 8.

COSTES LIONEL, "Une législation pour les drones civils", in *Revue Lamy Droit de l'Immatériel*, n. 131, 2016.

COULON CÉDRIC, "Du robot en droit de la responsabilité civile: à propos des dommages causés par les choses intelligentes", in *Responsabilité civile et assurances*, n. 4, 2016, étude 6.

CRISAFULLI BUSCEMI SALVADORE, "Alcune considerazioni sulla situazione giuridica della nave manovrabile da lontano (Fernlenkschiff)", in *Studi in onore di Francesco Berlingieri*, Pubblicazione dell'Associazione italiana di diritto marittimo, n. XI, 1933, 191-203.

CRUQUENAIRE ALEXANDRE, DELFORGE ANTOINE, KNOCKAERT MANON, MICHAUX BENOIT, TOMBAL THOMAS, "Droit d'auteurs et œuvres générés par machine", in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 189-240.

CUSTERS BART, *The Future of Drone Use: opportunities and threats from ethical and legal perspectives*, vol. 27, Berlin, Springer, 2016.

DALAMAGKIDIS K., VALAVANIS K. P., PIEGL LES A.,

- *On Integrating Unmanned Aircraft Systems into the National Airspace System*, Springer, 2012.

- "Current Status and Future Perspectives for Unmanned Aircraft System Operations in the US", in *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, Springer, 2008, 313-329.

DARY MATTHIEU, BENAISSA LEILA, "Privacy by design : un principe de protection séduisant mais complexe à mettre en œuvre", in *Dalloz IP/IT*, Paris, 2016, 476.

DAVOLA ANTONIO, PARDOLESI ROBERTO, "In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?", in *Danno e responsabilità*, 2017, 616-629.

DE MARTINO FRANCESCO, *Storia della costituzione romana*, Napoli, vol. II, 1973.

DE SENA PASQUALE, "Immunità dell'individuo-organo dalla giurisdizione e responsabilità dello Stato: rapporti e problemi di coordinamento", in M. Spinedi, A. Gianelli, M. L. Alaimo (a cura di), *La codificazione della responsabilità internazionale degli Stati alla prova dei fatti. Problemi e spunti di riflessione,* Milano, 2016, 467-499.

DE WIJK ROB, "Convergence Criteria: Measuring Input or Output?"**,** in *European Foreign Affairs Review*, n. 5, 2000, 397-417.

DEIANA MASSIMO, "I minimali assicurativi nell'evoluzione normativa", in *Dir. trasp*. 2004, vol. III, Cagliari, Edizioni AV, 759. 757-768,

DELEBEUQUE PHILIPPE, "Vers un statut des drones marins?", in *Énergie, Environnement, Infrastructures*, n. 5, 2016, repère 5.

DELFORGE ANTOINE, LOÏCK GERARD, "Notre vie privée est-elle réellement mise en danger par les robots? Étude des risques et

analyse des solutions apportées par le GDPR", in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 143-188.

DELPECH XAVIER,

- "Une nouvelle réglementation pour les drones", in *Juris tourisme*, 2016, n.183, 9.

- "Vers un droit civil des robots", in *AJ Contrat,* 2017, 148.

DEMPSEY PAUL STEPHEN, "Compliance & Enforcement in International Law: Achieving Global Uniformity in Aviation Safety", in *North Carolina Journal of International Law & Commercial Regulation*, vol. 30, 2004, 1.

DESGENS-PASANAU GUILLAUME, *La protection des données personnelles*, Paris, LexisNexis, 2016.

DOARE RONAN, DANET DIDIER, DE BOISBOISSEL GERARD, *Drones et killer robots: faut-il les interdire?*, Presses Universitaires de Rennes, 2015.

DROZDOWSKI STANISLAW,

- "TCAS II and Level Bust", in *Hindsight*, n°10, 2010, 38-41.

- "TCAS II and Level Bust", in *Hindsight*, n°6, 2008, 14-15.

- "TCAS and STCA. Not Just Anagrams", in *Hindsight*, n°5, 2007, 19-22.

DUPONT PASCAL M.,

- "Les drones ou la révolution aéronautique du 21ème siècle", Chronique de droit aérien, in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 276, n°4, éd. Pédone, 2015, 357.

- "Les drones en question", Chronique de droit aérien, in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 238, n°2 aprile-giugno, éd. Pédone, 2006, 97-104.

DUPONT PASCAL, CHARLES JEAN-BAPTISTE, "Drones et transport de marchandises: demain, c'est (encore) loin", in *Dalloz IP/IT*, 2018, 353.

DUROY STÉPHANE, "Identification juridique des drones militaires", in *Le droit à l'épreuve des drones militaires*, *Actes du Colloque organisé le 25 novembre 2016 par le Centre de Recherche Juridique Pothier de l'Université d'Orléans*, L.G.D.J, 2019, 9-18.

ELORDI VILLENA MAR, "El uso de vehículos aéreos no tripulados (drones) en las labores de seguridad y vigilancia de la Administración. Protección de la intimidad y responsabilidad de las Administraciones Públicas", in *Congreso Derecho TICs - SICARM 2014: Innovación, tecnología y gestión avanzada de la información administrativa. Implicaciones jurídicas del cambio de paradigma, 23-24 Ottobre 2014*, 1-12.

FANARA ELIO, *Le assicurazioni aeronautiche*, Reggio Calabria, Editori Meridionali Riuniti, I, 1976.

FAUCHILLE PAUL, "Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats", in *Rev. gén. dr. int. pub.*, 1901, 414.

FERNANDEZ BEISTEGUI CARLOS FRANCISCO, "Aspectos parciales del régimen jurídico de la navegación: los servicio de trafico marítimo y los sistemas automáticos de identificación de busques", in *Anuario de derecho marítimo*, vol. XIX, 45-74.

FERRAZZANO MICHELE, *Dai veicoli a guida umana alle "Autonomous Cars". Aspetti tecnici e giuridici, questioni etiche e prospettive per l'informatica forense,* Giappichelli Editore, 2018.

FOGLIANI ENZO, "La normativa svizzera in materia di droni", in *Diritto dei Trasporti*, numero speciale, Atti dell'incontro di studi "L'automazione

nei trasporti marittimi, aerei e terresti", Cagliari, 9-10 novembre 2018, edizioni A.V., 2019, 319-322.

FRANCHI BRUNO,

- "L'evoluzione della normativa internazionale e UE relativa agli unmanned
- aircraft, detti anche «droni»: profili ricognitori", in *Resp. civ. prev.* 2018, 1788.

- "Gli aeromobili a pilotaggio remoto. Profili normativi ed assicurativi", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2014, 1770-1788.

- "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°4, 2010, 732-751.

- "Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte", in *Responsabilità civile e previdenza*, n°6, 2010, 1213-1232.

FRIED CHARLES, "Privacy", in *The Yale Law Journal*, Vol. 77, n. 3, 1968, 475-493.

GAETA DANTE,

- "L'equipaggio della nave e dell'aeromobile", in *Scritti di diritto della navigazione*, Milano, Giuffré, 1991.

- "Il comandante di aeromobile", appendice a *Il lavoro della gente dell'aria*, Milano, 1984.

GAUTRAIS VINCENT, "Différences culturelles en matière de vie privée : point de vue canadien", *Dalloz IP/IT*, 2016, 128.

GAVISON RUTH, "Privacy and the Limits of Law", in *The Yale Law Journal*, Vol. 89, n° 3, 1980, 421-471.

GEFFRAY EDOUARD,

- "Quelle protection des données personnelles dans l'univers de la robotique?", *Dalloz IP/IT,* 2016, 295.

- "Drones, innovations, vie privée et libertés individuelles", in *La lettre innovation et prospective de la CNIL*, n° 6, Paris, 2013, 1-4.

GHEORGHE-BADESCU IOANA, "Le nouveau règlement général sur la protection des données. Quoi de neuf?", in *Revue de l'Union européenne*, 2016, 466.

GIANNINI AMEDEO, "L'ammissione dell'Italia alla Convenzione di Chicago (1944) sull'aviazione civile internazionale", in *Riv. dir. nav.*, 1949, I, 41.

GODEFROY LEMI, « Les algorithmes : quel statut juridique pour quelles responsabilités ? », in *Comm. com. électr.*, 2017, étude 18, 16-20.

GOLDBERG DAVID, "Dronalism: Journalism, Remotely Piloted Aircraft, Law and Regulation", in *FIU Law Review*, vol. 10, 2, 2015, 405-434.

GOGARTY BRENDAN, HAGGER MEREDITH, "The Laws of Man over Vehicles Unmanned. The Legal Response to Robotic Revolution on Sea, Land and Air", in *Journal of Law, Information and Science*, Vol 19, 2008, 73-145.

GOUTTEFARDE FABIEN, "Le cadre juridique de l'emploi des drones au dessus de l'espace maritime", in *Revue française de droit aérien et spatial*, vol. 249, 1, Pédone, 2009, 5-26.

GRARD LOÏC, *"Acte* III. Compétence élargie notamment aux drones. L'AESA devient AUESA*"*, in *RTD Eur.* 2019, 169-171.

GREVY MANUELA, "Vidéosurveillance dans l'entreprise: un mode normal de contrôle des salariés ?", in *Droit social*, 1995, 329.

GRIGOLI MICHELE, *L'esercizio dell'aeromobile*, Giuffré, Milano 1988.

GUERRIER CLAUDINE, *Les enjeux de la société de contrôle à l'ère du numérique*, London, ISTE Editions, 2017.

GUERRERO LEBRÓN MARÍA JESÚS, CUERNO REJADO CRISTINA, MÁRQUEZ LOBILLO PATRICIA, "Aeronaves no tripuladas: estado de la legislación para realizar su integración en el espacio aéreo no segregado", in *Revista de Derecho del Transporte*, n.12, 2013, 63-106.

GUTIÉRREZ ESPADA CESÁREO, CERVELL HORTAL MARÍA JOSÉ, "Sistemas de armas autónomas, drones y derecho internacional", in *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, n. 2, 2013, 27-57.

HADLEY MIKE, POURZANJANI MALEK, "How Remote is Remote Pilotage?", in *WMU Journal of Maritime Affairs*, 2003, Vol. 2, n. 2, 181–197.

HALPÉRIN JEAN-LOUIS, "Protection de la vie privée et privacy: deux traditions juridiques différentes?", in *Les nouveaux Cahiers du Conseil constitutionnel*, 1° giugno 2015, n. 48, 59.

HANICOTTE ROBERT, "Une nouvelle catégorie d'OVNI juridique: les drones", in *Gaz. Pal.*, 13 novembre 2014, n. 317, 6.

HERRMANN NIKOLAUS, "The Single European Sky. Concepts, Assumptions and Legends", in *ZLW, German Journal of Air and Space Law*, 2018, 25-37.

HOPPE LARS, *Le statut juridique des drones: aéronefs non habités*, thèse de doctorat, Presses universitaires d'Aix-Marseille, 2008.

HORNIK JIRI, "Article 3 of the Chicago Convention", in *Air & Space Law*, vol. XXVII, n. 3, 2002, 161-195.

HUTTUNEN MIKKO,

- *The U-space Concept*, in *Air & Space Law*, vol. 44, 1, 2019, 69-90.

- *Unmanned, Remotely Piloted, or Something Else? Analysing the Terminological Dogfight*, in *Air & Space Law*, vol. 42, 3, 2017, 349-368.

INTRONA LUCAS D., POULOUDI ATHANASIA, "Privacy in the Information Age: Stakeholders, Interest and Values", in *Journal of Business Ethics*, 1999, 27-38.

ISGOUR MARC, *Le droit à l'image*, Bruxelles, Larcier, 2014.

ITOO ASHWIN, PETIT NICOLAS, *Algorithmic Pricing Agents and Tacit Collusion : A Technological Perspective*, in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 241-256.

JACQUEMIN HERVE, HUBIN JEAN BENOIT, *Aspects contractuels et de responsabilité civile en matière d'intélligence artificielle*, in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 73-141.

JOUFFIN EMMANUEL, "Protection des données personnelles: commentaires sur le règlement européen du 27 avril 2016", in *Revue banque*, Paris, 2017, 4-11.

KAISER STEFAN A.,

- *UAVs and Their Integration into Non-segregated Airspace***,** in *Air and Space Law* 36, n. 2, 2011, 161-172.

- *Third Party Liability of Unmanned Aerial Vehicles*, in *ZLW, German Journal of Air and Space Law*, n. 57, 2008, 229-237.

- *"*Legal Aspects of Unmanned Aerial Vehicles*", in ZLW, German Journal of Air and Space Law*, n. 55, 2006, 344-363.

KELLIHER T. J., "The Draft Convention on Aerial Collisions. Some Textual Criticism," in *J. Air Law Comm.*, 32, 1966, 564.

KILBANE SEAN M., "Drones And Jones: Rethinking Curtilage Flyover In Light Of The Revived Fourth Amendment Trespass Doctrine", in *Capital University Law Review*, vol. 42, 249-282.

KLEINSCHMIDT JOCHEN, "Drones y el orden legal internacional. Tecnología, estrategia y largas cadenas de acción", in *Colombia Internacional*, vol. 84, 2015, 17-42.

LA TORRE UMBERTO,

- "Problematiche giuridiche attuali sul comandante di aeromobile", in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2014, 635 – 668.

- "La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 C. Nav. in tema di danni a terzi sulla superficie*"*, in *Rivista del diritto della navigazione*, fasc. 2, 2012, 553-575.

- "I nuovi veicoli volanti", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2010, 553-573.

- "Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*"*, in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, L'osservatorio di diritto dei trasporti, vol. 11, Giuffré, 2008, 93-123.

LAGRANGE PHILIPPE, "Statut juridique des drones", in *Les drones aériens : passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, 2013, 303-320.

LE TALLEC CLAUDE, "L'insertion des drones dans l'espace aérien non ségrégué", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, 2013, 503-517.

LEPAGE AGATHE, "Première rencontre du droit pénal avec un drone", in *Communication Commerce électronique,* 7-8, 2014, comm. 65.

LESAULNIER FRÉDÉRIQUE, "La définition des données à caractère personnel dans le règlement général relatif à la protection des données personnelles", in *Dalloz IP/IT*, 2016, 573.

LEWIS MICHAEL W., "Drones and distinction: how IHL encouraged the rise of drones", in *Georgetown Journal of International Law*, Vol. 44, n. 3, Marzo 2013, 83-103.

LOISEAU GRÉGOIRE, "Des robots et des hommes", in *Recueil Dalloz*, 2015, 2369.

LOISEAU GRÉGOIRE, BOURGEOIS M., "Du robot en droit au droit des robots", in *JCP G*, n. 48, 2014, 1231.

LORENZET ANDREA, "Le «scene mediali» della datificazione, La controversia tecnoscientifica sulla privacy nei quotidiani italiani", in *Rassegna italiana di sociologia / a. LVI*, n. 3-4, 2015, 581-607.

MAGNOSI SILVIO, "Assistenza al volo: dagli impianti a terra ai sistemi satellitari", in Rivista di diritto della navigazione, 2018, 173-184.

MANKIEWICZ RENE H., "The ICAO Draft Convention on Aerial Collisions", in *J. Air Law Comm.*, 30, 1964, 375-389.

MARINI GIOVANNI, "La giuridificazione della persona. Ideologie e tecniche nei diritti della personalità", in *Riv. dir. civ.* 2006, I, 359.

MARTIN OSANTE JOSE MANUEL, *La responsabilidad civil del naviero por abordaje*, Vitoria-Gasteiz, 2001.

MARQUEZ LOBILLO PATRICIA, "Consideraciones críticas sobre el régimen jurídico aplicable a las aeronaves civiles pilotadas por control remoto en el ordenamiento español", in *Nuevos enfoques del Derecho aeronáutico y espacial*, XXXVIII Jornadas Latino Americanas de Derecho Aeronáutico y Espacial, Marcial Pons, 2015**,** 539-558.

MASUTTI ANNA,

- "Proposals for the Regulation of Unmanned Air Vehicle Use in Common Airspace", in *Air and Space Law*, vol. 34, 2009, 1-12.

- "Prospettive di regolamentazione dell'uso dei velivoli senza pilota (UAV) nello spazio aereo comune", in *Diritto dei trasporti*, 2007, 783-799.

MATEESCO MATTE NICOLAS, *Treatise on Air-Aerial Law*, Montreal-Toronto, 1981.

MATTIONI LAURA, "Nuove prospettive per une regolamentazione europea dei sistemi aerei a pilotaggio remoto", in Rivista *del diritto della navigazione*, 2017, 719-748.

MAUBERNARD CHRISTOPHE, "La protection des données à caractère personnel en droit européen. De la vie privée à la vie privée numérique", in *Revue de l'Union européenne* 2016, 406.

MCCLOSKEY H. J., "Privacy and the Right to Privacy", in *Philosophy*, Cambridge University Press on behalf of Royal Institute of Philosophy, Vol. 55, n. 211, 1980, 17-38.

MACPHERSON EWEN, *Is the World Ready for Drones?*, in *Air & Space Law*, 43, vol. 2, 2018, 149–178.

MELONI CHANTAL, "Fare la guerra con omicidi mirati tra questioni morali e aspetti giuridici", in *Il Mulino Rivisteweb*, 2013, n. 5, 852-860.

MENDEL TOBY, PUDDEPHATT ANDREW, WAGNER BEN, *Étude mondiale sur le respect de la vie privée sur l'Internet et la liberté d'expression*, Paris, Unesco, 2013.

MÉNDEZ JORGE ALVAREZ, "Problemática jurídica actual del comandante de aeronave", in Rivista *del diritto della navigazione*, 2014, 551-571.

MENDEZ RICARDO DANIEL, "Aspectos juridicos de las aeronaves pilodadas a distancia", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 473-489.

MENDOZA-CAMINADE ALEXANDRA, "Le droit confronté à l'intelligence artificielle des robots: vers l'émergence de nouveaux concepts juridiques?", in *Dalloz*, 2016. 445.

MERCIER DENIS, *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, Centre d'études stratégiques aérospatiales, La documentation française, ,2013.

MÉTALLINOS NATHALIE, "La fonction de «détaché à la protection des données» en Allemagne et aux Pays-Bas", in *Droit social*, 2004, 1066.

MEURIS-GUERRERO FLORENCE, "Surveiller les drones?", in *Communication Commerce électronique*, n. 12, 2016, 76.

MEZZANOTTE RICCARDO, *Il diritto all'oblio: contributo allo studio della privacy storica,* Collana della Facoltà di giurisprudenza, Università degli studi di Teramo, Napoli, Edizioni scientifiche italiane, 2009.

MICHAELIDES-MATEOU SOFIA, EROTOKRITOU CHRYSTEL, "Flying into the Future with UAVs: The Jetstream 31 Flight", in *Air & Space Law*, vol. 39, n. 2, 2014, 111–130.

MORA RUIZ MANUELA, "La necesaria ordenación jurídico-administrativa de los drones en el derecho español: entre la libre competencia y la protección del interés general", in *Revista de Derecho del Transporte*, n.18, 2016, 63-87.

MORSELLO MARCO FÁBIO, "Aspectos jurídicos principales de las aeronaves sin piloto", in *Nuevos enfoques del Derecho aeronáutico y espacial*, Marcial Pons, 2015, 513-538.

MOTRONI RAIMONDO, *Dati personali, rapporti economici e mercati finanziari*, Bari, 2017, Cacucci editore.

MUSQUÈRE ANNE, "Le marché des drones en plein essor", in *Air & Cosmos*, n. 2187, 2009, 10.

NADAL GOMÈZ IRENE, "Cuestiones procesales al hilo de la integración en espacio aéreo no segregado de los RPAS", in *Nuevos enfoques del Derecho aeronáutico y espacial*, Marcial Pons, 2015, 559-580.

NATALINI ANDREA, *Origini e sviluppo dei velivoli senza pilota (1848-1990)*, Editrice UNI Service, Trento, 1° edizione, 2008.

NEVEJANS NATHALIE,

- *Traité de droit et d'éthique de la robotique civile*, LEH éditions, 2017.

- "La légalité des robots de guerre dans les conflits internationaux", in *Recueil Dalloz*, 2016, 1273.

NIGER SERGIO, *Le nuove dimensioni della privacy: dal diritto alla riservatezza alla protezione dei dati personali*, coll. Le monografie di contratto e impresa, Cedam, Padova, 2006.

ORLANDO SALVATORE, *Le informazioni*, Padova, Cedam, 2012.

PAGALLO UGO,

- *Il diritto nell'età dell'informazione. Il riposizionamento tecnologico degli ordinamenti giuridici tra complessità sociale, lotta per il potere e tutela dei diritti,* Giappichelli Editore, 2014.

- *The Laws of Robots: Crimes, Contracts, and Torts*, Springer, 2013.

- "Robots in the Cloud with Privacy: A New Threat to Data Protection?", in *Computer Law & Security Review*, 2013, 501-508.

- "What Robots Want: Autonomous Machines, Codes and New Frontiers of Legal Responsibility", in *Human Law and Computer Law: Comparative Perspectives*, 2013, Springer, 47-65.

PALCHETTI PAOLO, *L'organo di fatto dello Stato nell'illecito internazionale*, Milano, 2007.

PALMERINI ERICA,

- *I droni per uso civile nella prospettiva giuridica: Appunti per una sistemazione concettuale e normativa*, in *Diritto dei Droni. Regole, questioni, prassi*, Giuffré 2018, 3-21.

- *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Responsabilità Civile e Previdenza*, fasc.6, 2016, 1815.

PANPI ETCHEVERRY, *Les drones comme prisme des bouleversements stratégiques, polémologiques et géopolitiques du XXI° siècle*, Mémoire de master recherche 2e année, Science politique, Université Toulouse 1 Capitole, 2014.

PANZERI STEFANIA, "I sistemi aerei a pilotaggio remoto (sapr): profili giuridici", in *Rivista di Diritto dell'Economia, dei Trasporti e dell'Ambiente*, vol. XIV, Giureta, 2016, 39-60.

PARK KI-GAB, *La protection de la souveraineté aérienne*, Paris, Pedone, 1991, 229.

PASCALLON PIERRE, *Quel avenir pour les drones? Avions sans pilote*, éditions de l'Harmattan, 1998.

PAUNER CHULVI CRISTINA, "El uso emergente de drones civiles en españa. Estatuto jurídico e impacto en el derecho a la protección de datos", in *Revista de Derecho Político*, nº 95, 2016, 83-116.

PÉREZ DAVID NEILA, "Els drones: joguina o aeronau", in *Món Jurídic*, n° 296, 2015, Actualitat 23.

PERRAKI PANAGIOTA, *La protection de la vie personnelle du salarié en droit comparé et européen: étude comparative des droits français, hellénique, britannique et européen*, Thèse de doctorat, Paris, l'Harmattan, 2015.

PERRI PIERLUIGI, *Protezione dei dati e nuove tecnologie: aspetti nazionali, europei e statunitensi*, Milano, Giuffrè, 2007.

PERRUCA ALBADALEJO VICTORIANO, "El terrorismo internacionalen el espacio aéreo", in *Revista de Derecho UNED*, n. 19, 2016, 849-866.

PETERSON MARK EDWARD, "The UAV and the Current and Future Regulatory Construct for Integration into the National Airspace System", in *Journal of Air Law and Commerce*, Volume 71, 2006, 521-612.

PFLIMLIN EDOUARD, *Drones et robots: la guerre des futurs*, Groupe Studyrama 2017.

PICOTTI LORENZO (a cura di), *Tutela penale della persona e nuove tecnologie*, Cedam, Padova, 2013.

PIZZETTI FRANCO, "Privacy e il diritto europeo alla protezione dei dati personali. 1 e 2, Dalla Direttiva 95/46 al nuovo Regolamento europeo", in *I diritti nella rete della rete*, Torino, Giappichelli, 2016.

POLACCO MICHEL, *Drones: L'aviation de demain?*, éditions Privat, 2016.

POSNER RICHARD A., "The Right of Privacy", in *Georgia Law Review*, vol. 12, 1977-1978, 393-422.

POURCEL ÉRIC, "Drone aérien: y-a-t-il un pilote «de» l'avion?", in *La Semaine Juridique Edition Générale* n. 49, 2015, 1312.

PRUSSEN SPEARS VICTORIA, "The Case That Started It All: Roberson v. The Rochester Folding Box Company", in *Privacy & Data Security Law Journal*, 2008, 1043-1050.

QUADRI ROLANDO, *Diritto internazionale pubblico*, V ed., Napoli, 1968.

QUINTANA CARLO IGNACIO, *El régimen jurídico de las aeronaves pilotadas por control remoto (RPAS): una interpretación en clave de Derecho privado,* Aequitas Virtual, 2016, 1-12.

RAGATZKI STEVE, "Filling In The Gaps In FAA Drone Regulations: A Proposed Dual-Zone Model Of Personal Privacy", in *Michigan State International Law Review*, Vol. 25.1, 193-231.

RAGAZZONI DANIELE, "Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 409-435.

RAO BHARAT, GOPI ASHWIN GOUTHAM, MAIONE ROMANA, "The Societal Impact of Commercial Drones", in *Technology in Society*, vol. 45, 2016, 83-90.

RAZOUX PIERRE, *Tsahal, Nouvelle histoire de l'armée israélienne*, Saint-Armand-Montrond, Perrin, 2006.

RICHARD DAVID, "Le drone et la propriété foncière, ou quand ciel et terre se rejoignent", in *AJDI*, 2016, 759.

RIFKIN JEREMY, *La terza rivoluzione industriale: come il "potere laterale" sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*, collana Oscar Mondadori, Arnoldo Mondadori Editore, 2011.

RODOTÀ STEFANO,

- *Tecnologie e diritti*, ed. Il Mulino, Bologna, 1995.

- *Il problema della responsabilità civile*, Giuffré, Milano, 1964.

ROMANELLI GUSTAVO, *I danni da aeromobile sulla superficie*, Milano, 1970.

ROMANELLI GUSTAVO, COMENALE PINTO MICHELE MARIA, *Urto di aeromobili*, in *Dig. disc. priv., sez. comm.*, XVI, Torino, 1999.

ROSAFIO ELISABETTA G.,

- "Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC", in *Rivista del diritto della navigazione*, 2014, fasc. 2, 787-805.

- "Rilievi critici circa la riconduzione della navigazione aerea nell'ambito della fattispecie di cui all'art. 2050 c.c.", in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, a cura di R. TRANQUILLI-LEALI, E. G. ROSAFIO, Milano, 2008, 249-266.

ROSEN DAVID, SANTESSO AARON, "Inviolate Personality and the Literary Roots of the Right to Privacy", in *Law and Literature*, Vol. 23, n. 1, 2011, 1-25.

RUFFO MARIE DES NEIGES, "La robotisation de la guerre et de la décision militaire : efficacité et éthique", in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 437-470.

SALERNO FRANCESCA, "Nuove frontiere della security: la cybersecurity", in *Rivista del Diritto della Navigazione*, 2, 2018, 555-583.

SARRIÓN ESTEVE JOAQUÍN, *El régimen jurídico de la utilización de drones en España*, Seminari de la Facultat de Dret de València, 25 maggio 2016, 1-26.

SARTORETTI CLAUDIA**,** *Contributo allo studio del diritto alla privacy nell'ordinamento costituzionale: riflessioni sul modello francese*, Torino, Giappichelli, 2008.

SCALISI ANTONINO, *Il diritto alla riservatezza: il diritto all'immagine, il diritto al segreto, la tutela dei dati personali, il diritto alle vicende della vita privata, gli strumenti di tutela***,** Milano, Giuffrè, 2002.

SCHMID RONALD, "Pilot in Command or Computer in Command? Observations on the conflict between technological progress and pilot accountability", in *Air & Space Law*, vol. XXV, n. 6, 2000, 286-287.

SCIALOJA ANTONIO,

- *Corso di diritto della navigazione*, I, Roma, 1943.

- *Sistema del diritto della navigazione*, I, III ed., Roma, 1933.

SCOTT BENJAMYN,

- "Key Provisions in Current Aviation Law", in *The Future of Drone Use*, Springer, 2016, 241-257.

- "Roadable Aircraft: An Analysis of the Current Legal Environment", in *Air & Space Law*, vol. 40, n. 3, 2015, 255–270.

SERRANO GARCIA PAOLA, "Drones: Aeronaves sin piloto a bordo", in *Gerencia de riesgos y seguros*, nº 122, 2015, 73-76.

SEVERONI CECILIA,

- "Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma, in *Diritto dei trasporti*, 2018, 331-367.

- "Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto", in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 69-115.

- "Prime osservazioni in tema di responsabilità derivanti da urto con navi senza equipaggio"*,* in *Diritto dei trasporti* 2018, 87-98.

- "Soccorso e mezzi di trasporto autonomi", in *Diritto dei trasporti* 2018, 67-85.

- "La disciplina normativa attuale degli aeromobili a pilotaggio remoto", in *Diritto dei trasporti*, 2016, fasc. 1, 65-103.

SIA ANNA L. MELANIA,

- "Las operaciones aéreas con pilotaje remoto: un nuevo riesgo aeronautico?", in *Alada en Bilbao*, ALADA, 2016, 391- 407.

- "Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto e il regolamento dell'ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)", in *Diritto dei trasporti*, 2014, 743-774.

- "Sulla politica europea di certificazione degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *La gestione del traffico aereo: profili di diritto internazionale, comunitario ed interno*, Milano, Giuffré, 2009, 567-606.

SIARDI CARLO A., "Tecniche costruzione e di sicurezza del volo degli unmanned aerial vehicles (UAV)", in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, atti dei convegni di Modena, 6-7 giugno 2003 e Trieste, 26-27 settembre 2003, Giuffré, 2005, 153-158.

SILEONI SERENA, *Autori delle proprie regole: codici di condotta per il trattamento dei dati personali e il sistema delle fonti*, Padova, CEDAM, 2011.

SIMONINI GIAN FRANCO, *L'intelligenza artificiale guida le nostre vetture. Profili di responsabilità*, Mucchi Editore, 2018.

SIRINELLI PIERRE, PRÉVOST STÉPHANE, "Drones de loisir: fini de jouer", in *Dalloz IP/IT,* 2016, 273.

SOFSKY WOLFGANG, *In difesa del privato*, Torino, G. Einaudi, 2010.

SOLOVE DANIEL J., "Conceptualizing Privacy", in *California Law Review*, n. 4, 2002, 1087-1155.

SPASIANO EUGENIO, "Aspetti giuridici dell'impiego del radar", in *RDC*, 1957, I, 589.

SPINEDI MARINA, "La responsabilità dello Stato per comportamento di private contractors", in M. Spinedi, A. Gianelli, M.L. Alaimo (a cura di), *La codificazione della responsabilità internazionale degli Stati alla prova dei fatti. Problemi e spunti di riflessione,* Milano, 2016, 67-103.

STRAUB JEREMY, VACEK JOE, NORDLIE JOHN, "Considering Regulation of Small Unmanned Aerial Systems in the United States", in *Air & Space Law*, vol. 39, n° 4&5, 2014, 275–294.

STROWEL ALAIN, LAMBERTERIE ISABELLE DE, CASTETS-RENARD CÉLINE, *Quelle protection des données personnelles en Europe?* Bruxelles, Larcier, 2015.

TADDEI ELMI GIANCARLO, GIARDIELLO GERARDO, ROMANO FRANCESCO, "Il dibattito sui droni: tra etica e privacy"*,* in *Diritto dei droni*, Giuffré, Milano, 2018, 35-63.

TAYLOR JOHN W.R., MUNSON KENNETH, *Jane's pocket book of RPVs : robot aircraft today*, Londra, Macdonald and Jane's, 1977.

TAKAHASHI TIMOTHY T., "Drones In The National Airspace", in *Journal of Air Law & Commerce*, n. 77, 2012, 489.

TOMPKINS GEORGES JR, "Some Thoughts to Ponder when Considering whether to Adopt the New Aviation General Risks and Unlawful

Interferences Convention Proposed by ICAO", in *Air & Space Law*, vol. 33, 2008, 81.

TRANQUILLI-LEALI RITA, *Lineamenti della comunità viaggiante nel diritto della navigazione,* Pacini editore, Roma, 1982.

TRONCONE PASQUALE, *Il delitto di trattamento illecito dei dati personali,* Torino, Giappichelli, 2011.

TULLIO LEOPOLDO,

- "La regressione del sistema di responsabilità per i danni a terzi sulla superficie", in *Dir. trasp.*, 2008, 1.

- "Responsabilità per danni a terzi sulla superficie", in *Enc. dir.,* XXXIX, Milano, 1988, 1420.

TURCO BULGHERINI ELDA,

- "La sicurezza nelle infrastrutture e nei mezzi della navigazione marittima ed aerea", in TURCO BULGHERINI ELDA, FRANCESCA SALERNO (a cura di), *Infrastrutture e navigazione: nuovi profili della sicurezza marittima ed aerea*, 2013, Aracne editrice.

- "Le competenze dell'ENAV", in *La gestione del traffico aereo. Profili di internazionale, comunitario ed interno*, Milano, Giuffré, 2009, 331-372.

- "La riforma del codice della navigazione – parte aerea (d.lgs. 9 maggio 2005, n. 96 e d.lgs. 15 marzo 2006, n. 151)", in *Nuove leggi civili commentate*, 2006, 1341-1366.

UBERTAZZI TOMMASO MARIA, *Il diritto alla privacy. Natura e funzioni giuridiche*, Cedam, Padova, 2004.

ULLAH LMDAD, CHAUDHARY AHSAN YOUSAF, *Drone Age and the Law*, ed. Lap Lambert Academic Publishing, Saarbrucken 2011.

VACCA ALESSIA, ONISHI HIROKO, *Drones: military weapons, surveillance or mapping tools for environmental monitoring? The need for legal framework is required*, in *Transportation Research Procedia*, n. 25, 2017, 51- 62.

VARGAS JORGE A., "Drones para la Paz", in *Foro Jurídico*, n. 127, 2014, 20-24.

VASSOR BAPTISTE, "La réglementation applicable aux aéronefs civils télépilotés: rien de très drone!", in *Revue de droit des transports*, n. 2, 2014, étude 3.

VEDASCHI ARIANNA, "I programmi di sorveglianza di massa nello stato di diritto. Dalla "*data retention*" al test di legittimità", in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, 2014, fasc. 3, 1224 – 1245.

VILLAMIZAR, FERNANDO L., "Drones, ¿Hacia una guerra sin regulación jurídica internacional?", in *Revista de Relaciones Internacionales*, Estrategia y Seguridad, vol. 10, n. 2, 2015, 89-109.

VOSS W. GREGORY, WOODCOCK KATHERINE, *Navigating EU privacy and data protection laws*, ABA Section of International Law, Chicago, 2015.

VOZZA VERA, "Privacy e difesa: una questione di bilanciamento di interessi", Nota a cass. Sez. III civ. 3 aprile 2014, n. 7783, in *Danno e responsabilità*, 2014, fasc. 10, 907 – 911.

WACKS RAYMOND, *Privacy: a very short introduction*, Oxford University Press, Oxford, 2015.

WAGNER MARKUS, "Unmanned Aerial Vehicles", in *Max Planck Encyclopedia of Public International Law*, Rüdiger Wolfrum, ed., Oxford University Press, 2015.

WARREN SAMUEL D., BRANDEIS LOUIS D., "The Right to Privacy", in *Harvard Law Review*, Vol. 4, n. 5, 1890, pp. 193-220.

WEIL ELODIE, "Drone civil. Définition simple, qualifications multiples", in *Drones et droit*, 2018, LEJEP.

WHITAKER REGINALD, *The end of privacy: how total surveillance is becaming a reality*, New York, New Press, 1999.

WHITMAN JAMES Q., "The Two Western Cultures of Privacy: Dignity versus Liberty", in *The Yale Law Journal*, Vol. 113, n. 6, 2004, 1151-1221.

WILLSON DAVID L., "An Army View of Neutrality in Space: Legal Options for Space Negation", in *The Air Force Law Review*, n. 50, 2001, 175.

ZAMPONE ALESSANDRO, "Riflessioni in tema di responsabilità nell'esercizio di remotely-piloted aircraft system (rpas) operations", in *Diritto dei trasporti*, 2015, fasc. 1, 63-89.

ZUBELDIA OCÉANE,

- "Histoire de l'emploi des drones (1917-1991)", in *Les drones aériens: passé, présent et avenir. Approche globale*, La documentation française, 2013, 221-229.

- *Histoire des drones: de 1914 à nos jours*, Perrin, 2012.

ZUNARELLI STEFANO, COMENALE PINTO MICHELE M., *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti I,* terza ed., Padova, Cedam, 2016.

ZURKINDEN NADINE, "AI and driverless car: fron international law to test runs in Switzerland to criminal liability risks", in *L'intelligence artificielle et le droit*, Larcier, 2017, 341-355.

RIVISTE DIGITALI

ARCHAMBAULT LAURENT, MÂZOUZ ALICIA, "L'envol des drones civils: appréhension par le droit français d'une pratique émergente", in *Occasional Paper Series II*, Mc Gill- Centre for Research in Air and Space Law, Quebec, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.mcgill.ca/iasl/files/iasl/lenvol_des_drones_civils_archambaultmazouz.pdf

ARTUSIO CLAUDIO, SENOR. MONICA A. (a cura di), *The Law of Service Robots. Ricognizione dell'assetto normativo rilevante nell'ambito della robotica di servizio: stato dell'arte e prime raccomandazioni di policy in una prospettiva multidisciplinare*, Nexa, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://nexa.polito.it/nexacenterfiles/robots-2015.pdf

AWAD EDMOND, DSOUZA SOHAN, KIM RICHARD, SCHULZ JONATHAN, HENRICH JOSEPH, SHARIFF AZIM, BONNEFON JEAN-FRANÇOIS, RAHWAN IYAD, "The Moral Machine experiment", in *Nature*, 2018.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.nature.com/articles/s41586-018-0637-6

BASDEVANT ADRIEN, *Le droit des drones*, Les cahiers de Lysias, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.lysias-avocats.com/wp-content/uploads/2018/05/Droit-des-drones.pdf

BOILLAT PHILIPPE, KJAERUM MORTEN (a cura di), *Manuale sul diritto europeo in materia di protezione dei dati,* Agence des droits fondamentaux de l'Union européenne, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2014.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://fra.europa.eu/fr/publication/2014/manuel-de-droit-europeen-en-matire-de-protection-des-donnes

BORRUSO RENATO, "La tutela della riservatezza dei dati personali", in *Informatica e Diritto*, 2006, n. 2, 2006, 7-30.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.ittig.cnr.it/EditoriaServizi/AttivitaEditoriale/InformaticaEDiritto/IeD2006_2_Borruso.pdf

BOUCHER PHILIPPE, *Civil Drones in Society. Societal and Ethics Aspects of Remotely Piloted Aircraft Systems,* European Commission, Joint Research Centre, Institute for the Protection and Security of the Citizen, 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://ec.europa.eu/jrc

BOUVAIST GILLES, "En Allemagne, le projet de loi sur la conservation des données connaît un parcours mouvementé. Projet de loi sur la conservation des données. Rapport pour la protection des données et la liberté de l'information", in *Dalloz actualité*, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.dalloz-actualite.fr/flash/en-allemagne-projet-de-loi-sur-conservation-des-donnees-connait-un-parcours-mouvemente#.XaZHeC3pN-U

CADDICK LAURA, "Drones Take Flight. Key issues for insurance", in *Lloyd's Emerging Risk Report*, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.lloyds.com/news-and-insight/risk-insight/library/technology/drones-take-flight

CATALANO EWERS ELISA, FISH LAUREN, HOROWITZ MICHAEL C., SANDER ALEXANDRA, SCHARRE PAUL, *Drone Proliferation. Policy Choices for the Trump Administration*, in *Center for a New American Security*, Washington D.C., 2017.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/resources/docs/CNASReport-DroneProliferation-Final.pdf

CAVOUKIAN ANN,

- "Privacy by Design", in *Office of the Information and Privacy Commissioner*, Ontario, Canada, Settembre 2013.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.ipc.on.ca/wp-content/uploads/2013/09/pbd-primer.pdf

- "Operationalizing Privacy by Design: A Guide to Implementing Strong Privacy Practices", in *Information and Privacy Commissioner*, Ontario, Canada, Dicembre 2012.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.cil.cnrs.fr/CIL/IMG/pdf/operationalizing-pbd-guide.pdf

- "Operationalizing Privacy by Design: The Ontario Smart Grid Case Study", in *Office of the Information and Privacy Commissioner*, Ontario, Canada, February 2011.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.ipc.on.ca/english/Resources/Discussion-Papers/Discussion- Papers-Summary/?id=1037

- "Privacy by Design. Strong Privacy Protection – Now, and Well into the Future A Report on the State of PbD to the 33rd International Conference of Data Protection and Privacy Commissioners", in *Office of the Information and Privacy Commissioner*, Ontario, Canada, 2011.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.ipc.on.ca/wp-content/uploads/Resources/PbDReport.pdf

CLARKE ROGER, "The regulation of civilian drones' impacts on behavioral privacy", in *Computer Law & Security Review*, Vol. 30, No. 3, 2014, 286-305.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364914000570

COMENALE PINTO MICHELE MARIA, "La responsabilità per i danni da urto fra aeromobili", in *Diritto @ Storia*, n. 7, 2008.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.researchgate.net/profile/Michele_Comenale_Pinto/publication/43294953_La_Responsabilita_per_i_danni_da_urto_fra_aeromobili/links/56c72fb108ae1106370345ad/La-Responsabilita-per-i-danni-da-urto-fra-aeromobili.pdf

DAYAN MAURICE, "Zéro morts, guerre infinie", in Le Coq-héron, 4/ 2003, n. 175, 101-111.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.cairn.info/revue-le-coq-heron-2003-4-page-101.htm

DARLENE RICKER, "Navigating drone laws has become a growing and lucrative legal niche", in *ABA Journal*, luglio 2017.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.abajournal.com/magazine/article/drone_law_attorneys/

DE ROSA ANTONIO, "Gli aeromobili militari a pilotaggio remoto: evoluzione normativa e prospettive", in *Periodico di Diritto e Procedura Penale Militare*, 2014, fasc. 2, 14.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.difesa.it/Giustizia_Militare/rassegna/Bimestrale/2014/Documents/02_2014/AEROMOBILI_PILOTAGGIO_REMOTO.pdf

DUPONT PASCAL M., "Une loi pour les drones civils. Loi n° 2016-1428, 24 oct. 2016, JO 25 oct.", in *Dalloz actualité*, 2016.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.dalloz-actualite.fr/flash/droit-des-drones-civils-en-2019#.Xac8nC3pOu4

DYNDAL GJERT LAGE, BERNTSEN TOR ARNE, REDSE-JOHANSEN SIGRID, " Drones militaires autonomes: ce n'est plus de la science-fiction", in *Revue de l'OTAN*, 2017.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.nato.int/docu/review/2017/Also-in-2017/autonomous-military-drones-no-longer-science-fiction/FR/index.htm.

FEITH DAVID, "El empresario de los drones que le ganó una batalla al gobierno de EE.UU.", in *Consumo & Legal*, n° 94, 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://vlex.com/vid/empresario-drones-batalla-gobierno-516405219

HALL SCOTT C., "The Drone Privacy and Transparency Act of 2017: Overdue or Over-reaching?", in *Mondaq Business Briefing*, 2017.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://mondaq-business.vlex.com/vid/the-drone-privacy-and-676834697

IASELLI MICHELE, GORLA STEFANO, *Storia della Privacy*, Edizione Lex et Ars, Roma, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.edicolea.com/EBOOK_STORIA_DELLA_PRIVACY/mobile/index.html - p=5

LAZARSKI ANTHONY J., "Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle", in *Aerospace Power Journal*, Vol. XVI, 2, 2002, 74-83.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.airuniversity.af.mil/Portals/10/ASPJ/journals/Volume-16_Issue-1-4/sum02.pdf

LETTIERI NICOLA, "Robotica, etica, diritto", in *Informatica e diritto*, Vol. XIX, 2010, n. 1-2, 135-143.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.ittig.cnr.it/EditoriaServizi/AttivitaEditoriale/InformaticaEDiritto/IeD2010_1-2_Lettieri.pdf

LIMARDI GIANLUCA, "S.A.P.R. Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto. L'attuale disciplina e l'evoluzione normativa verso una regolamentazione comune europea", in *Filodiritto*, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.filodiritto.com/articoli/2016/11/s.a.p.r.-sistemi-aeromobili-a-pilotaggio-remoto.-lattuale-disciplina-e-levoluzione-normativa-verso-una-regolamentazione.html

LOFFREDA GIUSEPPE, "I droni civili nell'Unione Europea: un focus particolare sul regime italiano", in *Revista Latino Americana de Derecho Aeronáutico*, n. 32, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.rlada.com/articulos.php?idarticulo=103881

MAIONE VALERIO, *Il sistema satellitare "GALILEO" nel contesto evolutivo della politica europea sullo spazio extra-atmosferico*, Università degli Studi di Napoli Parthenope e Universidad de Jaen, 2013-2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.academia.edu/22063814/Il_sistema_satellitare_GALILEO_nel_contesto_evolutivo_della_politica_europea_sullo_spazio_extra_atmosferico?auto=download

MATHIOUDAKIS CHLOE, "The Wild West: Drone Laws And Privacy In Canada", in *Mondaq Business Briefing*, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://mondaq-business.vlex.com/vid/the-wild-west-drone-654568533

MAXIMIN NATHALIE, "Vers des règles européennes de droit civil applicables aux robots", in *Dalloz actualité* 2017.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.dalloz-actualite.fr/flash/vers-des-regles-europeennes-de-droit-civil-applicables-aux-robots#.XbIyay_pN-U

MEDICI S., SIMONCELLI M. (dir.), "Droni militari: Proliferazione o controllo? Rapporto di ricerca dell'Istituto di Ricerche Internazionali IRIAD", in *Periodico mensile IRIAD*, n° speciale febbraio-marzo 2017.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.archiviodisarmo.it/index.php/it/2013-05-08-17-44-50/rapporti-di-ricerca/435-droni-militari-proliferazione-o-controllo

ORR ANDREW C., "Unmanned, Unprecedented, and Unresolved: the Status of American Drone Strikes in Pakistan Under International Law", in *Cornell International Law Journal*, 2011, vol. 44, n. 3, 729-752.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://scholarship.law.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1783&context=cilj

POMÈS ERIC J., "La difficile qualification des systèmes militaires robotisés maritimes: un navire sans équipage embarqué", in *Neptunus, e-revue du Centre de Droit Maritime et Océanique de l'Université de Nantes*, vol. 19, 2013 /3, 1-6.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwidrOia-KDlAhU6UxUIHUXuAewQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fcdmo.univ-nantes.fr%2Fmedias%2Ffichier%2Fpomese_1383126722366.pdf%3FID_FICHE%3D1110686%26INLINE%3DFALSE&usg=AOvVaw3Z72Efqi3EDdX7pLtJiy5n

PROSSER WILLIAM L., "Privacy", in *California Law Review*, vol. 48, 1960, 383-423.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://scholarship.law.berkeley.edu/californialawreview/vol48/iss3/1

PUCHERAL PHILIPPE, RALLET ALAIN, ROCHELANDET FABRICE, ZOLYNSKI CÉLIA, « La Privacy by design : une fausse bonne solution aux problèmes de protection des données personnelles soulevés par l'Open data et les objets connectés ?", in *Legicom*, Victoires Editions, 2016, 89-99.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01427983/document

RODSETH ORNULF JAN, BURMEISTER HANS-CHRISTOPH, *Developments towards the unmanned ship*, Hamburg, 2012.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://pdfs.semanticscholar.org/6a8a/771d52e210f36d48cd345a13aab294d83780.pdf

SALAZAR CARMEN, "Umano, troppo umano...o no? Robot, androidi e cyborg nel mondo del diritto", in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 2014, fasc. 1, 22.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.biodiritto.org/ojs/index.php?journal=biolaw&page=article&op=view&path%5B%5D=21&path%5B%5D=17

SERRANI ALESSANDRO, "Sorveglianza satellitare gps: un'attività investigativa ancora in cerca di garanzie", Nota a Cass. sez. II pen. 21 maggio 2013, in *ArchivioPenale.it*, 2013, fasc. 3, 13.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.archiviopenale.it/apw/wp-content/uploads/2013/09/Arch.pen_.Nota.a.Cass_.Sez_.IIn_.21644_.2013Bellino.GPS-archiviata.pdf (

SIMONS JAN M., *Una nuova era per il trasporto aereo - Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*, Parere del Comitato economico e sociale europeo in merito alla Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, COM 207/2014, TEN/553, 2014.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.eesc.europa.eu/fr/our-work/opinions-information-reports/opinions/systemes-daeronef-telepilote

STEER DAVIES GLEAVE, *Study on third-party liability and insurance requirements of remotely piloted aircraft systems*, Final Report, novembre 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7fe87d4b-07b1-4bcd-98d1-7731842bed99/language-en/format-PDF

TADDEI ELMI GIANCARLO, ROMANO FRANCESCO, "Robotica: tra etica e diritto", in *Informatica e diritto*, Vol. XIX, 2010, n. 1-2, 145-152.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.ittig.cnr.it/EditoriaServizi/AttivitaEditoriale/InformaticaEDiritto/IeD2010_1-2_TaddeiRomanoPreview.pdf

VECCHIONE LUDOVICO, "APR, esigenze normative tra europa e Italia", in *Airpress*, 2017, 50-53.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.researchgate.net/publication/316490973_APR_esigenze_normative_tra_Europa_ed_Italia_-_AirPress_Magazine_042017

VENTURINI LUCA, *UAV. Profili giuridici*, Tesi di dottorato, Università degli studi di Udine, Corso di dottorato di ricerca in diritto ed economia dei sistemi produttivi, dei trasporti e della logistica, 2013.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://hdl.handle.net/10990/293

VASSALLO CARLOS MARIA, GOMEZ HERNAN ADRIAN, "Drones / RPAS. Aspectos constructivos, operativos y juridicos de la aviacion tripulada a distancia", in *Aequitas Virtual*, edizione speciale, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://p3.usal.edu.ar/index.php/aequitasvirtual/issue/view/283

ZUBELDIA OCÉANE, "Les drones au service de la mer: un outil en pleine évolution?", in *Études marines*, n° 12, 2017, 88-95.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://cesm.marine.defense.gouv.fr/images/EM/EM12/2017_EM12.pdf.

FONTI NORMATIVE E DOCUMENTI

A.A.V.V., *Éthique de la recherche en robotique*, in *Rapport n° 1 de la CERNA* (Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene), 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2016/01/38704_avis_robotique_livret.pdf

ART. 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY,

- *Opinion 01/2017 on the Proposed Regulation for the ePrivacy Regulation*, n° 2002/58/EC, WP 247, 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=44103

- *Guidelines on Data Protection Officers ('DPOs')*, 16/EN, WP 243, 2016.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=43823.

- *Opinion 01/2015 on Privacy and Data Protection Issues relating to the Utilisation of Drones*, n. 01673/15/EN, WP 231, 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2015/wp231_en.pdf

BERGÉ-LAVIGNE MARYSE, NOGRIX PHILIPPE, "Rapport d'information fait au nom de la commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées à la suite d'une mission sur le rôle des drones dans les armées", in *Rapport du Sénat*, n°215, 22 febbraio 2006.

CHRISTENSEN GEORGE (a cura di), *Eyes in the sky. Inquiry into drones and the regulation of air safety and privacy*, House of Representatives. Standing

Committee on Social Policy and Legal Affairs, The Parliament of the Commonwealth of Australia, Camberra, 2014, 33-50.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.aph.gov.au/~/media/02%20Parliamentary%20Business/24%20Committees/243%20Reps%20Committees/SPLA/Drones/prelims.pdf?la=en.

COMMISSION NATIONALE DE CONTRÔLE DES INTERCEPTIONS DE SÉCURITÉ, *Rapport d'activité 2014-2015*, Paris, La Documentation française, 2015.

COMMISSION NATIONALE DE L'INFORMATIQUE ET DES LIBERTÉS (CNIL), *Rapport d'activité 2016*, Paris, La Documentation française, 2017.

COMMISSIONE EUROPEA,

- *Norme e procedure per l'esercizio di aeromobili senza equipaggio*, Reg. Di esecuzione (UE) 2019/947 del 24 maggio 2019.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0947&from=EN

- *Sistemi aeromobili senza equipaggio e operatori di paesi terzi di sistemi aeromobili senza equipaggio*, Reg. delegato (UE) 2019/945 del 12 marzo 2019.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0945&from=NL

- *Aviation: La Commission ouvre de nouveaux horizons au secteur européen des drones,* Comunicato Stampa, Bruxelles, 16 giugno 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-1605_fr.htm

- *The EU Drone Policy*, Comunicato Stampa, Bruxelles, 29 novembre 2016.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-4123_en.htm

- *Una nuova era per il trasporto aereo. Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*, COM 207/2014 Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, 2014.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com(2014)0207_/com_com(2014)0207_it.pdf

- *Una nuova era per il trasporto aereo. Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*, Comunicazione della commissione al parlamento europeo e al Consiglio n. 207, Bruxelles, 2014.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52014AE3189

- *Regolamento UE 748/2012 del 3 agosto 2012 che stabilisce le regole di attuazione per la certificazione di aeronavigabilità e ambientale di aeromobili e relativi prodotti, parti e pertinenze, nonché per la certificazione delle imprese di progettazione e di produzione*.
  ink on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0748&from=EN

CONVENZIONE DI MONTREAL, *Convenzione sul risarcimento dei danni causati da aeromobile a terzi*, firmata a Montreal il 2 maggio 2009.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.fog.it/convenzioni/inglese/montreal-2009.htm

CONVENZIONE DI ROMA DEL 1952 EMENDATA DAL PROTOCOLLO DI MONTREAL DEL 1978,

- *Convenzione sui danni causati da aeromobili stranieri a terzi sulla superficie*, firmata a Roma il 7 ottobre 1952, come modificata dal protocollo firmato a Montreal il 2 settembre 1978.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.fog.it/convenzioni/inglese/roma-1952-1978.htm

- *Lista dei Paesi firmatari.*
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.icao.int/secretariat/legal/List%20of%20Parties/Rome1952_EN.pdf

CONVENZIONI DI GINEVRA DEL 12 AGOSTO 1949, Protocollo aggiuntivo relativo alla protezione delle vittime dei conflitti armati internazionali. Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://files.studiperlapace.it/spp_zfiles/docs/20041031182655.pdf

CONVENZIONE DI CHICAGO DEL 1944, Convenzione sull'aviazione civile internazionale, firmata il 7 dicembre 1944.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf

CONVENZIONE DELL'AJA DEL 1907, *Le leggi e gli usi della guerra per terra*.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/ISSMI/Corsi/Corso_Consigliere_Giuridico/Documents/65159_convenzione4.pdf

DAVID DOMINIQUE, PANHALEUX JEAN, *Les drones civils, enjeux et perspectives*, Rapport n° 008816-01 du Ministère de l'économie, du développement durable et de l'énergie, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000015.pdf

DICHIARAZIONE DI RIGA SUGLI AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO, *Framing The Future Of Aviation,* 2015.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/news/doc/2015-03-06-drones/2015-03-06-riga-declaration-drones.pdf

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA),

- *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (A) Introduction of a regulatory framework for the operation of drones, Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*, 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20(A)_0.pdf

- *Annual safety review 2016,* European Aviation Safety Agency 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://bookshop.europa.eu/en/easa-annual-safety-review-2016-pbTOAA16002/

- *Prototype Commission Regulation on Unmanned Aircraft Operations*, 2016.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/UAS%20Prototype%20Regulation%20final.pdf

- *Technical Opinion. Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft*, 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Introduction of a regulatory framework for the operation of unmanned aircraft.pdf

- *Advance Notice of Proposed Amendment 2015-10. Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*, 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf

- *Concept of Operations for Drones. A risk based approach to regulation of unmanned aircraft*, 2015.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/concept-operations-drones

- *Una proposta per la definizione di norme comuni per le operazioni dei droni in Europa*, settembre 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/download/ANPA-translations/205933_EASA_Summary%20of%20the%20ANPA_IT.pdf

- *Notice of Proposed Amendment 2014-09. Transposition of Amendment 43 to Annex 2 to the Chicago Convention on remotely piloted aircraft systems (RPAS) into common rules of the air*, RMT.0148 (ATM.001(a)), 3 aprile 2014.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202014-09.pdf

- *Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aerial Systems* (UAS), E.Y013-01, 2009.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf

ENTE NAZIONALE DELL'AVIAZIONE CIVILE (ENAC),

- *Regolamento sui mezzi aerei a pilotaggio remoto, bozza alla terza edizione*, 2019.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/consultazione-normativa/bozza-di-emendamento-al-regolamento-mezzi-aerei-pilotaggio-remoto-ed-3

- *Provvedimento di sospensione*, 2019.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Lug/Disposizione%2025%20-%20Provvedimento%20di%20sospensione%20del%20Regolamento%20mezzi%20aerei%20a%20pilotaggio%20remoto.pdf

- *Regolamento Tecnico*, 2019.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/regolamenti/regolamento-tecnico

- *Circolare relativa ai criteri di utilizzo dello spazio aereo*, ENAC ATM-09, 2019.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Mag/Circolare%20ATM-09.pdf

- *Regolamento: mezzi aerei a pilotaggio remoto*, Edizione n° 2 Emendamento 4 del 21 maggio 2018.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/Regolamento_APR_Ed2_Em4_180704.pdf

- *Regolamento "Regole dell'Aria Italia"*, edizione 3, Emendamento 1 del 17 novembre 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Lug/171107_RAIT_Ed3_emend1_Testo_Final.pdf

- *Implementazione degli scenari standard per le operazioni specializzate critiche di aeromobili a pilotaggio remoto*, Nota Informativa NI-2017-007 del 17 maggio 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/la-normativa/normativa-enac/note-informative/ni-2017-007

- *Metodologia di valutazione del rischio in operazioni RPAS per autorizzazioni e permessi di volo non geografici*, LG 2017/001-NAV, Ed. 1 del 16 gennaio 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/LG-2017_001.pdf

- *Certificazione di progetto,* ENAC LG 2016/004, Ed. n.1 del 13 ottobre 2016. Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/Linee%20Guida%20Organizzazione%20SAPR%20per%20rilascio%20del%20Certificato%20di%20Progetto_170524.pdf

- *Nota Informativa sugli attestati di pilota APR*, 2016-007 del 28 settembre 2016. Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Mar/NI_2016-007_ATTESTATI_APR.pdf

- *Circolare relativa ai centri di Addestramento e Attestati Pilota*, LIC-15 del 9 giugno 2016.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Apr/LIC-15.pdf

- *Aeromobili a pilotaggio remoto con caratteristiche di inoffensività,* LG 2016/003-NAV, Ed. n.1 del 1° giugno 2016.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2018-Set/LG_2016_003_NAV.pdf

- *Regolamento "Servizi di Traffico Aereo"*, Ed. 2 dell'8 giugno 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Gen/Reg_Servizi_Traffico_Aereo-ed2_8giu2015.pdf

ENTE NAZIONALE PER L'ASSISTENZA AL VOLO (ENAV), *I servizi della piattaforma D-Flight*, 2019.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.enav.it/sites/public/it/ChiSiamo/dflight.html

EURONEST (ASSEMBLEA PARLAMENTARE), Sistemi d'arma autonomi letali, Risoluzione dell'Assemblea parlamentare 2018/C99/02, 2018.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22018P0315(02)&from=ES

EUROPEAN ORGANISATION FOR THE SAFETY OR AIR NAVIGATION (EUROCONTROL), "ACAS X – the future of airborne collision avoidance", in *NETALERT* Newsletter, giugno 2013.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2390.pdf

FINN RACHEL L., WRIGHT DAVID, JACQUES LAURA, DE HERT PAUL,

- *Study on privacy, data protection and ethical risks in civil Remotely Piloted Aircraft Systems operations. Final Report*, European Commission, 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://bookshop.europa.eu/en/study-on-privacy-data-protection-and-ethical-risks-in-civil-remotely-piloted-aircraft-pbNB0714047/

- *Study on privacy, data protection and ethical risks in civil Remotely Piloted Aircraft Systems operations. Summary for Industry*, European Commission, 2014. Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://bookshop.europa.eu/en/study-on-privacy-data-protection-and-ethical-risks-in-civil-remotely-piloted-aircraft-pbNB0714048/

HOUSE OF LORDS, HOUSE OF COMMONS, *The Government's policy on the use of drones for targeted killing,* Second Report of Session 2015–16, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://publications.parliament.uk/pa/jt201516/jtselect/jtrights/574/574.pdf

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO),

- *Unmanned Aircraft Systems (UAS), Circolare 328, AN/190*, 2011.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular 328_en.pdf

- *Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation Personnel Licensing*, 2011.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/saglik_birimi/mevzuat/ICAO_Annex%201-ed11.pdf

- *Annex 2, Rules of the Air*, 2005.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Document%20Archive/an02_cons%5B1%5D.pdf

- *Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)*, Doc. 10019 AN/507, 2015.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://skybrary.aero/bookshelf/books/4053.pdf

JOINT AVIATION AUTHORITIES (JAA), EUROCONTROL, *UAV Taskforce, Final Report, A Concept for European Regulations for Civil Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*, 2004.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA_16_2005_Appendix.pdf

Lg. 14 luglio 2004, n. 178 recante disposizioni in materia di aeromobili a pilotaggio remoto delle Forze armate.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.senato.it/documenti/repository/eventi/dicembre2004/fscommand/Elenco%20leggi/178.pdf

MARZOCCHI OTTAVIO, *Les conséquences de l'usage civil des drones sur la protection de la vie privée et des données à caractère personnel. Analyse approfondie*, Direction Générale des politiques internes du Parlement Européen, Département thématique C : droits des citoyens et affaires constitutionnels, Bruxelles, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/519221/IPOL_IDA(2015)519221_FR.pdf

MINISTERO DELLA DIFESA, DIREZIONE GENERALE DEGLI ARMAMENTI AERONAUTICI, *Norma per l'iscrizione e la tenuta del Registro degli Aeromobili Militari (R.A.M.),* ultimo emendamento del 25 Maggio 2006
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/DT/ARMAEREO/NormeTecniche/Documents/AerP7Em2allineamento.pdf

ORGANIZZAZIONE DELL'AVIAZIONE CIVILE INTERNAZIONALE (OACI), *Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde*, Doc 10004, 2° ed., 2017.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.icao.int/publications/Documents/10004_fr.pdf#search=UAV

ORGANIZZAZIONE DELLE NAZIONI UNITE (ONU),

- *Principi di base e linee guida relativi ai ricorsi e alle riparazioni a favore delle vittime di flagranti violazioni del diritto internazionale dei diritti umani e di gravi violazioni del diritto internazionale umanitario*, 2005.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://unipd-centrodirittiumani.it/it/strumenti_internazionali/Principi-di-base-e-linee-guida-relativi-ai-ricorsi-e-alle-riparazioni-a-favore-delle-vittime-di-flagranti-violazioni-del-diritto-internazionale-dei-diritti-umani-e-di-gravi-violazioni-del-diritto-internazionale-umanitario-2005/190

- *Preambolo della Carta delle Nazioni Unite*, firmata a San Francisco il 26 giugno 1945.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://files.studiperlapace.it/spp_zfiles/docs/onucarta.pdf

PARLAMENTO EUROPEO,

Norme comuni nel settore dell'aviazione civile, Reg. (UE) 2018/1139 del 4 luglio 2018, che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea e che modifica i regolamenti (CE) n. 2111/2005, (CE) n. 1008/2008, (UE) n. 996/2010, (UE) n. 376/2014 e le direttive 2014/30/UE e 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, e abroga i regolamenti (CE) n. 552/2004 e (CE) n. 216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (CEE) n. 3922/91 del Consiglio.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1139&from=fr

Uso sicuro dei sistemi aerei a pilotaggio remoto (RPAS) nel settore dell'aviazione civile, Risoluzione 2014/2243(INI) del 29 ottobre 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2015-0390+0+DOC+XML+V0//IT

L'utilizzo di droni armati, Risoluzione n. 2014/2567, 2014.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0172+0+DOC+XML+V0//IT

Legge applicabile alle obbligazioni extracontrattuali, Reg. (CE) 864/2007 detto anche Regolamento Roma II.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0864&from=IT

Requisiti assicurativi applicabili ai vettori aerei e agli esercenti di aeromobili, Reg. (CE) 785/2004 del 21 aprile 2004.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0785&from=IT

PERRIN CÉDRIC, ROGER GILBERT, BOCKEL JEAN-MARIE, VALL RAYMOND, "Rapport d'information fait au nom de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées par le groupe de travail les drones dans les forces armées", in *Rapport du Sénat*, n° 559, 23 maggio 2017.

SESAR,

- *European ATM Master Plan: Roadmap for the safe integration of drones into all classes of airspace*, 2018.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/European%20ATM%20Master%20Plan%20Drone%20roadmap.pdf

- *The U-space blueprint*, Single European Sky Air Traffic Management Research, 2017.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.sesarju.eu/u-space-blueprint

- *Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System*, Final report from the European RPAS Steering Group, ANNEX 1, A Regulatory Approach for the integration of civil RPAS into the European Aviation, 2013.
  Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.sesarju.eu/sites/default/files/European-RPAS-Roadmap_Annex-1_130620.pdf

ARTICOLI TRATTI DA QUOTIDIANI

AYOUB NADINE, "Allemagne - Des médicaments livrés par drones", in *Arte*, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://info.arte.tv/fr/allemagne-des-medicaments-livres-par-drones

BORGOMEO VINCENZO, "Uber, incidente mortale, bloccato il progetto dell'auto a guida autonoma", in *Repubblica*, 2018.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2018/03/19/news/uner_blocca_l_auto_a_guida_autonoma-191701544/

CHARTIER MATHIEU, "Livraison par drones : UPS reçoit la certification de la FAA", in *Les Numériques,* 2019.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.lesnumeriques.com/drone/livraison-par-drones-ups-recoit-la-certification-de-la-faa-n141281.html

DARACK ED, "How to Shoot Down a Drone…without actually shooting", in *Airspacemag.com*, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://www.airspacemag.com/daily-planet/downing-drones-radio-rifles-180961525/ - pCH7AmOeyVbfPTFX.99

DRAGONE GIANNI, "Rivoluzione nei trasporti merci: al drone di Piaggio il via libera dall'ENAC", in *Sole 24 ore*, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): (http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-08-03/rivoluzione-trasporti-merci-drone-piaggio-via-libera-dall-enac-195704.shtml?uuid=ADEvFk1)

FABER STÉPHANIE, BAUDEQUIN ANNE, "Avis du G29 n° 01/2015 sur la vie privée et les problématiques de données personnelles au regard de l'utilisation des drones en date du 16 juillet 2015", 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://larevue.squirepattonboggs.com/Avis-du-G29-sur-les-Drones_a2711.html

FAUCONNIER FLORE., *Quels seront les modes de livraison de demain?*, JDN, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.journaldunet.com/ebusiness/commerce/1170263-quels-seront-les-modes-de-livraison-de-demain/;

HEALEY CAROLINE, "Drones: A Canadian Legal And Regulatory Perspective A Balanced Approach Between Safety And Innovation", in *Langlois lawyers*, LLP, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): http://vlex.com/vid/drones-canadian-legal-and-632732797

SUDERMAN PETER, "Drones grounded: UAV restrictions", in *Reason*, Volume 48, n. 1, 2016.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://reason.com/archives/2016/05/01/drones-grounded/print

OVERDAHL STIAN, "Airborne IoT: Drone It Yourself", in *Smart Industry*, 2019.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.smart-industry.net/airborne-iot-drone-it-yourself/

PIVA FILIPPO, "Taxi volanti, Boeing testa un drone elettrico a guida autonoma", in *Wired*, 2019.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.wired.it/lifestyle/mobilita/2019/01/30/drone-elettrico-boeing/

VIVEK RAGHUVANSHI, "India Finalizes $3B Blueprint for UAV Fleets", in *Defense News*, 2016.

Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.defensenews.com/air/2016/03/20/india-finalizes-3b-blueprint-for-uav-fleets/.

WOODS CHRIS, "The Story of America's Very First Drone Strike", in *The Atlantica*, 2015.
Link on line (ultima consultazione il 25 ottobre 2019): https://www.theatlantic.com/international/archive/2015/05/america-first-drone-strike-afghanistan/394463/

INDICE ANALITICO

A

Aeromobile
nozione di 24, 27, 31, 32

Aeromodello 46, 112

C

Certificazione 57

Conformità 62, 63, 64

Controllo del volo 36

Convenzione dell'Aja 26

Convenzione di Chicago 26, 32, 45, 46, 69, 80

Convenzione di Montreal 113

Convenzione di Montreal 119, 152

D

Dati personali 130, 133
trattamento dei 132

Drone
civile 19, 57, 61, 88, 124
marino 14
militare 25, 51, 138, 140
terrestre 14

E

ENAC 24, 47, 58, 59, 76, 85, 89, 92, 127

F

Furto di dati 135

I

ICAO 21

Immatricolazione 59

Imputabilità del danno
responsabilità soggettiva 109
responsabilità oggettiva 96

L

Limite risarcitorio 103, 110

M

Mezzi autonomi 148
categorie 37
mezzi automatizzati 120

P

Pertinenze 54

Pilota 40, 84, 90
assicurazione 87
formazione del 85

Privacy 122
privacy by design 125, 127

R

Res compositae 53

Responsabilità
dello Stato 140
dei mezzi autonomi 114
per urto 106
per danni a terzi 95

Robot
nozione di 39, 116

S

Single European Sky.....76

Trattamento dati
responsabile del trattamento.....134

ABSTRACT

PROFILI GIURIDICI RELATIVI AI DRONI

Nel linguaggio corrente il termine "drone" indica un mezzo privo di pilota a bordo, sia esso terrestre, marino o aereo. Il presente lavoro si concentra su quest'ultima tipologia di velivolo, analizzando la normativa esistente, sottolineandone i limiti ed evidenziando le eventuali lacune.

In un primo tempo è stata proposta una definizione di aeromobile senza equipaggio, tale da prendere in conto le particolarità tecniche e giuridiche del mezzo, indipendentemente dal suo impiego concreto. In seguito, sono state analizzate le sue implicazioni nei vari ambiti d'applicazione, dall'immissione sul mercato, all'integrazione nello spazio aereo non segregato, passando per i differenti regimi di responsabilità.

Un esame approfondito ha permesso di dare rilievo alla correlazione esistente tra la nozione stessa di drone e i principi giuridici a lui applicabili, rimarcando le eventuali discordanze ed imprecisioni attualmente presenti in una disciplina che, ad oggi, è ancora in continua evoluzione.

DRONES: A LEGAL PERSPECTIVE

In common parlance, the word "drone" refers to an unmanned vehicle on board, whether land, sea or air. This work focuses on the latter type of aircraft, analysing existing legislation, highlighting its limitations and highlighting gaps.

As a first step, a definition of unmanned aircraft was proposed to take into account the technical and legal characteristics of the vehicle, regardless of its actual use. Subsequently, its implications have been analysed in the various areas of application, from market entry to integration into non-segregated airspace, through different regimes.

An in-depth examination has made it possible to observe the existence of a correlation between the notion of drones and the legal principles applicable to it, highlighting the possible divergences and inaccuracies currently present in a discipline which, to this day, is still evolve.