



Università degli Studi di Udine

*Corso di dottorato di ricerca in diritto ed economia dei sistemi
produttivi, dei trasporti e della logistica
ciclo XXIV*

Tesi di dottorato di ricerca
UAV, profili giuridici

Dottorando
Luca Venturini

Relatrice
Chiar.ma prof.ssa E. Rosafio

Anno Accademico 2012 – 2013

*A mio Papà,
in cielo senza aver mai volato.*

Indice

<i>Introduzione</i>	<i>p. 1</i>
<i>Capitolo 1: Brevi cenni storici ed evolutivi.</i>	
1.1 - <i>Dai primi esperimenti all'obsolescenza del controllo umano</i>	<i>p. 15</i>
<i>Capitolo 2: La nozione di aeromobile e la modifica del Codice della navigazione del 2006, analisi dell'attuale qualificazione giuridica.</i>	
2.1 - <i>La nozione di aeromobile in ambito internazionale.</i>	<i>p. 29</i>
2.2 - <i>L'evoluzione della nozione di aeromobile in ambito nazionale.</i>	<i>p. 32</i>
2.3 - <i>Il rapporto tra la definizione nazionale e internazionale.</i>	<i>p. 48</i>
2.4 - <i>L'attuale qualificazione giuridica.</i>	<i>p. 59</i>
<i>Capitolo 3: Aspetti tecnico pratici del volo "unmanned"</i>	<i>p. 101</i>
<i>Capitolo 4: Le figure del Codice della Navigazione rilevanti in tema di volo "unmanned"</i>	
4.1 - <i>Premessa</i>	<i>p. 125</i>
4.2 - <i>L' esercente</i>	<i>p. 127</i>
4.3 - <i>Il pilota</i>	<i>p. 132</i>
4.4 - <i>Il comandante</i>	<i>p. 135</i>
<i>Capitolo 5: Problematiche tecnico giuridiche legate all'uso promiscuo dei cieli.</i>	<i>p. 147</i>
<i>Capitolo 6: Il punto di vista europeo, degli organismi internazionali e dell'ENAC"</i>	
6.1 - <i>Il punto di vista dell'ICAO</i>	<i>p. 159</i>
6.2 - <i>Il punto di vista della FAA</i>	<i>p. 167</i>
6.3 - <i>Il punto di vista dell'EASA</i>	<i>p. 170</i>
6.4 - <i>Il punto di vista dell'ENAC</i>	<i>p. 183</i>

**Capitolo 7: Elementi evolutivi del fenomeno
“unmanned”**

*7.1 - Possibili effetti dell'avvento degli UAV su
larga scala sulla realtà del traffico aere*

p. 187

LUCA VENTURINI

UAV – PROFILI GIURIDICI

Introduzione

Quando si utilizza l'acronimo UAV, acronimo divenuto di uso comune nel recente periodo grazie al sempre maggior utilizzo che ne viene fatto soprattutto in operazioni militari o di pubblica sicurezza prontamente riferite dai *mass media*, ci si riferisce agli aeromobili privi di pilota a bordo (*Unmanned Aerial Vehicle*), ovvero ad aeromobili che sono in grado di navigare senza l'ausilio di una guida umana tradizionalmente intesa.

Appare necessario precisare, fin da queste prime righe, come lo stadio evolutivo del settore imponga oramai di dirigere l'attenzione, anche dal punto di vista giuridico, ad un sistema più ampio e completo rispetto al mero *vehicle*. Lo stesso velivolo infatti, pur rimanendo l'elemento fondamentale, costituisce solo parte del complessivo superiore che include anche la stazione di comando posta a terra, ovvero su una nave o su un altro aeromobile, e le unità di trasmissione dei segnali elettromagnetici di guida e controllo. Tale articolata struttura viene quindi comunemente individuata con l'acronimo UAS, corrispondente alla definizione inglese di «*Unmanned Aerial System(s)*».

Indipendentemente dall'ampiezza del fenomeno assunto a riferimento, ovvero sia che si considerino solo i *vehicles*, sia che ci si riferisca ai più articolati UAS, non può che destare stupore l'altissimo

livello tecnologico raggiunto dai sistemi *unmanned*; a poco più di cent'anni dal primo volo umano infatti la frontiera di tale tecnologia è talmente avanzata da destare spesso, in seno ai meno addentro nella materia, un sentimento addirittura di diffidenza rispetto ai mezzi più evoluti.

In realtà la nascita dei mezzi remotamente controllati, a dispetto della risonanza mondiale goduta dal primo volo umano ed estremizzandone a ritroso la ricerca, può essere ricondotta agli albori dell'aviazione stessa, ovvero agli inizi della sperimentazione degli effetti dell'aria sulle superfici ⁽¹⁾; anche se a quel tempo ci si adoperava più che altro per realizzare il volo *ex se* cercando semplicemente di costruire macchine che fossero in grado di volare. L'idea di controllare il volo di tali prototipi dall'esterno rappresentava l'unico modo al tempo possibile di gestire il fenomeno, stante che le ridotte dimensioni non erano in grado di consentire il trasporto di una persona.

Mentre quindi la gestione del volo da postazione remoto risultava essere semplicemente una condizione fattuale piuttosto che un obiettivo tecnico perseguito, lo stesso trasporto aereo di persone o

⁽¹⁾ La prima idea di una macchina che potesse librarsi in volo fu di Leonardo da Vinci (Il progetto della macchina è tutt'ora custodito presso l'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze). Il grande inventore italiano aveva avuto alcune intuizioni, poi rivelatesi esatte, inerenti il volo e la sua dinamica; attraverso l'utilizzo della così detta «vite aerea» aveva correttamente teorizzato lo sfruttamento di alcuni principi base dell'aerodinamica. Il limite del progetto fu solo la potenza disponibile, ai tempi infatti non esisteva alcuna forma di motore endotermico. Lo studio leonardesco tuttavia influenzò il nome attuale dell'elicottero, poiché «helix» ha proprio il significato di «spirale», ovvero il meccanismo ideato dal genio italiano. Vari furono i tentativi di far volare un progetto simile ma nessuno vi riuscì fino al 1877 quando il risultato fu colto da un altro italiano, l'ingegnere e inventore milanese Enrico Forlanini.

cose, come lo percepiamo comunemente oggi, rappresentava più un sogno che una finalità concreta.

Partendo da questo scenario dunque la speranza prima, ed il tentativo poi, di realizzare e rendere sicuro il volo senza pilota a bordo hanno sempre avuto come elemento accomunante quello di ricercare una risposta ad esigenze della società moderna, via via modificatesi nel tempo. Balza agli occhi infatti come gli stessi stimoli che hanno spinto allo sviluppo dei velivoli senza pilota, siano man mano evoluti trasformandosi parallelamente all'aumento del livello tecnologico diffuso nella società. Tale evoluzione è tuttavia avvenuta senza che simili mezzi riuscissero, come accade per la gran parte ancora oggi, a compiere quel salto di qualità necessario a renderli diffusamente conosciuti, impiegati e soprattutto «emotivamente accettati» dalla società; per la maggioranza della quale rimangono, nonostante gli evidenti progressi compiuti, ancora un qualcosa di misterioso e meramente sperimentale cui guardare con una certa diffidenza.

Cercando di analizzare compiutamente il fenomeno, ad oggi, e a posteriori, risulta impossibile risalire alla motivazione prevalente e concreta per la quale il settore aeronautico abbia beneficiato, fin dagli esordi, di uno sviluppo talmente vorticoso da non trovare eguali in altri settori tecnologici; difficile capire se vi sia stata, fin da sempre, una tanto geniale quanto avveniristica percezione delle reali potenzialità di cui avrebbero potuto disporre i mezzi aerei sotto molteplici aspetti ⁽²⁾, o se vi fossero soltanto degli stimoli legati alla

⁽²⁾ In realtà, dal punto di vista meramente militare/strategico, l'importanza della prospettiva aerea fu da subito chiarissima ai più avveduti attori della scena aerea; di un tanto si trova conferma nella frase che l'italiano Giulio Douhet pronunciò nel corso del 1911 quando sostenne che: *«solo possedendo il dominio dell'aria, e solo allora, noi potremo usufruire dei vantaggi che si compendiano*

curiosità ed al fascino che il volo ha suscitato nell'uomo fin dai tempi di Leonardo da Vinci ⁽³⁾ e, ancor più addietro, dall'epoca della mitologia greca nel cui periodo si rinviene la nota vicenda di Dedalo e Icaro.

Certamente la seduzione del volo ha influito, e non poco, nello sviluppo dei mezzi pilotati ⁽⁴⁾, ciò può aiutare a comprendere come mai ogni innovazione sia stata letteralmente incalzata da una ulteriore evoluzione del fenomeno aeronautico ⁽⁵⁾ in un susseguirsi di primati evolutivi che trae origine ben prima che il volo artificiale controllato potesse assurgere a vero e proprio fenomeno sociale. Con tutta probabilità, nell'evoluzione storica dell'attività aerea, ed in particolare di quella *unmanned*, hanno dunque giocato un ruolo decisivo entrambe le ipotesi precedentemente citate, ovvero per parte il fascino intrinseco del volo, che causava la ricaduta delle innovazioni tecniche sul volo in generale, e, per altra parte, minore ma essenziale per il fenomeno, la geniale lungimiranza di alcuni inventori e scienziati.

Finché dunque la prestazione degli aeromobili è rimasta vincolata al «valore» ed all'abilità del pilota, la strada maestra dello

nella frase: dall'alto si vede bene e dall'alto si colpisce facilmente; vantaggi di cui non potremo godere i benefici finché non avremo costretto il nemico a rimanere sulla superficie» G. Aleggi, Il primo secolo di volo a motore in Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo, a cura di A. Antonini – B. Franchi, Milano 2005, 6 e ss.

⁽³⁾ Lo stesso Leonardo da Vinci sostenne in una celebre frase che: «*Quando avrai provato l'emozione del volo, una volta a terra camminerai con lo sguardo rivolto verso il cielo perché la sei stato e la agogni a ritornare.*»

⁽⁴⁾ Un deciso supporto lo fornì anche l'utilizzo di tali apparecchi per finalità sportive; finalità che, grazie alla loro spasmodica ricerca della sempre miglior prestazione, implicitamente richiedevano e generavano sviluppo tecnologico.

⁽⁵⁾ La prospettiva dalla quale compiere una simile valutazione deve ovviamente tenere conto del confronto tra la tecnologia disponibile, e la velocità di circolazione del *know how*, nel XIX secolo ed oggi.

sviluppo è stata smaccatamente orientata verso l'evoluzione degli aeromobili a pilotaggio tradizionale. Questa infatti beneficiava della micidiale combinazione di stimoli rappresentata dal sinallagma tra sfida e rischio nella conduzione dei velivoli e gratificazione dell'ego derivante dal primato sportivo piuttosto che dal riconoscimento dell'ottenuta supremazia aerea militare. Gli stessi ordinamenti militari infatti, con l'attribuzione della qualifica di «asso», creavano un meccanismo competitivo volto a far impegnare i piloti, analogamente al settore sportivo, in un utilizzo al limite delle potenzialità degli apparecchi, cercando al contempo di procurargli macchine sempre più performanti.

In tale *fall out* tecnologico si innestava l'inizialmente timido sviluppo della tecnologia *unmanned*, naturalmente deficitaria dei vantaggi derivanti dagli stimoli legati all'ambizione umana. Un contributo alla modifica di tale assetto si ebbe solo in seguito quando, passo dopo passo, si arrivò alla progressiva crescita delle prestazioni degli aeromobili fino alla prevalenza delle potenzialità dei mezzi aerei sulla capacità di apporto di un «valore aggiunto» da parte dei piloti. In un simile scenario la complessità degli apparecchi, i tempi e costi addestrativi hanno indotto a rivalutare ed infine favorire lo sviluppo degli apparecchi *unmanned*.

Ancorché frutto del lavoro di una componente minoritaria rispetto alle risorse investite nella «restante parte» dell'aviazione, lo sviluppo che ha portato fino alla condizione attuale gli UAV non può ovviamente essere ricondotto alle capacità e al merito di una sola persona ma, come spesso accade per i prodotti della ricerca e particolarmente per quelli tecnologicamente complessi tra cui trovano naturale ospitalità quelli del settore aeronautico, deriva dalla somma di

una molteplicità di piccoli «tasselli di progresso» posti da un'altrettanto esteso numero di ricercatori, inventori, pionieri; ed è quindi il frutto del contributo di una miriade di scienziati, tecnici e sperimentatori che hanno creduto nelle potenzialità di una così rivoluzionaria prospettiva per il volo.

Proprio l'iniziale frammentarietà ha fatto sì che l'evoluzione dei velivoli seguisse priorità di ricerca sensibili a concrete previsioni di impiego e con limitate disponibilità di budget, inevitabilmente connesse alla necessità di sviluppo di mezzi succedanei, o considerati tali. Uno tra gli elementi, e forse il principale, che ha infatti negativamente condizionato l'evoluzione degli UAV è stata proprio l'opinione, diffusa per un certo periodo, dell'intercambiabilità operativa tra i voli *manned* ed *unmanned* ⁽⁶⁾, ovvero la convinzione che questi ultimi costituissero un sostanziale doppione dei primi e che pertanto non fossero necessari gli investimenti delle cospicue risorse economiche necessarie al loro sviluppo.

Il diverso rilievo che, nel tempo, tutti i fattori richiamati hanno assunto e la diversa combinazione tra gli stessi, ha recentemente portato, dopo un periodo in cui l'interesse per il volo *unmanned* sembrava essersi fatalmente sopito, al risveglio dell'attenzione negli operatori, dando vita ad una velocissima evoluzione degli UAV. Attualmente quindi lo sviluppo di tali mezzi appare proiettato verso il

⁽⁶⁾ Tale intercambiabilità, tra le due categorie di velivoli, può tuttavia aversi solamente ove non si considerasse appieno le potenzialità di impiego dei mezzi *unmanned*. Cesserebbe infatti ogni convertibilità ove si considerassero tali mezzi, come macchine da impiegare in aree o a condizioni tali che, se sostituite da macchine con equipaggio umano a bordo, quest'ultimo non sarebbe in grado di sopravvivere ovvero di concludere il volo indenne, venendo sottoposto a rischi o sollecitazioni attualmente non sopportabili.

perseguimento di obiettivi di natura diametralmente opposta, ma figlia dei tempi, rispetto a quelli che motivarono originariamente i pionieri della tecnica aeronautica.

Non di rado nel corso dei processi evolutivi della tecnologia, si assiste ad un vero e proprio stravolgimento dello stato dell'arte iniziale o semplicemente di quella che poteva essere la visione iniziale del fenomeno. Tale destino non ha risparmiato il volo *unmanned*. Dall'iniziale obiettivo di realizzare macchine per il volo più pesanti dell'aria, che ancora non erano in grado di ospitare l'uomo anche se a ciò miravano, si è oggi arrivati alla creazione di un sistema teso proprio ad evitare che l'uomo voli, ovvero alla creazione di macchine che possano svolgere identici compiti ma, con l'obiettivo di salvaguardare l'equipaggio, senza ospitare alcuna persona umana; la quale dovrebbe quindi trovarsi al riparo dei pericoli potenzialmente derivanti dallo scenario d'azione ovvero, in ambito civile, posizionata secondo una collocazione logistica economicamente vantaggiosa per gli operatori.

Nel mezzo di questo processo evolutivo, si collocano varie tappe rilevanti che hanno assolto diverse funzioni, talvolta di stimolo talvolta di freno. L'esperienza dei fratelli Wright ed esempio, dimostrando nel 1903 la trasportabilità di una persona umana, si poneva a metà strada tra il raggiungimento di un obiettivo, ovvero del volo controllato, e la potenziale l'obsolescenza di un progetto, quello del volo autonomo strettamente inteso.

L'esperimento riuscito sulla spiaggia di Kitty Hawk, agendo in modo decisivo sulle dinamiche di sviluppo poc'anzi richiamate, incentivò infatti gli investimenti e l'impegno sulle macchine che, più grandi e più semplici dal punto di vista progettuale, potevano ospitare

l'uomo a bordo. La portata innovativa fu così grande che tale modalità tecnica divenne il modo diffusamente conosciuto e accettato di volare tanto da divenire scontato; l'effetto secondario che ne derivò fu la relegazione in secondo piano sia del volo a mezzo di aerostati, sia degli studi e dei prototipi dei velivoli a pilotaggio remoto ⁽⁷⁾.

In seguito alla riconosciuta importanza dell'innovazione introdotta dai fratelli Wright, ed alla conseguente grande diffusione del volo “*manned*”, la ricerca e lo sviluppo di sistemi utilizzabili nell'ambito del pilotaggio remoto non furono però abbandonati del tutto. Di lì a qualche anno si ebbe infatti il debutto del controllo a distanza per la gestione della navigazione. Tale sistema, seppur all'avanguardia, scontava la relativa arretratezza delle metodologie di comunicazione terra-bordo-terra il che, relegandone l'efficacia all'interno del singolo velivolo, ne soffocava di fatto l'applicabilità limitandolo al ruolo di sistema di ausilio al pilota ⁽⁸⁾. Proprio quello dell'affidabilità nello scambio degli impulsi di guida e controllo, da e per il velivolo, fu uno dei limiti che isolarono ad un ruolo tutto sommato qualitativamente marginale l'utilizzo delle modalità di pilotaggio remoto. Detta tecnologia venne in effetti largamente

⁽⁷⁾ Tale effetto si registra come risultato incidentale della grossa espansione che l'utilizzo di mezzi aeronautici ebbe. Il misurare comparativamente i progressi e la diffusione dei mezzi per il volo *manned* come contrapposto a quelli *unmanned*, non risulta tuttavia valutazione corretta. Un tanto si svolge in questa sede solo in virtù della trattazione ristretta che si intende fare dei velivoli a pilotaggio remoto; le innovazioni tecniche infatti, come ovvio che sia, esercitarono le proprie ricadute su tutti i velivoli, fossero essi pilotati da bordo o da remoto, in un continuo travaso di conoscenze che ne alimentò a sua volta lo sviluppo in generale.

⁽⁸⁾ Non ostante il sistema di stabilizzazione automatica sia innegabilmente rivolto ai velivoli senza pilota a bordo, ha di fatto ottenuto un larghissimo utilizzo proprio sui velivoli pilotati nella funzione di pilota automatico o nella realizzazione della strumentazione giroscopica.

impiegata, ma con uno sviluppo relativamente modesto, su alcuni mezzi volanti che però costituivano ancora un ibrido tra bombe, o missili pilotati, e veri e propri aeromobili ⁽⁹⁾. Tra le due guerre mondiali, durante la guerra del Viet Nam ⁽¹⁰⁾ e, successivamente, nel corso della guerra fredda ⁽¹¹⁾, si ebbero anche alcuni mezzi destinati a

⁽⁹⁾ Il Canadair CL-89, aveva le sembianze di un missile, sviluppato congiuntamente da Canada, Repubblica Federale Tedesca e Regno Unito, e prodotto dall'azienda canadese Canadair negli anni sessanta, venne utilizzato dall'Esercito Italiano, che come le altre forze armate italiane non brillava per la velocità di riassortimento dell'armamento, fino al 2000. Il profilo di missione tipico del CL-89 era quello di filmare l'area occupata dalle forze nemiche tramite una rotta prestabilita al fine di determinare l'acquisizione di obiettivi terrestri da fornire all'artiglieria. Il velivolo, lanciato da una piattaforma, aveva un'autonomia di 140 km che gli permetteva di videoregistrare sia in chiaro che in infrarosso per una decina di minuti su un supporto magnetico. Al termine della missione veniva fatto atterrare attraverso l'utilizzo di un paracadute e poi recuperato per la rimozione della video cassetta, più recentemente venne dotato sistemi di videoripresa in *real time*. Cfr. L.R. GARCIA CARRILLO, A.E. DZUL LOPEZ, R. LOZANO, C. PÉGAR, *Quad rotorcraft control, Vision –based Hovering and navigation*, Londra, 2012, 5 ss.

⁽¹⁰⁾ Anche per i primi impieghi in Viet-Nam, parlare di UAV sembra comunque per parte azzardato, tali mezzi infatti venivano lanciati da un «velivolo madre» già in volo che custodiva al suo interno la postazione di comando remoto. Terminata la fase operativa della missione, venivano fatti atterrare con l'ausilio di un paracadute in una zona in cui ne fosse facile il recupero, fase che veniva eseguita in generale in modo indipendente da un elicottero. Cfr. D.W. IRWIN JR. *History of strategic drones operations*, Paducah, KY U.S.A., 2005, 23 ss.

⁽¹¹⁾ Durante la guerra fredda, alcuni incidenti agli aerei spia U2, spinsero gli Stati Uniti ad investire sugli UAV; venne creato il Lockheed D-21, aeromobile decisamente all'avanguardia per i tempi ma che necessitava di un «velivolo madre» che lo assistesse in volo, il progetto fu abbandonato dopo poche missioni per degli insuperabili problemi di controllo. Il Lockheed D-21 introdusse comunque delle grandi novità nel mondo aeronautico, fu primo aereo in assoluto della serie «*stealth*» e riusciva ad unire grandi prestazioni (raggiungeva una velocità pari a 4 volte quella del suono e una quota di 80.000 piedi) ad una bassissima visibilità ai radar nemici. Cfr. <http://www.wvi.com/~sr71webmaster/d21~1.htm>

ruoli di ricognizione aerea ⁽¹²⁾, mentre un ulteriore impiego proprio dei velivoli a pilotaggio remoto, fin dalla fine del secondo conflitto mondiale, fu quello che li vedeva utilizzati come bersagli nelle nuove tecniche addestrative. Tali utilizzi, se da un lato potevano rappresentare un ottimo risultato sotto vari aspetti, tra cui certamente il sostegno del settore industriale messo in crisi dagli effetti bellici di metà '900, hanno però segnato una battuta d'arresto del processo evolutivo, l'utilizzo in un settore decisamente di nicchia rischiava infatti di assorbirne le potenzialità comportando una immedesimazione tipologica dalla quale difficilmente gli UAV sarebbero riusciti a uscire; la locuzione «mezzi a pilotaggio remoto» era spesso utilizzata infatti, in ambito aeronautico, quale sinonimo della definizione di «aero-bersaglio», con accezione assolutamente riduttiva rispetto agli aeromobili convenzionali.

Anche la qualificazione giuridica di tali mezzi infatti aveva subito una decisa regressione, se prima questi potevano costituire un modo di intendere il volo precursore o addirittura concorrenziale rispetto al volo *manned*, ora il fenomeno aveva subito una netta involuzione venendo pian piano relegato a rappresentare un modo di volare quantitativamente e qualitativamente minore, da destinare a compiti ricognitivi ed addestrativi di carattere prettamente militare. La

⁽¹²⁾ Anche in Italia, fin dalla fine degli anni sessanta cercò di sviluppare questo tipo di velivoli. L'industria italiana attraverso la Meteor CAE (1947 l'anno di fondazione) poi divenuta Galileo Avionica ed ora, come Selex Galileo, parte del gruppo Finmeccanica, è stata pioniera per quanto riguarda prima gli aerei/bersaglio e successivamente per i quei velivoli che, definiti da «osservazione del campo di battaglia», erano dei veri e propri aeromobili a pilotaggio remoto. Degno di nota il livello qualitativo di tale costruttore che è stata sempre concorrente alla pari, ed in alcuni eclatanti casi, superiore, nel confronto dell'industria USA ed Israeliana. Recentemente un ramo della Selex si è orientata anche allo sviluppo di mini e micro UAV.

minor considerazione di cui godevano tali mezzi trova ulteriore conferma nell'assenza di una qualsiasi considerazione da parte del legislatore il quale, fino agli attuali livelli di sviluppo, non si è mai curato del fenomeno che non era nemmeno nominato nei testi di legge o di regolamento.

Con tutta probabilità, dal punto di vista tecnico, proprio le manovre compiute nell'ambito del richiamato utilizzo addestrativo hanno fatto sì che si cominciasse a gettare i presupposti per una ulteriore evoluzione dell'approccio al volo *unmanned*, cominciando così a pensare ad un diverso utilizzo di simili mezzi. L'ovvia precauzione di utilizzare tali apparecchi, finché sperimentali, in aree desertiche o scarsamente popolate allo scopo di salvaguardare gli insediamenti umani dai rischi della loro navigazione, ha di fatto appalesato le qualità tecnologiche di simili aeromobili. Risultò quindi evidente che proprio questa poteva essere la mansione principale dei nuovi mezzi: l'operare lontano dall'uomo, anziché un limite di sicurezza, poteva essere considerato il pregio intrinseco di tali apparecchi che permettono l'attività da remoto proprio in situazioni in cui l'uomo non può o non vuole arrivare: situazioni, appunto, *unmanned*.

L'attività di volo *unmanned* conobbe quindi uno straordinario stravolgimento, da attività svolta necessariamente in segregazione per una sicurezza passiva della popolazione, ad attività di avanguardia, volta proprio a garantire attivamente la sicurezza della società, intervenendo senza esporre nemmeno i piloti ad alcun rischio, ed operando in modo preventivo rispetto alla potenziale degenerazione

degli eventi critici ⁽¹³⁾. Lo sviluppo ha ripreso quindi impetuosamente vigore da quando, negli ultimi venticinque anni, si è cominciato a pensare in modo concreto a questi diversi utilizzi degli aerei *unmanned*. Questi nuovi impieghi riguardavano infatti veri e propri compiti operativi e non solo addestrativi, anche se la loro caratterizzazione rimaneva principalmente ancorata agli utilizzi di carattere prettamente militare, come è ad esempio per la ricognizione o la sorveglianza dei confini di Stato.

La naturale evoluzione tecnologica conseguente l'aumento dell'utilizzo ha fatto sì che si raggiungesse un tale livello di affidabilità da far ipotizzare che, in seguito alla «*routinarietà*» degli impieghi militari ricognitivi, si potesse fare un ulteriore *step* verso impieghi legati alla pubblica sicurezza anche in ambito non militare e, elemento verificatosi nel febbraio 2013, all'intavolazione di una trattativa con l'autorità nazionale per la creazione del primo spazio aereo dotato di segregazione spaziale e/o temporale volto a permettere la «sperimentazione continua dei nuovi aeromobili» entro lo spazio aereo di un aeroporto.

⁽¹³⁾ Sono oramai a tutti noti gli effetti che ebbero sulla popolazione le modalità di intervento che seguirono il disastro alla centrale Nucleare di Chernobyl, in Ucraina il 26 aprile 1986. In quel caso furono mandati degli elicotteri, prima a fotografare e poi a far precipitare, sulla centrale stessa, grosse quantità di calcestruzzo nel tentativo di limitare il diffondersi delle radiazioni e dei prodotti della fusione nucleare avvenuta nel reattore n. 4 della centrale. Assolutamente diversa la situazione verificatasi nei cieli di Fukushima l'11 marzo 2011 ove, a seguito della dispersione di sostanze radioattive, in conseguenza dell'incidente verificatosi alla centrale giapponese di Fukushima Dai-ichi causata dall'avarìa ai sistemi di emergenza provocata dallo tsunami che è seguito al terremoto del Tōhoku, si è fatto ricorso agli UAV per effettuare tutte le riprese aeree necessarie alla verifica e quantificazione dei danni alle strutture ed all'ambiente, evitando così una ulteriore esposizione di persone non contaminate.

Per avere un'esatta percezione dell'intensissimo sviluppo che si è avuto nel settore *unmanned*, e della già citata frammentarietà dello stesso, appare utile, se non necessario, snocciolare alcune tappe significative tra quelle che hanno caratterizzato il processo evolutivo dei così detti *droni*.

1. Brevi cenni storici ed evolutivi

1.1 - Dai primi esperimenti all'obsolescenza del controllo umano

Agli albori della tecnica si può considerare come primo mezzo volante più pesante dell'aria ⁽¹⁴⁾ una macchina che, già nel 1894, riuscì a compiere un «balzo» di circa 130 piedi ⁽¹⁵⁾; arrivando successivamente nel 1896, grazie alle innovazioni ed ai miglioramenti apportati, a coprire una distanza di «addirittura» 4.200 piedi ⁽¹⁶⁾.

I primi tentativi di utilizzare il mezzo aereo per specifiche finalità si ebbero però già nel 1883, quando un inglese, Douglas Archibald,

⁽¹⁴⁾ Con l'espressione «più pesante dell'aria» ci si riferisce ai mezzi che, aerodine, traggono il loro sostentamento dagli effetti aerodinamici generati dal loro moto relativo rispetto alla massa gassosa che li circonda. La categoria contrapposta, aerostati, si mantiene in aria quale effetto della così detta spinta di Archimede, ovvero la forza diretta verso l'alto che ogni corpo immerso in un fluido riceve. Tale forza, essendo pari al peso del volume di fluido spostato, e considerato il peso specifico dell'aria, impone la costruzione di velivolo dalle grandi dimensioni, a tutto scapito della velocità, della manovrabilità e in ultima sintesi della moderna utilizzabilità. Negli aerostati la forza che mantiene in volo il mezzo è data quindi dalla differenza di peso specifico dell'aria interna (gas elio o aria calda) con l'aria esterna, composta principalmente da una miscela di idrogeno, ossigeno, azoto e anidride carbonica.

⁽¹⁵⁾ Samuel Pierpont Langley (1834-1906) iniziò a sperimentare le capacità di volo di mezzi più pesanti dell'aria nei primi mesi del 1887 sul fiume Potomac, vicino Quantico negli USA. Riuscì a far volare un velivolo con propulsione già nell'ottobre 1894. Fino ad allora i voli terminavano per cedimento delle macchine, mentre nel 1896, la macchina costruita arrivò a volare per ben 4.200 piedi ma, soprattutto, il volo terminò solo per l'esaurirsi del carburante. Fu finanziato perché creasse una macchina in grado di trasportare un umano, ma venne in questo preceduto nei risultati dai fratelli Wright. <http://www.flyingmachines.org/lang.html>

⁽¹⁶⁾ Dai siti: <http://www.britannica.com>, Enciclopedia Britannica e <http://www.flyingmachines.org>

sperimentò la fotografia aerea con l'utilizzo di un aquilone; ancor prima, nel 1863, ovvero durante la guerra civile americana, un newyorkese, tale Charles Perley, progettò un bombardamento con l'utilizzo di una mongolfiera ed un timer per l'innesco e lo sgancio delle bombe ⁽¹⁷⁾. Non mancarono l'estro e la genialità italiane, Enrico Forlanini, raccogliendo di fatto l'eredità «davinciana», si adoperò nella sperimentazione e nella costruzione di mezzi volanti. Oltre alla realizzazione di vari dirigibili riuscì, già nel 1877, a far innalzare da terra un modellino di elicottero che, grazie ad una piccolissima turbina a vapore sollevò un peso, che si aggirava intorno ai 3,5 chilogrammi, fino ad una quota di circa 13 metri da terra. Non realizzò però alcuna forma, seppur elementare, di controllo del prototipo.

La ricerca tecnologica segnò alterne fortune e decise, settoriali, «fughe in avanti». Una tappa fondamentale per la stessa esistenza dei velivoli senza pilota fu rappresentata dall'invenzione di un meccanismo atto a garantirne automaticamente la stabilità della navigazione, avvenuta nel 1917 quando il dr. Peter Cooper, ed Elmer A. Sperry, inventarono la stabilizzazione automatica giroscopica ⁽¹⁸⁾.

⁽¹⁷⁾ Dal sito: <http://www.pbs.org>, i bombardamenti con la mongolfiera furono poi utilizzati da entrambe gli schieramenti anche se con modestissimi risultati e senza un vero controllo in ordine alla rotta ed alla conduzione del volo. Tali esperienze, ovviamente, vengono citate meramente per il loro rilievo pionieristico non potendosi annoverare questi mezzi tra i velivoli a pilotaggio remoto data l'assoluta mancanza di controllo da terra.

⁽¹⁸⁾ 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. Essenzialmente è costituito da un rotore a forma di toroide che ruota intorno al suo asse di rotazione; quando il rotore è in movimento il suo asse tende a mantenersi parallelo a sé stesso e ad opporsi ad ogni tentativo di cambiare il suo orientamento. Se un giroscopio è installato su una sospensione cardanica che permette alla ruota di orientarsi liberamente nelle tre direzioni dello spazio, il suo asse si manterrà orientato nella stessa direzione

Grazie a tale tecnologia si riuscì a trasformare un velivolo Curtiss N-9⁽¹⁹⁾ nel primo UAV radio controllato⁽²⁰⁾.

Nonostante gli avveniristici risultati⁽²¹⁾ lo sviluppo di tali mezzi si arenò sul problema della riutilizzabilità⁽²²⁾, difficoltà che risultò

anche se il supporto cambia orientamento. Questo meccanismo, inventato nel 1852 dal fisico Jean Bernard Léon Foucault (Parigi, 18/9/1819-11/2/1868), nell'ambito dei suoi studi sulla rotazione terrestre, permise a Cooper e Sperry di installare su un velivolo un elemento che, non ostante le variazioni di assetto, delle sollecitazioni e dei parametri cui il «macrosistema aeromobile» veniva sottoposto, rimaneva vincolato al parametro «assoluto» pre-impostato. In altre parole, l'elemento in rotazione era costituito dal cuore rotante dello strumento, mentre il supporto diveniva un tutt'uno con l'aeroplano. In tal modo, ottenendo le informazioni e le indicazioni delle variazioni di assetto, direzione e inclinazione del velivolo, rispetto a quel parametro iniziale mantenuto costante dal sistema giroscopico, già nel 1917 riuscirono ad abbinare un sistema automatico che agiva mantenendo stabile il velivolo analogamente a quanto fa un pilota in risposta alle percezioni che gli comunicano i suoi sensi e gli strumenti di bordo. Gli strumenti giroscopici sono risultati fondamentali per la navigazione dei velivoli civili e militari nei successivi ottant'anni. Solo negli ultimi anni del XX secolo hanno cominciato ad essere sostituiti da sistemi più evoluti, basati su sistemi satellitari. <http://www.francia.be/foucault.html>

⁽¹⁹⁾ Per avere una esatta percezione della portata dell'invenzione, si rende necessario un rapido riferimento all'ambiente in cui l'attività remotamente controllata deve svolgersi. In particolare, partendo dal fatto che il movimento avviene su tre dimensioni e non solo su due, come ad esempio per le automobili, la principale difficoltà deriva dal fatto che per comandare da remoto un velivolo occorre che questo «comunichi» al pilota tutte le variazioni che subisce anche in maniera indipendente o involontaria rispetto alle impostazioni ricevute. Nel volo pilotato tutti questi parametri che possono variare improvvisamente anche per colpa di forze esterne (si pensi ad una raffica di vento) sono gestiti direttamente da quel «cumulo biologico di sensori e attuatori» che dal punto di vista meccanico, è rappresentato dal corpo umano del pilota. Togliendo l'uomo da bordo, sarà necessario portare al cospetto del pilota, ovvero fuori dal velivolo, ogni variazione avvenuta al fine di permettergli di adottare la misura correttiva più opportuna. Per un tanto si rende necessario uno strumento che permetta, in primis, l'analisi della situazione; in secundis l'efficace rappresentazione di quest'ultima al pilota, smorzando al tempo stesso gli effetti indesiderati.

⁽²⁰⁾ Il velivolo Curtiss N-9 chiamato Sperry Aerial Torpedo, volò per 50 miglia trasportando una bomba da 300 libbre. Non combatté mai realmente.

insuperabile per oltre un decennio. Erano infatti ormai gli anni '30 quando, ad opera di alcuni inventori inglesi, fu realizzato il primo UAV riutilizzabile ⁽²³⁾ cioè in grado di essere pilotato fino all'atterraggio in modo da renderne possibile un successivo riutilizzo ciclico.

Nel decennio successivo fece la sua comparsa sullo scenario internazionale un altro particolare mezzo in grado di volare senza pilota a bordo, era il cosiddetto V-1 ⁽²⁴⁾, di fabbricazione germanica e tristemente noto per il numero di vittime che gli vengono imputate. L'annoverazione di tale mezzo tra gli UAV appare in realtà una classificazione piuttosto impropria in quanto, seppur simile nell'estetica ad un piccolo aeroplano con tanto di propulsore e ali, non ha in comune con i velivoli né un vero e proprio sistema di pilotaggio

⁽²¹⁾ Per avere un'idea della portata dell'innovazione, si pensi che all'epoca dei fatti richiamati ancora nessuno aveva mai volato tra Europa ed America, impresa che riuscì solo dieci anni dopo, nel 1927, a Charles Lindbergh con lo Spirit of St. Louis, un velivolo costruito prendendo «il meglio» degli aerei Ryan M-1 ed M-2, che compì la prima traversata atlantica partendo da New York ed atterrando a Parigi dopo circa 33 ore e 30 minuti di volo; la stessa tratta, quarant'anni dopo, veniva coperta dal Concorde in sole tre ore e mezza circa.

⁽²²⁾ Le conoscenze tecniche disponibili, se da un lato permettevano in qualche modo il controllo degli aeromobili, dall'altro non avevano ancora una resa così fine da renderne possibile il controllo in una fase delicata come quella dell'atterraggio.

⁽²³⁾ Il velivolo fu un de Havilland DH.82B Queen Bee modificato.

⁽²⁴⁾ La bomba chiamata V-1, dal tedesco Vergeltungswaffe - 1 (arma di rappresaglia- 1) veniva lanciata con una catapulta, viaggiava verso l'obiettivo a circa 400 mph (circa 640 km/h), spinta da un motore a razzo e con un ordigno da circa 800 libbre, non era dotata di un sistema che ne consentisse il riutilizzo, visto lo scopo per cui era costruita. Era in grado di seguire un percorso preimpostato, ed è accreditata di aver causato quasi 1.000 morti e 35.000 feriti, in particolare durante i bombardamenti di Londra avvenuti nel corso della seconda guerra mondiale. Attualmente un esemplare di tale velivolo è conservato al museo della R.A.F della capitale inglese.

effettivo, né la predisposizione tecnica, allora già disponibile, per il rientro su una superficie che ne consentisse il riutilizzo, elemento estraneo al modello proprio per gli usi cui era destinato sin dalle fasi progettuali.

In virtù di un tanto quindi, si ritiene ne sarebbe stata forse più consona la classificazione come razzo, o «solo» come bomba, per quanto a lunga gittata ed in possesso di una limitata capacità direzionale. Tale osservazione è avvalorata in particolare dall'evoluzione di tale arma. Il secondo modello infatti, denominato V-2, «rockett» risulta ancor più simile ad un «moderno» razzo piuttosto che ad un vero e proprio aeromobile, allontanandosi anche nell'estetica dall'insieme di questi ultimi ⁽²⁵⁾.

Il rilievo della V-1, di prim'ordine dal punto di vista giuridico, è invece dato dall'influenza che presumibilmente ha avuto nella stesura delle regole convenzionali internazionali, in materia di Diritto aeronautico, che si ebbe verso la fine del secondo conflitto mondiale ⁽²⁶⁾. Dal punto di vista operativo invece, dal termine del secondo evento bellico globale e fino agli anni '60 del secolo scorso, l'utilizzo

⁽²⁵⁾ Anche della V-2 è conservato un esemplare al museo della R.A.F. di Londra. In tale esposizione se ne può osservare l'assenza di ali e la presenza di 4 alette stabilizzatrici, affiancate al motore a razzo, nella parte terminale dell'ordigno.

⁽²⁶⁾ In particolare il riferimento è alla Convenzione di Chicago del 1944 la quale interdice espressamente il sorvolo di altri Stati da parte di velivoli senza pilota a bordo sancendo, 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. 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. Cfr. S. ZUNARELLI-M.M. COMENALE PINTO, *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti*, Padova, 2009, 35 ss.

che fu fatto dei velivoli senza pilota a bordo fu pressoché nullo, l'impiego degli stessi infatti risultò direttamente proporzionato al loro scarso livello prestazionale ed al conseguente limitato credito di cui godevano. Nemmeno in relazione ad impieghi addestrativi tali mezzi beneficiavano di una fiducia sufficiente a garantirne un diffuso utilizzo, si preferiva infatti affidarsi ad altre metodiche che, seppur più pericolose, risultavano, al netto di incidenti, meno costose ⁽²⁷⁾. Soltanto quando tali modalità formative, così come effettuate all'epoca, non furono ritenute più accettabili per i loro rischi intrinseci, si pensò di fare ricorso ai velivoli *unmanned* per impiegarli in operazioni che sostituissero il cosiddetto «*traino manica*» ⁽²⁸⁾; ovvero a destinarli a svolgere il ruolo di veri e propri bersagli volanti. Quelli che in origine potevano infatti sembrare normali effetti collaterali relativi alle vecchie tecniche di addestramento dei piloti militari, sono stati via via ritenuti un costo

⁽²⁷⁾ Complice lo scarso sviluppo degli apparecchi senza pilota, negli anni seguenti il secondo conflitto mondiale, in quasi tutti i paesi oggi appartenenti alla NATO era invalsa una pratica addestrativa che oggi sarebbe senza dubbio considerata inammissibile dal più spericolato dei piloti. Al fine di ricreare delle situazioni addestrative che fossero quanto più possibile vicine alla realtà degli scenari reali di impiego operativo e quindi anche di combattimento, con l'ovvia finalità di ottenere un buon addestramento dei piloti da caccia, veniva attaccato dietro ad un velivolo un bersaglio, chiamato in gergo «*manica*»; su tale bersaglio, che per forza di cose seguiva le traiettorie del velivolo detto «*traino manica*», gli altri piloti si esercitavano sparando dei veri proiettili. In condizioni operative normali, la distanza della manica dal velivolo trainante era certamente una distanza da considerarsi di sicurezza, tuttavia, complici le angolazioni degli assetti di volo, non di rado accadeva che il velivolo trainante fosse colpito dai proiettili dei colleghi in addestramento, con conseguenze a volte anche gravi per il mezzo e per il pilota stesso (più volte si sono registrati danni al velivolo, in alcuni casi addirittura la perdita dello stesso con la necessità, per il pilota, di ricorrere all'eiezione di emergenza al fine di trarsi in salvo).

⁽²⁸⁾ si veda nota precedente.

sociale troppo alto da sopportare per simili finalità addestrative ⁽²⁹⁾; un tanto è maturato, nella coscienza comune, per effetto sia del diverso «valore» che nel tempo è stato attribuito alla vita umana, sia per effetto del generico miglioramento delle condizioni di vita nella società italiana, rispetto all'immediato dopoguerra, nonché per effetto della sedimentazione di una nuova cultura antinfortunistica.

Anche se le alterne fortune evolutive sembravano voler restringere per lungo tempo lo scenario di concreto utilizzo dei velivoli senza pilota a bordo all'ambito degli aerei-bersaglio o ad impieghi similari, quasi a creare una sottocategoria di aeromobili, proprio tale uso ha permesso il mantenimento di quel minimo di richiesta di mercato che è poi risultato essere il seme su cui ha attecchito un tale progresso tecnologico che oggi, attraverso l'implementazione e lo sfruttamento di sistemi elettronici, robotici e di controllo remoto digitale, risultano divenute concreta realtà tutta una serie di possibilità di impiego in altri ruoli, e soprattutto di un impiego «nobile» degli unmanned, quasi al pari degli aeromobili convenzionali.

I primi al mondo che riuscirono ad ottenere una buona utilizzabilità complessiva dei mezzi, dimostrando la fattibilità del «programma» UAV largamente considerato, furono gli israeliani ⁽³⁰⁾.

⁽²⁹⁾ Ancorché, nell'immediato, più economiche, le vecchie tecniche addestrative contrapponevano una decisa pericolosità per gli equipaggi coinvolti. Il sistema poteva quindi rivelarsi vantaggioso solo ove non si considerasse il valore della macchina eventualmente persa e, soprattutto delle risorse necessarie per l'addestramento del pilota del velivolo «traino manica». In seguito a tale analisi completa, certamente pur nell'impossibilità di quantificazione del valore di una vita umana, il bilancio economico si sarebbe rivelato assolutamente negativo.

⁽³⁰⁾ Il primo UAV, prodotto dalla IAI (Israel Aerospace Industries), sulla base di un programma volto a sopperire alle carenze di intelligence appalesatesi

Lo Stato di Israele infatti, di fronte all'esigenza di sorvegliare continuamente i propri confini, decise di investire sul programma *unmanned*, riuscendo ad ottenere dei velivoli dalle caratteristiche soddisfacenti e che vennero utilizzati concretamente, con mansioni ricognitive, durante i conflitti contro Egitto e Siria, e contro Libano e Siria. Tali primi risultati utili, fecero da traino per lo sviluppo, incentivando il processo evolutivo interno, tanto da portare Israele alla leadership mondiale in materia di UAV. Il divario che si creò fu talmente ampio che gli Stati Uniti, già a metà degli anni '80 optarono per l'acquisto di alcuni UAV da Israele allo scopo di acquisire il *know how* necessario a colmare il *gap* tecnologico oramai maturato. Questo segnò l'evidenza della concreta inversione di rotta nell'approccio al fenomeno *unmanned* e l'inizio di massicci investimenti in materia da parte di molti degli stati più lungimiranti ⁽³¹⁾. La parte del leone negli

nella guerra arabo-israeliana del 1973 è stato lo Scout, apparecchio inizialmente costruito in alluminio e successivamente dotato della prima fusoliera in materiale composito. Le dimensioni di tale apparecchio erano di circa 3,2 metri di larghezza per un peso approssimativo di circa 150 kg. Il primo volo fu compiuto nel 1977 ed il primo impiego concreto si ebbe in occasione del conflitto contro il Libano del 1982. Proprio tale utilizzo stimolò l'interesse degli Stati Uniti che acquisirono il Pioneer, successore dello Scout, dal quale derivavano l'impianto generale e la tecnologia. Cfr. ICAS 2004, 24th international congress of the aeronautical sciences, 29 August - 3 September 2004, Yokohama, Japan, reperibile alla pagina web: http://www.icas.org/icas_archive_cd1998-2010/icas2004/papers/519.pdf

⁽³¹⁾ Sul punto si veda, quale esempio, la relazione al congresso americano del 25 aprile 2003, cfr. www.fas.org/irp/crs/RL31872.pdf. In tale atto si riassume l'andamento degli investimenti effettuati dal Dipartimento della Difesa Americano per lo sviluppo e gli acquisti degli UAV che ammontavano, rispettivamente, a: per l'anno fiscale 2001 a 667 milioni di dollari; per l'anno fiscale 2003 a 1,1 miliardi di dollari; per l'anno fiscale 2004 dava atto della richiesta del Pentagono di circa 1,39 miliardi di dollari. Per una migliore cognizione del trend evolutivo di tali investimenti, si osservi la successiva relazione al congresso di Jeremiah Gertler del 3 gennaio 2012, cfr. <http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R42136.pdf>, nella quale, richiamando gli

investimenti e ulteriore sviluppo, come spesso accade, la fecero quindi gli Stati Uniti, i quali ad oggi posseggono mezzi che partendo dal suolo americano sono in grado di raggiungere qualsiasi paese del mondo e ritornare negli *States*, dopo aver effettuato la propria missione, senza necessità di alcuna sosta tecnica e, soprattutto, attraverso l'utilizzo della guida remota che garantisce il mantenimento continuo del contatto con una unica postazione di pilotaggio collocata a terra in territorio statunitense ⁽³²⁾.

Anche altri stati tuttavia non sono rimasti a guardare, ad oggi vi è una pluralità di nazioni in grado di produrre e utilizzare la tecnologia *unmanned* tra le quali, in posizione di primissimo piano si trova anche l'Italia ⁽³³⁾.

Il livello prestazionale di affidabilità raggiunto rappresenta naturalmente l'elemento discriminante che ha fatto esplodere la gamma dei potenziali utilizzi; tale risultato ora evidente agli occhi di

investimenti fatti nel settore UAV negli ultimi anni dal Dipartimento della Difesa americano si traccia un trend di investimenti in netta crescita, ovvero 3,3 miliardi di dollari investiti per l'anno 2010; 6,1 miliardi di dollari investiti per l'anno 2011 e la prospettiva di investimento di circa ulteriori 24 miliardi di dollari dal 2010 al 2015. Anche l'utilizzo degli apparecchi è passato dai 167 del 2002 ai 7500 del 2010.

⁽³²⁾ cfr <http://www.as.northropgrumman.com/products/ghrq4b/index.html>

⁽³³⁾ L Alenia Aermacchi, principale industria aeronautica italiana risultante dell'accorpamento di tutte le storiche aziende aeronautico nazionali, ed attualmente parte del gruppo Finmeccanica, è oggi presente sul mercato degli aeromobili privi di equipaggio con vari modelli; principalmente lo Sky X e lo Sky Y ma anche con il Falco, della controllata Selex, la quale ha sviluppato vari modelli tra velivoli tattici, mini e micro unmanned. Lo Sky Y in particolare ha stabilito il record europeo di durata per i velivoli della classe superiore alla tonnellata di peso, dando prova delle proprie capacità di decollo, volo e atterraggio in completa autonomia. http://www.finmeccanica.it/Corporate/EN/Corporate/Settori/Aeronautica/Prodotti/Sky_Y_Alenia_Aeronautica/index.sdo nonché <http://www.selex-es.com/domains/air/unmanned-systems.aspx>

tutti, operatori del settore e non, rappresenta l'ultimo livello evolutivo raggiunto dopo anni di «sottoutilizzo» dovuto sia alla sottostima delle potenzialità del sistema, con conseguente *favor* per i sistemi a diretto controllo umano e sia, in un periodo precedente, alla oggettive difficoltà derivanti dall'assenza di sistemi informatici in grado di fornire adeguate garanzie, principalmente nella delicata operazione di gestione del *data link*. L'affidabilità e l'efficienza attuali risultano tuttavia tali che l'uso in scenari di guerra non è più una novità ed è anzi proprio in questo campo che si è registrata una ulteriore evoluzione rappresentata dal passaggio da un impiego passivo ad un utilizzo attivo, arrivando anche, recentemente, a farne addirittura uso alla stregua di veri e propri aerei da combattimento con il conseguente coinvolgimento nell'esecuzione di bombardamenti «comandati» a distanza ⁽³⁴⁾. Questi impieghi da parte delle forze armate americane sarebbero iniziati, secondo le notizie di stampa, già corso del 2004 in occasione dei conflitti in Afghanistan ed in Pakistan, ove hanno avuto un ruolo di primo piano anche nella cattura del leader di al-qaida Osama bin Laden, terrorista ucciso nel suo nascondiglio il 2 maggio 2011 ⁽³⁵⁾.

⁽³⁴⁾ Il Sole 24 Ore del 3 giugno 2010 "...così il direttore della CIA Leon Panetta ha definito l'uso dei droni in operazioni di guerra: i raid aerei sul Pakistan – iniziati nel 2004 – sono un'operazione...". Oltre a questa notizia, dalle più svariate fonti di informazione quotidiana, cartacea e multimediale, si ha riscontro dell'ampio utilizzo che di tali mezzi viene fatto nelle diverse aree coinvolte da situazioni di crisi e belliche, principalmente mediorientali. Anche nel corso dell'ultimo conflitto libico si è fatto ricorso a tali mezzi, il più noto dei quali ha contribuito a realizzare la cattura, seguita dall'uccisione, dell'ex leader libico Muammar Gheddafi.

⁽³⁵⁾ Per quanto lo sviluppo dei sistemi militari crei una vastissima ricaduta di applicazioni su quelli civili, anche in applicazioni salvavita, ciò che spesso stimola la sensibilità dell'opinione pubblica è il progresso fine a sé stesso ovvero,

Come accade nella maggior parte degli ambiti tecnologici più innovativi, proprio le applicazioni militari sono anticipatrici delle attività che in seguito poi diventano di uso civile comune, anche per il volo dei mezzi *unmanned* tale cronologia di eventi sembra potersi ripetere grazie ai progressi tecnici ottenuti.

L'attuale stadio di sviluppo è talmente avanzato che l'utilizzabilità tecnica, con finalità di trasporto, rappresenta oramai una vera e propria aspettativa di impiego; ne è la riprova l'interesse di un colosso americano, operante del trasporto di merci ⁽³⁶⁾, il quale starebbe valutando la possibilità di investire sui mezzi a pilotaggio remoto per trasformare la flotta di aeromobili che utilizza.

L'attuale limite ad un libero impiego è quindi costituito, appurato che dal punto di vista tecnico il sistema è oramai in grado di operare, dall'adeguamento degli ordinamenti giuridici; ovvero dalla creazione di un nuovo Diritto aeronautico, nazionale ed internazionale, che tenga conto di tali nuove frontiere della tecnica. Appare effettivamente necessario, al fine di permettere un pieno sfruttamento delle risorse

spesso considerato meramente in chiave belligerante. In tale contesto si è inserito un vivace dibattito avente ad oggetto l'eticità dell'utilizzo dei velivoli *unmanned* con ruoli attivi e non di mera sorveglianza, in operazioni militari. Partendo dal presupposto che tali congegni non possono prescindere allo stato attuale di una guida umana traspare come i citati rilievi appaiono piuttosto superficiali e, per quanto riferiti agli attuali scenari di guerra, si esauriscono sostanzialmente nella critica alla disparità di risorse disponibili; in buona sostanza appare come se nel XII secolo si fosse criticato l'uso della polvere da sparo perché, permettendo di colpire da lontano, sottraeva parte degli eserciti da una leale messa in pericolo dei soldati. Ciò che invece risulta degno di nota è il diverso approccio ai conflitti che potrebbero introdurre tali tecnologie banalizzando il ricorso alla rappresaglia bellica con conflitti più diffusi e di maggior durata.

⁽³⁶⁾ Il riferimento va alla Fed Ex, come riportato da B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2010, 06, 732 ss.

disponibili e per favorire lo sviluppo tecnologico della fattispecie, l'adeguamento degli ordinamenti alle necessità che emergono dalla società e dalla stessa industria.

Una della modalità di introduzione di tali sistemi, ad esempio, potrebbe essere rappresentata dalla ripetizione di quanto posto in essere per i velivoli militari; in tal caso si è ad esempio proceduto prima ad un impiego di tipo parasperimentale in spazi aerei chiusi al traffico normale ⁽³⁷⁾ per poi ipotizzare un impiego promiscuo fuori dagli spazi segregati ⁽³⁸⁾. Anche nell'ipotesi di impiego civile, per lo meno per quanto attiene la fase iniziale, si potrebbe seguire un percorso analogo, sebbene sarebbe probabilmente più tollerato prevedere l'utilizzo dei velivoli *unmanned*, in ipotesi, con la previsione iniziale di un pilota di sicurezza, almeno fino a quando non vi sia una tale accettazione da permettere un impiego libero e definitivamente promiscuo tra il traffico *manned* e quello *unmanned* ⁽³⁹⁾.

Osservando le vicende storiche legate alla nascita e sviluppo degli UAV qui brevemente richiamate, si può dire che i corsi e ricorsi della storia hanno fatto sì che all'origine dell'aviazione si avesse una

⁽³⁷⁾ Per la fase sperimentale degli UAV militari, sono stati interdetti a tutti i velivoli dei parallelepipedi di spazio aereo entro i quali sono stati testati i velivoli UAV addestrando anche i piloti.

⁽³⁸⁾ La stessa EUROCONTROL ha emanato le «Eurocontrol specifications for the use of military unmanned aerial vehicles as operational air traffic outside segregated airspace» già in data 26.07.2007. In tali specifiche, si dà atto delle pressioni che ci sono state per permettere agli UAV militari di poter operare al di fuori degli spazi segregati da parte delle varie forze armate europee. A tale scopo Eurocontrol ha istituito la UAV-OAT task-force per creare una bozza di specifiche per la gestione del traffico aereo UAV, operante fuori dagli spazi segregati in linea con le regole Operational Air Traffic.

⁽³⁹⁾ Un tanto permetterebbe inoltre di rispettare il requisito previsto dalla stessa Eurocontrol, per l'utilizzo promiscuo degli spazi aerei, e rappresentato dal non aggravamento dei rischi di incidente.

macchina volante sulla quale si è dovuto lavorare per rendere possibile il trasporto di una persona umana che la comandasse, mentre, ora che l'aviazione ha raggiunto e superato quasi tutti i limiti immaginabili, si lavora alacremente perché le macchine moderne possano tornare a lavorare, ovviamente con altri standard qualitativi, senza l'ausilio diretto della persona umana la quale, dal punto di vista tecnico, si è tramutata da elemento di forza ed essenziale a elemento debole del sistema.

L'iniziale motivazione che ha spinto all'eliminazione del pilota da bordo, vale a dire la possibilità di utilizzare tali velivoli in missioni definite 3D; ovvero *Dirty* cioè sporche nel senso di interessamento di aree potenzialmente inquinate da radioattività o agenti chimici; *Dull* cioè noiose, lunghe e monotone, con i conseguenti rischi derivanti per i livelli di concentrazione degli equipaggi; *Dangerous* ovvero pericolose, direttamente, per l'incolumità del pilota o degli equipaggi a bordo; Tale ultima condizione di impiego di carattere prettamente militare, appare essere forse il vero stimolo originario all'adozione di sistemi alternativi rispetto alla conduzione tradizionale dei voli. L'elemento in questione infatti, proprio perché legato ad un rischio incalcolabile a priori nella pianificazione delle missioni in virtù della sua dipendenza da innumerevoli variabili, ha rappresentato il vero scoglio insormontabile nell'adozione di misure anche passive per la salvaguardia dell'incolumità degli equipaggi. Oggi l'assenza del pilota si sta quindi trasformando, da obiettivo per l'operatività e la sicurezza, in un fattore stimolante dal punto di vista economico, operativo ed ecologico per lo sviluppo e l'utilizzo dei mezzi aerei in ambito civile; anche di un tanto si tratterà nel prosieguo della presente trattazione.

2. La modifica del 2006 in Italia ed analisi dell'attuale qualificazione giuridica

*SOMMARIO - 2.1 La nozione di aeromobile in ambito internazionale. -
2.2 L'evoluzione della nozione di aeromobile in ambito nazionale. -
2.3 Il rapporto tra la definizione nazionale e internazionale. – 2.4
L'attuale qualificazione giuridica.*

2.1 La nozione di aeromobile in ambito internazionale.

Cronologicamente, la prima definizione giuridica del concetto di aeromobile è stata quella contenuta nella Convenzione per il regolamento della navigazione aerea stipulata a Parigi il 13 ottobre 1919 ⁽⁴⁰⁾. In essa veniva definito aeromobile «*ogni apparecchio che si può sostenere nell'atmosfera grazie alle reazioni dell'aria*» ⁽⁴¹⁾. Come noto la convenzione non riscosse il successo sperato, entrata in vigore nel 1922 ⁽⁴²⁾ arrivò ad un massimo di 32 adesioni, nel 1939.

Nonostante molti stati importanti dal punto di vista aeronautico, tra cui l'URSS, gli USA, il Brasile, la Cina e la Germania, non vi aderirono segnò comunque una tappa fondamentale nel processo

⁽⁴⁰⁾ La convenzione nacque ai margini della conferenza di Versailles quando un gruppo di lavoro formato dai rappresentanti di 12 potenze venne istituito per delineare delle norme apposite dedicate alla navigazione aerea, che per il suo stesso svolgersi è attività naturalmente predisposta all'internazionalità.

⁽⁴¹⁾ La definizione si riferisce alla versione emendata dell'articolo 1, la versione originale infatti si limitava ad indicare una serie di macchine, distinte in base alle caratteristiche tecniche, che la convenzione intendeva richiamare con l'utilizzo del termine aeromobile, ovvero "palloni, frenati o liberi, cervi-volanti, dirigibili e velivoli".

⁽⁴²⁾ Resa esecutiva in Italia con r.d.l. 24 dicembre 1922, n. 1878

normativo internazionale rappresentando infatti il primo sforzo giunto a buon fine di unire più stati, in numero tutto sommato comunque rilevante, in un'attività normativa comune; ed arrivando addirittura a creare un'organizzazione internazionale permanente per regolare il settore aereo ⁽⁴³⁾.

L'esito finale di tale intesa non deve tuttavia distrarre dai contenuti che questa esprimeva, la stessa convenzione di Chicago del 1944 infatti, nell'indicare la definizione di aeromobile, richiamava pedissequamente quella fornita dal precedente accordo francese; indicando quindi come aeromobile *"Any machine that can derive support in the atmosphere from the reactions of the air other than the reactions of the air against the earth's surface"*, ovvero *"Ogni macchina che possa trarre sostentamento nell'atmosfera da reazioni dell'aria diverse dalla reazione dell'aria sulla superficie terrestre"*.

In tale definizione vengono quindi ricomprese tutte le macchine in grado di sostenersi nell'atmosfera grazie a reazioni dell'aria, distinguendo così l'aeromobile sia dagli apparecchi spaziali sia dagli hovercraft ⁽⁴⁴⁾. Anche secondo la convenzione di Chicago quindi,

⁽⁴³⁾ Il regolamento emanato dalla conferenza fissava i principi giuridici fondamentali prevedendo anche la creazione di un organismo permanente, posto sotto l'autorità della Società delle Nazioni, avente competenza per le questioni legate allo svolgimento dei voli. Tale organismo, denominato CINA (Commissione Internazionale per la Navigazione Aerea), agiva sotto il controllo formale della Società delle Nazioni e si configurava come il centro di raccolta e di diffusione delle informazioni relative al settore aeronautico.

⁽⁴⁴⁾ Il completamento della formula definitoria è indirizzato proprio alla dirimessione della controversa sulla natura giuridica dell'hovercraft. Mentre per i veicoli spaziali il discrimine rispetto all'aeromobile è rappresentato dall'operare in assenza di aria, le caratteristiche funzionali dell'hovercraft risultano collocarsi a cavallo delle classificazioni definitorie (cfr. L.TULLIO, *La natura giuridica dell'hovercraft* in *Riv. dir. nav.* 1970, I, 205), per altri autori (cfr. M. GRIGOLI, *In merito alla natura giuridica dell'aero-scafo*, in *Dir. aereo* 1974, 32), tali

l'elemento accomunante le macchine classificabili come aeromobili è dato unicamente dalla possibilità, per esse, di sostenersi in aria per effetto della reazione di questo elemento gassoso sulle superfici del mezzo. Come si nota, in tale definizione rientra, dal punto di vista tecnico, qualsiasi costruzione realizzata dall'uomo attraverso l'assemblaggio di vari elementi che abbia come risultato funzionale la capacità ricevere dall'aria, tanto per effetto statico che dinamico, una forza di intensità maggiore al suo peso che, diretta verso l'alto, ne permetta il sollevamento ovvero l'involo.

Naturalmente, data la corrispondenza definitoria, ad un simile approccio normativo potevano e possono essere rivolte le stesse osservazioni e apprezzamenti già rivolti alla convenzione di Parigi, in tal caso la dottrina, anche accreditata ⁽⁴⁵⁾, si era espressa criticamente con particolare riferimento all'ampiezza della definizione adottata.

Non ostante tali osservazioni, tuttavia, la definizione di aeromobile è rimasta invariata fino ai giorni nostri, ed anzi pare essersi invece evidentemente consolidata a livello internazionale dato che anche l'ordinamento della Comunità europea ha adottato la medesima nozione di cui alla citata convenzione di Chicago ⁽⁴⁶⁾.

macchine non sarebbero in grado di essere classificate come navi. Su tutti è in seguito intervenuto il legislatore, che ha fugato ogni dubbio introducendone, con il d.P.R. 8 novembre 1991 n. 435, la definizione giuridica. L'hovercraft, è una nave avente mezzi atti a generare sotto di essa un cuscino d'aria capace di sollevarla sulla superficie del mare.

⁽⁴⁵⁾ Lo stesso SCIALOJA, cfr. *Corso di diritto della navigazione*, Roma, 1943, 57 ss. ebbe un approccio critico circa la definizione di aeromobile contenuta nella convenzione di Parigi, la riteneva infatti così ampia da potervi interessare «anche gli aquiloni di carta ed i palloncini dei ragazzi».

⁽⁴⁶⁾ Cfr. Art. 2, comma 1, lett. a), Regolamento (CE) n. 2042/2003.

2.2 L'evoluzione della nozione di aeromobile in ambito nazionale.

Originariamente, nel nostro ordinamento, la disciplina aeronautica era stata dettata prescindendo dalla definizione di aeromobile che rimase quindi estranea ai testi di legge. Com'è facile immaginare questo venne ritenuto motivo di problematiche di carattere interpretativo ed applicativo cosicché, nel 1925, il legislatore decise di colmare la lacuna; ciò fece, in esecuzione dell'art. 47, r.d.l. n. 2207/1923, con l'emanazione del Regolamento per la navigazione aerea, di cui al r.d. 11 gennaio 1925 n. 356 ⁽⁴⁷⁾.

La definizione che venne adottata, ancorché risultasse piuttosto generica nella parte descrittiva, appariva al contempo eccessivamente categorica nell'elencazione delle tipologie di mezzi annoverati quale appartenenti al *genus* aeromobile. L'articolo 1 del regolamento, al comma 1, definiva infatti l'aeromobile come «*un meccanismo od una qualsiasi struttura che, utilizzando il sostentamento statico o quello dinamico dell'aria, sia atto a trasportare cose o persone*», la norma proseguiva elencando quattro tipologie di mezzi ovvero, velivolo, con le sottocategorie dell'aeroplano e dell'idrovolante, cervo volante, dirigibile e aerostato. A margine di ciascun raggruppamento veniva fornita una sommaria descrizione tecnica individuando i dati salienti e di discriminare rispetto alle categorie finite.

Tuttavia, a breve, detta prima classificazione dei vari tipi di mezzo considerati aeromobili non risultò sufficientemente esaustiva, tant'è che nel tempo si susseguirono varie integrazioni; con il r.d. del

⁽⁴⁷⁾ Cfr. G.U. 96 del 25 aprile 1925 in http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1925096_SO

18 dicembre 1933 n. 2348 ⁽⁴⁸⁾ venne inserita la definizione di aliante, corredata della suddivisione in veleggiatore e libratore ⁽⁴⁹⁾; all'inizio del 1938, con il r.d. numero 1350, del 15 aprile ⁽⁵⁰⁾, venne aggiunta, nell'insieme dei velivoli, la sotto-classificazione dei velivoli anfibi ⁽⁵¹⁾; con lo stesso provvedimento furono introdotte le categorie del giroplano o autogiro, dell'elicottero e dell'ornitottero ⁽⁵²⁾.

⁽⁴⁸⁾ Cfr. G.U. 50 del 1 marzo 1934, in http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1934050_P1

⁽⁴⁹⁾ Gli alianti sono aeromobili sprovvisti di motore che si mantengono in aria grazie alla composizione delle forze naturali agenti su di essi, la forza di gravità li attrae, come ogni cosa, verso la terra mentre la forma delle ali gli permette di sfruttare la resistenza dell'aria affinché possano scendere secondo una traiettoria planata più o meno dolce e progressiva a seconda dell'efficienza complessiva della struttura. Il senso della differenziazione tra gli alianti libratori e veleggiatori era più teorico che pratico; nell'identità del principio di funzionamento infatti gli alianti libratori, più antichi, erano studiati solo per gestire la discesa intesa in senso assoluto ovvero rispetto all'altezza dal suolo. L'evoluzione tecnologica ha poi portato alla nascita di alianti dotati di maggior efficienza ovvero in grado di sfruttare meglio le doti di planata. Per effetto di ciò si può quindi ottenere che l'aliante, veleggiatore, che pure può solo «scendere» rispetto all'aria che lo circonda, possa salire in senso assoluto, rispetto al terreno. Se infatti per restare in volo necessita di una discesa costante pari ad una unità, qual ora venga immerso in una corrente ascensionale di entità maggiore rispetto alla sua discesa, si otterrà come risultante un saldo positivo della quota del velivolo che quindi, pur con assetto discendente rispetto all'aria in cui si trova, si troverà più in alto per effetto dell'aumento di quota della stessa porzione di aria in cui è immerso.

⁽⁵⁰⁾ Cfr. G.U. 203 del 6 settembre 1938 in http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1938203_SO

⁽⁵¹⁾ Per il Regolamento per la navigazione aerea gli aeromobili anfibi sono aerodina muniti di un organo motopropulsore, ad ala fissa e atti a partire in volo e a posarsi sia sopra una superficie solida, sia sull'acqua.

⁽⁵²⁾ Per il Regolamento per la navigazione aerea si definisce autogiro un'aerodina il cui sostentamento è principalmente costituito da una o più eliche autorotanti, ad asse pressoché verticale, mentre la spinta orizzontale è affidata ad un altro sistema di propulsione, generalmente un'altra elica; per ornitottero s'intende un'aerodina il cui sostentatore, che è anche propulsore, è costituito da ali azionate da motori e funzionanti con moto battente analogamente a quelle degli

La norma quindi, nel testo risultante dalle modifiche degli anni trenta, conservava immutata la definizione generale e proseguiva con un'elencazione delle diverse classificazioni dei tipi di mezzo considerati aeromobili; provvedendo alla loro suddivisione in vari raggruppamenti progressivi, prima in base alle modalità tecniche utilizzate per ottenere il sostentamento ⁽⁵³⁾, poi in base alla presenza o meno di meccanismi di propulsione e, infine, fornendo una lista delle singole tipologie «tecnicamente tipiche» ovvero secondo una classificazione basata sulla denominazione tecnica propria dei vari tipi di aeromobile. Nell'ultima parte dell'articolo veniva quindi mantenuta l'elencazione riepilogativa delle diverse catalogazioni testé indicate, con annesso un sommario trafiletto descrittivo incentrato sulle caratteristiche tecniche salienti e rilevanti nell'assolvimento della funzione discretiva rispetto alle fattispecie similari.

uccelli. Mentre l'autogiro o giroplano è diffuso in ambito diportistico, l'unico caso in cui si ha certezza di un volo eseguito con un ornitottero, intendendosi non una mera planata ma veri e propri sostentamento e propulsione ottenuti dal movimento battente delle ali, è riferito all'esperienza di un ingegnere canadese, Jack Humphreys, che il tra la fine di luglio e l'inizio di agosto 2010 è riuscito a coprire la distanza di 148 metri con un velivolo ad ali battenti sperimentale, largo praticamente come un boeing 737, pesane solo 42 kg e mosso dalla sola forza umana. La Federazione Aeronautica Internazionale al punto 7 del verbale dell'assemblea annuale tenutasi a Dublino il 7 ottobre 2010, (Annual Meeting of the FAI Air Sport General Commission) chiarisce che il primato di tale tipo di volo non è stato ancora certificato come record solo per l'assenza di standard omogenei per tale tipo di aeromobile. Dalle motivazione della Federazione si desume però chiaramente che il volo è stato effettivamente eseguito utilizzando il sistema di sostentamento/propulsione ad ali battenti.

⁽⁵³⁾ Divisione che separa la categorie degli aerostati, più leggeri dell'aria, dagli aerodine, più pesanti dell'aria.

All'inizio del decennio successivo, con il r.d. 25 giugno 1940 n. 1370 ⁽⁵⁴⁾, venne introdotta una ulteriore modifica all'articolo; pur mantenendo inalterati l'elencazione e gli schemi classificatori della precedente impostazione la definizione venne mutata introducendo il sostantivo "macchine" in luogo della precedente indicazione di "meccanismo od una qualsiasi struttura". Probabilmente il già citato progresso tecnologico avvenuto negli anni trenta ⁽⁵⁵⁾, ha fatto prevalere nel legislatore la coscienza della necessità di «elevare» l'ambito di operatività della disciplina, sottraendo dalla stessa gli apparecchi eccessivamente elementari o sperimentali e rivolgendo il senso della norma unicamente alle macchine ⁽⁵⁶⁾ progettate e realizzate dall'uomo per lo sfruttamento dell'aria atmosferica al fine di eseguire il trasporto di merci e persone; conferendo quindi rilievo e valore discriminante proprio all'attitudine a soddisfare detta finalità

⁽⁵⁴⁾ Cfr. G.U. 239 del 11 ottobre 1940 in http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1940239_P1

⁽⁵⁵⁾ Secondo autorevoli storici del mondo aeronautico, gli anni '30 possono essere definiti come gli anni d'oro dell'aviazione dal punto di vista evolutivo, cfr G. ALEGI, *Cento anni di industria aerospaziale a Torino*, in *Torino 2003: in volo dalla storia al futuro* (a cura di Comitato promotore di CentenARIA - I tre centenari dell'aeronautica a Torino), Torino, 2003, 142.

⁽⁵⁶⁾ Il termine macchine è qui da intendersi non secondo l'accezione più prettamente scientifica ovvero di "insieme di elementi fissi e mobili il cui scopo è di trasformare l'energia" cfr. G. CORNETTI, *Macchine a fluido*, Torino, 1993, 15, bensì secondo il senso più comunemente diffuso nella società del termine, ovvero di sistemi complessi realizzati con l'utilizzo di tecnologia sufficientemente sofisticata. A titolo semplificativo, si può indicare come la carriola, che pure secondo l'analisi meccanica è una macchina, e più precisamente una leva negativa, nella comune percezione non viene così definita data la semplicità costruttiva e di utilizzo, la stessa leva semplice peraltro è tecnicamente una macchina ma rifugge, per la sua semplicità, dal senso comunemente attribuito a tale termine.

(⁵⁷). Tale impostazione appare parzialmente condivisibile se contestualizzata alle dinamiche, anche latamente utilitaristiche del periodo che risulta caratterizzato da una intensa attività di sperimentazione. Probabilmente si riteneva quindi inutile sottoporre a disciplina macchine non complete, sperimentali o pionieristiche, riservando invece l'attività normativa agli elementi che concretamente «entravano» nel sistema navigazionistico aeronautico.

In seguito a tale momento normativo, e soprattutto per l'approssimarsi dell'emanazione del codice della navigazione, il dibattito sulla migliore definizione adottabile di aeromobile si fece più intenso. Come spesso accade per quasi tutte le definizioni in ambito giuridico, soprattutto per quelle che rinviano a descrizioni proprie di altre discipline, anche quella allora in vigore non mancò di sollevare alcune critiche.

Dato comune, pressoché a tutte le valutazioni dottrinali, era naturalmente l'osservazione delle caratteristiche tecniche delle varie tipologie di mezzo e la conseguente prospettazione delle concrete possibilità di utilizzo, con inevitabile riferimento critico al cervo volante o ai palloni frenati che, per le proprie caratteristiche di volo, contrastavano in modo particolare con la seconda parte della parola aeromobile. Essi infatti non possiedono quei requisiti di mobilità percepiti come necessari per l'identificazione della fattispecie e rispetto ai quali, nei commentatori, si evince una diffusa percezione di contrasto nomologico emergente, in particolar modo, nelle osservazioni che ritengono necessaria l'attitudine o la destinazione ad un trasporto orizzontalmente apprezzabile al fine della configurabilità

(⁵⁷) A. SCIALOJA, Cit. 57.

della qualità in argomento. Proprio l'attitudine a tale mobilità, finalizzata all'esecuzione dei trasporti, assunse rilievo primario nel dibattito dottrinale. Il fatto che al trasporto venisse attribuito rilievo se operabile in senso orizzontale, sottintendeva infatti la necessità di mobilità del mezzo. Parte della dottrina quindi riteneva che la definizione compresa nel regolamento fosse assolutamente inefficace e contraddittoria rispetto agli intenti restrittivi del legislatore, e ciò proprio per l'inclusione, nel novero di definizioni elencate, di alcuni tipi di aeromobile (aerostati, palloni frenati e cervi volanti) non adatti ad eseguire un vero e proprio trasporto. Secondo questo orientamento, riferibile principalmente all'Ambrosini (⁵⁸), l'intento del legislatore sarebbe stato quello di limitare il concetto di aeromobile a quelle macchine aeree che fossero idonee ad effettuare un trasporto vero e proprio, nell'accezione tecnica del termine ovvero, secondo la sua interpretazione, che riuscissero a compiere spostamenti sviluppati in modo apprezzabile sulla dimensione orizzontale.

La critica quindi riteneva che, ancorché l'introduzione del riferimento all'attitudine al trasporto costituisse già un fattore restrittivo della categoria, fosse ancora eccessiva l'ampiezza dell'espressione "*atta a trasportare cose o persone*". Tale locuzione era considerata contraria, ovvero parzialmente inefficace rispetto alle intenzioni del legislatore, essendo incapace di escludere dal novero degli aeromobili quegli apparecchi in grado di realizzare, seppure con persone o cose a bordo, unicamente movimenti lungo la dimensione verticale, come accade ad esempio per gli aerostati frenati ed i cervi volanti, ma incapaci di effettuare un trasferimento vero e proprio

(⁵⁸) A. AMBROSINI, *Istituzioni di diritto aeronautico*, Roma, II ed. 1940, 123 ss.

inteso come distacco o decollo da un punto geograficamente individuabile e l'atterraggio, o ammaraggio, su un'area posta ad una distanza apprezzabile, dal punto di vista dell'utilità dell'azione, rispetto al luogo di partenza ⁽⁵⁹⁾.

Altra parte della dottrina tuttavia osservava empiricamente che laddove il legislatore avesse annoverato tra gli aeromobili inclusi nella definizione anche i mezzi che, pur circolando, non fossero stati in grado di trasportare persone o cose, evidentemente egli deve aver inteso di attribuire efficacia discrezionale non al trasporto in sé ma alla mera circolazione per aria ⁽⁶⁰⁾, così ricollocando a monte il limite della definizione giuridica.

Non ci si può esimere dall'evidenziare come tale ultimo approccio appaia quantomeno incompleto; mentre da un lato risulta carente rispetto al prosieguo della definizione adottata, ovvero rispetto alla parte in cui questo fa riferimento al trasporto, dall'altro attribuisce valore evidentemente tassativo ⁽⁶¹⁾ all'elencazione riportata nel regolamento *de quo*. Una simile chiave interpretativa quindi può

⁽⁵⁹⁾ Anche in questo caso emerge una potenziale approccio utilitaristico al fenomeno, evidentemente le ascensioni vincolate, ovvero caratterizzate dalla ridottissima mobilità orizzontale, non venivano ritenute tecnicamente analoghe ai decolli effettuati con lo scopo di atterrare altrove; dato che l'unica differenza che si rinviene appare riconducibile proprio alla utilità logistica del trasporto. Da tale requisito pare quasi potersi intravedere una volontà di esclusione dell'attività aeronautica svolta per finalità lusorie, cosa che in parte si è successivamente attuata con la relegazione della stessa agli artt. 839 – 847 del codice della navigazione, titolo in seguito abrogato e, più in là negli anni, con l'esclusione dell'attività diportistica dal sistema del codice, separazione avvenuta con la legge 106/85.

⁽⁶⁰⁾ M. FRAGALI, *Lezioni di diritto aeronautico*, Milano, 1939, 204.

⁽⁶¹⁾ M. FRAGALI, *cit.*, 207 ss. secondo cui «Il regolamento [per la navigazione aerea] elenca quali siano gli aeromobili specificatamente soggetti alla sua disciplina, e solo questa elencazione è impegnativa, perché determina il confine del sistema positivo».

risultare condivisibile al massimo per la prima stesura della norma stessa, dall'osservazione delle definizioni susseguitesi nel tempo infatti si osserva come sia decisamente mutato il tenore della locuzione introduttiva alla classificazione, di cui all'art. 1 del regolamento.

Nella versione originale si riportava che (l'aeromobile) «*in modo particolare si distingue in:...*», mentre nella versione modificata, già dal 1938, la stessa elencazione veniva introdotta dalla locuzione «*La tabella di classificazione generale degli aeromobili è la seguente:...*». Un tanto pare indicare una rinuncia da parte del legislatore alla tassatività dell'annoverazione, attribuendo conseguentemente alla stessa valore meramente indicativo o esemplificativo ⁽⁶²⁾.

Altra parte della dottrina, di cui si è parzialmente dato conto precedentemente in nota, si contrapponeva alla citata visione semplicistica osservando che il privilegiare unicamente la possibilità di muoversi per aria, quale requisito minimo per la qualifica di aeromobile, avrebbe allargato a dismisura la categoria permettendo l'accesso ad un indefinito novero di apparecchi, macchine, ovvero strutture, capaci di ricomprendere anche giocattoli o apparecchiature che nulla hanno a che vedere con il reale obiettivo della normazione codicistica. Concordemente all'Ambrosini infatti anche Scialoja osservava come tale approccio non facesse altro che «*svisare il*

⁽⁶²⁾ Tale approccio appare di fatto illuminato se si considera, da un lato che risulta adottato in ragione della forte caratterizzazione tecnologica del settore e del ritmo evolutivo che al tempo dominava la materia, di cui lo stesso legislatore ha formalmente preso atto nella relazione al Regio regolamento, e dall'altro che risulta volto proprio a permettere una agevole sussunzione tra requisiti tecnici e definizioni di legge.

concetto di aeromobile» ⁽⁶³⁾, mentre Nisio sosteneva che la mera navigazione costituiva un fatto tanto generico «*da comprendere, a rigore, anche costruzioni empiriche magari fatte per trastullo»* ⁽⁶⁴⁾.

Secondo un altro orientamento, in linea con i precedenti ma che ad oggi appare un po' estremo nelle conclusioni, mancando l'attitudine al trasporto sarebbe venuta meno la stessa classificabilità come aeromobile. Si sarebbe quindi avuta semplicemente una macchina capace sì di elevarsi e di sostentarsi, quindi di volare, ma non classificabile come aeromobile, mezzo invece dedicato alla navigazione aerea ⁽⁶⁵⁾; tali macchine inoltre, sottratte alla disciplina codicistica, avrebbero dovuto essere oggetto di apposita ma non meglio definita normativa di «*polizia della navigazione»* ⁽⁶⁶⁾.

Lo stesso orientamento, difendendo il riferimento al trasporto compreso nella norma, contrastava aspramente i tentativi di definizione basati sulla mera idoneità alla navigazione ritenendola sostanzialmente inidonea a fungere da limite per l'appartenenza all'insieme degli aeromobili. Questa dottrina, rispetto alle altre, si caratterizzava per l'ulteriore critica che porgeva al legislatore sostenendo che, oltre al richiamo alla capacità o destinazione al trasporto, questi avrebbe dovuto necessariamente fornire anche l'indicazione dell'accezione secondo la quale considerare tale riferimento, ovvero se il richiamo della legge fosse rivolto al trasporto inteso in senso letterale, piuttosto che nel senso comunemente diffuso

⁽⁶³⁾ A. SCIALOJA, *cit.*, 57

⁽⁶⁴⁾ F.S. NISIO, *Aeromobile*, in *Noviss. it.*, I/1957, 344 ss.

⁽⁶⁵⁾ A. AMBROSINI, *Istituzioni cit.*, 123 ss.; COGLIOLO-CACOPARDO, *Manuale di diritto aeronautico*, Firenze, 1937, 49, 66 ss.

⁽⁶⁶⁾ E. SPASIANO, *Sulla nozione giuridica di aeromobile*, in *Studii per la codificazione del diritto della navigazione*, IV, Roma, 1941, 912.

e coincidente con uno spostamento apprezzabile sulla dimensione orizzontale ⁽⁶⁷⁾.

Si osserva in questa sede come una simile e tenace difesa della necessità di ricomprendere l'attitudine al trasporto negli elementi classificatori, può essere letta anche sotto una diversa chiave interpretativa. Tale rivendicazione infatti risulta perfettamente coerente con la motivazione posta alla base della teorizzazione del diritto della navigazione quale diritto speciale, in virtù della particolarità del fattore tecnico ovvero dell'elemento accomunante il diritto marittimo ed il diritto aeronautico.

Alla base dell'indicata ricostruzione infatti Scialoja collocava il concetto di trasporto autarchico, il trasporto, marittimo e aereo, inteso in senso ampio come spostamento autonomo di un mezzo per il trasferimento di persone o di cose, assumeva particolare valore proprio per il fattore tecnico comune rappresentato dall'allontanamento della *comunità viaggiante* dalla comunità civile, soggetta al solo diritto comune, in una sottolineata indipendenza materiale del veicolo che, circolando senza vincoli fisici ⁽⁶⁸⁾, appunto, naviga. Il codice della navigazione rappresentava, e rappresenta quindi, la codificazione di un diritto unitario e speciale dotato di propri caratteri e propria autonomia.

Appare perciò naturalmente connesso a tale approccio, su cui fonda la specialità stessa del diritto della navigazione, la scelta effettuata per la definizione del concetto di aeromobile. In essa infatti, anziché accordare massimo rilievo alla mera capacità di navigare e di trasportare in senso assoluto, tenendo eventualmente conto del caso

⁽⁶⁷⁾ E. SPASIANO, *cit.*, 916.

⁽⁶⁸⁾ Cfr. A. ANTONINI, *Corso di diritto dei trasporti*, Milano, 2008, 32 ss.

specifico rappresentato del cervo volante e dei palloni frenati che, nonostante le particolari modalità e capacità di navigazione avrebbero potuto essere inclusi tra gli aeromobili, si è preferito privilegiare la concreta valutazione della capacità di trasporto sulla proiezione orizzontale; con l'inevitabile esclusione dall'insieme delle due fattispecie da ultimo indicate. Tale scelta parrebbe porsi in un'assoluta coerenza con la motivazione della specialità del diritto della navigazione, che fondando le proprie ragioni sul distacco della comunità viaggiante dal territorio, troverebbe inapplicabile la sua disciplina a mezzi che rimanessero vincolati al terreno; un coerente riscontro ad un simile approccio si trova in effetti, per quanto attiene la parte marittima del codice, anche nella mancata applicazione all'attività di alaggio della disciplina del rimorchio.

Non ostante infatti le norme della parte marittima del codice della navigazione si applichino normalmente anche alla navigazione interna, ciò non accade nel caso in cui il traino di un elemento che, pur galleggiando in ambiente acqueo, venga mosso attraverso mezzi di rimorchio terrestri, ovvero elementi rimorchianti che effettuino lo spostamento percorrendo le cosiddette strade di alaggio laterali ai fiumi ⁽⁶⁹⁾.

La decisione del legislatore tuttavia, ha naturalmente comportato degli effetti cosiddetti collaterali, che evidentemente al tempo della scelta sono stati ritenuti secondari rispetto al tema principale. Salvo quanto si dirà in seguito infatti la disposizione ha posto fuori dalla competenza del codice le due tipologie di mezzi precedentemente richiamate, non vietando però alle stesse di portare in aria, ovvero in

⁽⁶⁹⁾ Cfr. A. ANTONINI, *Corso cit.* 96; A. LEFEVRE D'OVIDIO, G. PESCATORE, L. TULLIO, *Manuale di diritto della Navigazione*, Milano, 2011, 551 ss.

volo persone o cose, e creando quindi una figura tutto sommato ibrida destinata a subire o operare nei vuoti normativi e, soprattutto, a non godere delle garanzie riservate ai più «nobili» aeromobili.

Come detto, l'orientamento della dottrina maggioritaria, e del legislatore, fu quindi quello di ricondurre all'attitudine degli apparecchi ad effettuare il trasporto di persone o cose la funzione di delimitare l'insieme degli aeromobili. Lo stesso Spasiano suggeriva come miglior definizione possibile quella che: «*per aeromobile s'intende ogni macchina, capace di navigare nello spazio e di trasportare persone o cose da un luogo ad un altro*» ⁽⁷⁰⁾ e tale indicazione pareva essere stata integralmente accolta dal legislatore che, nella prima stesura del codice della navigazione risalente al 1941 ⁽⁷¹⁾, aveva adottato una simile definizione di aeromobile. L'art. 718 infatti indicava come tale: «*ogni macchina capace di navigare nello spazio aereo e di trasportare persone e cose da un luogo ad un altro*».

Questa versione del codice tuttavia non entrò mai in vigore essendo stata abrogata dal «nuovo codice della navigazione» ⁽⁷²⁾, in cui la definizione di aeromobile, che trovava ospitalità analogamente a quanto accade oggi nell'art. 743, recitava che: «*Per aeromobile si intende ogni macchina atta al trasporto per aria di persone o cose da un luogo ad un altro*».

⁽⁷⁰⁾ Cfr. E. SPASIANO, *Sulla nozione giuridica di aeromobile, cit.*, Roma, 1941, 912.

⁽⁷¹⁾ Approvato con Regio Decreto 27 gennaio 1941 n. 9 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 31 gennaio 1941 n. 25.

⁽⁷²⁾ Approvato con il r.d. 30 marzo 1942, n. 327, pubblicato sulla G.U del 18 aprile 1942, che nelle premesse rappresentava espressamente la necessità di «modificare», a scopo di coordinamento, il codice della navigazione e di pubblicare il testo definitivo del codice medesimo.

In ossequio a tale definizione quindi, per il ravvisarsi della fattispecie giuridica aeromobile, era necessario appurare che il mezzo utilizzato fosse una macchina ⁽⁷³⁾, che tale macchina possedesse l'attitudine al trasporto di persone o cose, attraverso la navigazione aerea, ovvero che fosse in grado di effettuare uno spostamento in senso orizzontale delle stesse muovendosi e sostenendosi unicamente attraverso la reazione dell'aria.

Secondo la totalità dei commentatori la presenza di tutti i presupposti doveva verificarsi contestualmente, pertanto la mancanza della sola capacità di navigare, ovvero di librarsi in aria, al pari della mancanza della sola capacità di trasportare persone o cose, avrebbe inevitabilmente causato il venir meno della qualifica di aeromobile ⁽⁷⁴⁾. Un tanto equivale a dire che non possono essere considerati aeromobili quei mezzi che non siano qualificabili come macchine, né quelle macchine che, pur in grado di volare, non siano allo stesso tempo atte al trasporto in senso tecnico di persone o cose.

A margine di tutte queste autorevolissime dottrine, appare naturale osservare come spesso le varie analisi fondassero sostanzialmente, ma anche inevitabilmente, sulla diversa e personale percezione che il singolo giurista aveva di ciò che riteneva essere

⁽⁷³⁾ Per macchina si intende, secondo definizione attribuita al Releaux, "*un insieme di corpi resistenti disposti in modo da obbligare col loro mezzo le forze meccaniche ad agire secondo movimenti determinati*" cfr. F.S. NISIO, cit., 345.

⁽⁷⁴⁾ L. DONIA, *La definizione di "aeromobile" nel codice della navigazione*, in *Riv. dir. aer.*, 1941, 3. Secondo cui, possono essere considerati aeromobili soltanto quegli apparecchi nei quali le due attitudini coesistano con evidente carattere di assoluta interdipendenza; «*l'aeromobile, per essere considerato tale dal diritto positivo, dev'essere capace non soltanto a navigare nello spazio aereo, ma anche e contemporaneamente a trasportare persone e cose, e viceversa. Si afferma per tal modo sostanzialmente questo: che mancando di una sola delle due capacità anzidette, l'apparecchio non è un aeromobile in senso giuridico*».

meritevole di tutela da parte di un testo normativo di primordine quale quello codicistico. L'importante impegno profuso nel perfezionamento o nella critica della definizione giuridica di aeromobile appare quindi legittimato proprio dalla rilevanza degli effetti che alla stessa sono ricondotti dall'ordinamento, il quale circoscrive al ricadere entro i limiti definatori, individuati per la definizione di aeromobile, l'ambito di applicabilità dell'intero sistema delle regole dettate dal codice della navigazione, parte aerea.

Proprio un simile approccio applicativo della definizione, che emerge quale costante dei testi normativi nel tempo susseguiti, appare però criticabile sotto alcuni aspetti, legati sia al tipo di definizione che alla necessità della stessa.

In particolare la critica non riguarda tanto l'attività definatoria in sé stessa considerata, bensì la spasmodica ricerca di una definizione giuridica alla quale ricondurre artificiosamente la delimitazione di un raggruppamento che esclude, in virtù di tale limitazione autodeterminata, situazioni o fattispecie che agli occhi del cittadino comune ben potrebbero possedere gli stessi elementi che sono stati assunti come distintivi e accomunanti le fattispecie incluse nel sistema come sopra determinato.

Probabilmente a causa di una «foga» definatoria, a sommosso giudizio dello scrivente, si è insistito nella ricerca, e successiva adozione, di una definizione che come tutte le definizioni, risulta tanto più artefatta quanto più ci si allontani dalla definizione tecnica comunemente diffusa e di cui il cittadino medio abbia contezza; cittadino che, inevitabilmente, non potrà cogliere il discrimine legato alle modalità di utilizzo dei mezzi aerei o alla capacità tecnica degli stessi.

Con particolare riferimento alla genesi e all'evoluzione della definizione di aeromobile nell'ordinamento italiano quindi, rinviata alle considerazioni finali ogni valutazione sulla necessità per l'ordinamento di dotarsi di una simile definizione stante che la stessa si collega inevitabilmente ad una descrizione di carattere tecnologico, pare opportuno effettuare alcune osservazioni.

L'intenzione di fornire una definizione eminentemente giuridica della fattispecie, per come attuata nel nostro ordinamento, rischia infatti di apparire finalizzata più a esigenze di esclusione che di regolamentazione. Nonostante ciò la dottrina sembra tutto sommato omogenea infatti nel sostenerne la necessità; salvo minori distinguo ⁽⁷⁵⁾ la grandissima parte dei commentatori condivide infatti l'impostazione volta a fornire una descrizione sostanzialmente settoriale ed esclusiva dell'aeromobile, sebbene a tale concetto faccia riferimento tutto il sistema normativo della navigazione aerea, con l'inevitabile effetto, forse nemmeno tanto secondario, di relegare fuori dal diritto aeronautico quelle macchine di cui si è già detto e che, pur in grado di volare, non rispecchiano le caratteristiche giuridicamente definitorie degli stessi.

Corre l'obbligo di osservare, incidentalmente, come un commentatore in particolare si fosse tuttavia distinto dalle principali posizioni dottrinali indicando, come una sorta di terza via, la possibilità di adozione di una formula definitoria «a doppio binario» ovvero da un lato omnicomprensiva di tutti i mezzi in grado di volare e dall'altro attenta, al contempo, alle caratteristiche tecniche degli apparecchi. L'autore osserva infatti come fosse ben possibile

⁽⁷⁵⁾ L. DONIA, *cit.*, 1 ss.

distinguere le macchine volanti in aeromobili, cui ricondurre le macchine aeree atte ad elevarsi nell'aria ed a sostenersi staticamente o dinamicamente, ed aeronavi, cui ricondurre tutti gli aeromobili che fossero anche capaci di muoversi in senso orizzontalmente apprezzabile e trasportando persone o cose ⁽⁷⁶⁾.

⁽⁷⁶⁾ L. DONIA, *cit.*, 7 ss.

2.3 Il rapporto tra la definizione nazionale e internazionale

Nonostante le indicate difficoltà ad effettuare una concreta indagine sui motivi sottesi alla scelta metodologica adottata dal legislatore, fatte salve le motivazioni già richiamate in tema di specialità della materia, un dato certo che emerge «per tabula», è che fin dalle impostazioni dello stesso Scialoja si evince una tendenza alla «nobilitazione» del concetto con la spiccata inclinazione a circoscriverne l'appartenenza ad un determinato «livello» di macchine.

Tale approccio appare porsi in particolare contraddizione proprio con l'intenzione dichiarata dal legislatore. Emerge infatti dai testi di legge, fin dalle prime righe della regolamentazione aeronautica interna, che il riferimento normativo specifico per la disciplina legislativa in divenire avrebbe dovuto essere rappresentato, inevitabilmente, dalla convenzione di Parigi del 1919. Nella stessa relazione al Regio decreto legge 20 agosto 1923, n. 2207, rubricato «Norme per la navigazione aerea», vi era infatti un espresso riferimento ai contenuti di tale testo convenzionale, con evidente ed esplicito intento omogeneizzatore della normativa interna su quella internazionale ⁽⁷⁷⁾. L'intento e la ratio della norma affermate dal

⁽⁷⁷⁾ Cfr. alla Relazione di S.E. il Commissario per l'aeronautica a Sua Maestà il Re, in udienza del 20 agosto 1923, sul Regio decreto legge 20 agosto 1923, n. 2207, che stabilisce le norme per la navigazione aerea. In tale relazione si legge che *“Il Governo ha uniformato il presente decreto alla Convenzione internazionale di Parigi 13 ottobre 1919, della cui adesione ha fatto la ratifica...”*, in seguito si legge ancora che *“Ma ad avere una legge propria interna per la navigazione aerea non poteva più oltre tardare l'Italia, che,*

relatore al Re d'Italia erano proprio quella di permettere lo sviluppo del fenomeno ⁽⁷⁸⁾, che si percepiva già in netta evoluzione, e di renderlo compatibile con le esigenze di sicurezza imposte dall'obbligo di tutela della popolazione ⁽⁷⁹⁾, per fare ciò veniva espressamente individuata la via dell'uniformazione al testo della convenzione internazionale già allora vigente.

Effettuando quindi una lettura congiunta degli obiettivi posti dal legislatore nella prima normativa italiana, con quanto espresso nella Relazione al Regolamento per la navigazione aerea emanato un paio d'anni più tardi e con i contenuti della lì richiamata Convenzione di Parigi, si può notare un contrasto tra i propositi e gli effetti delle leggi emanate. Tale contrasto è riconducibile, soprattutto all'approccio del legislatore rispetto alla tematica definitoria.

Muovendo quindi dalle motivazioni contenute nella Relazione al Regolamento, con riferimento alla necessità di adottare una

consona alle sue nobili tradizioni aeronautiche, si è apprestata a dare vigore e vita al suo naviglio aereo militare e civile.”,

⁽⁷⁸⁾ In un successivo passaggio della Relazione al Re si legge che, “[...] *Jad avere una legge propria interna per la navigazione aerea non poteva più oltre tardare l'Italia, che, consona alle sue nobili tradizioni aeronautiche, si è apprestata a dare vigore e vita al suo naviglio aereo militare e civile*”, per giungere alla chiosa finale in cui si rivendica che *“Il decreto presente rappresenta, allo stato attuale della legislazione aerea, quanto è portato dai più recenti progressi e dai concetti dominanti in questa materia: tale decreto renderà sempre più possibile quello sviluppo aeronautico che anche nel campo dell'aviazione civile l'Italia ha il diritto di volere e la forza di attuare”*.

⁽⁷⁹⁾ Ancora nella Relazione al Re il relatore esprimeva la consapevolezza che *“Siamo in una materia che per sua natura è soggetta a rapidi progressi”* ed in seguito, nello stesso testo, che la navigazione aerea per quanto dev'essere favorita non può sottrarsi e al rispetto della proprietà altrui, ed è perciò che disposizioni concrete, furono fatte per il risarcimento dei danni non solo alle persone ed alle cose naviganti, ma anche alle proprietà sulle quali avvenga l'atterramento.

definizione giuridica di aeromobile, si osserva come gli insigni giuristi che a suo tempo collaborarono alla stesura, spazzarono subito il campo da ogni possibile dubbio in merito, riconducendo espressamente la decisione a: *“criteri di opportunità hanno consigliato di non rifuggire dalla definizione, ovunque essa riuscisse utile a delineare con esattezza la precisa portata delle norme regolamentari. Quando si pensi, per fare un esempio, che attorno alla fondamentale materia della nomenclatura dei singoli tipi di aeromobile continuano nel campo tecnico le discussioni, non potrà disconoscersi l'utilità pratica dell'articolo 1, inteso a chiarire preliminarmente ogni dubbio al riguardo”*.

Preso atto quindi della valutazione circa tale opportunità e non potendo, data anche la dichiarata discrezionalità, disporre di eventuali elementi di confutazione, che anche ove fossero esistiti vedrebbero naturalmente dissolto il loro rilievo nel mutare dello scenario sociale, politico e giuridico, non si può prescindere dall'analisi delle caratteristiche che, determinato l'intento definitorio, questo dovrebbe cercare di conseguire.

Naturalmente, al fine di attribuire una reale efficacia dirimente alla definizione adottata, questa dovrebbe rappresentare il risultato di una indagine tesa ad individuare un'espressione in grado di raccogliere tutte le fattispecie concretamente riconducibili a quella oggetto di definizione, ovvero dovrebbe essere in grado di cogliere uno o più elementi evidentemente distintivi, facilmente individuabili e che possano assurgere al ruolo di fattori discretivi accomunanti.

Un tanto, si considera, dovrebbe avvenire a maggior ragione in un settore come quello giuridico ove, a tutto vantaggio della certezza

del diritto ⁽⁸⁰⁾, che dovrebbe essere misurata sulla percezione dell'uomo medio piuttosto che sulla conoscenza di specialisti della materia, risulta capillarmente diffuso l'accostarsi dei cittadini comuni ai processi definitivi stabiliti dal legislatore. Volendo spingersi in ulteriori considerazioni si potrebbe osservare pure come tale attenzione possa apparire ancora più necessitata in un ambito come quello aeronautico in cui, come riconosciuto anche nella Relazione di presentazione già richiamata, l'attività stessa possiede una forte attitudine a penetrare, anche in maniera invasiva, nella sfera giuridica di singoli cittadini altrimenti estranei alla stessa.

Proprio per le ragioni da ultimo indicate il legislatore si è da sempre dimostrato sensibile alla tematica della sicurezza, ed un tanto emerge fin dalle motivazioni degli atti normativi in cui si riconosce la primazia della tematica nella regolamentazione della materia. Purtroppo però proprio la sicurezza, fermo restando il vantaggio di una critica come la presente svolta a posteriori, non appare adeguatamente perseguibile con una trattazione settoriale della materia come quella realizzata dal legislatore, che di fatto tende a rivolgersi solo a parte del fenomeno aeronautico, e che si va ora meglio ad esaminare.

Tornando al tema definitorio, la normativa interna, ancorché negli intenti ispirata alla convenzione di Parigi, accordo peraltro

⁽⁸⁰⁾ Concetto oramai di assunto a fatto notorio, trattato anche da testi non specifici, secondo l'Enciclopedia Treccani, la certezza del diritto è il principio in base al quale ogni persona deve essere posta in condizione di valutare e prevedere, in base alle norme generali dell'ordinamento, le conseguenze giuridiche della propria condotta, e che costituisce un valore al quale lo Stato deve necessariamente tendere per garantire la libertà dell'individuo e l'eguaglianza dei cittadini davanti alla legge. Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/certezza-del-diritto/>

ratificato anche dall'Italia, ha adottato una definizione di aeromobile decisamente limitatrice e specificatrice rispetto al completo insieme delle macchine volanti; in tal modo contraddicendo tanto le premesse quanto la normativa internazionale cui le stesse regole emanate si ispiravano, nei propositi, ed a cui miravano ad armonizzarsi. Avrebbe certamente conferito maggior omogeneità, proprio rispetto alla più volte richiamata convenzione che il legislatore e la dottrina italiana guardavano con sostanziale condivisione, dotare l'ordinamento nazionale di una definizione di ampiezza analoga a quella internazionale. Da un lato infatti tale approccio avrebbe evitato alla dottrina di addentrarsi in un cinquantennale dibattito su cosa potesse o meno essere considerato aeromobile, dall'altro avrebbe creato immediata continuità con le regola sovranazionale pattizia. Nel rispetto dei dichiarati intenti uniformatori sarebbe stato infatti naturale attendersi una definizione che, ricalcando proprio la ratio della convenzione di Parigi che indicava un riferimento generico, omnicomprensivo, ed effettivamente in grado di riferirsi a tutti i mezzi capaci di volare, si ponesse in una prospettiva globale rispetto alla tematica della navigazione aerea. Contrariamente alle premesse invece si è optato per cercare di individuare cosa fosse richiamabile col termine aeromobile e cosa fosse da escludere da tale determinazione in virtù di diversi requisiti teorici riferiti alle diverse sensibilità. Non ostante i ribaditi propositi raccordatori infatti, valutando *ex post* tale procedimento, pare che il legislatore italiano non abbia serbato sufficiente considerazione ai dettagli delle definizioni terminologiche già presenti nelle determinazioni Parigine. Difficile dire oggi se l'imprecisione sia stata causa della mancata corrispondenza letterale in fase di traduzione o se il legislatore abbia deliberatamente disatteso gli

intendimenti da esso stesso dichiarati, sta di fatto che l'utilizzo dei sostantivi in lingua italiana non riflette integralmente i dettagli delle definizioni internazionali; anche in questo caso con effetto nettamente restrittivo rispetto all'ampiezza della definizione adottata olttralpe.

Secondo quanto in quest'ultima stabilito infatti, per indicare «l'oggetto principe» del diritto aeronautico, viene utilizzato il termine anglosassone «*Aircraft*» corredato di una breve spiegazione che, tradotta nella lingua italiana, appalesa un'accezione del termine atta ad indicare qualsiasi apparecchio in grado di utilizzare l'aria per generare la forza necessaria al mantenimento in volo.

Premessi quindi i distinguo traduttivi letterali relativi all'osservazione che la parola *aircraft* non risulta traducibile con la definizione di aeromobile ⁽⁸¹⁾ bensì, eventualmente, con una definizione corrispondente a quella di un sostantivo generico quale potrebbe essere la parola «velivolo» ⁽⁸²⁾, intesa nell'accezione di un mezzo in grado di volare, ovvero di sostenersi dinamicamente o staticamente per effetto delle forze agenti sull'aria, appare evidente come lo stesso termine «aeromobile» non appaia di conseguenza idoneo agli intenti definatori sopra indicati, ed un tanto è ancor più

⁽⁸¹⁾ Cfr. il Regolamento dell'ENAC “*Regole dell'aria*” pubblicato sulla pagina <http://suem.ulss.tv.it/regolamentoregoleariaoct2006.pdf> ed in cui, al capitolo 1, si fa espressamente indicazione della corrispondenza tra i termini *Aeromobile* ed *Aircraft* utilizzati come traduzione linguistica l'uno dell'altro.

⁽⁸²⁾ Sul punto si richiama il dominio web <http://www.aerospaceweb.org> in cui si legge che: “*Most people, ourselves included, tend to use the terms airplane and aircraft synonymously. If you want to be technically correct, however, there is a distinction. The dictionary defines an aircraft as any craft that flies through the air, whether it be an airplane, helicopter, missile, glider, balloon, blimp, or any other vehicle that uses the air to generate lift for flight. The term airplane, on the other hand, is more specific and refers only to a powered vehicle that relies on fixed wings to generate lift*”.

aggravato proprio dall'accezione restrittiva attribuitagli in prima parte dalla dottrina giuridica.

In realtà, sulla base di un breve approfondimento meramente etimologico tale termine, che risulta composto dalle parti aereo e mobile, apparrebbe ben adatto ad *indicare qualsiasi veicolo in grado di muoversi in volo* ⁽⁸³⁾, ovvero genericamente caratterizzato dalla mobilità aerea. Se quindi ad una prima analisi può apparire naturale ritenere tale termine idoneo a definire gli apparecchi che si sostengono e muovono in aria attraverso la reazione della stessa sulle superfici, escludendo in particolare gli aerostati frenati ⁽⁸⁴⁾, ed in tal senso ad onor del vero si erano pronunciati insigni giuristi ⁽⁸⁵⁾, appare altrettanto naturale osservare che a tale mobilità non erano stati attribuiti limiti. Se quindi si fosse considerato tale elemento come mobilità necessaria al sostentamento si sarebbe finiti per realizzare un doppione della definizione di aerodine ⁽⁸⁶⁾, se al contrario fosse stata considerata mobilità in quanto tale, allora non si può che rilevare come da tale accezione, indipendentemente dalla modalità utilizzata per il sostentamento, non provengano limitazioni intrinseche alla mobilità stessa, ed un tanto appare sufficiente ad evidenziare come

⁽⁸³⁾ Dizionario Italiano online Hoepli *definizione Aeromobile*

⁽⁸⁴⁾ Se il riferimento alla mobilità dovesse essere quello, criticato, della mobilità necessaria al sostentamento, allora apparirebbe coerente escludere gli aerostati dalla definizione, per il fatto che non necessitano di mobilità relativa per mantenersi in volo

⁽⁸⁵⁾ Con riferimento ai già richiamati scritti di A. Scialoja, Ambrosini, L. Donia, E. Spasiano, oltre a S. MARINO, *Aeromobile*, in *Enc. dir.*, Milano, 1958, 643; M. GRIGOLI, *L'esercizio dell'aeromobile*, Milano, 1988, 65, 81.

⁽⁸⁶⁾ cfr. Regolamento per la navigazione aerea approvato col R. decreto 11 gennaio 1925, n. 356, e successive modificazioni, in cui per Aerodina si intende: un aeromobile a sostentamento dinamico ottenuto dalla reazione dell'aria su delle superfici in movimento relativo.

tale caratteristica dovesse essere considerata, se non altro per una coerenza letterale e di impostazione, tanto secondo i suoi sviluppi nelle proiezioni orizzontali quanto verticali. Solamente tale approccio interpretativo, si osserva, sarebbe in effetti concretamente in grado di soddisfare le più volte richiamate finalità di sicurezza, creando categorie omogenee e complete di aeromobili, in armonia con i contesti internazionali.

Molto probabilmente quindi se il legislatore italiano avesse rigorosamente seguito, come nei propositi, la convenzione di Parigi, la definizione adottata avrebbe dovuto coprire tutti i mezzi volanti, eventualmente dedicandosi poi, in ipotesi e con atto di rango subordinato, ad ogni ulteriore necessaria distinzione derivante dalla tipologia di mezzi impiegati o dalle attitudini degli stessi.

In tal caso infatti si sarebbe dato effettivo rilievo alla capacità di volare, unico elemento fattualmente percepibile come realmente discretivo e accomunante della fattispecie, oltre che, come anticipatamente detto, corrispondente al criterio adottato tanto dalla convenzione di Chicago del 1944, il più importante atto normativo a livello internazionale, che dalla Comunità europea.

Senza voler insistere sulle corrispondenze terminologiche ma badando ai contenuti che le stesse ricercavano, si osserva come al termine *aircraft* avrebbe potuto corrispondere il più generico concetto di *velivolo*, di cui l'aeromobile potrebbe rappresentare una categoria classificabile come, più pesante dell'aria, dotato di propulsione e, per non discostarsi dalle classificazioni del 1938, in grado di ricomprendere tanto gli aeroplani, quanto gli idrovolanti e gli anfibi o, eventualmente, le aeronavi ipotizzate dal Donia.

Proprio in un settore come quello aeronautico infatti relegare al di fuori delle definizioni intere categorie di mezzi rischia di avere ricadute dai risvolti anche drammatici in termini di certezza del diritto, di tutela dei terzi estranei e di sicurezza. Un tanto si è verificato infatti quale effetto, a sommosso avviso dello scrivente decisamente negativo, della tecnica legislativa adottata con riferimento agli apparecchi per il volo da diporto o sportivo che, prima mantenuti artefattamente estranei alla classificazione come aeromobili, hanno beneficiato/necessitato di una normazione *ad hoc* per porre fine ad un lungo periodo di incertezze interpretative ⁽⁸⁷⁾, ed infine sono stati comunque e finalmente ricondotti alla categoria degli aeromobili cui sono naturalmente riconducibili ⁽⁸⁸⁾.

Effetto collaterale dell'adozione di tali tecniche legislative, appalesato dall'esperienza storica, è l'inevitabile incremento della complessità normativa; proprio l'approccio restrittivo di cui sopra ha infatti indotto il più recente legislatore a introdurre una norma di specificazione, nel contesto del processo di riforma codicistico di durata biennale conclusosi nel 2006, che però trascina con sé ulteriori questioni interpretative puntualmente evidenziate dalla citata dottrina. Appare quindi scontato evidenziare come, seguendo la definizione

⁽⁸⁷⁾ La prima norma a fornire la definizione e la disciplina dei velivoli da diporto fu la legge 106 del 1985, giunta al termine di un periodo di incertezze in cui diversi giudizi erano arrivati a soluzioni contrastanti proprio in relazione alla connotazione giuridica degli apparecchi utilizzati per tale attività.

⁽⁸⁸⁾ Cfr. R. LOBIANCO, *Compendio di diritto aeronautico*, Milano 2009, 111 ss. in cui si dà atto, tenuto conto della riforma del 2006, del riconoscimento della qualità di aeromobili ai mezzi precedentemente annoverati tra gli apparecchi ultraleggeri i quali, seppure «elevati» a tale qualifica, sono sottoposti solo a parte delle regole del codice della navigazione. Cfr. art. 1, comma 1, legge 106/85, come emendata dall'articolo 8 del d.lg. 15 marzo 2006, n. 151.

internazionale, non sussisterebbe alcun problema interpretativo relativamente alla inclusione *de plano* degli UAV tra gli aeromobili.

A completamento dell'analisi della tematica, secondo un approccio sistematico, non si può non notare come la definizione individuata nel 1942 presentasse ulteriori profili di imprecisione, essa infatti non risulta fosse in grado di racchiudere tutti gli aeromobili circolanti. Gli aeromobili militari infatti, monoposto e incapaci di trasportare carico da un luogo ad un altro, non risultano suscettibili di essere assimilati agli aeromobili come definiti dall'art. 743 nonostante lo stesso codice, negli articoli seguenti e precipuamente nell'articolo 745, facesse espresso rinvio alla definizione citata per la stessa identificazione di tali mezzi.

L'antica formulazione dell'articolo in trattazione, rubricato «*Aeromobili militari*» recitava infatti che: «*Sono militari gli aeromobili considerati tali dalle leggi speciali*». Tale enunciato poneva quindi la condizione di militare come condizione ulteriore di quegli apparecchi già di per sé idonei a far parte della categoria degli aeromobili; una simile tecnica legislativa però trascinava con sé il problema della quadro cui la stessa norma faceva rinvio, si poneva quindi il problema del rinvio alla definizione generica di aeromobile, in cui assume assoluta rilevanza l'attitudine al trasporto, ovvero di un elemento che appare inconciliabile, in particolare, con i velivoli da guerra.

In una simile ipotesi pertanto, premessa l'assenza delle leggi speciali richiamate dall'antica rubrica dell'articolo 743 ⁽⁸⁹⁾ per le quali non si può certo censurare il legislatore codicistico, e fatto salvo

⁽⁸⁹⁾ Eccezion fatta per la legge 14 luglio 2004, n. 178 destinata però unicamente agli apparecchi militari senza pilota a bordo.

l'espresso riferimento proprio agli UAV, di cui alla legge 178 del 14 luglio 2004, ci troveremo nella condizione per cui nel nostro ordinamento, in virtù del rilievo allora attribuito all'attitudine al trasporto al fine di determinare l'appartenenza stessa al *genus* di aeromobile, non era rinvenibile alcuna definizione di aeromobile concretamente riferibile a velivoli da combattimento quali i caccia, ovvero ai bombardieri, ovvero ai ricognitori, mezzi indubbiamente militari ma incontestabilmente né atti né destinabili al trasporto soprattutto come allora giuridicamente inteso.

Tale situazione tuttavia pare essere mutata, seppur parzialmente, con gli ultimi interventi legislativi, come si vedrà nel paragrafo successivo.

2.4 L'attuale qualificazione giuridica

All'inizio del nuovo millennio è maturata la convinzione nel legislatore italiano della necessità di porre mano al testo del codice della navigazione, ed in particolare alla sua parte seconda dedicata alla navigazione aerea. Un tanto trovava giustificazione nel mutato quadro normativo internazionale, nettamente diverso rispetto alla situazione vigente nel 1942 ⁽⁹⁰⁾, ed in una consistente evoluzione tecnologica che ha costantemente interessato il settore ⁽⁹¹⁾; negli ultimi anni invero quest'ultima è riferita non tanto ad una evoluzione strettamente tecnica ⁽⁹²⁾ quanto, principalmente, agli aumenti di traffico, inteso in

⁽⁹⁰⁾ Negli anni a cavallo tra la fine del secolo scorso e l'inizio del millennio si sono registrate numerose novità normative a livello europeo ma anche mondiale, come la nascita dell'EASA, i Regolamenti europei in materia di responsabilità del vettore, l'entrata in vigore della convenzione di Montreal del 1999.

⁽⁹¹⁾ Cfr. A. ANTONINI, cit., 19 ss. G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Dir. Mar.*, 2005, 1201 ss.

⁽⁹²⁾ Dagli anni settanta in poi, la maggior parte delle migliorie, ha riguardato l'evoluzione dei materiali per un risparmio di costi e per un maggior comfort di bordo. Lo standard del trasporto aereo però era già stato definito, basti pensare che gli aeromobili oggi più utilizzati risalgono proprio agli anni 70 del XX secolo, seppure aggiornati negli accessori e nell'estetica. Si pensi ad esempio al Boeing 737, il più diffuso tra le compagnie aeree a medio corto raggio, che effettuò il primo volo nel 1967, oppure al Boeing 747, per 37 anni il velivolo con la maggior capacità di trasporto persone, che è nato nel 1969. Ancora si possono ricordare, quali modalità «estreme» di trasporto il Concorde ed il TU-144, unici due velivoli civili per il trasporto di persone a velocità supersonica, che fecero il loro primo volo rispettivamente nel 1969 e 1968. Con tali velivoli, considerando che la velocità di spostamento rappresenta l'elemento che genera la maggior criticità per la gestione umana del sistema (alla velocità degli apparecchi sono infatti legate le distanze minime di separazione, i sentieri di approccio, la frequenza degli atterraggi, le scie ecc. elementi caratterizzanti il settore aeronautico) si è infatti

primis come numero di voli operati dalle compagnie aeree e, conseguentemente, di persone e merci in movimento. La modifica del dettato normativo nazionale, intervento di ampio respiro che ha interessato oltre duecento articoli della parte aeronautica del codice, si è concretata nell'ormai nota riforma attuata negli anni 2005 – 2006, posta in essere a mezzo dei decreti legislativi 9 maggio 2005 n. 96 e 15 marzo 2006 n. 151, emanati in base alla delega contenuta nella legge 9 novembre 2004, n. 265. Date le precedenti osservazioni sull'approccio all'attività definitoria appare naturale che una riforma così ampia della materia non potesse tralasciare la definizione stessa di aeromobile, ed infatti il legislatore ha ritenuto di intervenire anche su questa ultima dapprima sostituendo il presupposto dell'attitudine al trasporto per aria con la «destinazione» a tale attività e, successivamente, integrando la breve descrizione già adottata con ulteriori previsioni normative. Quasi un anno dopo l'emanazione del primo decreto delegato è stato infatti emanato il secondo atto sopra richiamato, ovvero il d.lgs. 15 marzo 2006 n. 151 che, rubricato *Disposizioni correttive ed integrative al decreto 9 maggio 2005 n. 96, recante la revisione della parte aeronautica del codice della*

giunti a normalizzare l'attività di trasporto ad una velocità che è la massima velocità «di equilibrio» tra esigenze di mercato e onerosità della prestazione, ovvero una velocità «di crociera» che si aggira attorno ai 1000 km/h. (Per il Boeing 747, circa 1030 km/h, per il Boeing 737, circa 930 km/h, cfr. <http://www.boeing.com>; per l'Airbus ACJ 320, circa 1000 km/h, per il modernissimo Airbus ACJ380, 1090 km/h circa, <http://www.airbus.com>) Oltre tali velocità si sconfinerebbe infatti in campo supersonico che, come si è visto dall'esperienza fatta dalla British Airways e dell'Air France con il concorde, risulta una modalità sostanzialmente elitaria, estranea alle dinamiche di mercato e che, non ostante la durata del servizio dovuta principalmente ad esigenze di immagine, si potrebbe definire poco più che sperimentale data la non convenienza economica, soprattutto agli attuali costi di carburante, e la gestione da considerarsi anti-ecologica per gli altissimi consumi di carburante.

navigazione, ha meglio specificato i lavori fino allora compiuti. Tale norma, con riferimento all'art. 743, ha aggiunto i due commi dedicati agli UAV, cercando di fugare i dubbi precedentemente sorti in merito all'inclusione degli stessi tra gli aeromobili, oltre all'inserimento di un ultimo comma dedicato agli apparecchi per il volo da diporto o sportivo.

Il testo finale del nuovo articolo 743 del codice della navigazione recita quindi: *“Per aeromobile si intende ogni macchina destinata al trasporto per aria di persone o cose.*

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.

Le distinzioni degli aeromobili, secondo le loro caratteristiche tecniche e secondo il loro impiego, sono stabilite dall'ENAC con propri regolamenti e, comunque, dalla normativa speciale in materia.

Agli apparecchi costruiti per il volo da diporto o sportivo, compresi nei limiti indicati nell'allegato annesso alla legge 25 marzo 1985, n. 106, non si applicano le disposizioni del libro primo della parte seconda del presente codice”.

Un dato positivo che si osserva già da queste righe è senza dubbio l'esplicito richiamo ai velivoli a pilotaggio remoto che, con riferimento alla superiore e più ampia categoria degli aeromobili, risulta espressione di un'apprezzabile sensibilità normativa non sempre ravvisabile nell'attività del legislatore. Tale elemento rivela infatti una tempestiva attenzione per l'evoluzione tecnologica del trasporto aereo che, con la diffusione di detti velivoli, sarà certamente investito da una vera e propria rivoluzione.

In una valutazione comparatistica piace constatare come, per i tempi in cui è maturata una simile riforma rispetto al germogliare di un nuovo fenomeno, il legislatore italiano abbia saputo operare con la stessa spiccata puntualità che un tempo lo contraddistinse ponendo il Paese, probabilmente anche grazie al livello della dottrina trasportistica italiana, all'avanguardia nel settore. In tale occasione il legislatore, seppur spesso criticato per le più disparate motivazioni, ha dimostrato grande capacità intuitiva, replicando quanto già avvenuto ai tempi in cui, dando credito alle teorie del prof. Antonio Scialoja, riconobbe la specialità del diritto della navigazione rispetto al diritto comune. La novella codicistica infatti, per quanto attiene ai velivoli senza pilota a bordo, seppur come si vedrà in modo non del tutto esente da critiche, risulta ancor più lungimirante di quanto non possa apparire a prima vista. Ancorché redatta secondo un testo così generico da apparire rivolta complessivamente al sistema navigazione, piuttosto che alle singole categorie UAV, rivela tutta la sua portata innovativa se letta alla luce dei contenuti della legge 178/2004. Appare evidente infatti come l'oggetto principale della novella non sia l'introduzione *ex se* di una nuova tipologia di aeromobili, ma unicamente gli apparecchi civili di tale tipo, ovvero la possibilità, per la prima volta menzionata nei testi di legge, di svolgere attività di volo in ambito civile con apparecchi civili privi di pilota a bordo ⁽⁹³⁾.

⁽⁹³⁾ Premesso che il termine «civile» è qui utilizzato unicamente come contrapposizione al traffico aereo militare, la portata della previsione va vista, non tanto con la possibilità di concreto immediato utilizzo, cosa che la storia ha già dimostrato non essere avvenuta, e che lo stesso legislatore ha subordinato ai regolamenti di ENAC, ma relativamente alle possibilità di sviluppo e ricerca delle aziende italiane che potranno così rimanere all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, cosa che ancora una volta la storia ha dimostrato essere avvenuta.

Come noto, gli utilizzi militari dei velivoli senza pilota infatti, rappresentano oramai un elemento consolidato nell'ordinamento; la loro introduzione risale al 2004 quando, appunto con legge del 14 luglio, n. 178, il legislatore aveva già provveduto a disciplinarne l'ingresso e l'utilizzo negli scenari militari operativi, ambito peraltro sottratto alla disciplina del codice della navigazione. Tale utilizzo ha poi conosciuto un costante incremento quantitativo, arrivando nel 2009 anche all'utilizzo negli spazi aerei civili, mediante meccanismi di specifica separazione spazio – temporale ⁽⁹⁴⁾.

Il filo conduttore che sembra potersi cogliere quale elemento accomunante le disposizioni della nuova formula dell'art.743, è rappresentata da una tendenza armonizzatrice delle discipline rivolte ai diversi veicoli in grado di volare. Un tanto probabilmente deriva dalla ricerca di quella uniformità normativa, percepita come necessaria sia dai vari utilizzatori degli spazi aerei che dagli enti che li gestiscono, non solo nella consapevolezza che una disciplina omogenea equivale ad una maggior sicurezza per l'intero settore in generale, come anticipato nel precedente capitolo, ma anche nel condivisibile intento di non creare una ulteriore specie di aeromobili, o meglio di apparecchi volanti, come accadde a suo tempo per gli apparecchi per il volo da diporto ⁽⁹⁵⁾ che, precedentemente sottratti

⁽⁹⁴⁾ Anche tale navigazione tuttavia è stata realizzata per scopi militari ed in un ambito che, ancorché definito di concerto con ENAC, era riferito a operazioni militari per le quali l'Ente civile si era limitato a fornire il contributo alla segregazione degli spazi. Ipotesi diversa è la convivenza in ambito civile di velivoli *manned* ed *unmanned*, ipotesi che si analizzerà nel prosieguo della trattazione.

⁽⁹⁵⁾ Cfr. G. DE STEFANI, *Diritto aereo*, 2002, 102 ss. in cui si da atto che secondo la legge 25 marzo 1985 n.106 gli apparecchi per il volo da diporto o sportivo non erano considerati aeromobili ai sensi dell'art. 743 c. nav.

alla disciplina codicistica per effetto di una mera *fictio juris*, con tale riforma vengono condivisibilmente ricondotti al novero degli aeromobili ⁽⁹⁶⁾.

Con riferimento a quanto osservato nel capitolo precedente, anche se l'attività modificativa non risulta caratterizzata da una incisiva audacia normativa, si osserva come il legislatore risulti aver effettivamente attuato una inversione di rotta rispetto all'approccio in passato riservato alla definizione di aeromobile ed al suo ruolo nell'ordinamento. Nonostante il riferimento al trasporto venga infatti mantenuto come requisito per la definizione generale, riferimento che come vedremo rappresenta ancora un potenziale elemento di criticità, appare certamente condivisibile la tendenza alla riunione sotto una unica norma di tutte, o quasi ⁽⁹⁷⁾, le tipologie di apparecchi conosciuti dall'ordinamento, e di definirli ovvero considerarli, espressamente come aeromobili.

Meglio di come è stato fatto, si ritiene, si sarebbe potuto ottenere estendendo sì la definizione stessa di aeromobile ai mezzi remotamente pilotati, come anche ad altri mezzi che fossero eventualmente valutati sufficientemente simili agli apparecchi convenzionali, ma anche allargando genericamente la stessa definizione a tutti gli apparecchi, macchine o dispositivi, in grado di volare; in tal modo si sarebbe evitato di annoverare tra le fattispecie di cui all'art. 743 tipologie di mezzi la cui identificazione fosse rimessa

⁽⁹⁶⁾ Si veda precedente nota numero 88.

⁽⁹⁷⁾ Cfr. G. DE STEFANI, *Diritto aereo*, 2002, 102 ss. in cui si dà atto che secondo la legge 25 marzo 1985 n.106 gli apparecchi per il volo da diporto o sportivo non erano considerati aeromobili ai sensi dell'art. 743 c. nav.

ad altre norme esterne al codice e di carattere ad esso subordinato ⁽⁹⁸⁾. A queste ultime sarebbe invece stato eventualmente riservato, se del caso, unicamente il compito di ripartire la classificazione all'interno della definizione di legge, secondo lo stesso schema di ripartizione di competenze già presente nella disposizione di cui al successivo terzo comma.

L'adozione di una simile tecnica legislativa avrebbe in effetti rappresentato una netta rottura con le precedenti normazioni e impostazioni metodologiche, arrivando quasi a rinnegare gli approcci dei fondatori il diritto aeronautico italiano ⁽⁹⁹⁾. Nonostante tale «*strappo*» non sia stato tuttavia formalmente consumato, il risultato della modifica normativa adottata, che si andrà di seguito ad analizzare, potrebbe rivelarsi equivalente dal punto di vista pratico ⁽¹⁰⁰⁾. L'attuale assetto normativo infatti riporta un coacervo definitorio così ampio da includere anche le espressioni della tecnologia aeronautica che possono considerarsi dal punto di vista operativo diametralmente opposte; com'è il caso per esempio degli apparecchi

⁽⁹⁸⁾ Cfr. art. 743, comma 2, c. nav. Nella parte in cui riporta che «*sono considerati aeromobili i mezzi aerei a pilotaggio remoto, definiti tali dalle leggi speciali, dai regolamenti dell'ENAC e [...] dal Ministero della difesa*».

⁽⁹⁹⁾ Un tanto con riferimento alla trattazione di cui al capitolo 2.2 del precedente capitolo.

⁽¹⁰⁰⁾ A fronte di un risultato potenzialmente analogo, ove i limiti e le determinazioni di ENAC e non contrastino con la normativa ovvero non nascano contrasti tra determinazioni dello stesso Ente e quelle del Ministero della difesa, la frammentarietà definitoria e la diversa competenza classificatoria non fanno altro che creare spazio per potenziali contrasti normativi e, conseguentemente giurisprudenziali., in tal senso si ritiene migliore la formulazione chiara e definita di quelli che si considerano i limiti della categoria «aeromobili», entro la quale possono liberamente operare anche gli enti regolamentatori.

da diporto e dei velivoli *unmanned* ⁽¹⁰¹⁾. Il dato che tuttavia si ritiene naturalmente rilevante per la presente trattazione è però costituito proprio dall'espressa inclusione di questi ultimi nella categoria degli aeromobili civili in maniera trasversale rispetto alle caratteristiche tecniche ed in base ad una caratterizzazione eventualmente rimessa alla determinazione regolamentare.

Procedendo quindi all'analisi della nuova definizione, non ci si può sottrarre dall'esaminare analiticamente i commi dell'articolo richiamato ovvero, dato l'argomento della presente trattazione, i primi due dei quattro che lo compongono, considerato che la successiva coppia di disposizioni, non attengono alla materia *unmanned*.

La prima delle norme citate fornisce dunque una serie di elementi, in parte condivisibili, che però aprono anche una serie di questioni su cui sarebbe stato forse opportuno fare una maggiore chiarezza. Dal semplice raffronto con la versione precedente del medesimo articolo, balza agli occhi come il legislatore sia intervenuto modificando il requisito dell'attitudine al trasporto con quello della «destinazione» ad un tanto, eliminando altresì il riferimento spaziale precedentemente rappresentato dalla locuzione: «*da un luogo ad un altro*». Secondo quanto sin qui considerato quindi si osserva come, eliminando tale ultimo richiamo, si sia di fatto spostato il baricentro della norma in favore del requisito della navigabilità, permettendo di

⁽¹⁰¹⁾ La contrapposizione tra volo da diporto e volo *unmanned* si rinviene proprio nella finalità della realizzazione tecnologica delle due categorie di velivoli. I primi costituiscono una fattispecie di mezzi dedicati al godimento dell'attività di volo mentre i secondi sono progettati proprio per escludere l'uomo dall'attività di volo stessa e preservarlo dai pericoli intrinseci.

pensare quindi alla re-inclusione ⁽¹⁰²⁾ dei palloni frenati e dei cervi volanti tra gli aeromobili ⁽¹⁰³⁾; ancorché tuttavia tale sbilanciamento potrebbe essere considerato in parte compensato dalla prevista «*destinazione*» al trasporto.

Al riguardo corre l'obbligo di sottolineare la condivisa osservazione di parte della dottrina secondo la quale la destinazione è cosa ben diversa dall'utilizzazione ⁽¹⁰⁴⁾; la prima, che costituisce un elemento teleologico, si identifica con «*la generica finalizzazione dell'aeromobile*», e risulta in sé inidonea ad escludere che un determinato aeromobile possa in effetti trovare diverse concrete «utilizzazioni» anche difformi rispetto al dato normativo; la seconda rappresenta naturalmente il concreto utilizzo del mezzo.

⁽¹⁰²⁾ Cfr., S. Busti, *Contratto di trasporto aereo*, Milano, 2001, 38 ss; un tanto potrebbe avvenire in virtù del combinato disposto dagli artt. 743, 1328 e 1329 c. nav, con il regolamento approvato dal Regio decreto 11 gennaio 1925 n. 356. In virtù di tali norme, e secondo l'interpretazione posta dallo stesso autore, in senso conforme F.R., *In tema di comportamento colposo e disastro aereo*, in *Dir. aereo*, 1965, II, p. 174, la lacuna, in questo caso regolamentare riferita all'art. 743, che ha abrogato, ai sensi dell'art. 1329 c. nav., solo la parte definitoria dell'art. 1 del Regolamento per la navigazione aerea emanato con Regio decreto 11 gennaio 1925 n.356, mantenendo in vigore, per quanto compatibile, la parte distintiva degli aeromobili, ma non giungendo all'abrogazione di quelle non compatibili che, restando quiescenti ai sensi del 1329 c. nav. possono risultare suscettibili di riviviscenza. Cfr. MEDINA, Il regolamento per la navigazione aerea approvato con il r.d. 11 gennaio 1925 n.356 e il codice della navigazione, nota a Cass. sez. I, 29 gennaio 1988, n. 825, in *Dir. mar.*, 1989, 745 ss. A. ANTONINI, *I sinistri aeronautici*, in *Trasporti*, n. 61/1993, p. 51 ss, 57.

⁽¹⁰³⁾ Cfr., in senso conforme, G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, cit, 1217 s.

⁽¹⁰⁴⁾ Cfr., G. VAGO, *Nozioni di diritto aereo*, Milano, 1968, 312 ss.

Altra dottrina ⁽¹⁰⁵⁾, sempre in relazione alle riflessioni sul requisito della destinazione al trasporto, ha sollevato dei dubbi sui potenziali effetti della novella. Il tenore della terminologia utilizzata rischierebbe infatti di restringere, rispetto al passato, la nozione di aeromobile, considerando come tali soltanto gli apparecchi che soddisfino entrambe i requisiti, ovvero che oltre alla intrinseca idoneità o attitudine, da sempre prevista, fossero anche espressamente a tale attività destinati ⁽¹⁰⁶⁾, con ciò rappresentato un potenziale elemento di maggior severità ⁽¹⁰⁷⁾. In linea con tali osservazioni i rilievi svolti da ulteriore accreditata dottrina circa il timore che il requisito funzionale adottato potesse re-innescare le polemiche diffuse prima dell'emanazione del codice della navigazione ⁽¹⁰⁸⁾ in

⁽¹⁰⁵⁾ Cfr., B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2010, 06, 1216 s.

⁽¹⁰⁶⁾ Si osserva che il concetto di attitudine, riferito alla mera capacità del mezzo di effettuare il trasferimento di persone o cose, attiene all'aspetto squisitamente tecnico dell'apparecchio, rappresenta un semplice dato di fatto e «investe» la costruzione semplicemente considerata nel suo insieme «materiale», l'attitudine ancorché non espressamente richiamata nel contesto dell'art. 136 cod. nav., è comunque presupposta in quanto essa rappresenta un momento anteriore rispetto alla destinazione al trasporto. Già prima della riforma del 2005/2006, alcuni autori osservavano che, cfr. G. RIGHETTI, *Trattato di diritto marittimo*, I-2, Milano, 1987, 927 s; F.A. QUERCI, *Diritto della navigazione*, Padova, 1989, 224 ss.; a M. CARRETTA, *La nave*, in A. ANTONINI (coordinato da), *Trattato breve di diritto marittimo*, Milano, 2007, I, 315, l'attitudine non può comunque prescindere dalla destinazione concreta, in quanto se meramente astratta e scissa da questa non pare sufficiente per configurare l'aeromobile, per cui è infatti necessario il momento successivo, quello cioè della destinazione vera e propria al trasporto.

⁽¹⁰⁷⁾ Cfr. G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, cit, 1218.

⁽¹⁰⁸⁾ Cfr. U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, (a cura di R. TRANQUILLI-LEALI ed E. ROSAFIO), Milano, 2008, 99 ss.

riferimento alla determinazione dei singoli requisiti utili alla definizione della fattispecie.

Stando però a quanto enunciato nella stessa relazione Ministeriale di accompagnamento al d.lg. 9 maggio 2005 n. 96, la modifica dell'articolo 743 c. nav. (Definizione di aeromobile) è stata attuata optando per la destinazione al trasporto, in luogo dell'attitudine, anche per una esigenza di armonizzazione rispetto all'art. 136 c. nav. (Definizione di nave). Gioverà quindi richiamare, per una migliore analisi sul punto, un risalente intervento dottrinale del prof. Scialoja il quale, riguardo a quest'ultima definizione, sosteneva che la differenza tra l'attitudine e la destinazione fosse soltanto apparente stante che l'attitudine rappresentava un momento anteriore ma necessario rispetto alla destinazione ed all'impiego ⁽¹⁰⁹⁾.

Anche in forza dell'impulso armonizzatore di cui sopra, emerge quindi che, analogamente all'accezione attribuita al trasporto per l'attività definitoria nel settore marittimo, anche per il settore aeronautico il richiamo ad esso non andrà più inteso nell'accezione

⁽¹⁰⁹⁾ Cfr. A. SCIALOJA, *Corso di diritto della navigazione*, cit., 57, il quale sostiene che la differenza tra le due definizioni è, in realtà, soltanto apparente, [...] *l'attitudine rappresenta un momento anteriore alla destinazione ed all'impiego: "Ma in realtà anche per la nave e per il galleggiante basta l'attitudine, poiché una costruzione è nave o galleggiante non solo dal momento in cui la destinazione è in atto, ma fin da quando essa è potenziale, è cioè null'altro che attitudine. Il codice ha usato le due diverse formulazioni solo perché nelle definizioni della nave e del galleggiante ha voluto anche elencare i vari scopi della navigazione marittima, ed in rapporto agli scopi del trasporto o in genere dell'impiego, non era possibile parlare che di destinazione: attitudine al trasporto o ad un impiego non specificamente determinato è una qualità generica ed indifferenziata, la distinzione tra i vari scopi del trasporto o dell'impiego non può avvenire che a seguito della destinazione ..."* ed in effetti nell'antico assetto codicistico gli articoli successivi al 743 recante la definizione di aeromobile, non facevano altro che annoverare le possibili destinazioni degli aeromobili.

ante riforma, riferita al trasporto cosiddetto commerciale su cui ci si è già precedentemente soffermati, bensì ad un significato più ampio del fenomeno inteso come «*spostamento in un determinato spazio per un qualsiasi fine*» ⁽¹¹⁰⁾, ovvero inteso come «*fenomeno umano, universale ed economico, caratterizzato più latamente dal fatto-spostamento di uomini e cose su un veicolo acquoso*» (aereo) ⁽¹¹¹⁾, ovvero, ancora più risolutivamente, come «*ogni movimento per acqua (aria) di un mezzo galleggiante, adibito a svolgere, con le persone o le cose, una qualsiasi attività*» ⁽¹¹²⁾.

I presupposti espressamente riportati dalla nuova formulazione del codice della navigazione affinché i velivoli siano oggetto della sua disciplina, e che quindi fungono da discriminine per l'identificazione o meno come aeromobile, sono quindi rispettivamente la consistenza di macchina, ovvero l'essenza di dispositivo progettato e creato dall'uomo per la destinazione a determinati utilizzi; la capacità di muoversi in aria senza vincoli con il terreno, intesi come vincoli di

⁽¹¹⁰⁾ Cfr., U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 99; B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, cit. 1213 ss.; A. LEFEVRE D'OIDIO, G. PESCATORE, L. TULLIO, cit. 227 ss.; G. RIGHETTI, *Trattato di diritto marittimo*, I-2, Milano, 1987, 913 ss.; G. PESCATORE, *Nave*, in *Enc. Giur.* XX/1990, 1 ss.

⁽¹¹¹⁾ Cfr., A. SCIALOJA, *Corso di diritto della navigazione*, cit., 51, tale posizione non è in parte condivisa da G. RIGHETTI, *Trattato*, cit., 923 s., secondo cui la una simile concezione "pur imponendo l'equivalenza della navigazione al trasporto in senso tecnico-economico, si manteneva stranamente aliena dallo scendere a tutte le conseguenze del caso: si rifiutava, cioè, di includere nella nozione, pur così lata, di trasporto, alcune specie di spostamento di persone e cose sull'acqua, in considerazione del loro fine particolare o della limitatezza dello spostamento usuale e negava, di conseguenza, ai veicoli che la esercitavano, la qualità di nave. Non accettava, in ultima analisi, di adottare la piena ed illimitata nozione di navigazione quale mero equivalente di trasporto in senso materiale (non tecnico-giuridico)".

⁽¹¹²⁾ F.A. QUERCI, *Diritto della navigazione*, Padova, 1989, 224.

motricità o direzione, escludendo il cosiddetto cavo di ritenzione dei palloni frenati o dei cervi volanti; la destinazione, ancorché potenziale, al trasporto di persone o cose. In virtù dell'estensione interpretativa unanimemente svolta dalla dottrina, come emerge dal combinato delle accezioni ritenute attribuibili ai termini destinazione e trasporto, si viene a creare quindi un quadro normativo talmente esteso da poter effettivamente ricomprendere, come anticipato, tutti i mezzi civili in grado di volare; il requisito della destinazione viene infatti quasi assimilato a quell'attitudine mentre, nel caso del trasporto, ne viene allargato il significato fino a renderlo quasi sinonimo della mera navigazione; così estendendo di fatto anche alla parte aeronautica l'accezione indicata già nel 1942 per la parte marittima e sopra riferita in nota.

Quale conseguenza dello sfumato rilievo attribuito a tale attività quindi, si rileva come il venir meno della concreta destinazione al trasporto non possa far venire meno, *ipso facto*, la qualità di aeromobile, tale conseguenza sarà invece da ravvisarsi solo ove la destinazione a tale finalità appaia risolutivamente compromessa ⁽¹¹³⁾.

Risulta per un tanto evidente che con tale avvicinamento interpretativo si attua di fatto un allineamento alla definizione internazionale di aeromobile, con la quale tuttavia non vi è ancora l'auspicata sovrapposibilità che si ritiene sarebbe stata importante sia dal punto di vista della coerenza che della chiarezza e semplicità normativa. Il raggiungimento di un tanto in effetti avrebbe significato cogliere e sfruttare appieno l'estensione dei principi e criteri direttivi indicati nella delega conferita dal parlamento per la riforma del codice

⁽¹¹³⁾ Cfr., B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, cit. 1218.

della navigazione, tra i quali si rinviene anche ⁽¹¹⁴⁾ l'«*adeguamento alla normativa comunitaria ed internazionale della disciplina in materia di servizi aerei nonché di contratto di trasporto aereo, con riguardo anche alla tutela degli utenti*».

Al fine di commentare tale condivisa, nella tendenza, mutazione dell'approccio alla formula definitoria si osserva brevemente come tale interpretazione, seppure decisamente innovativa per la parte aeronautica non appaia però così invadente da entrare in contraddizione con l'impianto di base del codice della navigazione, i cui autori, si ricorda, fondarono buona parte delle rivendicazioni in tema di specialità ed autonomia rispetto al diritto comune, sul concetto di trasporto autarchico ⁽¹¹⁵⁾.

Tale concetto, identificato con la libera mobilità della nave o dell'aeromobile che navigano lontano dall'approdo e in modo indipendente da qualsiasi vincolo con la terraferma, pone infatti in evidenza l'impresa della navigazione, ovvero l'attività del provvedere

⁽¹¹⁴⁾ Cfr. art. 2, comma 5, lettera f) della legge 9 novembre 2004, n.265 rubricata «*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 settembre 2004, n. 237, recante interventi urgenti nel settore dell'aviazione civile. Delega al Governo per l'emanazione di disposizioni correttive ed integrative del codice della navigazione*» e pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 264 del 10 novembre 2004.

⁽¹¹⁵⁾ Come noto la teoria del trasporto autarchico risale al pensiero di A. SCIALOJA, *Sistema del diritto della navigazione*, III ed. Roma, 1933. Secondo cui «*Il fatto tecnico della navigazione, nella sua espressione più sintetica, è il trasporto autarchico, le particolari situazioni e le speciali esigenze del traffico marittimo derivano da questo fondamentale elemento di fatto. Il rischio della navigazione che accomuna in una formidabile solidarietà di interessi le persone che alla nave hanno affidato loro beni; la lontananza della nave necessariamente affidata [...] all'autorità ed alla perizia di uno solo, di fronte ad ogni evento; questi elementi di fatto, così forti e diversi, è inevitabile che diano alle loro norme regolatrici, di creazione originale o di adattamento, una comune precisa caratteristica impronta.*»

alla corretta condotta del mezzo per la salvaguardia di persone e merci da ogni pregiudizio, accentrando responsabilità e poteri in una unica persona che funge da anello di congiunzione tra la comunità viaggiante e l'ordinamento ⁽¹¹⁶⁾. Calibrando necessariamente la nozione alla situazione dei giorni nostri, si osserva come appaia piuttosto difficile rinvenire lo stesso livello di isolamento della comunità viaggiante che, rinvenibile ai tempi della stesura del codice, venne condivisibilmente posto, come detto, a fondamento della specialità normativa del Codice stesso. Le innovazioni della tecnica infatti supportano il lavoro del comandante della nave, e dell'aeromobile, proprio attraverso la garanzia della facilità di connessione tipica dei moderni mezzi di comunicazione, attraverso i quali la comunità viaggiante non si isola mai in modo assoluto dai riferimenti sulla terraferma, ma senza che ciò possa in alcun modo sminuire la delicatezza e la peculiarità del ruolo del capo della spedizione. Per un tanto i principi del codice continuano ad avere assoluta attualità e rilevanza, la concreta condotta del mezzo nautico infatti risulta attività ancora integralmente rimessa, questa sì, alle capacità e senso di responsabilità del comandante ⁽¹¹⁷⁾.

⁽¹¹⁶⁾ Cfr., U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 100.

⁽¹¹⁷⁾ Mentre la mera distanza dalla terraferma non risulta essere requisito sufficiente a giustificare l'applicazione del diritto della navigazione, non fosse altro perché lo stesso diritto si applica alla navigazione per acque interne, la responsabilità, la difficoltà ed i rischi della condotta sono certamente gli elementi di per sé sufficienti alla legittimazione della specialità del diritto della navigazione. Emblematico in tal senso è il caso dell'Airbus 320 della US Airways, operante il volo 1549 che, partito il 15 gennaio 2009 dall'aeroporto la guardia di New York, ha fatto un ammaraggio di emergenza nel fiume Hudson a causa di un *bird strike*, che gli ha causato lo spegnimento di entrambe i motori dopo un volo durato nemmeno 5 minuti e durante il quale il pilota ha cercato invano di rientrare

La conduzione della navigazione quindi, che nella nave assume la massima rilevanza in tema di navigazione quanto più ci si allontani dalla terraferma essendo le stesse assistite dai servizi di rimorchio e pilotaggio in prossimità dei porti, per ciò che attiene la sfera aeronautica è peraltro sempre presente in tutta la sua delicatezza e difficoltà sin dall'origine del volo, ovvero sin dal distacco da terra. Una simile peculiarità infatti investe e caratterizza ogni mezzo volante, compresi i cervi volanti ed i palloni frenati, non fosse altro per la concreta impossibilità di raggiungimento fisico dell'equipaggio in caso di necessità, da un lato, e per le conseguenze, solitamente drammatiche, derivanti da una eventuale perdita di controllo dall'altro.

Completando l'analisi degli elementi posti dal primo comma dell'art. 743, corre l'obbligo di riservare alcune brevi osservazioni al permanere stesso, a prescindere dal fatto che questo avvenga in virtù dell'attitudine piuttosto che della destinazione, del riferimento al trasporto nella definizione di aeromobile.

Nonostante l'incidenza di tale previsione sia ridotta al minimo per effetto dell'interpretazione dottrinale, non si può certo negare che tale requisito sussista e la sua seppur minima rintracciabilità ancora rilevi di conseguenza, e contrariamente a quanto previsto nel campo internazionale, ai fini definitivi.

Premessa all'analisi specifica dei velivoli eso-pilotati è quindi la considerazione che sul punto la dottrina ha assunto orientamenti molto distanti e a volte addirittura opposti. Alcuni autori ritengono gli UAV implicitamente e naturalmente appartenenti al *genus* degli aeromobili

sull'aeroporto di partenza come anche, in senso opposto, il caso della nave concordia o del traghetto Moby prince.

(¹¹⁸) altra dottrina, al termine di processi logici forse più sofisticati, propende per l'esclusione degli UAV da tale insieme (¹¹⁹) anche, ma non solo, in virtù dell'assoluta assenza, per essi, proprio delle citate capacità di trasporto.

Dall'analisi delle posizioni sopra richiamate sono emersi ulteriori elementi a sostegno delle rispettive opinioni sulla ricomprensione o meno degli UAV tra gli aeromobili. Cercando di procedere con ordine si osserva come la principale motivazione utilizzata per argomentare la pretesa esclusione degli UAV dagli aeromobili è rappresentata, proprio dalla pretesa impossibilità per gli stessi di essere destinati al trasporto, evidenziando quindi l'assenza dell'elemento che si è visto caratterizzare la definizione italiana rispetto a quella internazionale della stessa fattispecie.

Stante che la critica ai richiamati orientamenti trova la sua genesi nelle caratteristiche tecniche dei velivoli oggetto di trattazione, si rende necessario un breve inciso tecnico, ma di stretta rilevanza giuridica, sulle caratteristiche di tali mezzi aerei.

Oltre alla struttura portante, al motore ed ai serbatoi per il carburante infatti, gli UAV sono caratterizzati dalla presenza di tutto l'equipaggiamento normalmente costituito dalle apparecchiature necessarie alla trasmissione dei dati ed al sistema di navigazione. Tale complessivo di sistemi propulsivi, strutturali, di navigazione e di trasmettitori e telecamere è generalmente corredato, relativamente all'uso oggi maggiormente diffuso rappresentato dalla ricognizione

(¹¹⁸) G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, cit, 1201 ss. e *Il compimento della revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Dir. Mar.*, 2006, 699 ss.

(¹¹⁹) U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 97 ss.

aerea e fatti salvi gli apparecchi eccezionalmente piccoli per i quali si rimanda al prosieguo della trattazione, di un ulteriore sistema di telecamere utilizzate appunto per la ricognizione o l'osservazione degli obiettivi. Tale ultimo insieme, evidentemente non necessario alla navigabilità del mezzo, viene normalmente definito, fin dalla fase di progettazione e secondo terminologia anglofila, «*payload*» ⁽¹²⁰⁾, letteralmente «*carico pagante*», ovvero carico utile trasportabile non funzionale alla condotta stessa del volo. In virtù della sua non essenzialità ⁽¹²¹⁾, il carico potrebbe quindi essere rimosso in breve tempo, con una operazione simile, ad esempio, a quella che si effettua normalmente per la rimozione della paletta bagagli sugli aeroplani da trasporto ⁽¹²²⁾, ovvero senza nemmeno la necessità di interventi che si configurino come manutentivi, ma solo di «prevolo», e quindi ⁽¹²³⁾ caratterizzati dalla mera funzione di preparazione e verifica dell'idoneità al volo dell'aeromobile. I volumi e le disponibilità di peso così liberate, ben potrebbero essere utilizzati con un carico da

⁽¹²⁰⁾ Cfr. il velivolo a pilotaggio remoto di destinazione prettamente militare, denominato Predator, la cui scheda tecnica, reperibile sul sito istituzionale dell'Aeronautica militare <http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/MQ1CPredator.aspx>, riporta espressamente carico utile di 204 kg, in tale configurazione destinato a sensori elettro-ottici e radar ad apertura sintetica.

⁽¹²¹⁾ Cfr. Paragrafo 1.c.2, All. I al reg. (CE) n. 1592/2002 del 15 luglio 2002.

⁽¹²²⁾ Il sistema per il carico con paletta è un sistema che permette di caricare merci, di varie misura e forma, entro un contenitore, appunto denominato paletta che riprende la sagoma interna del velivolo sfruttando al massimo gli spazi. Nell'esempio riportato, gli eventuali apparati rimovibili potrebbero essere agevolmente sostituiti da una apposita paletta per il carico delle merci.

⁽¹²³⁾ Cfr. art. 2, lettera *h*), reg. (CE) n. 2042/2003 del 20 novembre 2003, sul mantenimento della navigabilità di aeromobili e di prodotti aeronautici, parti e pertinenze, nonché sull'approvazione delle imprese e del personale autorizzato a tali mansioni.

«sbarcare», ovvero consegnare, una volta giunti a destinazione. In tal modo, e secondo le accezioni anzi riportate, ancorché normalmente i vani disponibili siano utilizzati per ospitare le apparecchiature utili a sfruttare il volo per le finalità cui esso è preposto, il requisito della destinazione al trasporto non potrebbe che dirsi rispettato ⁽¹²⁴⁾ risolvendo così, per quanto precedentemente riportato, il problema della destinazione al trasporto di tali macchine.

A completamento della breve analisi si osserva infatti come la norma in argomento difetti di un qualsiasi riferimenti quantitativo, ovvero ad eventuali ipotetiche destinazioni prevalenti; per un tanto ben si può immaginare un pratico utilizzo per il trasporto di volumi, anche eventualmente ridotti ma dal valore sufficiente a giustificare l'onerosità di un simile trasporto, anche occasionale, ovvero, potenziale. Una valida ipotesi del ricorrere di simili circostanze può essere per esempio individuata nella necessità di invio di un farmaco salvavita, piuttosto che ad un antidoto per esempio per il morso di una vipera, o casi analoghi in cui il destinatario non sia facilmente raggiungibile con mezzi convenzionali.

Considerazioni, ancora più ampie, sulla concreta realizzabilità del trasporto attraverso gli UAV si avranno, più o meno

⁽¹²⁴⁾ In riferimento ad un tanto si osserva come non si sia rinvenuta alcuna dottrina che, tenendo conto del fattore tecnico-progettuale, abbia dato rilievo alla non essenzialità per il volo di tali elementi. A riprova della non necessità di questi sistemi tutti gli ordinamenti, compreso l'ordinamento europeo, non rivolgono il minimo accenno a eventuali specifiche tecniche minime dei sistemi, escludendoli dalle caratteristiche necessariamente da rispettare per il riconoscimento della certificazione di navigabilità. Al fine della navigabilità infatti rilevano soltanto gli strumenti e gli apparati e gli impianti dedicati alla condotta in sicurezza del volo. Cfr . Reg. (CE) n. 2042/2003 del 20 novembre 2003, sul mantenimento della navigabilità di aeromobili e di prodotti aeronautici, parti e pertinenze, nonché sull'approvazione delle imprese e del personale autorizzato a tali mansioni

implicitamente, nel successivo capitolo dedicato agli aspetti tecnico pratico del volo *unmanned*. Per quanto qui di interesse infatti si ritiene sufficiente la valutazione in merito alla mera fattibilità tecnica, secondo modalità giuridicamente rilevanti, di tale forma di trasferimento; elemento che, secondo quanto indicato ⁽¹²⁵⁾, appare abbondantemente dimostrato.

Per completezza espositiva, ancora con riguardo al trasporto, si riporta il pensiero della dottrina più critica ⁽¹²⁶⁾, la quale osservava come per assoluta coerenza con le riflessioni effettuate si sarebbero dovuti escludere dal raggruppamento delimitato dall'art. 743 anche i bombardieri ed i velivoli antincendio, meglio noti col nome della casa costruttrice «Canadair». Un tanto troverebbe giustificazione nel fatto che l'attività da questi effettuata non poteva considerarsi trasporto ⁽¹²⁷⁾ principalmente per la mancata riconsegna dell'elemento portato a bordo. Tale riflessione terminava tuttavia con la contraddizione dell'introduzione, sulla considerazione che tali mezzi in realtà potevano rientrare a pieno titolo tra gli aeromobili in quanto

⁽¹²⁵⁾ G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *opp. cit.*, in *Dir. Mar.*, 2005, 1201 ss. e *Dir. Mar.* 2006, 699 ss.; in cui gli UAV vengono espressamente considerati come aeromobili per il trasporto di cose.

⁽¹²⁶⁾ U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 115.

⁽¹²⁷⁾ Non si ritiene di poter ravvisare la fattispecie del trasporto in un trasferimento come quello effettuato dai Canadair o dai bombardieri, in parte per la tipologia di bene trasportato ma, soprattutto, per l'incompatibilità delle prestazioni svolte. Premesso che tale attività pare essere assimilabile più ad una prestazione di servizi che altro, si nota come, rispetto alla prestazione del trasporto difettino la consegna il luogo di partenza, o di arrivo, nonché, in entrambi i casi dalla «consumazione» dell'elemento trasportato prima della (teorica) riconsegna. La prestazione di trasporto infatti può ritenersi conclusa solo una volta dato corso alla riconsegna del bene. Cfr. A. ANTONINI, *Corso cit.*, Milano, 2008, 215 s.; E.G. ROSAFIO, *Il trasporto aereo di cose riflessioni sul nuovo regime legale*, Milano, 2007, 311 ss.

teoricamente capaci di trasportare persone o cose ovvero, più semplicemente, di ospitare al loro interno *res* e *personae*. Altra dottrina sul punto (¹²⁸) ha osservato come una simile analisi dovesse compiersi anche con riferimento agli UAV più grandi che risultano, inequivocabilmente, in grado di compiere un trasporto.

Parte di tali osservazioni tuttavia, ancorché di autorevolissima fonte, non appare integralmente condivisibile. La caratterizzazione dei mezzi indicati sembra infatti di difficile assimilazione alla nozione giuridica di aeromobile. A sommosso avviso dello scrivente, tanto quello attuato dai mezzi della Protezione civile che quello posto in essere dai bombardieri, non sembra potersi definire trasporto dal punto di vista giuridico (¹²⁹). Rinviando per questi ultimi alla parte finale del presente capitolo e soffermandoci sui mezzi della protezione civile si osserva che, premesse le peculiarità rinvenibili nella procedura di caricamento, non appare ravvisabile una corrispondenza tra lo scarico delle masse di acqua e la consegna, giuridicamente intesa, ovvero come atto che libera dal regime delle responsabilità connesso all'istituto del *receptum*, del bene trasportato. Tale attività consiste infatti nel diretto utilizzo del bene caricato ovvero, elemento ancora più discriminante, nella consumazione del carico senza che avvenga una minima operazione di riconsegna. Proprio sotto tale aspetto si ravvisa una considerevole sovrapposibilità con l'attività dei bombardieri, la cui attività può evidentemente essere definita

(¹²⁸) Cfr., B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, cit. 1221.

(¹²⁹) Cfr. M. RIGUZZI, Il contratto di trasporto in generale e le figure contrattuali ad esso affini, in A. ANTONINI-M. RIGUZZI (a cura di), *Trasporti e turismo, volume X del Trattato di diritto privato dell'unione europea* diretto da G. Ajani e G.A. Benacchio, Torino, 2008, 3 ss.

«consegna» solo in senso sarcasticamente irriverente rispetto agli effetti dell'azione compiuta.

Tornando ai mezzi della Protezione civile ed approfondendo il dato operativo, anche se la stessa scheda tecnica dei velivoli maggiormente utilizzati nella lotta antincendio, ovvero i Canadair CL-415 e CL-215, prevede effettivamente la possibilità di impiego, in via residuale, come mezzo di trasporto; un tanto non accade in riferimento agli apparecchi Air Tractor AT802, denominati Fire Boss ⁽¹³⁰⁾ e posti a disposizione del Dipartimento della Protezione civile già dal 2006.

Tali mezzi seppure riescano a raccogliere l'acqua da utilizzare per lo spegnimento degli incendi analogamente ai Canadair, non hanno la benché minima capacità di trasporto inteso come ricezione, trasferimento e riconsegna di un bene determinato, anche in virtù del loro essere costituiti da una struttura monoposto che, rendendoli palesemente incompatibili con l'alloggiamento di qualsiasi persona ulteriore rispetto al pilota li esclude da ogni possibilità del trasporto e, conseguentemente dal novero definito dall'art. 743. Chiudendo tale ordine di osservazioni si richiama, a margine, il criterio valutativo adottato per la verifica della sussistenza della capacità di trasporto delle persone. Quest'attitudine infatti deve essere valutata «al netto» delle persone componenti l'equipaggio, la cui presenza è strettamente connessa all'attività di volo stessa, ed anzi si colloca in un rapporto funzionale al suo svolgimento ⁽¹³¹⁾. Una diversa interpretazione infatti farebbe effettivamente venir meno lo stesso significato del riferimento

⁽¹³⁰⁾ Cfr. <http://www.airtractor.com/node/43> ovvero http://www.protezione.civile.gov.it/cms/view.php?dir_pk=395&cms_pk=18185&n_page=4

⁽¹³¹⁾ Cfr. Art. 5, comma 4, lettera e) reg. (CE) n. 1952/2003 del 15 luglio 2002, che pone una netta distinzione, in tema di navigabilità tra persone componenti l'equipaggio e persone trasportate.

al trasporto di persone storicamente contenuto nella nozione normativa. Tale richiamo infatti, risalendo al periodo in cui gli UAV non erano sostanzialmente utilizzati come aeromobili, non avrebbe altrimenti avuto senso se non riferito a passeggeri trasportati.

Ritenendo con tali osservazioni sommariamente conclusa, in senso favorevole, l'analisi sulla compatibilità degli UAV con il citato presupposto della destinazione al trasporto, per i quali si rivela fondamentale il nuovo approccio interpretativo di carattere estensivo di cui si è ampiamente detto, si prosegue all'analisi degli ulteriori elementi emersi sul tema *unmanned* non tralasciando tuttavia di evidenziare come altri velivoli, comunemente intesi come aeromobili, difettino in realtà, ed in maniera ancor più evidente rispetto agli *unmanned*, degli stessi presupposti previsti dall'ordinamento per gli aeromobili.

Proseguendo all'analisi della disposizione contenuta nel secondo comma dell'art. 743, che come accennato è stato aggiunto in sede correttiva al fine di fugare i dubbi sulla disciplina applicabile agli UAV ⁽¹³²⁾, si osserva come la stessa rischi di ottenere un effetto opposto rispetto alle intenzioni, ovvero di costituire motivo di dubbi interpretativi e discordanze dottrinali ⁽¹³³⁾. Il testo della disposizione recita testualmente che: «*Sono altresì considerati aeromobili i mezzi a pilotaggio remoto, definiti come tali dalle leggi speciali, dai*

⁽¹³²⁾ U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 94 s.

⁽¹³³⁾ Cfr. G. MASTRANDREA, L. TULLIO, *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, cit. 1218, pubblicato nel 2005, a cavallo tra i due decreti di riforma, in cui si riporta testualmente che «*Gli UAV, velivoli senza piloti, risultano implicitamente inclusi nell'attuale formulazione, in quanto destinati al trasporto di cose*».

regolamenti dell'ENAC e, per quelli militari, dai decreti del Ministero della difesa.»

Premesso che la ragione della sottoposizione a determinate norme in virtù della corrispondenza alla fattispecie tipica, piuttosto che in ragione di una *fictio juris*, non sembra creare problemi particolari dal punto di vista pratico, soprattutto per le norme strettamente riguardanti la navigazione, alcuni distinguo si possono fare in relazione alla necessità di chiarezza fondamentale proprio per la determinazione delle disciplina applicabile e dei relativi limiti.

Dalla qualifica o meno di aeromobile deriveranno infatti anche diverse implicazioni, per esempio in tema di responsabilità, di rilevanza delle prescrizioni di sicurezza, ecc.

Tale osservazione è posta in naturale evidenza dal fatto che parte della dottrina riconduce al tenore testuale della norma ⁽¹³⁴⁾ una separazione dall'insieme degli aeromobili, portando a sostegno di tale tesi la già citata, ed a parere dello scrivente confutata, inattitudine al trasporto, anche eventualmente solo di cose, ed il fatto che lo stesso legislatore ha utilizzato il verbo, effettivamente ambiguo, «assimilare» per esprimere la relazione tra UAV e aeromobili. Tale approccio definitorio appare peraltro reiterato dal legislatore, accomunando l'intervento normativo del 2004, quando ha normato per la prima volta gli UAV in relazione all'impiego militare con la legge 14 luglio 2004 n. 178 rubricata: «*Disposizioni in materia di aeromobili a pilotaggio remoto delle Forze armate* », con il successivo intervento in materia rappresentato appunto dalla modifica del codice della navigazione del 2005 – 2006, e ancora con il successivo decreto ministeriale del 23

⁽¹³⁴⁾ U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 103 ss.

giugno 2006, dedicato all'«*Individuazione degli aeromobili militari a pilotaggio remoto (APR) adottato ai sensi del II comma dell'art. 743 del Codice della navigazione, come sostituito dall'art. 8 del decreto legislativo 15 marzo 2006 n. 151*». La stessa dottrina osserva che anche a livello europeo alcuni degli atti normativi adottati e dedicati agli aeromobili, risulterebbero incompatibili con la classificazione come aeromobile degli apparecchi *unmanned*. Il riferimento è al Reg. (CE) 1592/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 luglio 2002 che viene ritenuto necessitato, ai fini dell'applicabilità agli UAV, di una modifica riguardante vari articoli.

Premessa l'effettività delle osservazioni al tenore testuale delle disposizioni nazionali, il cui rilievo però si ritiene nei fatti per buona parte scemato in virtù della dimostrata «destinabilità» di tali mezzi al trasporto ⁽¹³⁵⁾, si riscontra come, con riferimento alla regolamentazione europea, la critica sia stata nel tempo superata dall'evoluzione tecnologica. Allo stato attuale infatti le potenzialità di concreto utilizzo degli aeromobili, dal punto di vista tecnico, non escludono ed anzi lo pongono come prossimo obiettivo, l'introduzione dei mezzi remotamente pilotati da destinare al trasporto prima di cose e poi, in proiezione, di persone.

Per quanto attiene la critica rivolta alle carenze definitorie ⁽¹³⁶⁾ della normativa europea, ed in particolare del regolamento 1592/2002,

⁽¹³⁵⁾ Lo stesso autore poneva tali elementi come accessori rispetto alle ulteriori considerazioni ritenute prioritarie.

⁽¹³⁶⁾ Cfr. U. LA TORRE, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit. 119 che richiama, in nota 45, A. CARDI, *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, 2005, 87 ss. in cui si sostiene la necessità della modifica del regolamento 1592/2002 al fine di poterlo adattare agli UAV.

di cui si sosteneva l'inidoneità a ricomprendere gli UAV essendo limitato agli aeromobili, se ne osserva in questa sede la sostanziale indivisibilità. Il rilievo secondo il quale la normativa comunitaria, nel definire i campi di applicazione identificati con il termine «prodotti», si sarebbe limitata a configurare il significato di tale termine richiamando soltanto aeromobili, eliche e motori ⁽¹³⁷⁾ non appare infatti corretto. Per meglio dire: l'osservazione, che risulta testualmente esatta, va analizzata, a sommo avviso dello scrivente considerando quale sia stato l'utilizzo fatto, in un simile contesto, del termine aeromobile. Il richiamo del concetto, in tale sede, non era infatti finalizzato alla definizione della fattispecie, bensì unicamente all'assunzione a riferimento della stessa come definita nell'ordinamento comunitario ⁽¹³⁸⁾. Per reperire la definizione di aeromobile adottata dal sistema comunitario infatti è necessario ricorrere al successivo Regolamento n. 2042/2003 ⁽¹³⁹⁾ che, come ampiamente osservato in premessa, ha adottato la definizione più ampia possibile, ovvero una descrizione che corrisponde a quella adottata dalla Convenzione di Chicago del 1944 ovvero, ancor prima, di Parigi del 1919. In ragione di un tanto, rientrando i velivoli *unmanned* a pieno titolo nel novero definitorio comunitario di aeromobile, non appare corretta la critica in commento ad una norma

⁽¹³⁷⁾ Cfr. art. 3, lett. C., reg. (CE) n. 1592/2002.

⁽¹³⁸⁾ Cfr. art. 3, lett. C., reg. (CE) n. 1592/2002, All. I, paragrafo 1.c.5; 2.a.2; reg. (CE) n. 2042/2003 del 20 novembre 2003, sul mantenimento della navigabilità di aeromobili e di prodotti aeronautici, parti e pertinenze, nonché sull'approvazione delle imprese e del personale autorizzato a tali mansioni.

⁽¹³⁹⁾ Cfr., art. 3, comma 1, lett. c), Regolamento (CE) n. 2042/2003 sul mantenimento della navigabilità di aeromobili e di prodotti aeronautici, parti e pertinenze, nonché sull'approvazione delle imprese e del personale autorizzato a tali mansioni

che, anzi, si è dimostrata redatta secondo una formula in grado di rivelarsi precorritrice dei tempi.

Giungendo quindi all'analisi delle singole disposizioni contenute nel regolamento *de quo*, premesso in via generale che il *genus* di regole che si pongono in un potenziale, anche se netto, contrasto con l'inclusione degli UAV tra gli aeromobili, risulta essere quello delle disposizioni dedicate alle mansioni da svolgersi obbligatoriamente a bordo per i piloti ovvero per l'equipaggio, si osserva che le uniche prescrizioni di tal tenore rinvenute nel testo in argomento, sono quelle tese a garantire la conoscenza dei limiti operativi dell'aeromobile (all. I paragrafo 2.b); quelle rivolte al rispetto delle prescrizioni di sicurezza durante l'utilizzo del prodotto (all. I paragrafo 2.a); quelle poste a garanzia del rispetto, già in fase progettuale, delle esigenze operative di utilizzo da parte del personale di bordo (all. I paragrafo 2.c.3).

Tutte le disposizioni richiamate peraltro risultano redatte in modo da trovare unicamente un riferimento generico nell'equipaggio; in tal modo risultano quindi rivolte ad ogni singola figura, di bordo e non, secondo le peculiarità proprie della medesima; peculiarità che possono derivare dai compiti, responsabilità, ruoli e, infine, luoghi in cui l'attività deve essere prestata.

Naturalmente, le suddette considerazioni muovono dal punto fermo per il quale, in ogni caso di trasporto aereo di persone, si ritiene, ci debba comunque essere un equipaggio a bordo, ancorché ridotto al minimo e senza funzioni di pilotaggio, che accompagni la comunità imbarcata sull'aeromobile. In tal caso quindi ben si potrebbe contemplare anche la presenza di norme dedicate all'equipaggio degli UAV impegnati nel trasporto di persone.

In merito a disposizioni riguardanti la sicurezza di eventuali passeggeri, si osserva che mentre da un lato non si rinviene alcun motivo di differenziazione rispetto agli aeromobili convenzionali dall'altro, trattando in questa sede della mera qualificabilità come aeromobili di mezzi in tal modo pilotati, detti vincoli avrebbero comunque un rilievo limitato, soprattutto in una fase di iniziale diffusione sul mercato civile in cui, molto probabilmente, non sarebbe certo la categoria del trasporto persone la prima ad essere introdotta.

Venendo quindi alle norme del codice della navigazione, appare evidente come le stesse siano redatte sul presupposto naturale della presenza dei piloti, ovvero di personale, a bordo degli aeromobili. Ciò rappresentava un fatto talmente naturale che, probabilmente dandolo per scontato, il legislatore originale non pare essersi preoccupato di inserire una espressa previsione relativa a eventuali diverse possibilità in tal senso nel testo normativo.

Seppur col rischio di apparire eccessivamente formalistici si potrebbe infatti osservare, e parrebbe sin troppo facile, che il codice della navigazione, non ostante la diversa posizione della dottrina ⁽¹⁴⁰⁾, in alcun punto vincola la qualifica di un aeromobile alla presenza umana a bordo ⁽¹⁴¹⁾, né tantomeno sancisce che la persona che pilota il velivolo debba in esso trovare fisica ospitalità ⁽¹⁴²⁾.

⁽¹⁴⁰⁾ A. TORRENTE, *L'impresa e il lavoro nella navigazione*, Milano, 1964, 17; E. GRAGNOLI, *Il lavoro a bordo delle navi tra tutela della sicurezza e decreto del lavoro*, in *Trattato breve di diritto marittimo*, (a cura di A. Antonini), *cit.*, 275 ss.

⁽¹⁴¹⁾ Fatto salvo l'art. 891 c. nav. in cui si impone al comandante di abbandonare per ultimo l'aeromobile, tale disposizione, naturalmente attuabile al trasporto di persone, risulta difficilmente applicabile agli aeromobili destinati al trasporto di cose che quindi, avendo soli i piloti a bordo, di cui uno sarebbe il comandante, esulerebbero dalla cronologia di abbandono in caso di necessità. A

Come accennato sarebbe altrettanto scontato, e forse ancor più semplicistico, contro-dedurre che un tanto fosse intrinseco alla trattazione riguardante gli aeromobili proprio in virtù del fatto, allora notorio, che alcun aeromobile si potesse muovere prescindendo da una adeguato equipaggio di persone a bordo.

Al fine di dirimere le possibili incongruenze legate alla compatibilità dei mezzi tecnici in argomento si svolgerà quindi di seguito una breve analisi delle disposizioni rilevanti con naturale riferimento, ove opportuno, anche alla parte marittima del codice.

Proprio da un confronto con la prima parte del testo codicistico, emerge infatti che mentre nell'articolo 316 si fa espresso riferimento alla condizione di «imbarcato» in relazione al personale parte

maggior ragione, in caso di trasporto di cose con UAV, la disposizione sarebbe semplicemente non applicabile.

⁽¹⁴²⁾ In apparente contrasto con un tanto si pone il combinato disposto dagli articoli 731, 732 e 733 c. nav., rispettivamente rubricati: «*Il personale aeronautico; Personale di volo; Personale non di volo*». In particolare nell'art. 732, dedicato al personale di volo, introduce tre categorie di mansioni ovvero, comando, guida e pilotaggio; controllo degli apparati e impianti di bordo; servizi complementari di bordo. Una simile suddivisione, come si nota, prevede anche se non in modo univoco, solo per le mansioni di cui alle lettera *b*) e *c*) il riferimento con la collocazione a bordo, seppure effettuata solo in ordine agli apparati e non al personale preposto al loro controllo. Per i piloti invece, di cui alla lettera *a*), rileva unicamente l'attività. Appare inutile osservare come tale tenore testuale derivi con tutta probabilità dalla ovvietà che il pilota fosse collocato a bordo tuttavia, in virtù di una simile formulazione, nulla vieterebbe di interpretare tale norma attribuendo alla definizione di «*Personale di volo*» non il significato restrittivo di personale viaggiante sul velivolo, ma quello più ampio di personale dedito direttamente alla gestione del aeromobile durante la conduzione del volo, comprese naturalmente le fasi preliminari e successive, ovvero in adesione a quanto formulato nel precedente art. 731, il significato di persone munite degli attestati, licenze o altre forme di certificazione.

dell'equipaggio (¹⁴³), nessuna delle norme dettate per la parte aeronautica (¹⁴⁴) menziona «l'imbarco» come elemento caratterizzante l'equipaggio dell'aeromobile.

L'unico espresso riferimento che si rinviene agli impieghi a bordo dei velivoli è quello svolto dall'art. 900 c. nav. in materia di idoneità fisica alle mansioni (anche) a bordo. Vero è che tale disposizione suddivide i requisiti di idoneità in virtù del servizio cui gli appartenenti all'equipaggio devono essere adibiti, ma tale riferimento non può dar addito a letture ambigue. L'unica norma che deriva da siffatta disposizione infatti è quella che prevede il rispetto di specifici presupposti per l'idoneità a determinati impieghi, precipuamente quelli che richiedano necessariamente lo svolgimento delle mansioni a bordo del velivolo. La norma quindi non impone l'utilizzo di personale a bordo, bensì impone alcune prescrizioni per chi volesse accedere a tale categoria, ovvero fosse tenuto ad operare sui velivoli in volo. Tale previsione non appare porsi quindi in effettivo contrasto con l'ordinamento stante che, in virtù del suo tenore letterale, ben potrebbe ritenersi la stessa rivolta, ovvero applicabile, unicamente ai velivoli convenzionali (¹⁴⁵), rinvenendo il presupposto per la sua applicabilità nella presenza di persone a bordo e non viceversa. Anche il personale operante unicamente a terra è

(¹⁴³) In realtà, il riferimento esplicito è indirizzato alla seconda parte del primo comma, rivolta alla navigazione interna. Nella prima parte del primo comma dell'articolo, dedicata alla navigazione marittima, la norma richiama l'arruolamento. Il commento rimane tuttavia attuale importando implicitamente il rapporto richiamato, l'imbarco sulla nave. Cfr. W. D'ALESSIO, *Arruolamento (contratto di), definizione*, in *Dizionari del diritto privato, Diritto della Navigazione*, (a cura di M. Deiana), Milano, 2010, 18 ss.

(¹⁴⁴) Cfr. art. 895 e ss. c. nav.

(¹⁴⁵) Ovvero agli equipaggi ridotti e senza mansioni di pilotaggio di cui sopra.

tenuto infatti al possesso di determinati requisiti di idoneità ⁽¹⁴⁶⁾ intimamente connessi alle specifiche mansioni di attribuzione. Simili riflessioni si possono svolgere anche per tutte le altre disposizioni comprese nel Titolo IV, del Libro II, della Parte II, rubricato «*Del contratto di lavoro del personale di volo*». Tale titolo, interamente e genericamente dedicato all'equipaggio ne espone la disciplina di massima senza però, analogamente a quanto sopra, addentrarsi nelle singole figure che lo compongono. Unica specificazione in tal senso si rinviene, per parte, negli artt. 891 ss. che dettano una disciplina *od hoc* per la figura del comandante in virtù della rilevante differenziazione di cui questi gode, ed è onerato, rispetto agli altri membri dell'equipaggio.

L'approccio della dottrina maggioritaria ritiene tuttavia che l'essenza del lavoro nautico (aeronautico) postuli la necessità della presenza dell'uomo sul mezzo condotto, un tanto corrisponderebbe infatti, interpretando le opinioni dottrinali maggiormente diffuse ⁽¹⁴⁷⁾ e di cui si tratterà meglio in seguito, ad una sorta di legittimazione della particolarità del rapporto interno all'equipaggio che si caratterizza per essere basato su una organizzazione gerarchica del lavoro, a capo della quale è posto il comandante. A quest'ultimo infatti sono attribuiti poteri speciali in virtù del suo incarico particolare, di carattere anche pubblicistico, ed in esecuzione del quale si pone come «*garante*» verso i viaggiatori e l'armatore rispetto ai

⁽¹⁴⁶⁾ Cfr. art. 938 c. nav. che proprio in ordine all'idoneità al servizio prevede la possibilità ed anzi la preferenza di assunzione per personale non navigante.

⁽¹⁴⁷⁾ E. GRAGNOLI, *Il lavoro a bordo delle navi tra tutela della sicurezza e decreto del lavoro*, cit., 275 ss.

rischi della navigazione, cui egli stesso rimane esposto in prima persona.

Fermo restando il regime delle responsabilità, direttamente applicabile anche ai velivoli senza pilota a bordo, si osserva come l'approccio descritto ben si adagi alla realtà marittima, mentre rischi di apparire moderatamente sovrastimato, complice anche la durata molto più limitata dei voli rispetto alla navigazione per acqua, per l'emisfero aeronautico.

Pur ribadendo la validità della teoria basata sul concetto della comunità viaggiante si osserva come: il trasporto aereo moderno sia caratterizzato da una consistente attività di pianificazione; come in virtù della durata relativamente limitata sia molto più facile evitare le insidie naturali; come, grazie alla moderna tecnologia, la pianificazione possa proseguire anche a volo già iniziato, ripianificando se necessario ogni elemento del trasporto; come, nel caso di trasporto di cose, non vi sia di fatto una vera e propria comunità viaggiante e come, riferimento importante per la tematica *unmanned*, l'effettività del rapporto gerarchico di cui sopra prescinda dalla necessaria di presenza a bordo dell'equipaggio; un tanto soprattutto in virtù dell'assoluta facilità ed affidabilità delle attuali comunicazioni terra – bordo – terra, attraverso le quali il comandante ben può esercitare i suoi poteri prescindendo dalla effettiva presenza fisica.

Stando al dettato del codice infatti, affinché un determinato equipaggio possa dirsi riferito ad un altrettanto determinato aeromobile appare fondamentale, ma anche sufficiente, il fatto che vi sia un rapporto di causa effetto tra le decisioni prese dal pilota e o dal comandante, ed i movimenti effettuati dalla macchina ovvero gli

effetti che su di essa si determinano. Lo stesso comandante sarà infatti responsabile della condotta del velivolo, in quanto titolare della gestione dello stesso e non ravvisandosi quindi, in tale frangente, particolari problematiche applicative.

Ancora con riferimento alla figura del comandante si osserva che, nonostante si sia finora trattato per semplicità di UAV ovvero, si ricorda, di *unmanned aerial vehicle*, la lettera del codice si rivolge di fatto ad un concetto che, seppure probabilmente considerato come sinonimo, appare rivestire un significato diverso, leggermente dal punto di vista tecnico, ed in modo potenzialmente marcato dal punto di vista giuridico soprattutto per quanto attiene gli effetti e le eventuali responsabilità.

Anche su questo punto quindi si richiamano le precedenti considerazioni in tema di comparazione linguistica. La corrispondenza letterale in lingua italiana dell'acronimo inglese «UAV» non si traduce infatti in «aeromobili a pilotaggio remoto», di cui il nostro ordinamento utilizza l'acronimo APR⁽¹⁴⁸⁾, bensì veicoli aerei inumani o, per meglio dire, di veicoli aerei privi di equipaggio umano.

Anche in questo caso si osserva quindi una certa *gap* normativo che attribuisce un ambito di applicazione più ristretto alla normativa nazionale rispetto a quella internazionale⁽¹⁴⁹⁾, ovvero, per essere più precisi, rispetto alle normativa degli altri stati che abbiano sviluppato gli UAV e, più recentemente, rispetto alle determinazioni dell'ICAO.

⁽¹⁴⁸⁾ Sia l'art. 743 c. nav. che il testo dell'art. 1 della l. 14 luglio 2004 n. 178, danno, utilizzano e fanno riferimento solo ai Velivoli a Pilotaggio Remoto.

⁽¹⁴⁹⁾ Per normativa internazionale va esplicitato che si fa riferimento ad atti di convegni o documenti di indirizzo adottati dalle autorità comunitarie o mondiali, quali EUROCONTROL, EASA e l'ICAO, indirizzati agli stessi stati che dovranno adeguare i propri ordinamenti.

Tale osservazione trova la sua genesi nell'imprescindibile confronto, ancora una volta, con la realtà tecnica dei velivoli privi di pilota a bordo; tra questi infatti esistono anche modelli in grado di compiere autonomamente delle rotte pre-impostate prescindendo dall'accompagnamento da parte di un pilota; detti mezzi originariamente chiamati *droni* ⁽¹⁵⁰⁾, termine che poi si è esteso generalmente a tutti i velivoli senza pilota a bordo, sono in grado di volare mediante l'utilizzo di una particolare intelligenza artificiale che gli fa seguire la rotta già stabilita evitando, sempre in modo automatico, possibili ostacoli ⁽¹⁵¹⁾.

Secondo una rigida osservazione del tenore letterale della norma interna quindi, tali mezzi dovrebbero risultare esclusi dal novero degli aeromobili, siamo infatti di fronte al caso di un mezzo in cui manca totalmente il «pilotaggio» ⁽¹⁵²⁾; vale a dire che non c'è né il pilota a bordo né una persona deputata in modo esclusivo al controllo o alla supervisione della macchina. Il tenore testuale dell'art. 743 infatti, sebbene ne contempli l'eventuale collocazione in posizione remota, ed anzi assuma un tanto ad elemento caratterizzante la specifica categoria, ne prevede espressamente l'esistenza, ovvero prevede che

⁽¹⁵⁰⁾ Il termine origina probabilmente dal rumore caratteristico di questi mezzi che, operando normalmente a parametri di quota e velocità costanti, emettono monotonamente un suono basso e sordo, appunto «ronzare» in inglese.

⁽¹⁵¹⁾ Proprio tale capacità autonoma di rideterminazione dei parametri ha suscitato diverse polemiche in ordine alla supposta intelligenza artificiale di cui sono dotati tali mezzi, inserendosi anche e soprattutto sulle loro potenzialità di utilizzo in ambito bellico.

⁽¹⁵²⁾ Il pilotaggio del velivolo è universalmente inteso come attività che, rimessa all'autorità ed alla competenza del comandante, corrisponde all'adozione di tutte quelle decisioni, azioni e reazioni necessarie a permettere la conduzione sicura del volo durante ogni sua fase ed in tempo reale.

l'aeromobile senza pilota a bordo, per essere classificato come tale necessita comunque di una stazione di pilotaggio da posizione remota.

La condizione definitoria italiana quindi non trova una corrispondenza esatta né nel diritto internazionale, né negli ordinamenti degli altri paesi produttori e utilizzatori di UAV; ed un tanto accade non ostante la materia ad oggi goda di una trattazione tutt'altro che omogenea. Osservando per esempio l'ordinamento australiano, si nota che in esso l'acronimo UAV identifica un mezzo che, pur potendo operare anche in modo autonomo, lontano dalla vista del pilota, rimane in ogni caso soggetto al controllo remoto del pilota stesso ⁽¹⁵³⁾, con una formulazione tutto sommato simile alla definizione italiana. Per l'ordinamento canadese invece gli UAV, secondo una definizione più ampia, sono degli aeromobili che semplicemente sono stati progettati per volare senza pilota a bordo ⁽¹⁵⁴⁾. Per l'ordinamento statunitense gli UAV, corrispondono ai velivoli, di tutti i tipi esclusi i palloni, utilizzati o utilizzabili in volo senza pilota umano a bordo ⁽¹⁵⁵⁾; l'ordinamento britannico invece, il

⁽¹⁵³⁾ Cfr. Civil Aviation Safety Authority Australia AC 101-1(0) Unmanned aircraft and rockets - unmanned aerial vehicle (UAV) operations, design specification, maintenance and training of human resources, appendix 1: *“Unmanned Aerial Vehicle: Means a powered, unmanned aerial vehicle, other than a model aircraft used for sport and recreation, which may be operated autonomously beyond line of sight of the controller but, in all cases, would be subject to remote control by the controller”*, in http://www.casa.gov.au/wcmswr/_assets/main/rules/1998casr/101/101c01.pdf

¹⁵⁴ Cfr. Canadian Aviation Regulations (CARs), Section 101.01:- *“Unmanned Air Vehicle (UAV)” - “Unmanned Air Vehicle (UAV)” means a power-driven aircraft, other than a model aircraft, that is designed to fly without a human operator on board*, in <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-96-433/page-1.html#h-4>.

⁽¹⁵⁵⁾ Cfr. Aviation safety unmanned aircraft program office air-160 - UAS Interim Operational Approval Guidance 08-01 - Unmanned Aircraft Systems

più sofisticato e aggiornato, inizialmente intendeva per UAV un aeromobile remotamente pilotato ovvero in grado di muoversi in modo autonomo (¹⁵⁶), tale definizione è stata recentemente modificata, nell'agosto 2012, (¹⁵⁷) prevedendo ora un nutrito assortimento di definizioni, introdotte in modo da coprire sostanzialmente la totalità della possibili variabili tecniche. Ad oggi gli UA, ovvero *unmanned aircraft*, comprendono tanto gli apparecchi in grado di muoversi autonomamente rispetto alla presenza di un pilota, quanto i *Remote piloted aircraft*, reali corrispondenti agli APR dell'ordinamento italiano, che vengono espressamente classificati come un sottotipo degli UA.

Operations in the U. S. National Airspace System March 13, 2008. Pag 4: "*Unmanned Aircraft: A device used or intended to be used for flight in the air that has no onboard pilot. This includes all classes of airplanes, helicopters, airships, and translational lift aircraft that have no onboard pilot. Unmanned aircraft are understood to include only those aircraft controllable in three axes and therefore, exclude traditional balloons*" in http://uas.usgs.gov/pdf/uas_guidance08-01.pdf

(¹⁵⁶) Cfr. Directorate of Airspace Policy, Unmanned Aerial Vehicle Operations in UK Airspace – Guidance, CAP 722 Unmanned Aerial Vehicle Operations in UK Airspace – Guidance, Chapter 1, Page 1: "*An aircraft which is designed, or modified, to carry no human pilot and is operated under remote control or in some autonomous mode of operation.*" in: <http://www.southampton.ac.uk/~jps7/D8%20website/CAA%20UAV%20operation%20guidelines.pdf>

(¹⁵⁷) Cfr. Safety Regulation Group, Unmanned Aerial Vehicle Operations in UK Airspace – Guidance, CAP 722 Unmanned Aerial Vehicle Operations in UK Airspace – Guidance, del 10 agosto 2012, Cap 3 Abbreviations and Glossary: "*An aircraft which is intended to operate with no human pilot on board, as part of an Unmanned Aircraft System. Moreover a UA: - is capable of sustained flight by aerodynamic means; - is remotely piloted or capable of autonomous operation; - is reusable; and - is not classified as a guided weapon or similar one-shot device designed for the delivery of munitions. Note: RPA is considered a subset of UA,* in: <http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP722.pdf>

Tralasciando per ora l'analisi della situazione relativa agli enti internazionali, su cui si ritornerà nei prossimi paragrafi, dal confronto delle disposizioni richiamate appare evidente come, ancora una volta, la definizione italiana appaia purtroppo di minore respiro rispetto a quella internazionale. Tale caratteristica trascina inoltre come effetto indotto l'impossibilità di classificazione e conseguentemente di utilizzo, ma anche di sviluppo, degli apparecchi operanti in maniera totalmente autonoma che, al contrario, sono ricompresi nelle definizioni adottate dagli altri stati.

La ristrettezza di tale definizione inoltre, si pone in potenziale contrasto anche con l'adozione dei sistemi tecnici previsti come obbligatori da Eurocontrol al fine di permettere l'impiego fuori dagli spazi segregati degli apparecchi *unmanned*. In aderenza a tali previsioni (¹⁵⁸) infatti tutti gli UAV militari dovranno essere dotati di un sistema di navigazione automatico, pronto ad entrare in funzione nel caso in cui l'aeromobile, in volo, si trovi a perdere per qualsiasi motivo il contatto con la stazione di controllo. In tale condizione, in cui la parte velivolo del sistema non potrà più rispondere al pilota e non beneficerà più del controllo remoto, l'aeromobile dovrà autonomamente portarsi sopra un'area determinata su cui porre potenzialmente termine al volo senza ulteriori danni per i terzi. Tra il momento dell'avaria e il raggiungimento del citato spazio aereo

⁽¹⁵⁸⁾ EUROCONTROL ha emanato le «*Eurocontrol specifications for the use of military unmanned aerial vehicles as operational air traffic outside segregated airspace*» in data 26.07.2007, in italiano, «*Specifiche di Eurocontrol per l'uso degli UAV militari come traffico operativo fuori dagli spazi aerei segregati*» con lo scopo di individuare i principi su cui muoversi per permettere la possibilità di impiego degli UAV militari fuori dagli spazi aerei ad essi dedicati e chiusi al traffico civile.

tuttavia, *l'unmanned* sarà costretto a muoversi secondo la traiettoria propria di un aeromobile che trasla nell'aria, nettamente diversa, anche dal punto di vista concettuale, da quella di un aeromobile che precipita. In tale frangente quindi l'aeromobile diverrà un apparecchio volante non controllato da remoto, che segue una traiettoria preimpostata ed appare quindi lapalissiano come l'inclusione della fattispecie di cui sopra nella categoria degli aeromobili (*unmanned*) oltre che completare la portata della norma eliminerebbe ogni potenziale dubbio in ordine alla disciplina applicabile in tali casi.

La questione, che certamente è riferita a casi limite ma dalla quale dipende la determinazione della disciplina applicabile, rivela tutta la propria rilevanza soprattutto in ordine alle potenziali ripercussioni in materia obbligazionistica e risarcitoria che, dati i costi del settore aeronautico, non risultano pronosticabili come di poco conto.

Anticipando in parte le conclusioni quindi, si intravede come la qualificazione giuridica più corretta, considerando il fenomeno a 360° ovvero anche in relazione alle ultime riflessioni svolte, sia quella che qualifica gli UAV a pieno titolo come aeromobili, assumendo a discriminare unicamente la non presenza a bordo del pilota, indipendentemente dal fatto che questi si trovi, o meno, in posizione remota.

Riprendendo quanto sin qui già considerato, si osserva come la miglior soluzione armonizzatrice che garantirebbe l'effettivo raggiungimento dell'intento unificatore prospettato già nel 1923, richiederebbe semplicemente l'effettivo adattamento della stessa plasmandola su quella internazionale di *aircraf* presente nelle varie convenzioni. Un tanto, preme specificarlo, non in virtù di una

immotivata ed impropria propensione esterofila, che peraltro potrebbe trovare ragione in una valutazione di omogeneità normativa rispetto alle regole già ratificate dallo Stato italiano, ma semplicemente per il fatto che, effettivamente, quella del sistema internazionale ed europeo risulta la migliore e più flessibile descrizione adottabile, non da ultimo, in relazione alla rilevanza che il concetto tecnico deve avere anche nell'ordinamento giuridico.

Sul punto lo stesso Scialoja ⁽¹⁵⁹⁾, intervenendo sul senso delle definizioni in ambito giuridico, osservava come la funzione delle stesse possa essere proprio quella meramente «circostrittiva» dell'ambito di applicazione del *corpus* normativo di riferimento.

In calce a tutte le osservazioni di cui sopra, salve le considerazioni già riportate sull'interpretazione estensiva del concetto di destinazione al trasporto svolte dalla dottrina, si ritiene che le strade percorribili per ricondurre gli APR ad una sostanziale equivalenza rispetto agli UAV siano due; la prima potrebbe essere naturalmente rappresentata dal ricorso ad una modifica legislativa; la seconda, forse più semplice potrebbe essere rappresentata dalla riconsiderazione

⁽¹⁵⁹⁾ La dottrina ha specificato che l'individuazione dei concetti di cui al codice della navigazione, è un'operazione tecnico-giuridica che non va ricondotta al processo di identificazione né di definizione, cfr. VERMIGLIO, *La nave e l'aeromobile*, in *Il cinquantenario del codice della navigazione* (a cura di Tullio-Deiana), Cagliari, 1993, 115; Il codice dunque non si preoccupa tanto di definire che cosa sia nave o aeromobile quanto di predisporre precisi criteri di identificazione della cosa e di individuazione del bene qualificato rispetto all'ordinamento interno per le relazioni con soggetti dell'ordinamento. In senso conforme A. SCIALOJA, *La definizione della nave nel progetto di codice marittimo*, in *Riv. dir. nav.*, 1935, I, 248 ss., il quale afferma che quella "delle definizioni è materia assai delicata. Quando il legislatore vuol correre la pericolosa avventura del definire, deve anzitutto conoscere lo scopo che si propone di raggiungere, poiché le definizioni dei codici sono una cosa diversa dalle definizioni del vocabolario"

integrale di tutti gli elementi componenti la definizione di APR ed in particolare dell'aggettivo «remoto» in essa compreso come elemento discreto rispetto alla generalità dell'insieme aeromobile.

Proprio il significato di tale termine pare poter soccorrere gli intenti armonizzatori: remoto, nella lingua italiana, significa «lontano» dalla realtà dell'oratore (ovvero nel caso di specie dall'attività del velivolo); il suo riferimento però, giova ricordare può essere ricondotto sia ad una dimensione spaziale che temporale. Proprio in virtù delle affinità della dinamica del volo, tra gli UAV interamente automatizzati e gli APR (160), può quindi ritenersi sufficientemente calzante l'interpretazione, sicuramente estensiva, dell'accezione di «pilotaggio remoto» come pilotaggio, ovvero come attività dell'impartire i comandi atti a gestire i movimenti dei comandi di volo del velivolo, effettuato non tanto e non solo in una collocazione spazialmente differita, ma anche in una collocazione temporalmente differita rispetto al momento del loro rivelarsi nell'efficacia.

In tale eventualità si potrebbe identificare come pilotaggio l'attività di programmazione e pianificazione della missione (di volo) dell'APR (161), non si escluderebbe la presenza della stessa e non si renderebbe incompatibile l'evoluzione tecnologica con la determinazione giuridica.

Tale ipotesi in effetti «chiuderebbe il cerchio» sotteso alla modifica codicistica del 2005/2006, che dalle relazioni analizzate,

(¹⁶⁰) Entrambi gli apparecchi, come osservato, sono in grado di compiere manovre prescindendo dall'azione del pilota e seguendo, in caso di necessità, le indicazioni dei sistemi S&A

(¹⁶¹) Un tanto rileva a maggior ragione in virtù delle previsioni contenute nella pubblicazione ICAO Cir 328 AN/190, Unmanned Aircraft Systems (UAS) del 2011.

aveva il compito di tendere all'armonizzazione delle definizioni e dei concetti; l'effetto che si avrebbe sarebbe un probabile ed auspicabile incremento dell'attività normativa regolamentare, come già prevista dall'attuale formulazione dell'art. 743 c. nav., e che forse sarebbe in grado di «preparare il terreno», senza vuoti normativi, ad una ulteriore e definitiva revisione della definizione giuridica di aeromobile, svolta unicamente allo scopo di raggiungere la più volte richiamata uniformità.

In merito ad un tanto, peraltro si ritiene che la formula migliore, proprio in virtù del grado di compenetrazione raggiunto dagli ordinamenti, potrebbe essere proprio quella del «rinvio mobile» alla fonte pattizia internazionale, analogamente a quanto già attuato con gli artt. 941 e 951 c. nav. ed introdotto proprio dall'ultima riforma della parte aeronautica del codice stesso.

3. Aspetti tecnico pratici del volo "unmanned"

Per meglio comprendere le considerazioni sin qui svolte corre l'obbligo di effettuare alcune precisazioni circa le caratteristiche e l'ambito di applicabilità degli apparecchi *unmanned*.

Partendo da una valutazione necessariamente tecnica si osserva come gli apparecchi remotamente pilotati, salvo la veloce evoluzione tecnologica su cui si cercherà di fare il punto in prosieguo, possano essere considerati, nel modo più assoluto, analoghi agli aeromobili convenzionali per tutto ciò che attiene il piano aerodinamico ed estetico ⁽¹⁶²⁾. Ciò che inevitabilmente li caratterizza, dal punto di vista progettuale-costruttivo, è unicamente la previsione del sistema di collegamento per la gestione dei comandi, i quali devono agire utilizzando a bordo gli impulsi generati in posizione remota. A tale sistema ne è abbinato uno complementare finalizzato alla remotizzazione dei segnali percepiti dai sensori che, dal *vehicle*, devono trasporre la situazione coinvolgente la parte mobile, ovvero il velivolo, alla stazione remota di controllo attraverso l'utilizzo di un *data link*; ciò avviene al fine di illustrare al pilota in tempo reale il quadro più esaustivo possibile della realtà involgente il velivolo e

⁽¹⁶²⁾ Basti pensare ai primi velivoli modificati, ma più recentemente va riportato che un velivolo di larghissimo successo, il North American Aviation F86 (aereo da caccia del secondo dopoguerra, realizzato dagli americani su rivisitazione di un progetto sottratto ai tedeschi alla fine del conflitto, furono utilizzati da molti paesi, hanno partecipato alla guerra di Corea e sono stati il velivolo in dotazione a molte pattuglie acrobatiche tra cui, per due anni, anche alle prime Frece Tricolori) terminarono la loro carriera come sperimentazione per velivolo a pilotaggio remoto. Cfr. D. CURTIS *North American QF-86E/F/H Sabre Full Scale Aerial Targets, 2001*.

permettergli in tal modo di adottare le migliori scelte per la sicura condotta del volo. Altro elemento, meno evidente dall'esterno ma certamente rilevante dal punto di vista progettuale, del bilancio energetico e dell'inquinamento acustico, è rappresentato dal diverso rapporto peso/prestazioni; con l'installazione di potenze specifiche inferiori rispetto a quelle necessarie ai velivoli convenzionali ⁽¹⁶³⁾, principalmente per effetto della diversa destinazione cui sono specificamente indirizzati tali apparecchi, si beneficia infatti della possibilità di realizzare dei velivoli strutturalmente meno «impegnativi» e che quindi godono dell'ulteriore vantaggio dato di un minor consumo di carburante ⁽¹⁶⁴⁾.

Dal punto di vista dell'utilizzazione degli apparecchi, la percezione da parte di terzi non partecipanti all'attività può dirsi del tutto analoga, fatto salvo per le minori emissioni acustiche; ciò che invece caratterizza fortemente tali mezzi è la percezione, per gli addetti ai lavori, degli scenari di prossimità del velivolo. In tali sistemi infatti il pilota non è in grado di accedere ad una osservazione diretta

⁽¹⁶³⁾ Si prenda ad esempio la potenza installata sul velivolo biposto Siai SF260EA, che a fronte di un peso massimo al decollo di 1250 kg è equipaggiato con un motore che eroga 260 cv; con una potenza quindi di 0,208 cv/kg mentre il Predator A+ installando un motore Rotax 912 dispone, a fronte di un peso massimo al decollo di 945 kg, di soli 100 cv; ovvero di una potenza di soli 0,106 cv/kg. Cfr. <http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/SF-260EA.aspx>; <http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/MQ-1CPredator.aspx>; http://www.brp-powertrain.com/en/desktopdefault.aspx/tabid-223/359_read-325/

⁽¹⁶⁴⁾ Il vantaggio in termini di minor consumo risulta di particolare rilievo perché a carattere esponenziale; la minor potenza necessaria comporta una struttura meno pesante che richiedendo di suo meno potenza per l'attività di volo e quindi un minor consumo specifico. Il minor consumo a sua volta, a parità di autonomia, richiede di trasportare meno carburante a tutto vantaggio quindi dei rendimenti energetici.

dell'ambiente, ma ne ha la percezione attraverso l'interposizione di sistemi elettronici, di rilevazione immagini, di presenza, di rotta, i cui dati vengono successivamente proiettati su terminali tipo monitor collocati in prossimità del pilota stesso.

Tali modalità di interazione, utilizzando un interfaccia principalmente elettronico tra la macchina ed il suo controllore, suscitano spesso delle perplessità nell'opinione pubblica. Frequentemente si percepisce che molti riconducono al fatto che il pilota agisca da posizione remota, e riparata rispetto agli scenari in cui si realizzano gli effetti, a volte anche potenzialmente apocalittici generati dalle sue decisioni, il rischio di una «disinvoltura decisionale» tipica di una realtà virtuale, ovvero di un videogame, spesso non capendo la puntualità e la rigosità del lavoro e della preparazione sottese alla possibilità di far alzare in volo un simile mezzo. L'elemento di più difficile cognizione e condivisione per i non addetti ai lavori infatti è generalmente rappresentato proprio dalla comprensione di come faccia un pilota, che non «vede fuori», a percepire l'ambiente circostante e gli eventuali ostacoli in maniera utile alla conduzione di un mezzo che si muove alla velocità tipica di un velivolo.

Naturalmente questa è stata anche la sfida più ardua dal punto di vista dell'adeguamento uomo-macchina.

Premesso che per ottenere risultati migliori si è generalmente adottato lo stratagemma di utilizzare schermi parabolici sui quali viene proiettata l'immagine dell'ambiente in cui si muove il velivolo, che offrendo al pilota la possibilità di una visione a 90/120 gradi, gli trasmettono la sensazione di «immersione» nello scenario operativo del *vehicle*, relativamente alla difficoltà, se non impossibilità, di

trasmettere al pilota le sollecitazioni fisiche del volo, che è peraltro una delle ragioni dell'esistenza stessa degli UAV, si è provveduto a portare al massimo la percettibilità dell'ambiente esterno, facendo pervenire alla stazione remota, oltre all'immagine video ad altissima risoluzione dell'ambiente in cui si trova il velivolo, anche la configurazione degli ostacoli che lo stesso incontra o che si trovano in posizioni di potenziale interesse per quota, direzione e velocità.

Una circostanza favorevole rispetto alle fasi addestrative che sicuramente ha aiutato i piloti nel, tutto sommato rapido, adeguamento ai nuovi sistemi, è sicuramente rappresentata dal fatto che la conduzione del velivolo senza la possibilità di vedere fuori dal *cockpit* rappresenta una modalità di conduzione dei mezzi non totalmente estranea ai normali protocolli addestrativi. Giova porre all'evidenza infatti come da sempre nel programma formativo dei piloti, sia militari che civili, sia prevista una fase di addestramento, e conseguentemente un *trainig* periodico per il mantenimento dell'abilitazione, al volo cosiddetto IFR, acronimo di *instrumental flight rules*.

Tale modalità di condotta del mezzo, caratterizzata dalla necessità di ricorrere unicamente alle informazioni reperibili dagli strumenti, viene normalmente utilizzata in condizioni in cui si verifichi una forte carenza o assenza di visibilità per la quale, per esempio in caso di ingresso in una nube ovvero in particolari condizioni notturne come il volo notturno sul mare, non vi sia la possibilità di reperire riferimenti dall'ambiente circostante e le uniche fonti di informazioni siano riconducibili all'efficacia della tecnologia

che equipaggia il velivolo (¹⁶⁵), in modo quindi sufficientemente analogo a quanto accade normalmente per gli UAV.

Ulteriori strumenti, rispetto a quelli necessari alla mera condotta del velivolo, messi a disposizione degli aeromobili dal progresso tecnologico, e necessariamente installati su quelli a pilotaggio remoto, sono gli impianti dedicati alla percezione di quei potenziali ostacoli che, mobili nello spazio aereo, sono rappresentati dagli altri aeroplani in volo. A ciò adempie il sistema di navigazione che negli UAV prevede, in aggiunta alle citate telecamere, l'utilizzo di un radar e di un sistema chiamato *Sense & Avoid* (S&A) (¹⁶⁶) finalizzato alla ricognizione e scartamento di eventuali apparecchi in rotta di

(¹⁶⁵) In tali condizioni in particolare, soprattutto in caso di prolungata permanenza nella nube, il pilota può essere soggetto a disorientamento spaziale, con conseguenziale impossibilità di percepire non solo la reale rotta dell'aereo ma anche l'assetto. In caso di assenza di riferimenti infatti (in nube sul mare, per esempio, non è raro si verifichi una tale identità cromatica da rendere impossibile la distinzione del cielo dal mare, con conseguente scomparsa della linea di orizzonte) il pilota potrebbe avere la difficoltà a capire elementi fondamentali per la condotta del volo e dovrà pertanto affidarsi alla strumentazione per la verifica di quota, rotta, velocità e assetto.

(¹⁶⁶) Secondo la definizione contenuta nella pubblicazione "*Eurocontrol specifications for the use of military unmanned aerial vehicles as operational air traffic outside segregated airspace*" del 26 luglio 2007, come emendata in data 1 febbraio 2012, l'espressione *Sense & Avoid* si riferisce genericamente ad ogni sistema tecnologico che dimostri la capacità, paragonabile all'abilità di un pilota umano, di percepire ed evitare gli altro aeromobili. Secondo il tenore testuale della "*Specification RPA7*", che di seguito si riporta, "*An RPA S&A system should enable an RPA pilot-incommand to perform those traffic avoidance and collision avoidance functions normally undertaken by a pilot in a manned aircraft, and it should perform a collision avoidance function autonomously if traffic avoidance has failed for whatever reason. The S&A system should achieve an equivalent level of safety to a manned aircraft.*", il parametro preso a riferimento per la verifica della conformità di tale sistema è la percentuale di rischio di inconveniente o incidente la quale non deve subire variazioni in aumento riferibili alla peculiarità tecnica.

potenziale collisione; ove per potenziale collisione si intende anche solo una rotta che comporti una riduzione della separazione minima prevista. Il funzionamento è in tutto analogo a quello dei sistemi ACAS/TCAS ⁽¹⁶⁷⁾ installati su tutti i velivoli commerciali che effettuano servizio sia di linea che charter ⁽¹⁶⁸⁾.

Attraverso tale apparecchiatura ogni velivolo «dialoga» con gli altri sistemi installati sui rispettivi aeromobili attuando un reciproco scambio di impulsi elettromagnetici; il risultato di tale interazione è rappresentato dall'invio al pilota del dato rilevato ovvero, direttamente, del suggerimento della manovra da eseguire per mantenere la

⁽¹⁶⁷⁾ Secondo la PANS-ATM del novembre 2007 l'ACAS e il TCAS (Airborne Collision Avoidance System e Traffic alert and Collision Avoidance System), il secondo evoluzione del primo, con le due definizioni si intende: «ACAS / TCAS is an aircraft system based on secondary surveillance radar (SSR) transponder signals which operates independently of ground-based equipment to provide advice to the pilot on potential conflicting aircraft that are equipped with SSR transponders.» tali apparecchiature quindi rappresentano un sistema per aeromobili basato sul ricevimento del segnale transponder da parte del radar secondario di sorveglianza, che opera indipendentemente dalle apparecchiature (radar) a terra per provvedere a segnalare al pilota un potenziale aeromobile configgente se equipaggiato con un trasponder SSR (Secondary Surveillance Radar).

⁽¹⁶⁸⁾ Anche Eurocontrol ha reso obbligatoria l'installazione del sistema TCAS, per l'attività nei cieli comunitari, dapprima su velivoli con MTOM (maximum take off mass) superiori a 15.000 kg ovvero in grado di trasportare oltre 30 passeggeri; a partire dal 1 gennaio 2005 tale obbligo è stato esteso a tutti gli aeromobili ad ala fissa con propulsore a turbina, aventi una MTOM, uguale o superiore a 5700 kg ovvero in grado di trasportare più di 19 passeggeri. In tal modo superando anche le previsioni di cui all'annesso 6 dell'ICAO, entrate in vigore nel gennaio 2003. Cfr. *ICAO Annex 6: Operation of Aircraft, Part I, International Commercial Air Transport-Aeroplanes, Eighth edition-July 2001, Amendment 31, November 2007*, reperibile alla pagina web www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_ICAO_Provisions.html#7030. Si veda anche M. M. COMENALE PINTO, *Sistemi di bordo anticollisione e relative problematiche giuridiche*, in *Sicurezza, Navigazione e trasporto*, cit. 43 ss

separazione (¹⁶⁹) funzionale alla sicurezza (¹⁷⁰) del volo; naturalmente le manovre suggerite ai due piloti saranno uguali e contrarie in modo da far dirigere i velivoli per orientamenti opposti sul piano verticale. Di tale funzione è stata estremizzata l'efficacia sugli aeromobili *unmanned* ove si prevede che il sistema S&A debba essere in grado di garantire autonomamente una distanza pari alla separazione minima da qualsiasi cosa si presenti nella sua potenziale area di azione, anche senza fare affidamento sull'azione corrispondente da parte dell'altro velivolo ovvero sull'efficienza o sulla stessa installazione di un analogo sistema a bordo di quest'ultimo (¹⁷¹).

(¹⁶⁹) Per rotta di collisione non si intende solo la rotta che porta all'urto strettamente considerato ma una qualsiasi rotta che vada ad incrociare la rotta di altro aeromobile ad una distanza, calcolata in considerazione dei parametri di spazio-tempo, inferiore alla distanza minima prevista per lo specifico spazio aereo, in relazione a rotta, quota e direzione degli aeromobili, cfr. *DOC 4444 ICAO*.

(¹⁷⁰) Tale sistema, previsto per legge per la prima volta nel 1981 dalla FAA, sembra aver dato buoni risultati proprio in termini di sicurezza, cfr. *ACAS Programme, ACAS Project – Work Package 1 – Studies in the safety of ACAS II in Europe – ACAS/ACASA/ 02-014*, reperibile alla pagina web www.eurocontrol.int/acas/webdocs/WP1.pdf

(¹⁷¹) L'evoluzione del sistema, dalla sua comparsa nel 1981, è stata notevole. Le prime versioni fornivano solo l'indicazione del traffico nell'area attorno al velivolo, fino a circa 40 km di distanza, con l'eventuale generazione di "Traffic Advisory" (TA) che avvisano il pilota di un traffico aereo nelle vicinanze rimettendo allo stesso la decisione in merito ad eventuali azioni correttive o chiarificatrici. La seconda generazione del sistema (ancora attuale) oltre alle (TA) offre una comunicazione vocale al pilota "Resolution Advisory" (RA) per istruirlo ad evitare il pericolo nel caso questo si concretizzi o giunga ancora a minori distanze dall'aeromobile. Tale genere di annunci possono invitare il pilota ad aumentare la quota, diminuirla, aumentare o diminuire la velocità di salita o discesa ovvero, preventivamente, a non modificare tali parametri. Come detto, questi avvisi costituiscono il risultato del dialogo tra i due sistemi e sono tesi a massimizzare la separazione tra i velivoli. Dopo l'incidente di Überlingh, del luglio 2002, dovuto proprio ad una errata interpretazione delle comunicazioni del TCAS da parte dei piloti, fu sviluppato un *upgrade* del sistema in uso; dal 2008

Premesse quindi le analisi svolte sulle peculiarità legate alle modalità di percezione dei luoghi circostanti, si osserva come la conduzione attiva del velivolo da parte del pilota di aeromobile a pilotaggio remoto risulti, nella condotta, in tutto simile all'attività del pilota convenzionale, ovvero alla fase addestrativa che per esso si compie con un simulatore di volo ovvero, nella condotta del velivolo in condizioni IFR ovvero ancora, più latamente, con un simulatore analogo ad un *video-game* (naturalmente fatta eccezione per il lato ludico e virtuale dell'attività posta in essere in quest'ultimo riferimento).

Incidentalmente, come già accennato ed in un ulteriore anticipazione delle conclusioni, si osserva come proprio tale assimilazione semplicistica, abbia generato alcune manifestazioni di disapprovazione nella società, ciò in particolare in occasione della diffusione della notizia dei primi impieghi con ruoli attivi degli

quindi, furono emanati gli standard per la versione 7.1 del TCAS II, dalla RTA con la pubblicazione DO-185B, cfr. http://www.rtca.org/CMS_DOC/SC147%20PMC%20Approved%20Revision%2010%20March%202012.pdf, e dalla EUROCAE con la pubblicazione ED-143, cfr. http://boutique.eurocae.net/catalog/product_info.php?products_id=300. Tale versione dell'TCAS II introduce messaggi ancora più chiari e in grado di tenere conto della reazione dei piloti ai messaggi precedenti, oltre alla moderazione dei messaggi con particolari condizioni di volo, come il volo eccessivamente basso ovvero il volo in prossimità della quota di tangenza. Secondo studi di Eurocontrol cfr. http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_Upcoming_Changes.html, la probabilità di incidente, attualmente pari a 1 ogni $2,7 \times 10^{-8}$ voli, sarà ridotta a 4×10^{-8} con l'ingresso a pieno regime della versione 7.1 del sistema TCAS II. Secondo le proposte di EASA quindi tale sistema dovrebbe divenire obbligatorio per tutti gli aeroplani entro il 2015, già dal marzo 2012 per gli aeromobili di nuova realizzazione. Il prossimo *step* evolutivo del sistema prevede la realizzazione del cosiddetto TCAS III, sistema in grado di modificare la traiettoria sia secondo l'asse verticale che orizzontale, cfr. http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_Overview_Principles.html

UCAV *Unmanned Combat Aerial Vehicle*, ovvero degli UCAS *Unmanned Aerial Combat System*, in scenari bellici con mansioni di attacco al suolo piuttosto che di bombardamento aereo. L'elemento di criticità rilevato si fondava proprio sull'ipotesi che la mancata presenza dei piloti nei luoghi interessati dagli eventi, in aggiunta a quanto accennato all'inizio del paragrafo, potesse comportare una maggior leggerezza nella decisione sul *se* procedere all'utilizzo delle armi. Si sottolineava così, implicitamente, la validità del principale elemento di caratterizzazione di tali velivoli, rappresentato dalla remotizzazione del pilota. Tale elemento, non ostante il taglio critico delle osservazioni che possono essere ritenute fini a loro stesse stante che da una lato i conflitti si sono sempre fondati sulla prevaricazione tecnico-bellica del nemico e dall'altro che gli UAs non possono essere considerati armi di distruzione di massa, risulta essere anche l'unico caratterizzante i mezzi in argomento ed appare nettamente insufficiente a far venire meno la professionalità dei piloti che anzi, proprio restando personalmente fuori dal pericolo diretto possono permettersi, nel caso specifico, una migliore valutazione degli elementi disponibili prima di intervenire.

Lo sviluppo avuto da tali mezzi quindi, li pone oramai con tutta evidenza allo stesso livello dei velivoli convenzionali seppure in maniera trasversale rispetto alle classificazioni, di origine eminentemente tecnologica di cui si erano sino ad ora avvalsi gli ordinamenti e le assemblee internazionali.

Si possono infatti facilmente rinvenire sia UAV più leggeri che più pesanti dell'aria; sia aerostati che aerodine; sia muniti di motore che sprovvisti di organo di propulsione, sia ad ala fissa che ad ala rotante, aeroplani o anfibi ecc. L'evoluzione del settore, in effetti, è

stata ed è talmente ampia e veloce che le fattispecie tecnicamente tipiche sono state combinate in un proliferare di modelli dei più disparati, riportando anche in *auge* alcune tecnologie altrimenti da considerarsi destinate all'abbandono, come il già citato ornitottero (¹⁷²), e raggiungendo un vigore paragonabile al vorticoso sviluppo che interessò il sistema del trasporto aereo negli anni '30.

In aggiunta a tale classificazione delle caratteristiche di impiego, si assiste ad un più che variegato scenario di differenziazioni tecnologiche legate ad altri fattori tecnici, come ad esempio il meccanismo di decollo o di lancio, di recupero ecc. A dimostrazione della grande estensione del fenomeno infatti si rinvengono velivoli *unmanned* lanciati a mano, ovvero da apposite rampe di lancio ovvero ancora in grado di decollare da una pista convenzionale. In tema di

(¹⁷²) Cfr. precedente nota 48. Si veda anche la relazione su “*Flapping-wing technology: the potential for air vehicle propulsion and airborne power generation*” di M. F. PLATZER della AeroHydro R&T Associates, Pebble Beach, CA, USA con J. YOUNG e J.C.S. LAI, entrambe della School of Aerospace, Civil and Mechanical Engineering, University of New South Wales, Australian Defence Force Academy, Canberra, Australia, presentata al 26th International congress of the aeronautical sciences tenutasi a Guadalupe nel marzo 2008, visibile alla pagina web <http://icas-proceedings.net/ICAS2008/PAPERS/166.PDF>, nella cui introduzione si cita espressamente che “*Flapping wing propulsion is considered to be much more efficient and manoeuvrable at the scale of Micro Aerial Vehicles (MAV) and has recently become a subject of intensive research. The potential of applying flapping wing technology developed for a MAV configuration to High-Altitude Long- Endurance (HALE) Vehicle is highlighted. Simple estimates, supported by preliminary Navier-Stokes calculations indicate the feasibility and potential superiority of flappingwing airborne power generators over previously proposed rotary power generators*”, ovvero che La propulsione ad ali battenti è considerata molto più efficiente e maneggevole negli ordini di dimensioni dei micro veicoli aerei (MAV) ed è diventata recentemente oggetto di un'intensa attività di ricerca. Il potenziale di applicazione della tecnologia ad ala battente sviluppata per i MAV, viene esaltato nei volo ad alta quota e di lunga durata (HALE). Semplici stime hanno rivelato la fattibilità e la potenziale superiorità della portanza generata dall'ala battente, rispetto alla precedente ipotesi dell'ala rotante.

atterraggio vi sono mezzi che si ripotano sulla pista, ovvero rientrano al suolo con l'ausilio di un paracadute e devono essere recuperati dal personale tecnico, ovvero atterrano in aree promiscue senza la necessità di particolari preparazioni ovvero, è il caso dei mini e micro, decollano e atterrano dal giardino o dal terrazzo di casa addirittura utilizzando sistemi propulsivi a batteria e quindi che si potrebbero considerare ad impatto zero.

Naturalmente il proliferare dei modelli e delle tecnologie utilizzate, innestandosi in un procedimento in piena evoluzione, ha riversato sul fenomeno un grandissimo impiego di risorse economiche, tecniche e umane dando vita ad un *data base* di esperienze fondamentale per la statistica e la valutazione in termini di sicurezza. L'interrogazione di tali dati fa infatti balzare agli occhi come oramai, dal punto di vista tecnico, tale genere di aeromobili non soffra più di problemi di sviluppo e di gestione, soprattutto per la parte più critica, ovvero la trasmissione dei dati terra bordo terra. Già da anni infatti sono impiegati dalle varie forze armate di molti paesi con eccellenti risultati in ordine alle prestazioni ⁽¹⁷³⁾ ed all'affidabilità ⁽¹⁷⁴⁾.

⁽¹⁷³⁾ Il livello di prestazioni raggiunto è talmente alto che già nel aprile 2010 è stato eseguito, seppure in via sperimentale, un rifornimento in volo, di un Global Hawk da parte di un Learjet; cfr. Flight International, volume 177 number 5236, del 20-26 april 2010, 8; tale limite è stato ulteriormente superato con il buon esito di una simulazione di rifornimento in volo, senza passaggio di carburante, tra due UAV global hawk, i quali hanno ottenuto, volando a circa 13.400 metri di quota, risultati positivi per il 60% dei tentativi a fronte del 17% previsto; cfr. <http://www.flightglobal.com/news/articles/darpa-completes-autonomous-high-altitude-refuelling-tests-377447/>

⁽¹⁷⁴⁾ Naturalmente l'apertura dei mercati comporterebbe l'estensione delle specifiche proprie del trasporto aereo civile, con conseguente riduzione degli incidenti anche per effetto dell'obbligo della ridondanza dei sistemi essenziali, si pensi ad esempio già al solo obbligo di utilizzo di velivoli plurimotori per il trasporto persone. A livello statistico si riporta che l'Aeronautica militare, in oltre

Per precisione espositiva corre l'obbligo di specificare come in effetti, non sia corretto sostenere che i velivoli a pilotaggio remoto non abbiano problemi di affidabilità in senso assoluto, come per tutte le macchine infatti il fatto stesso di esistere e di funzionare può essere causa di avarie. Con quanto espresso quindi si alludere al fatto che la loro affidabilità sta arrivando a livelli analoghi a quelli considerati accettabili per i velivoli *manned*, rapportando il numero di inconvenienti con il numero di ore di volo ⁽¹⁷⁵⁾. La corretta esecuzione dell'analisi degli inconvenienti infatti, rivolta alla valutazione dei sistemi a pilotaggio remoto in quanto tali, dovrebbe tenere conto della tipologia stessa degli problemi rilevati e dare evidenza solo a quelli relazionabili all'elemento in valutazione ovvero, nel nostro caso, alle modalità di comando remoto ⁽¹⁷⁶⁾; essendo i restanti inconvenienti potenzialmente comuni agli altri velivoli ⁽¹⁷⁷⁾ ovvero gli aeromobili tradizionali. Altra tipologia di elementi critici da escludere dalle statistiche, ad esempio, dovrebbe

dieci mila ore di volo, ha avuto solo un incidente, cfr. [http://www.aeronautica.difesa.it/News/Pagine/Incidente Predator.aspx](http://www.aeronautica.difesa.it/News/Pagine/Incidente_Predator.aspx)

⁽¹⁷⁵⁾ U.S. Department of Defense, *Unmanned Systems Integrated Roadmap 2011-2036*. Cfr.

[http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/Unmanned SystemsIntegratedRoadmapFY2011.pdf](http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/Unmanned_SystemsIntegratedRoadmapFY2011.pdf)

⁽¹⁷⁶⁾ Stante che attualmente gli aeromobili a pilotaggio remoto, in quanto militari, sono equipaggiati anche con particolari «*non certificati*», sarebbe fuorviante la valutazione di un incidente dovuto alla rottura di tali particolari che, su un velivolo convenzionale non potrebbero essere installati ovvero, se lo fossero, avrebbero caratteristiche diverse.

⁽¹⁷⁷⁾ A titolo di esempio si riporta la collisione in volo tra un C-130 dell'USAF ed un drone, avvenuta in Afganistan nell'agosto 2011, per fortuna senza vittime, cfr, Wall Street Journal on line http://online.wsj.com/article/SB10001424053111903480904576512081215848332.html?mod=googlenews_wsj. Tale evento, si ricorda accaduto in uno scenari odi guerra, non avrebbe potuto accadere se *l'unmanned* fosse stato equipaggiato con la tecnologia S&A prevista da Eurocontrol.

essere anche quella degli inconvenienti legati all'utilizzo di particolari «non certificati», ad oggi ancora in parte rinvenibile, ancorché non più ammissibile, e ad escluderti in toto dal momento in cui la concreta e puntuale disciplina dei mezzi *unmanned*, di cui allo stesso art. 743 c. nav, dovesse avere luogo.

Tali risultati in materia di sicurezza sono certamente dovuti anche al livello tecnologico già raggiunto in tema di *safety* ⁽¹⁷⁸⁾, dal sistema aeronautico in generale, che da un lato si è riversato sul settore in argomento e dall'altro costituisce il livello minimo per l'ingresso di tali mezzi nel sistema.

Giova ricordare come la realizzazione di sistemi che operino in maniera più o meno remota rispetto alla fonte degli impulsi è oramai cosa assodata. Ancorché la distanza della parte operativa del sistema dalla stazione di generazione dei comandi ed il mezzo di trasmissione degli stessi assuma un valore assoluto con riferimento ai limiti tecnologici, si può tranquillamente osservare come in diversi utilizzi coinvolgenti anche decine di migliaia di persone dilaghi oramai l'uso della tecnologia *unmanned*.

Un esempio lampante si trova nelle linee DLR (*Docklands Light Railway*) della metropolitana londinese, i cui treni si muovono per mezzo di comandi automatizzati e gestiti autonomamente da singoli computer che si interfacciano tra loro ⁽¹⁷⁹⁾ ed in cui l'operatore funge oramai unicamente da controllore e supplente dei sistemi automatizzati, intervenendo solo in caso di avaria.

Un elemento tuttavia da tenere in considerazione con riferimento alla diffusione di sistemi ad alto livello di automazione in ambito

⁽¹⁷⁸⁾ R. LOBIANCO, *Compendio di diritto aeronautico*, cit., 298 ss.

⁽¹⁷⁹⁾ Cfr. <http://www.tfl.gov.uk/corporate/modesoftransport/dlr>

aeronautico, per gli utilizzi legati al trasporto di cose, ma soprattutto di persone, è sicuramente l'elemento che meno ha a che fare con le potenzialità del progresso tecnologico e che spesso si pone in modo indipendente da qualsiasi qualifica giuridica, capacità tecnica o esigenza commerciale; il riferimento è naturalmente alle resistenze che il fenomeno incontra per effetto della prevedibile diffidenza psicologica indotta dall'assenza della figura del comandante.

Tale figura, complice l'esaltazione di cui ha beneficiato sull'immaginario comune anche per effetto di varie pellicole cinematografiche che ne hanno esaltato le gesta soprattutto in periodi bellici, ha in effetti assunto nella società quasi il ruolo del condottiero e la sua improvvisa estromissione dal complessivo fisico oggetto della spedizione, genera indubbiamente un certo smarrimento nella, per ora potenziale, comunità viaggiante.

La portata delle innovazioni in realtà, secondo un'analisi connessa al dato tecnico, appare molto meno incisiva di quanto possa sembrare.

Il fatto che non vi sia un vincolo fisico tra pilota e comandi di volo nelle condizioni *unmanned*, appare evidente, tuttavia la visione classica, forse romantica e certamente cinematografica del pilota che, attraverso l'azione esasperata sui comandi di volo ne provoca meccanicamente lo spostamento necessario alla variazione di assetto dell'aeromobile, di solito in condizioni di emergenza, in presenza di gravi guasti e altissimo rischio per gli occupanti, è oramai da tempo una visione eminentemente fantasiosa e adatta solo alle pellicole di intrattenimento ⁽¹⁸⁰⁾. Da più di vent'anni infatti anche sui velivoli

⁽¹⁸⁰⁾ Emblematico in merito un inconveniente occorso ad un Airbus 330 della Qantas Airlines, il 07 ottobre 2008 e che ha causato il grave ferimento di 12 passeggeri. Il velivolo iniziava repentine, autonome ed immotivate variazioni di

commerciali si utilizza il così detto sistema di volo *fly by wire* ⁽¹⁸¹⁾, per effetto del quale il pilota agisce, sempre, comunque e anche per le manovre di emergenza, solo su sensori elettronici che poi ritrasmettono gli impulsi ai comandi previa loro gestione informatizzata. La portata dell'innovazione quindi, sarebbe «soltanto» in ordine all'invio dei dati al computer; dal momento della ricezione a bordo infatti, tutto resterebbe sostanzialmente uguale alla situazione attuale; in entrambe le ipotesi infatti, ovvero sia nel caso di equipaggio remoto che di equipaggio a bordo, l'interazione con il velivolo avviene sempre per il tramite di un computer, al quale peraltro è devoluta la gestione di almeno il 98 % del volo arrivando in alcuni

quota con una sequenza di cabrate e picchiate. L'errore era commesso dal computer e l'intervento dei piloti è stato inutile in quanto, seppure a bordo, non erano in grado di intervenire, magari in modo meccanico, escludendo il computer. Il controllo dell'assetto del velivolo è ripreso solo una volta terminata l'avaria all'ADIRU (Air Data Inertial Reference Unit) cfr. : Australian Government - ATSB TRANSPORT SAFETY REPORT - Aviation Occurrence Investigation - AO-2008-070 - Interim Fact - In-flight upset 154 km west of Learmonth, WA - 7 October 2008 - VH-QPA - Airbus A330-303. Report No. AO-2008-070 - Publication date 6 March 2009 - No. of pages 53 - ISBN 097-1-921602-20-7 - Reference No. Mar2009/INFRA-08418 Released in accordance with section 25 of the Transport Safety Investigation Act 2003. Reperibile alla pagina web. <http://www.atsb.gov.au/media/3532398/ao2008070.pdf>

⁽¹⁸¹⁾ Il sistema *fly by wire* ovvero volo via cavo è un sistema, anche se oramai è più corretto definirlo una modalità di gestione del volo realizzata attraverso sistemi diversi, che gestisce la totalità del velivolo. Il cuore della gestione è il computer il quale, ricevuti gli input esterni quali assetto, velocità e condizioni di volo, media i comandi inviati dal pilota facendo in modo che il velivolo non subisca sollecitazioni superiori a quelle per lui previste che corrispondono ai limiti di tenuta strutturale. In tale sistema i tradizionali servo-comandi idraulici che muovono le superfici aerodinamiche dell'aeroplano sono sostituiti da impulsi elettrici inviati dal computer. Come si può notare l'azione del pilota, che oramai manovra soltanto un joystick, non avviene su un comando meccanico, ma su una serie di sensori elettronici. Il primo velivolo commerciale ad utilizzare tale sistema fu l'Airbus A320 entrato in servizio nel 1988. Cfr. <http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/A-319CJ.aspx>

casi anche al 100% ovvero comprendendo decollo e atterraggio. Certamente la distanza del pilota non è un ostacolo di poco conto, anche come detto dal punto di vista psicologico, ma la conoscenza dei dettagli tecnici indicati, molto probabilmente permetterebbe la migliore comprensione e classificazione dell'innovazione *unmanned*.

Se da un lato quindi il pilota di un velivolo convenzionale ha il vantaggio di percepire direttamente le sensazioni dal corpo fisico del velivolo stesso, dall'altro, il fatto di essere posizionato in collocazione sicura e fuori dallo aeromobile permette al pilota di essere più tranquillo, razionale e «freddo», proprio in virtù della coscienza di non rischiare la vita ⁽¹⁸²⁾ e di poter così gestire al meglio le situazioni anomale che si presentino. Nel bilancio vantaggi - svantaggi, va considerata anche un'ipotesi che, per quanto rara, può dare origine ad eventi dagli esiti potenzialmente drammatici, si tratta della morte ⁽¹⁸³⁾ o del malore ⁽¹⁸⁴⁾ del pilota. In tale frangente si esprime infatti tutta la

⁽¹⁸²⁾ Si evidenzia come, oramai nozione di dominio comune, il trasporto aereo è la modalità più sicura di trasporto tra quelle conosciute e, come citato anche dal Direttore Operazioni di Superjet International al SAT EXPO EUROPE 2008, l'80% degli incidenti aerei sono riconducibili a "errori umani" costituendo quindi il pilota l'anello più debole della catena tecnologica che governa i jet, non solo per i limiti alla tenuta fisica ma anche per il potenziale stress psicologico procurato dalle emergenze. Cfr. www.nonsoloaerei.net

¹⁸³ È del 18 giugno 2009 la notizia che un volo della Continental Airlines, da Bruxelles a Newark è stato, gioco forza, portato a termine dal copilota per la sopraggiunta morte del comandante. Cfr <http://www.repubblica.it/2009/06/sezioni/esteri/aerei-comandante-muore/aerei-comandante-muore/aereicomandante-muore.htm>; Corriere della sera edizione 19 giugno 2009

⁽¹⁸⁴⁾ È accaduto nella notte tra il 18 e il 19 novembre 2012 che un passeggero del volo Lufthansa LH 403 da Newark a Francoforte, pilota di un'altra compagnia, abbia dovuto coadiuvare il comandante durante le fasi di atterraggio per l'improvviso malore del copilota. Cfr http://www.agi.it/estero/notizie/201211211655-est-rt10279-malore_per_pilota_lufthansa_passeggero_eore_salva_1_aereo

debolezza dell'uomo che, pur rimanendo il valore aggiunto del sistema dal punto di vista operativo, risulta rappresentare l'anello debole dello stesso, dal punto di vista prestazionale in virtù del suo posizionamento a bordo. Proprio il collocamento sul velivolo dell'equipaggio, fino ad oggi dovuto alle impostazioni tecnico – giuridiche prevalenti, può oramai essere visto come limite ad un sistema oggi letteralmente aggredito dal progresso tecnologico.

A riprova della capillare diffusione dei sistemi *unmanned* precedentemente indicata, si osserva come questi siano oramai dedicati alle più disparate attività.

Dal punto di vista dell'impiego operativo spesso si assiste, naturalmente in ambito militare, alla suddivisione a seconda del tipo di missione cui sono dedicati ed alle caratteristiche fisiche.

In ambito NATO in particolare ⁽¹⁸⁵⁾, è stata adottata la seguente tabella classificatrice:

UAV CLASSIFICATION TABLE				
Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius
CLASS I (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft Above ground level	50 km (Line of sight)
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual Launch)	Up to 3K ft Above ground level	25 km (Line of sight)
	MICRO <2 kg	Tactical PI, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft Above ground level	5 km (Line of sight)
CLASS II (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft Above ground level	200 km (Line of sight)
CLASS III (more than 600 kg)	Strike/ Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (beyond line of sight)
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (beyond line of sight)
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft	Unlimited (beyond line of sight)

⁽¹⁸⁵⁾ Cfr. *The joint air power competence centre - Strategic concept of employment for unmanned aircraft systems in nato*, del 4 gennaio 2010, rinvenibile sulla pagina web http://www.japcc.de/fileadmin/user_upload/projects/nato_flight_plan_for_uas/NATO_UAS_CONEMP_Final.pdf.

Ancorché tali catalogazioni siano caratterizzate dalle peculiarità operative di tali mezzi si può comprendere quale sarà il tipo di *fall-out* tecnologico che sta avvenendo in ambito civile.

Già a prima vista si possono quindi scorgere due elementi di primaria importanza; da un lato appare evidente l'assoluta ampiezza dell'ambito di operatività riferibile all'utilizzo degli apparecchi *unmanned*, che spaziano dai 200 ai 65000 piedi di quota ⁽¹⁸⁶⁾, dall'altro si nota una vera e propria polverizzazione dei modelli, realizzati entro una estensione tecnologica sostanzialmente illimitata, fattore che crea non pochi problemi proprio in tema classificatorio.

Secondo le normative presenti nei vari ordinamenti infatti un problema che accomuna tutti gli Stati è la distinzione, in ambito civile, degli aeromobili *unmanned*, propriamente intesi, dagli aeromodelli telecomandati ⁽¹⁸⁷⁾. Tale aspetto rileva, implicitamente, anche nella classificazione militare, la quale pone un primo spartiacque a 600 kg di massa massima al decollo mentre un secondo valore limite è individuato nei 150 kg di Mtom; particolare interesse tuttavia suscitano qui i mezzi ricadenti nel primo raggruppamento, ovvero quelli caratterizzati da un peso massimo la decollo inferiore ai 150 kg ovvero ancora, per seguire le classificazioni indicate, gli UAV di classe I.

Prescindendo della loro qualificabilità come aeromobili, di cui si dirà in seguito, si osserva come la tecnologia sia riuscita a creare dei

⁽¹⁸⁶⁾ Un piede, *feet* corrisponde a circa 30.4 cm

⁽¹⁸⁷⁾ Di un tanto si trova traccia anche nella bozza di regolamento redatta dall'ENAC, reperibile all'indirizzo web : http://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Consultazione_Normativa/info-905363687.html, che alla data di chiusura definitiva del presente lavoro risulta ancora in corso di lavorazione, e dal quale, nel corso dei vari workshop di discussione, sono emerse decise critiche nei confronti delle ipotesi di criterio dirimente individuate.

congegni che, seppur ricadenti entro i micro e mini UAV, ovvero caratterizzati di un peso massimo al decollo inferiore ai 20 kg, sono in grado di spostarsi fino a 25 km di distanza, e raggiungere quote di oltre 3000 piedi dalla postazione di controllo; tali prestazioni difficilmente possono essere ritenute di tipo ludico e che anzi, in termini di quota, superano anche quelle ammesse per i velivoli da diporto che, in virtù di esigenze di sicurezza, sono stati costretti, in Italia, ad una separazione verticale rispetto all'aviazione generale che li limita nella quota massima a soli 1.000 ft (¹⁸⁸).

In maniera corrispondente alla classificazione della NATO la CAA, acronimo di Civil Aviation Authority (Autorità nazionale per l'Aviazione Civile, ovvero il corrispondente inglese all'Ente Nazionale Aviazione Civile italiano) nell'ultima versione della normativa dedicata agli UAV, emanata il 10 agosto 2012, ha introdotto una tabella di classificazione organizzata fondamentalmente sul peso degli apparecchi.

Weight Classification Group	Civil Category	Mass (kg)	Broad Military Equivalent	Civil Regulation
1	Small Unmanned Aircraft	20 or less	Micro (< 5 kg.)	National
			Mini (< 30 kg)	
2	Light UAS	More than 20 to 150	Tactical	National
3	UAS	More than 150	MALE (¹⁸⁹) HALE	EASA (State aircraft are national)

⁽¹⁸⁸⁾ Cfr. art. 9, comma 3, d.P.R. 9 luglio 2010 n. 133, “*l'attività di volo effettuata con gli apparecchi [...] è consentita fino ad un'altezza massima di cinquecento piedi [...]. Il limite di cinquecento piedi è elevato a mille piedi nei giorni di sabato e di domenica e nelle altre festività nazionali.*”

⁽¹⁸⁹⁾ Gli acronimi MALE e HALE significano rispettivamente Medium altitude long endurance e High altitude long endurance

Tali raggruppamenti, come espressamente indicato dalla stessa CAA, hanno carattere temporaneo e saranno utilizzati, in attesa che l'EUROCAE (¹⁹⁰) Working Group 73, per quanto riguarda l'Europa, e la RTCA 2 (¹⁹¹), per quanto attiene gli Stati Uniti, producano quello che viene riconosciuto come un «*necessario sistema di classificazione degli UAS*» (¹⁹²).

Al di là del sistema UAV o UAs «adiabaticamente» considerato, nella possibilità di uso eterogeneo degli spazi aerei, i problemi principali sono rappresentati naturalmente dalla condivisione degli

(¹⁹⁰) The European Organisation for Civil Aviation Equipment, è una organizzazione senza scopo di lucro che è stata costituita a Lucerna (Svizzera) nel 1963 per fornire un forum europeo per la risoluzione di problemi tecnici con le apparecchiature elettroniche per il trasporto aereo; si occupa esclusivamente di normalizzazione del trasporto aereo (Sistemi di bordo e di terra e attrezzature) e dei relativi documenti, come richiesto per l'uso nella regolamentazione delle apparecchiature e dei sistemi di trasporto aereo. EUROCAE è un'associazione composta da membri che sono tutti specializzati in uno o più campi tecnici di aeronautica e molti di loro sono considerati tra i leader mondiali nel loro dominio. Questi membri includono produttori di apparecchiature e della cellula, regolatori, autorità europee e internazionali dell'aviazione civile, Servizi di navigazione aerea compagnie aeree, aeroporti e altri utenti. Per la produzione dei suoi documenti (ED) EUROCAE è organizzata in gruppi di lavoro (WG) in cui operano, su base volontaria gli esperti forniti dai membri.

(¹⁹¹) Radio Technical Commission for Aeronautics RTCA, Inc. è una società privata, senza fini di lucro, che sviluppa raccomandazioni, relative alla comunicazione, la navigazione, la sorveglianza, e la gestione del traffico aereo, basate sul consenso. La RTCA svolge una funzione consultiva nei confronti del comitato consultivo federale. Le sue raccomandazioni sono utilizzate dalla Federal Aviation Administration (FAA), come base per la politica, il programma, e le decisioni di regolamentazione e del settore privato come base per lo sviluppo, le decisioni delle imprese di investimento e altri. Organizzato nel 1935 come Radio Commissione tecnica per l'aeronautica, la RTCA oggi comprende circa 400 tra governi, industrie e organizzazioni accademiche degli Stati Uniti e di tutto il mondo, come FAA, Air Line Pilots Association, Air Transport Association of America, AOPA, Boeing, DoD, NASA etc.

(¹⁹²) cfr. art. 3.1 CAP 722 Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance.

spazi con altri aeromobili ed in particolare con i piccoli aerei da turismo, alianti, oppure con aeromobili ultraleggeri; grazie ai sistemi S&A sopra richiamati, l'interazione con i velivoli da trasporto persone o cose ⁽¹⁹³⁾ non sembra possa rappresentare un vero problema, né che un tanto possa rappresentarsi accadere con riferimento agli aeromobili «commerciali» in generale.

Se questi dati testimoniano la condizione di sicurezza in cui si trova la parte decisamente più corposa del settore aeronautico, rivelano anche tutti i limiti di del settore non commerciale dell'aviazione civile, ovvero l'aviazione generale o diportistica. Tali ultimi mezzi infatti, tecnicamente meno sofisticati, pongono dei problemi in relazione ai possibili conflitti di traffico.

Come si è visto, il sistema di percezione degli apparecchi è infatti basato sul dialogo dei radar secondari ovvero dei transponder ⁽¹⁹⁴⁾; elementi però che non sono presenti sui velivoli da turismo ovvero, se lo sono, lo sono unicamente per le modalità «A» e/o «C», né sono presenti su tutti gli apparecchi per il volo da diporto o sportivo e sugli alianti. Queste ultime due categorie presentavano in particolare un ulteriore elemento di complessità per l'integrazione con gli UAV nello spazio aereo comune. I velivoli da turismo si caratterizzano infatti, per l'assoluta semplicità costruttiva e di equipaggiamento, compresa l'assenza, pressoché totale, di qualsiasi strumenti di «navigazione».

⁽¹⁹³⁾ Aeromobili con MTOM (maximum take-off mass), uguale o superiore a 5700 kg o con possibilità di trasportare più di 19 passeggeri.

⁽¹⁹⁴⁾ Il transponder (abbreviazione di Transmitter and responder) è un apparato elettronico che, installato a bordo dei velivoli comunica con i sistemi a terra per la navigazione aerea e con gli altri aeromobili fornendo loro tutte le comunicazioni necessarie e relative all'aeromobile. Selezionando il «mode S» invia i dati di quota, velocità, orientamento, rateo di variazione di quota, necessari alla acquisizione da parte del sistema S&A degli A.P.R.

Essi sono quindi «visibili» solo dai radar «primari» posizionati a terra, che però in tali condizioni non li vedono come velivolo (cosiddetta traccia radar) bensì unicamente come traccia di «oggetto volante» non essendo in grado di identificarli autonomamente. Gli stessi segnali emanati dai transponder in modalità «A» e/o «C» del resto non permettono l'utilizzazione dei sistemi automatici *S&A*. Allo stesso modo gli ultraleggeri non erano in grado di farsi riconoscere né dai radar «primari» né da quelli di altri velivoli.

Tale situazione è parzialmente mutata con l'emanazione del decreto del Presidente della Repubblica, 09 luglio 2010 n. 133, il quale ha scisso la categoria degli apparecchi per il volo da diporto creando la sotto-classificazione degli apparecchi avanzati. Come previsto dall'art. 8, comma 4, della norma richiamata, tali mezzi, in virtù dell'estensione dell'ambito di operatività di cui ha beneficiato con la riforma ⁽¹⁹⁵⁾, sono soggetti all'obbligo di installazione di un transponder in grado di operare in modalità A; C; S o superiore.

Resi quindi «visibili» tali aeromobili, rimarrebbe da risolvere il problema dell'individuazione degli altri apparecchi, cosiddetti basici, che non sono tenuti ad installare alcuno strumento di «riconoscimento digitale».

Ancora maggiori problemi presenta l'altra categoria sopra indicata, ovvero quella degli alianti. Questi, essendo classificati come aeromobili di aviazione generale, non sono soggetti alle limitazioni

⁽¹⁹⁵⁾ cfr. L'art. 8, comma 5, del d.P.R. 133/2010 estende, ai soli apparecchi per il volo da diporto o sportivo qualificati avanzati, la possibilità di operare, contrariamente alla precedente interdizione riguardante tutti gli spazi aerei regolamentati, negli spazi aerei soggetti alle regole per il volo VFR; oltre a ciò apre la possibilità di partenza ed approdo presso determinati aeroporti.

operative di cui alla legge n. 106/1985 e sono quindi liberi di utilizzare lo spazio aereo in tutta la sua altezza. Tali aeromobili però oltre a non avere il transponder, sono generalmente costruiti, nell'ottica di massimizzare la leggerezza, in fibra di vetro e/o di carbonio, materiali che risultano praticamente trasparenti ai radar offrendo una bassissima rilevabilità a tali sistemi.

Il problema non sembra di facile soluzione, soprattutto se non ci si vuole fermare alla segregazione degli spazi, aspetto fortemente limitativo soprattutto per i corridoi di salita e discesa da e per le quote di lavoro dei rispettivi mezzi oltreché sistema facilmente superabile e poco certo in ambito non professionale.

In alcuni casi il problema, con l'intenzione di risolverlo in radice, è stato affrontato; si era pensato, forse ingenuamente, di prevedere per tutti i velivoli, inclusi quelli da diporto o sportivi, l'obbligo di installare un transponder in grado di trasmettere in modalità «S»⁽¹⁹⁶⁾.

Il risultato, abbastanza scontato, fu un vero e proprio intasamento di tracce Radar che non riuscivano ad essere gestite creando una continua segnalazione di (falsi) allarmi TCAS, con l'emissione sia di TA che di RA⁽¹⁹⁷⁾, dovuti al proliferare di tracce considerate dal sistema incompatibili con gli standard del trasporto commerciale, ovvero dell'aviazione generale, ed un tanto accadeva particolarmente in prossimità di aree a maggiore densità di traffico come quelle poste attorno agli aeroporti. L'effetto indotto del proliferare di segnalazioni inattendibili rappresentava quindi un primario fattore di rischio per la

⁽¹⁹⁶⁾ Il codice «S» è utilizzato per individuare proprio la funzione del transponder in grado di dialogare, ovvero di fornire i dati necessari al funzionamento dei velivoli dotati di sistema TCAS.

⁽¹⁹⁷⁾ Si veda precedente nota n. 162

sicurezza del volo in ordine ad una duplice serie di valutazioni, in *primis* per la distrazione che crea nei piloti, in *secundis* per il ridotto affidamento che gli stessi si trovano a dover fare su tale sistema che, fatto certamente non secondario, rappresenta un sistema fondamentale per la sicurezza.

4. Le figure del Codice della Navigazione rilevanti in tema di UAV

SOMMARIO - 4.1 Premessa. – 4.2 L'esercente. – 4.3 Il pilota. – 4.4 Il comandante

4.1 Premessa

Come già precedentemente anticipato, a far data dalla modifica intervenuta nel 2005-2006, i velivoli privi di pilota a bordo sono entrati a pieno titolo nella definizione di aeromobili. Naturalmente ciò comporta l'applicabilità agli stessi di tutte le regole comprese nel codice della navigazione e, ai sensi dell'art. 1 dello stesso testo, nelle leggi, regolamenti ed usi del diritto della navigazione. Dati i criteri ispiratori originari, inevitabilmente legati alla condizione tecnica degli aeromobili allora esistenti, non tutte le disposizioni testé richiamate risulteranno applicabili *de plano* all'intero insieme degli aeromobili, inteso come raggruppamento comprendente anche gli aeromobili *unmanned*. Fermo restando il fatto che naturalmente le regole applicabili agli aeromobili tradizionali si applicheranno, in linea di principio ed in quanto compatibili, anche a questi ultimi, toccherà all'interprete di verificare la concreta applicabilità delle singole disposizioni di volta in volta prese in considerazione, nonché dei relativi istituti giuridici sottesi. Già ad una prima analisi infatti se ne scorgono alcune suscettibili di immediata applicazione, altre che richiederanno maggiori sforzi interpretativi e ulteriori disposizioni che, risultando palesemente in contrasto con la pura e semplice qualifica dei nuovi mezzi come aeromobili, saranno necessariamente

da disapplicare, ovvero renderanno di fatto obbligatorio un intervento di riforma/armonizzazione quantomeno in chiave interpretativa.

Per quanto qui di interesse quindi, una volta analizzate le più rilevanti figure giuridiche tipiche dell'ordinamento navigazionistico, ci si soffermerà in modo particolare sulle disposizioni che, in virtù delle peculiarità tecniche normative sopra citate, appaiono porsi in netto contrasto, piuttosto che presentare mere difficoltà di raccordo con le nuove modalità di pilotaggio o di costruzione.

Appare quindi opportuno impostare tale analisi raggruppando le norme secondo il rilievo pratico delle stesse in relazione allo svolgimento dell'attività di volo e cioè in relazione alle singole fattispecie giuridiche cui il codice fa riferimento, ovvero principalmente, l'esercente; il comandante, il pilota.

4.2 L' esercente

Il codice della navigazione, in tema di navigazione aerea ovvero nella sua parte seconda, dedica all' esercente il capo I, del titolo III, del libro II. Nel definire tale figura cardine del diritto aeronautico l' art. 874 c. nav. utilizza la stessa formula definitoria già adoperata, per la definizione di armatore, dall' art. 265 dello stesso testo. Le due figure quindi, pur differenziandosi per l' ambito di applicabilità, risultano essere tra esse corrispondenti, la figura dell' esercente nella navigazione aerea corrisponde a quella dell' armatore nel diritto della navigazione per acqua ⁽¹⁹⁸⁾ coerentemente con la sistemica generale del codice stesso.

Tale fattispecie appare immediatamente essere quella che presenta forse maggior uniformità di disciplina, sia che si tratti di un aeromobile convenzionale sia che si tratti di un aeromobile a pilotaggio remoto, proprio in virtù delle modalità e delle tematiche in ordine alle quali la stessa viene in evidenza.

Ai sensi dell' art. 874 c. nav. esercente è colui che «intraprende quell' attività organizzata, relativa all' impiego dell' aeromobile, in base alla destinazione ad esso propria, [...] connesso al soddisfacimento di un bisogno proprio dell' esercente ed accompagnata dall' incidenza del rischio» ⁽¹⁹⁹⁾. La fattispecie dell' esercente quindi, ovvero dell' esercizio, si identifica con l' impresa di navigazione, vale a dire con quel complesso di elementi personali e patrimoniali, organizzato

⁽¹⁹⁸⁾ A. LEFEBVRE D'OVIDIO, G. PESCATORE, L. TULLIO, *Manuale di diritto della navigazione*, cit, 285 ss.

⁽¹⁹⁹⁾ A. GAGGIA, *L' esercente, i suoi ausiliari ed il comandante in Compendio di diritto aeronautico* (a cura di Rocco Lobianco), Milano, 2009, 113 ss.

in funzione delle esigenze della navigazione, a capo del quale si pone l'esercente stesso. Secondo quanto stabilito dal codice della navigazione non è necessario che tale esercizio sia svolto in modo professionale, lo stesso infatti prescinde sia dal carattere formalmente professionale di tale attività sia dal perseguimento di finalità economicamente lucrative. Per un tanto l'impresa di navigazione non si identifica con l'impresa di cui all'art. 2082 c.c. Tale distinzione concettuale tuttavia non preclude la possibilità che questa si aggiunga alla precedente, ed anzi per la maggior parte dei casi l'esercizio dell'aeromobile è associato ad una attività di carattere commerciale imprenditoriale comportando, in tale eventualità, il cumolo dell'esercizio delle due imprese, e dei rispettivi regimi normativi, in capo all'esercente l'impresa di navigazione ⁽²⁰⁰⁾.

Nell'esercente quindi, ai sensi dell'art. 878 c. nav. è individuata la figura che risponde delle obbligazioni nascenti dall'utilizzo dell'aeromobile, siano esse di natura contrattuale che provenienti da fatto illecito ⁽²⁰¹⁾. Tra tutte le attività che si possono svolgere con l'utilizzo di un aeromobile, le principali fonti di responsabilità sono indubbiamente rappresentate dai potenziali urti tra aeromobili, ovvero tra navi e aeromobili in caso di idrovolanti, dai danni causati a terzi sulla superficie e, forse meno attuali per gli UAV ma certamente da

⁽²⁰⁰⁾ Cfr., A. ANTONINI, *Corso di diritto dei trasporti*, cit., 71 ss.; C. MEDINA, *L'armatore*, in *Trattato breve di diritto marittimo*, I (a cura di A. Antonini), cit., 119 ss.; B. FRANCHI, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, cit., 1216 ss.

⁽²⁰¹⁾ Cfr. G. VERMIGLIO, voce *Armatore ed esercente* in *Dizionari del diritto privato* (promossi da N. Irti), *Diritto della navigazione* (a cura di M. Deiana), Milano, 2010, 15 ss.

considerare in un'ottica evolutiva, danni alle cose o alle persone trasportate.

Secondo il testo normativo attualmente in vigore, introdotto dalla modifica richiamata in premessa, il regime della responsabilità dell' esercente per i danni a persone, bagagli o cose trasportate è retto, in virtù del rinvio mobile contenuto negli artt. 941 e 951 c. nav., dalle norme internazionali in vigore nella Repubblica ovvero, attualmente, dalla Convenzione di Montreal del 1999. Il sistema della responsabilità in essa stabilito fonda su un regime tendenzialmente oggettivo ⁽²⁰²⁾, ovvero un regime soggettivo per colpa presunta, che di fatto si avvicina decisamente ad un regime di responsabilità oggettiva.

Per quanto attiene la responsabilità per i danni a terzi sulla superficie, la disciplina di legge è attualmente contenuta nella convenzione di Roma del 1952; quest'ultima, non appena il nuovo accordo raggiungerà il numero minimo di ratifiche, verrà sostituita dalla «Convenzione sul risarcimento dei danni causati da aeromobili a terzi», firmata dai primi stati contraente a Montreal il 2 maggio 2009 e redatta proprio per aggiornare quella firmata in Italia sessant'anni addietro. Dalla lettura di tali disposizioni, richiamate dall'art. 965 c. nav., si evince come la responsabilità dell' esercente, ancorché portata alla massima severità essendo classificabile come responsabilità di tipo oggettivo, risulta tuttavia limitata nel valore ⁽²⁰³⁾, per i noti meccanismi legati al contemperamento dei vari interessi della società.

Una disciplina analoga si applica alle ipotesi di danni derivanti da urto, se riguardanti la sfera giuridica dei terzi, mentre per i danni

⁽²⁰²⁾ Cfr. A. ANTONINI, *Corso di diritto dei trasporti, cit.*, 16 ss. e 245 ss.; R. LOBIANCO, *cit.*, 224 ss.

⁽²⁰³⁾ Cfr. art. 971-972 c. nav. e art. 11 della convenzione di Roma del 1952.

patiti dai mezzi coinvolti, la disciplina applicabile prevede una modulazione del risarcimento del danno che segue una ripartizione incentrata *ex lege* sulla diversa gradazione della responsabilità riconducibile ai comandanti dei rispettivi aeromobili. Tale ripartizione quindi, che sostanzialmente si configura secondo gli schemi della responsabilità per fatto altrui, cede il passo alla presunzione di una responsabilità paritaria in caso di impossibilità della determinazione di una diversa gradazione della colpa ⁽²⁰⁴⁾.

Per quanto riguarda l'argomento in trattazione, si evidenzia come le disposizioni testé indicate ben si possono applicare, in modo indifferenziato, anche alle specifiche modalità di volo degli UAV, non registrandosi sul punto particolarità o differenze degne di nota tra le diverse categorie di mezzi.

Il particolare assetto normativo rivolto all'esercente dal nostro ordinamento, che lo distingue dalla proprietà (basata sulla dimensione statica del fenomeno), ovvero dall'utilizzatore (basata sulla mera dimensione dinamica), non incontra alcun limite di adeguamento rispetto ad un sistema composto da più parti separate, come quello degli UAV, oramai UAS, in cui le diverse porzioni del medesimo sistema possono addirittura appartenere ad altrettanto diversi proprietari. La stazione remota di controllo infatti, soggetta ai medesimi obblighi certificativi dell'aeromobile, ben potrebbe essere oggetto di diritti di proprietà indipendenti rispetto al resto del sistema e viceversa; ciò, si osserva, in particolare secondo una proiezione analogica di quanto già oggi possibile rispetto al regime giuridico applicabile agli aeromobili convenzionali che, *res compositae*, ben

⁽²⁰⁴⁾ Cfr. art. 966-969 c. nav.

possono essere soggetti, nelle loro diverse parti, a diritti riconducibili a persone diverse dal proprietario del corpo principale. I motori ad esempio possono essere oggetto di situazioni giuridiche indipendenti da quelle coinvolgenti la restante parte dell'aeromobile, ancorché in questo alloggiati.

La particolarità normativa italiana riferita alla previsione della figura dell'esercente, si ritiene possa rappresentare un valore aggiunto, rispetto agli assetti adottati dagli ordinamenti stranieri, soprattutto con riferimento alla potenziale applicazione ai sistemi *unmanned* e, più in generale, in ordine alla configurazione del regime delle responsabilità.

La figura in argomento infatti, riferendosi proprio alle peculiarità dell'esercizio, si interpone tra l'eventuale danneggiato e il proprietario, eliminando ogni incertezza legata alla potenziale diversa proprietà e/o alla differenza di nazionalità tra il pilota e il proprietario, un tanto naturalmente opera a tutto vantaggio della tutela dei terzi danneggiati, fatto salvo ogni diritto di regresso tra eventuali diversi proprietari ed esercente.

Unico specifico elemento di incertezza che si pone, ma che risulta facilmente risolvibile ricorrendo al criterio analogico, riguarda l'attribuzione della nazionalità del sistema *unmanned* in caso di sue componenti soggette a diversi ordinamenti. A modesto parere dello scrivente, analogamente a quanto accade oggi nel rapporto velivolo-motori, si ritiene che la cellula volante rappresenti l'elemento che rappresentando la componente che maggiormente caratterizza il sistema, oltre che quella che causa direttamente, nell'eventualità, il danno. Per un tanto la citata parte del sistema assorbe le eventuali nazionalità diverse di altri elementi ed estende la propria su questi ultimi.

4.3 Il pilota

Anche la figura del pilota «remoto» non presenta rilevanti differenze rispetto ai piloti tradizionali. Per meglio dire, tecnicamente l'attività è radicalmente diversa, quasi imparagonabile, ma dal punto di vista giuridico i compiti, i ruoli ed il regime di responsabilità applicabile risulta lo stesso, essendo che le implicazioni giuridiche riconducibili alla figura del pilota in quanto tale, sono solo quelle nascenti dalla effettiva condotta del velivolo.

Lo stesso codice della navigazione dedica a tale figura solo alcune norme che ne disciplinano i requisiti certificativi e abilitativi, su cui inevitabilmente dovrà intervenire anche l'ENAC prendendo atto delle peculiarità tecniche del fenomeno e normandolo al fine di creare la concreta possibilità di consecuzione dell'idoneità a tale forma di pilotaggio che ancor oggi non risulta espressamente prevista nei regolamenti.

Ciò che sicuramente differisce nel settore dei velivoli *unmanned* rispetto ai sistemi tradizionali è il rapporto che il sistema stesso ha con il pilota. Tradizionalmente a tale figura è riservato un ruolo di primissimo ordine, basti pensare che gli *unmanned* stessi si caratterizzano proprio per la sua assenza da bordo, rappresentando egli il capo della spedizione. Ciò non accade invece in ambito UAV; il suo ruolo infatti viene per parte messo in discussione dalla particolarità tecnica, se non addirittura escluso, come nel caso di velivoli completamente autonomi.

Ferma restando quindi l'identità di trattazione della figura dal punto di vista passivo da parte dei vari sistemi giuridici, in costanza dell'elemento rappresentante la potenziale fonte di responsabilità per

la condotta del velivolo, ovvero la titolarità del pilotaggio, si rileva come la peculiarità della remotizzazione da bordo comporti una intrinseca difficoltà di relazione tra gli ordinamenti interessati dai voli ed il pilota di volta in volta in evidenza.

La stessa circolare 328 dell'ICAO sottolinea come quello del rapporto con gli ordinamenti interessati dalla mobilità *dell'unmanned*, rappresenti certamente un problema di necessaria soluzione; il fatto che il pilota, non accompagnando il velivolo, non soddisfi il principale requisito di punibilità ovvero la presenza sul territorio dello stato nei cui cieli si muove *l'unmanned*, pone sicuramente qualche interrogativo sulla capacità coercitiva proprio dell'ordinamento che dovrebbe essere in grado di tutelare, anche attraverso la funzione special preventiva intrinseca in ogni previsione di sanzione, l'incolumità dei suoi cittadini. Restando confinato in prossimità della stazione di controllo infatti il pilota, naturalmente nel caso di voli internazionali, non soggiacerebbe alla giurisdizione del diverso stato in cui il velivolo avesse posto in essere la sua attività, o una parte di questa, dando in ipotesi origine a qualche sua responsabilità.

La citata circolare n. 328 inoltre prevede, al suo art. 7, che tanto gli stati aderenti quanto la stessa l'ICAO integrino i requisiti, i percorsi formativi ed i requisiti medici previsti per gli equipaggi *unmanned*. Tale indicazione di «equipaggi» in luogo del solo «pilota», deriva dall'impostazione assunta dalla circolare indicata che, come orientamento per l'emanazione dei successive PANS ovvero SARPS si propone la creazione di interi *crew* che ripetano ruoli e compiti di bordo, rendendo in tal modo ancora più facile la sussunzione e

l'integrazione con le norme dedicate al personale aeronautico del codice della navigazione ⁽²⁰⁵⁾.

⁽²⁰⁵⁾ cfr. nota 135 del presente testo

4.4 Il comandante

Il codice della navigazione dedica alla figura del comandante di aeromobile il capo III, del titolo III, del libro II, della sua parte seconda, ovvero gli undici articoli compresi tra l'art. 883 e l'art. 894 c. nav ⁽²⁰⁶⁾.

Tale corpus di norme tuttavia non è in realtà applicabile all'intero insieme degli aeromobili. Per quanto attiene gli «apparecchi» per il volo da diporto o sportivo infatti, coerentemente con quanto previsto nel nuovo regolamento di attuazione della legge 25 marzo 1985 n. 106, emanato con il d.P.R. 9 luglio 2010 n. 133, le norme parlano unicamente di pilota responsabile, in luogo della figura del comandante di aeromobile che invece non viene mai citata e verso la quale non esiste alcun rinvio. La differenza non risulta meramente terminologica e sembra esprime tutta la sua portata ove la si relazioni agli obblighi ed agli oneri che l'investitura con tale qualifica comportano.

La figura del comandante quindi, già di applicazione parziale rispetto al sistema degli aeroplani, risulta destinata ad essere, anche per quanto attiene l'ambito degli UAV, quella maggiormente controversa tra quelle trattate in queste pagine. Un tanto in virtù proprio del fatto che su di essa si ripercuotono i principali effetti della difficile relazione tra la necessaria rigidità della disciplina normativa e l'applicazione della stessa a macchine che, concettualmente diverse

⁽²⁰⁶⁾ A questi vanno aggiunti gli articoli che, ancorché non compresi nel capo espressamente dedicato al comandante facciano comunque riferimento a tale figura, ovvero la norme di cui al titolo IX, ovvero art. 834, Matrimonio in imminente pericolo di vita; 835, Nascite, morti e scomparizioni da bordo; e l'art. 1235 che gli attribuisce i compiti di ufficiale di polizia giudiziaria.

dalle originarie ispiratrici delle norme di legge, rappresentano l'ultima generazione dell'evoluzione tecnologica in tema di aeromobili.

Già in passato in realtà la dottrina, proprio in relazione alle caratteristiche dei doveri attribuiti al comandante di aeromobile, costituiti sia da compiti di natura pubblicistica che di natura privatistica, si era spesa in diverse classificazioni volte a meglio definire tale fattispecie ⁽²⁰⁷⁾; contesa com'è la sua qualifica tra la i due insiemi di compiti e poteri che lo caratterizzano e che i rispettivi orientamenti hanno cercato di porre in evidenza.

Di assoluta efficacia sul punto appare un particolare orientamento, riconducibile a La Torre ⁽²⁰⁸⁾, il quale analizza efficacemente la fattispecie ribaltandone la prospettiva, sostenendo che il miglior metodo per ricavare la natura giuridica della figura del comandante sia quello di partire dal: «... *contenuto del comando, ossia dall'officium. Cosicché muovendo dal comando inteso come centro direttivo, di coordinamento e tutela di tutti gli interessi privati ed anche pubblici che fanno capo all'organizzazione di bordo e all'esercizio dell'aeromobile durante la spedizione, si deduce in modo coerente che il comandante, quale titolare appunto del comando, non può che rispecchiare nella sua posizione soggettiva tutto ed intero l'officium*».

⁽²⁰⁷⁾ Cfr. M. GRIGOLI, *L'esercizio dell'aeromobile, cit.*, 281 ss.; D. GAETA, *Il comandante di aeromobile*, (appendice a) *Il lavoro della gente dell'aria*, II Milano 1984, 255 ss.; A. LEFEVRE D'OVIDIO, G. PESCATORE, L. TULLIO, *Manuale di diritto della Navigazione, cit.*, 320 ss.;

⁽²⁰⁸⁾ Cfr. U. LA TORRE, voce *Comandante di nave o aeromobile* in *Dizionari del diritto privato* (promossi da N. Irti), *Diritto della navigazione* (a cura di M. Deiana), *cit.*, 100.

Superando quindi la tematica della qualificazione in senso stretto della figura giuridica del comandante, tematica di carattere prettamente dottrinale, si osserva come risulti evidente ed indiscussa, tanto nel legislatore quanto in dottrina e giurisprudenza la *ratio* dell'attribuzione, in capo ad un organo monocratico qual è la sua persona fisica, di tutti i poteri sopra accennati, e che si andranno via via ad analizzare con particolare attenzione ai risvolti riferibili agli apparecchi a pilotaggio remoto.

La giustificazione di una simile concentrazione di poteri viene unanimemente individuata nel ruolo che il comandante ricopre, ovvero nella sua condizione di capo della spedizione e della comunità viaggiante, ovvero ancora nel fatto che egli nel rappresenta l'elemento di raccordo tra l'ordinamento dello Stato e la stessa comunità che si affida alla sua perizia ⁽²⁰⁹⁾, rappresentando il soggetto cui sono dati in carico la direzione esclusiva della manovra e della navigazione e sul quale incombe l'obbligo di garantire la sicura condotta del volo.

Naturalmente, per una compiuta analisi delle implicazioni derivanti dal tale ruolo, appare doveroso distinguere le varie tipologie di impiego in cui possono assumere rilievo la figura e l'attività del comandante. Questa infatti, ancorché ravvisabile su tutti gli aeromobili salve le eccezioni sopra richiamate, si caratterizzerà diversamente in relazione ai vari tipi di trasporto che si possono realizzare (trasporto di cose piuttosto che di persone) e delle particolari conseguenze potenzialmente derivanti dallo svolgimento di

⁽²⁰⁹⁾ Cfr. A. SCIALOJA, *Corso di diritto della navigazione*, Roma, 1943, 252 ss. G. RINALDI BACCELLI, *Il comandante della nave*, in *Trattato breve di diritto marittimo*, I (a cura di A. Antonini), *cit.*, 151 ss.; U. LA TORRE, *Comando e comandante nell'esercizio della navigazione*, Napoli, 1997, 139 ss.

tale attività. Per meglio chiarire il concetto, non apparendo corretto in senso assoluto sostenere che la disciplina del comandante si caratterizzi diversamente a seconda del tipo di trasporto, si osserva come ciò che differisce in base «all'oggetto» trasportato sia la concreta applicabilità delle varie disposizioni, ovvero la loro capacità di rinvenire il presupposto cui le stesse sono riferite, facendone quindi generare le conseguenze cui sono preposte. In determinate categorie di impieghi infatti, come nel caso del trasporto di cose, non potranno trovare applicazione tutta una serie di previsioni, fortemente caratterizzanti la figura del comandante e rivolte, per esempio, alla tutela del passeggero ⁽²¹⁰⁾ ovvero alla definizione dei rapporti minimi tra comandante e passeggero, ovvero i passeggeri costituenti la comunità viaggiante.

Procedendo per ordine, e partendo dall'ipotesi di trasporto meno complessa ovvero l'ipotesi del trasporto di cose, non sembra vi siano differenze degne di nota, almeno in relazione alla parte di volo strettamente considerata, tra il ruolo del comandante degli UAV e l'analogo ruolo riferito ai elivoli tradizionali. Tutte le regole dedicate ai rapporti con i passeggeri, uniche che ne imporrebbero la reale presenza a bordo, non saranno nella fattispecie applicabili, eliminando

⁽²¹⁰⁾ Il riferimento al trasporto di persone non è casuale, al contrario di quella che è la visione attualmente maggioritaria, che considera i velivoli a pilotaggio remoto come veicoli tutto sommato di ridotte dimensioni e realizzati per uno scopo specifico generalmente bellico o assimilabile, come precedentemente accennato la realtà tecnologica ad oggi disponibile sarebbe perfettamente in grado di realizzare ed utilizzare un velivolo con capacità di trasporto di persone. Il vero limite, che per certi versi costituisce un circolo vizioso, è la carenza normativa. In assenza di norme internazionali di favore infatti nessuna industria investirà capitali che, in ipotesi, non potranno godere del normale ammortamento rappresentato dall'immediata commercializzazione dei prodotti.

quindi la maggior parte dei contenuti «pubblicistici» della figura del capo della spedizione.

La lettera del codice infatti non prevede che il comandante debba essere fisicamente posizionato a bordo e la ratio di tutte le responsabilità che egli ha verso il velivolo è riconducibile al fatto che a lui fa capo il supremo controllo del mezzo, affinché egli stesso possa essere in grado di assolvere il proprio compito ultimo, consistente nel condurlo secondo una determinata rotta dalla partenza all'atterraggio e poi all'approdo.

Nel caso di trasporto di cose eseguito utilizzando un A.P.R. quindi la figura del comandante, per la già citata fase di volo, sembra essere perfettamente compatibile con le norme ad esso dedicate anche se, appare perfino superfluo riconoscerlo, le stesse sono pensate e redatte per il volo tradizionale.

Il comandante è l'unica figura, anche se fisicamente collocata fuori dall'aeromobile, ad averne il controllo, la gestione tecnico-operativa ed a conservarne la responsabilità durante il viaggio. Non essendovi quindi, nella fattispecie in trattazione, altre persone a bordo sui cui egli possa o debba esercitare la propria autorità, risulta effettivamente irrilevante la stessa sua presenza all'interno dell'aeromobile ⁽²¹¹⁾ non risultando infatti applicabili tutte le «altre» norme relative alla sua posizione apicale nei confronti dell'equipaggio

⁽²¹¹⁾ Naturalmente dall'analisi va esclusa la figura del secondo pilota, che nel caso di trasporto di cose con velivoli *manned*, non ha mansioni sussidiarie ma eventualmente sostitutive di quelle attribuite al comandante. Nel caso di velivoli *unmanned* verrebbe naturalmente meno anche la sua figura che, se proprio necessaria, sarebbe ricollocata in prossimità della stazione di controllo al pari del pilota principale.

per la semplice assenza dello stesso dallo scenario di operatività di tali rapporti giuridici.

Nell'ambito del trasporto di cose quindi, il fatto che il comandante sia posto al di fuori del corpo dell'aeromobile, risulta essere una variabile eminentemente tecnica e priva di concreta rilevanza strettamente giuridica.

L'unico limite che risulta appare quello posto dall'art. 883 c. nav.; tale norma infatti attiene al divieto di affidare il comando di un aeromobile a persone che non siano munite della prescritta abilitazione. Sarà quindi necessario che, previa emanazione di specifica normativa regolamentare da parte di ENAC, venga creata una simile figura professionale, in maniera più puntuale rispetto a quanto non accada già ora per le «poche» fasi sperimentali secondo modalità che risultano eccessivamente generiche nei contenuti ed eccezionali nell'esigenza.

Una volta che lo stesso Ente ne certificasse l'abilitazione alla conduzione di un determinato modello o categoria di aeromobile, nulla osterebbe alla investitura come comandante di velivolo «*unmanned*» e al normale svolgimento di tale modalità di trasporto, salva ogni altra valutazione legata alla gestione degli spazi aerei.

L'attuale assetto normativo non risulta porsi tuttavia come limite insormontabile a tale modifica; avendo il legislatore già conferito espresso mandato all'ENAC, per il combinato disposto dagli articoli 687 e 743 c. nav., per l'emanazione di simile novelle, ovvero, per la normazione regolamentare del fenomeno agendo come autorità di regolazione tecnica, definizione degli aeromobili *unmanned* e certificazione, ovvero ancora per il mero recepimento di una

imminente modifica della convenzione di Chicago prospettata nella già nominata circolare ICAO n. 328.

Ovviamente, ma anche tale riferimento pratico appare superfluo, l'addestramento per i piloti di A.P.R. dovrà essere radicalmente diverso rispetto a quello previsto per i piloti tradizionali, ma un tanto riguarderebbe una fase propedeutica e precedente alla possibilità di accedere alla qualifica di comandante, o anche solo di pilota, e soprattutto ad una fase che non attiene la qualifica giuridica strettamente intesa, quanto più alle prescrizioni tecniche adottate su base discrezionale dell'ente regolamentare.

Passando alla rassegna di altre norme dedicate alla figura in analisi vengono in rilievo, per il trasporto di cose, alcune delle previsioni che il legislatore, evidentemente nell'ottica già indicata e incentrata sui velivoli tradizionali, ha incluso negli articoli del codice numerati da 887 al 893 c. nav.

In particolare, seguendo l'ordine cronologico, ad una prima lettura non parrebbe applicabile l'obbligo di sorveglianza dell'aeromobile ⁽²¹²⁾ che, per quanto riferentesi ad una concezione di sorveglianza non rigidamente considerata, per gli APR subirebbe una concreta impossibilità di attuazione; il concetto stesso di sorveglianza infatti presuppone la presenza del comandante nel luogo ove si trova il velivolo.

La ratio di tale disposizione tuttavia, ai giorni nostri, va certamente ricercata non tanto nella sorveglianza sterilmente considerata del velivolo, difficile pensare ai giorni nostri ad un furto di aeromobile, quanto nel mantenimento di quella separazione della

⁽²¹²⁾ Cfr. art. 887, primo comma, c. nav.

macchina da quei potenziali agenti esterni che, più o meno dolosi, potrebbero avere importantissime ripercussioni in materia di sicurezza. Essendo quindi impensabile una sorveglianza diretta e personale da parte del comandante, appare naturale ritenere che tale attività debba sì essere da lui assicurata ma non mediante un'attività svolta in prima persona, eventualità che, particolarmente in ipotesi di tratte intercontinentali, metterebbe certamente in crisi la sua stessa capacità professionale.

Ai tempi moderni quindi, data la costante permanenza in area sterile dei velivoli durante la loro normale operatività, l'obbligo di sorveglianza può ritenersi adempiuto dalla stessa permanenza del velivolo entro tali aree, frutto delle innovazioni in tema di *safety* seguenti i noti atti terroristici di inizio millennio ⁽²¹³⁾.

Per quanto sopra quindi non sembra che, almeno secondo tale interpretazione, la norma in commento presenti particolari elementi ostativi alla sua applicabilità ai velivoli *unmanned*.

Certamente una maggior presenza, in prossimità dell'aeromobile, presuppongono i doveri di controllo che, ricondotti in capo al comandante dalle norme successive, sono preposti alla valutazione dell'idoneità dell'aeromobile stesso al viaggio da intraprendere oltre che alla verifica del centraggio del carico ⁽²¹⁴⁾. Ancora intimamente connessi alla effettiva presenza del comandante, sono gli obblighi attinenti la compilazione, la tenuta e l'aggiornamento dei documenti di bordo ⁽²¹⁵⁾.

⁽²¹³⁾ Per un'ampia trattazione delle tematiche di Safety e Security, si veda R. LOBIANCO, *Compendio di diritto aeronautico, cit.*, 297 ss.

⁽²¹⁴⁾ Cfr. art. 889, c. nav.

⁽²¹⁵⁾ Cfr. art. 890, c. nav.

Preme sul punto osservare come tutte le disposizioni testé richiamante, ancorché formalmente tassative, non risultano essere espressione di qualche particolare incompatibilità o impossibilità fisica. Dal punto di vista tecnico infatti tutti gli elementi ostativi evidenziati sarebbero facilmente superabili sulla scorta di un semplice intervento normativo, anche di natura regolamentare, a ciò finalizzato e che si inserisse negli spazi regolamentativi concessi dallo stesso articolo 743 c. nav. In virtù di un tanto ben si potrebbe riconoscere l'inapplicabilità di tali regole agli UAV in virtù delle loro peculiarità tecniche e prevedere, in ipotesi, figure alternative deputate a tali compiti ⁽²¹⁶⁾, ovvero integrare le previsioni citate, a carattere generale, con altre determinazioni emanate «*ad hoc*» per gli aeromobili *unmanned*.

Radicalmente diverse rispetto a quelle descritte risultano invece essere le implicazioni della figura del comandante nel caso di trasporto di persone, ed è proprio in tale ambito infatti che la maggior parte delle norme dettate per questa figura estendono i propri effetti.

Le peculiarità principali della disciplina dedicata al comandante sono infatti riconducibili alla sua collocazione gerarchicamente sovraordinata rispetto ai passeggeri ed all'equipaggio. A quanto è già stato analizzato rispetto agli obblighi che ricadono sul comandante nel trasporto di cose, andranno quindi ad aggiungersi tutte le norme che mirano a conferire a tale fattispecie ogni potere utile a garantire la sicurezza della spedizione, anche attraverso l'esercizio della

⁽²¹⁶⁾ Il riferimento va, ad esempio alla figura del capo scalo che, in virtù del suo ruolo nella compagnia aerea ben può essere incaricato delle operazioni di verifica dell'aeromobile, degli adempimenti connessi al centraggio dei pesi e, infine, della compilazione dei documenti, anche elettronici, di bordo.

necessaria autorità funzionale all'irrogazione delle sanzioni tese alla repressione di eventuali comportamenti che egli dovesse ritenere pericolosi per la comunità viaggiante; consentendogli anche il diretto intervento nella sfera giuridica dei partecipanti alla spedizione ⁽²¹⁷⁾.

Proprio da tale particolarità della figura del comandante, che come già indicato rappresenta l'anello di congiunzione tra la comunità viaggiante e la restante società civile, deriva che se da un lato egli è responsabile di ciò che accade sulla nave, ovvero nel caso di specie sull'aeromobile, e le persone su questo imbarcate si affidano alla sua autorità, egli rappresenta anche il presidio che l'ordinamento pone, a garanzia della sua continuità, in favore e nei confronti della comunità viaggiante che, necessariamente, si separa dalla comunità nazionale ⁽²¹⁸⁾.

Di un tanto si trova traccia nell'art. 888 c. nav., che attribuisce al comandante la possibilità, ovvero l'obbligo, di esercitare alcune funzioni proprie degli ufficiali di stato civile; un tanto si ripete nell'art. 893 c. nav. che gli attribuisce ampia discrezionalità circa la facoltà di adottare «i provvedimenti necessari per la salvezza dell'aeromobile, dei passeggeri e del carico»; oltre che nell'art. 1235 c. nav. che gli assegna la qualifica di Ufficiale di polizia giudiziaria.

Proprio tali norme, applicabili sostanzialmente solo nel caso di trasporto di persone, sembrano imporre implicitamente, unitamente

⁽²¹⁷⁾ Seppure tali poteri non possano dirsi estranei alla sfera giuridica dei comandanti di aeromobili che attengono il trasporto di cose, ovvero ai comandanti in volo condotto dal solo pilota, in queste ipotesi quello che viene meno è proprio l'elemento passivo del potenziale esercizio di tali poteri, salvo l'eventualità, remotissima, di ritrovamento di clandestini a bordo.

⁽²¹⁸⁾ Cfr. U. LA TORRE, *Comando e comandante nell'esercizio della navigazione*, cit., 221 ss.; M. GRIGOLI, *L'esercizio dell'aeromobile*. 281 ss

all'art. 891 c. nav., la presenza del comandante a bordo in quanto incaricato di specifici obblighi non derogabili nemmeno su base pattizia.

Simili previsioni quindi si pongono implicitamente in contrasto con la gestione «da remoto» dell'attività di volo, premessa l'inappellabilità della fattispecie «dell'impedimento del comandante» di cui all'art. 885 c. nav. Tale norma infatti seppur prevedendo anche l'assenza del comandante da bordo ovvero alla sua incapacità, risulta essere norma assolutamente eccezionale e che certamente non può trovare il suo presupposto applicativo nella espressa previsione di normale assenza del pilota del velivolo durante il volo. Il significato di «impedimento» infatti non può che essere ricercato nella incidentale impossibilità e non nella ordinaria previsione tecnica di assenza o addirittura di esclusione, tant'è che la stessa disposizione circoscrive implicitamente l'ambito della sua operatività unicamente alla prosecuzione di un volo già iniziato, ovvero all'ipotesi di sopravvenuto impedimento.

Le disposizioni richiamate quindi, anche se non riferite alla effettiva condotta in sicurezza del mezzo e se potenzialmente rappresentative di un «refuso» derivante dall'attribuzione al comandante di aeromobile di poteri analoghi a quelli riconosciuti al comandante di nave, ambito in cui la «presenza» assume tutt'altra valenza proprio in virtù della durata del viaggio, si pongono in netto contrasto con la possibilità di ambire a veder effettuare, in tempi brevi, i primi voli dedicati al trasporto di persone con gli UAV.

Azzardando una ipotesi di provvedimento normativo dagli effetti semplificatori, si potrebbe quindi prevedere, per esempio, una sorta di supplenza, nelle mansioni proprie del comandante, da parte della

figura con maggiore esperienza, ovvero di una sorta di capo equipaggio. Un tanto partendo dal presupposto che, anche nel caso in cui gli UAV approdassero effettivamente al trasporto di persone in modo continuato, rimarrebbe pur sempre necessaria la presenza di una persona di «riferimento» per la comunità viaggiante e che accompagnasse la stessa durante il volo. Quest'ultima ben potrebbe essere individuata quindi in una persona che, pur presente, non avesse funzioni di condotta dell'aeromobile, le quali sarebbero deferite al personale a terra.

L'ipotesi formulata avrebbe ancora maggior senso in caso di velivoli di ridotte dimensioni e quindi, per la presente trattazione e secondo quanto si vedrà nelle conclusioni, in un'ottica di progressiva riduzione delle dimensioni e delle emissioni degli aeromobili.

5. problematiche tecniche giuridiche legate all'uso promiscuo dei cieli

Le tre figure sopra considerate, essendo quelle direttamente coinvolte nella gestione e nella condotta del velivolo, sono naturalmente le stesse che vengono in evidenza in tema di responsabilità.

Va subito notato che il regime delle responsabilità verso gli eventuali passeggeri, verso il mittente o verso il destinatario delle merci, non risulta oggetto di particolare disciplina e per un tanto, fatte salve le considerazioni sull'applicabilità delle norme vigenti, si pone in modo del tutto analogo a quello applicabile velivoli «convenzionali». Quanto sopra deriva proprio dell'inclusione tra gli aeromobili dei velivoli senza pilota a bordo, operata dalla nuova formulazione dell'art. 743 c. nav. ⁽²¹⁹⁾ approvata nel 2006.

Come certamente noto, ai sensi dei rinvii mobili contenuti negli art. 941 e 951 c. nav., la disciplina applicabile alla responsabilità derivante dal trasporto aereo di persone o cose è quella contenuta nella Convenzione di Montreal del 1999, mentre la disciplina della responsabilità per i danni a terzi sulla superficie è dettata dalla Convenzione di Roma del 1952, così come emendata dal protocollo di Montreal del 1978, in funzione del richiamo operato dall'art. 965 c. nav. I danni da urto invece trovano menzione nelle norme di cui agli art. 966 e ss. c. nav.

⁽²¹⁹⁾ Alla stessa conclusione si giunge seguendo la diversa dottrina che ritiene gli UAV non classificabili come veri e propri aeromobili ma solo ad essi assimilabili.

Ne deriva che mentre le fattispecie legate alla cancellazione del volo, ritardo nella partenza e negato imbarco, ammesso che allo stato attuale siano applicabili ai velivoli a pilotaggio remoto, non hanno ragione di differire dalla disciplina dettata per i velivoli *manned*, emergono alcune particolarità che, riconducibili alle radicali differenze tecniche, riguardano più i rapporti «interni» tra le varie figure precedentemente richiamate piuttosto che quelli con i fruitori dei vari servizi in ipotesi operati.

Nel caso di danni a terzi sulla superficie o danni da urto invece, dalla lettera delle disposizioni indicate, emergono degli elementi che, in linea teorica, ben potrebbero incidere sull'applicabilità stessa delle convenzioni adottate per la disciplina delle singole fattispecie.

In precedenza si è fatto ampio riferimento all'imperfetta corrispondenza tra gli acronimi UAV ed APR. Generalmente, nelle norme riguardanti i velivoli senza pilota a bordo, viene utilizzato il concetto di velivolo *unmanned*, ovvero si fa riferimento agli Unmanned Aerial Vehicle, ⁽²²⁰⁾ includendosi in tale definizione sia i velivoli senza pilota a bordo, sia i velivoli totalmente automatizzati, ovvero in senso assoluto senza un pilota umano che si dedichi al comando e o al controllo del volo in modo contestuale al suo stesso evolvere.

Fino al 2011 tale imprecisa e promiscua utilizzazione dei termini avrebbe potuto generare dei dubbi in ordine alla piena inclusione di un insieme nell'altro. Non ostante infatti l'accezione di UAV che derivava dall'esperienza della FAA, primo organismo ad occuparsi di tali velivoli, fosse caratterizzata dall'adesione all'interpretazione più

⁽²²⁰⁾ Altre definizioni quali UCAV, TUAV, UAS, ecc. non mutano la natura tecnica delle macchine risultando, per quanto qui in rilievo, ininfluenti.

ampia possibile e volutamente utilizzata per indicare tutte le tipologie di velivolo senza pilota a bordo, nelle normative nazionali si faceva uniformemente riferimento agli aeromobili a pilotaggio remoto, ovvero a velivoli che, ancorché remotamente, presupponevano comunque la presenza di una persona deputata alla direzione e al comando del mezzo ⁽²²¹⁾.

Senza voler ritornare eccessivamente sull'argomento si ricorda come la stessa definizione codicistica di aeromobile, affidata all'art. 743 c. nav. per tracciare i limiti della fattispecie giuridica, non prenda a riferimento gli UAV bensì, testualmente, i velivoli a pilotaggio remoto, ovvero gli APR, che introduceva così nella stessa definizione di aeromobile.

Ben si può intravedere quindi come il tenore letterale di tale comma, che apparentemente sembrerebbe attuare una estensione introducendo tra gli aeromobili i mezzi privi di pilota a bordo compia in realtà, secondo una valutazione più approfondita, una estensione parziale, assumendo a riferimento criteri identificativi settoriali.

Il tenore della disposizione adottata infatti risulta porre un espresso limite all'apparente intento ampliativo che emerge fin dalla prima lettura.

⁽²²¹⁾ Oltre all'art. 743 c. nav. che riporta «...i mezzi aerei a pilotaggio remoto...», anche la legge n. 178/2004 cita all'art.1 « 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 », ed ancora nell'art. 1 del decreto del Ministro della difesa del 23 giugno 2006 il quale rubricato «requisiti degli aeromobili a pilotaggio remoto militari», riporta al primo comma « L'aeromobile a pilotaggio remoto (A.P.R.), di cui all'art. 1, comma 1, della legge 14 luglio 2004, n. 178 è costituito da un vettore aereo, denominato aerial vehicle (AV), che compie la missione di volo, pilotato da un equipaggio operante da una stazione remota di comando e controllo (SRCC)»

Secondo i noti criteri interpretativi appartenenti al nostro ordinamento infatti proprio questo dovrebbe essere l'unico senso di una norma che, altrimenti, risulterebbe ridondante con il primo comma del medesimo articolo, il quale si pone *ex se* in modo già sufficientemente omnicomprendivo rispetto all'estensione tecnica del fenomeno.

Se ne potrebbe quindi dedurre che per l'ordinamento italiano gli UAV autonomi non sono aeromobili, ovvero sono aeromobili solo quei velivoli che, seppur collocandolo in posizione remota, operino grazie all'attività contestuale di un pilota.

Tale considerazione, come accennato, ha delle ripercussioni non indifferenti e si rivela in tutta la sua portata quando la si pone in relazione con alcuni particolari sistemi operativi di cui gli aeromobili *unmanned* sono equipaggiati.

La stessa Eurocontrol infatti pone, come requisito irrinunciabile per l'ammissibilità all'operatività degli *unmanned* fuori dagli spazi segregati, ovvero in piena condivisione dei cieli con gli aeromobili tradizionali, l'equipaggiamento degli stessi velivoli con particolari sistemi di emergenza che, in caso di perdita del *data link* di controllo, conducano autonomamente il mezzo al di sopra di un'area precedentemente determinata e ritenuta idonea ad eseguire un eventuale atterraggio di fortuna, facendolo quindi deviare dalla zona di lavoro e conducendolo automaticamente nel corso della navigazione fino all'area indicata.

In tale frangente i velivoli, ancorché costruiti per essere normalmente pilotati, sono in tutto e per tutto uguali agli aeromobili totalmente privi di controllo umano. Le loro modalità di traslazione inoltre sono in tutto analoghe a quelle sopra richiamate, non potendo

certo essere assimilate, durante la ricollocazione automatica sull'area preimpostata, alle traiettorie normalmente percorse da una aeromobile che precipita.

Nella chiara impossibilità quindi di assimilare tali fasi a quella in cui un velivolo sta precipitando, potrebbe nascere il problema della qualifica giuridica che assumono gli APR in tali frangenti, ovvero il problema della «certificabilità» o meno, in Italia, di aeromobili che siano comunque in grado di compiere determinate manovre in modo autonome e prescindendo dalla presenza del pilota.

Nella modalità di emergenza infatti, come accennato, la loro traslazione nello spazio aereo, avviene secondo direzioni quote ed assetti definiti nelle modalità di esecuzione in modo identico a qualsiasi altra traslazione e, soprattutto, determinati, nella direzione quota e rotta, in modo totalmente autonomo da parte del velivolo, in base anche alla posizione occupata al momento del *data link loose*.

In questo frangente quindi la stessa tecnica del rinvio in sostanziale assenza di definizioni, elemento che risulta aver permesso il successo di molti accordi internazionali, rischierebbe di rappresentare paradossalmente, il punto debole della tecnica legislativa adottata.

Partendo dall'art. 1 conv. Montreal 1999, si rinviene che l'ambito di applicazione della stessa è riferito agli aeromobili, che però la stessa convenzione non definisce. La medesima osservazione vale per la convenzione di Roma ove espresso presupposto per l'applicabilità è la sussistenza della qualità di aeromobile.

Per capire quale sia il reale limite delle fattispecie assistite dalle convenzioni quindi, si dovrà fare ricorso ad altre fonti ove reperire tale

definizione giuridica ricadendo inevitabilmente, nel caso italiano, in un ambito definitorio più ristretto di quello presente in altri paesi.

Se tali osservazioni quindi appaiono comunque di rilievo tutto sommato limitato rispetto al regime interessato della convenzione di Montreal del 1999, certamente assumono diversa rilevanza se considerate in ordine alla tematica di cui alla convenzione di Roma del 1952, ovvero dei danni da urto di cui agli artt. 966 e ss. del nostro codice.

Tali osservazioni, in virtù del carattere internazionale della materia, appaiono in parte, se non in toto, auspicabilmente risolte dalla circolare ICAO n. 328 che, nella versione del 2011, come richiamata nel workshop ICAO tenutosi a Lima nell'aprile 2012, definisce inequivocabilmente ed espressamente gli aeromobili *unmanned* come *aircraft*. La stessa definizione di UAV, adottata sempre nel corso del 2012 dall'ICAO, comprende tutte varie espressioni tecniche del volo senza pilota a bordo, siano esse condotte in modo automatico ovvero per il mezzo di un pilota remotamente collocato.

Ferma restando quindi la critica sull'obsolescenza di una tecnica normativo-definitoria di respiro nazionale, appare evidente che l'unica strada che si prospetti come concretamente percorribile sia l'adesione al quadro normativo internazionale che, con la storia, la tradizione e l'importanza italiana nel mondo, soprattutto aeronautico, certamente il nostro paese può contribuire in modo incisivo a creare o influenzare rifuggendo, per quanto possibile, da recepimenti «tecnici», ovvero attuati attraverso adeguamenti tecnici «di fatto», non supportati da formali recepimenti giuridici, come già avvenuto proprio in relazione ad alcuni annessi alla convenzione di Chicago del 1944.

Venendo ora all'analisi delle responsabilità delle varie figure interessate all'operatività del velivolo si premette subito che non pare possano ravvisarsi elementi, per quanto riguarda l'esercente, che facciano caratterizzare la sua figura in base alla presenza o meno del pilota a bordo. Alcune norme del codice, come già anticipato, sono poste in modo da dare per scontata la presenza del comandante a bordo del velivolo, mentre in vari altri articoli ⁽²²²⁾ si rinvengono impliciti riferimenti a tale presenza. Per quasi tutte queste norme tuttavia appare possibile un'interpretazione estensiva, atta a renderle tecnicamente compatibili con i velivoli a pilotaggio remoto, salvo quanto già osservato per alcune di esse.

È difficile ad oggi, se non impossibile e comunque in effetti giuridicamente arduo, ipotizzare un sistema di trasporto di persone senza la presenza di alcun membro di equipaggio a bordo. Come anticipato infatti, al di là dei compiti pubblicitari che la legge attribuisce personalmente al comandante, e che comunque rappresentano il principale ostacolo a questa nuova disciplina, vi sono altre previsioni che rendono difficoltosa l'attuazione di un simile trasporto, per l'interposizione di alcune difficoltà non tanto di carattere tecnico quanto di carattere giuridico; anche se tra queste problematiche dovrebbero, si ritiene, essere escluse tutte quelle legate alla comunicazione.

Stante il fatto che la direzione nautica è attività da ricondursi unicamente al comandante infatti, nonostante la collocazione in posizione remota, anche l'adozione dei provvedimenti per la salvezza della spedizione saranno assoggettati allo stesso regime, ovvero

⁽²²²⁾ Cfr. artt. 818, 895 e 900 c. nav.

potranno essere ad esso riferiti anche nel caso fossero decisi in posizione esterna al *vehicle*, e successivamente comunicati all'equipaggio. Il comandante infatti ordinando l'esecuzione delle sue decisioni se ne assume la responsabilità pur non essendo fisicamente a bordo.

Per quanto riguarda invece la rappresentanza dell' esercente, *ex lege* attribuita al comandante in assenza di diversa specificazione, si osserva come lo stesso codice della navigazione preveda le modalità per derogare a tale presunzione inserendo la possibilità, ex art. 892 c. nav., di attribuire espressamente i poteri di rappresentanza ad un terzo, anche non coinvolto con l'attività di volo, come potrebbe in ipotesi essere il caposcalo.

Un diverso problema nasce in merito ai compiti tecnici del comandante. Se l'attività di controllo del velivolo, centraggio dei carichi e compilazione dei documenti può essere devoluta a terzi, non è così per le responsabilità scaturenti da tali operazioni. Tali responsabilità infatti, facendo capo *ex lege* al comandante, non potranno essere da questo integralmente trasferite ad un altro operatore, obbligandolo in buona sostanza ad assumersi la responsabilità di condotte che non può verificare di persona.

Altre problematiche e peculiarità, che non hanno motivo di sussistere per i velivoli tradizionali, sono introdotte ancora una volta dagli aspetti tecnici caratterizzanti i velivoli a pilotaggio remoto.

Stante che, per sua fortuna, il comandante di un A.P.R., non viene direttamente coinvolto in caso di incidente, questo importerà la necessità di svolgere una serie di valutazioni in merito ai risvolti di tali eventi. Se in precedenza, dato il coinvolgimento fisico della persona del pilota, era difficile pensare, e soprattutto dimostrare, un

atteggiamento pressappochista e «alla leggera», ora sarà certamente più facilmente contestabile una forma più o meno accentuata di colpa del pilota con le relative ricadute di rilievo anche patrimoniale ovvero in termini di obbligazioni risarcitorie. Ai sensi dell'art. 37 della Convenzione di Montreal infatti l'esercente potrà rivalersi anche contro il comandante del velivolo ove ne riscontrasse la responsabilità per la condotta.

Tutti da discutere infine, e da normare, sono invece i punti che riguardano la responsabilità legate alla particolare dinamicità della condotta del velivolo da postazione remota. La prima di dette peculiarità riguarda il passaggio delle responsabilità della condotta del velivolo in caso di sostituzione del pilota; la seconda riguarda il passaggio della titolarità della responsabilità quando l'intera stazione di comando acquisisce o cede un velivolo, ovvero da quale momento transita la qualità di comandante in capo ad un altro soggetto, magari anch'esso remoto e posto potenzialmente a migliaia di chilometri di distanza, ovvero ancora a fusorari diversi.

Terza particolarità, legata al volo *unmanned* è legata alla gestione del velivolo via satellite. Come detto in precedenza, vi sono alcuni aeromobili in grado di compiere l'intero giro del mondo prima di ritornare alla base, tali velivoli hanno però bisogno dell'ausilio del satellite per la trasmissione dei dati. A questo punto l'interrogativo riguarda, oltre all'affidabilità del satellite, anche la sua certificazione come parte dell'UAS e la sua sicurezza in merito alla criptazione dei segnali. I satelliti assumono infatti una importanza fondamentale per la conduzione degli A.P.R. oltre la linea dell'orizzonte, la cosiddetta *eye of sight*, superata la quale diviene necessario far rimbalzare i

segnali elettromagnetici sui particolari «specchi» tecnologici rappresentati dai satelliti che orbitano intorno al globo terrestre.

In tale ipotesi quindi apparirà necessario che anche il ruolo del satellite possa essere regolamentato alla stregua delle altre figure rilevanti nel trasporto aereo, non ultima la responsabilità in caso di mancanza di controllo, errata trasmissione dei segnali, perdita di contatto del *data link*, o incidente aereo a tali ipotesi riconducibile.

L'assistenza al volo svolta dai satelliti infatti, assumerebbe caratteri radicalmente diversi rispetto all'attuale impiego, basti pensare che le informazioni trasmesse attualmente ai velivoli sono informazioni che vengono successivamente acquisite dal pilota e da lui rielaborate per la corretta condotta del volo. Nel caso di velivoli *unmanned* invece la fedeltà di invio di tali dati assumerebbe maggior rilievo proprio perché le informazioni trattate sarebbero segnali di attuazione diretta. Il «segnale» che arriverebbe al velivolo infatti sarebbe un segnale assolutamente esecutivo non essendo più sottoposto né sottoponibile ad ulteriori valutazioni atte alla verifica di eventuali errori.

Ulteriore aspetto da tenere sotto controllo cui si fa un cenno, è legato alla certificazione del sistema inteso come stazioni di controllo ed unità viaggiante. Oramai tale obbligo di co-certificazione appare assodato; ciò che però non appare risolto è l'internazionalità di tali atti certificativi; ovvero della potenziale diversa nazionalità della stazione rispetto alla cellula viaggiante. Una previsione normativa che imponesse una stazione singola per ogni velivolo rappresenterebbe un non senso normativo e tecnologico; in alternativa, ma risulterebbe una inversione di tendenza rispetto agli orientamenti attuali, bisognerebbe ricorrere alla singola specifica certificazione per ogni particolare,

corredandoli di indicazioni di compatibilità e rischi di avaria o errori di interfaccia, con tutti i possibili contenziosi scaturenti dalla frammentarietà di un simile sistema.

Una diversa via uniformante potrebbe essere quella dell'istituzione di una certificazione sovranazionale con tutte le ricadute però in termini di garanzia di riservatezza dei sistemi e dei loro protocolli di sicurezza.

Ulteriore aspetto di innovazione indotto dagli UAV nel mondo aeronautico, ed in questo caso soprattutto in termini di diritto, è la modifica di quella dottrina, dominante e condivisa, che ritiene lo spazio cosmico sottratto alla disciplina del diritto aeronautico a vantaggio del diritto internazionale.

Se infatti i satelliti saranno considerati parte del sistema UAS, come tecnicamente lo sono, allora le idoneità certificative dovranno presumibilmente tenere in considerazione anche questa parte del sistema sia in chiave operativa che certificativa; per un tanto lo stesso diritto della navigazione avrà una necessaria estensione, quantomeno per gli obblighi sopra richiamati e conseguenti ricadute in tema di responsabilità per la condotta del UAV.

In realtà tale prospettiva, che a prima vista potrebbe sembrare di stampo avanguardistico o addirittura futurista, non è molto di là da diventare reale. Già nella seconda metà dei novembre del 2012 infatti, nel corso della «*Twelfth air navigation conference - framework for global planning for Fixed satellite service allocation for command and Control of unmanned aircraft systems*» si è discusso della possibilità che l'ICAO, ed un tanto si è istato, assumesse una posizione in merito alla possibilità di utilizzo dei satelliti nella gestione dei segnali di comunicazione e di impulso per i comandi di

volò. Il workshop, richiesto dal Consiglio di coordinamento internazionale delle industrie aerospaziali, si è concluso con la richiesta, alla Conferenza, di supportare le richieste della ITU per fornire dati relativi e di prendere in considerazione i requisiti per l'azione i requisiti per l'azione normativa entro ITU-R per abilitare l'uso di servizi satellitari fissi (FSS)

6. Il punto di vista europeo, degli organismi internazionali e dell'ENAC

SOMMARIO - 6.1 Il punto di vista dell'ICAO. - 6.2 Il punto di vista della FAA. - 6.3 Il punto di vista dell'EASA. - 6.4 Il punto di vista dell'ENAC

6.1 Il punto di vista dell'ICAO.

Come già accaduto agli albori del fenomeno aeronautico, la dimensione dell'innovazione tecnologica *unmanned*, una volta a regime, sarà per forza di cose di rilevanza sovranazionale. Contrariamente al periodo contemporaneo, agli inizi del volo non esistevano, come ovvio che fosse, degli organismi internazionali dedicati a tale fenomeno ed in possesso di capacità normativa sovranazionale; i singoli stati provvedevano alla regolamentazione dei voli internazionali unicamente attraverso la sottoscrizione di convenzioni bilaterali o plurilaterali. Ad oggi invece, grazie anche all'istituzione dell'Unione Europea e particolarmente in tale area geografica, vi sono vari organismi che si occupano della normazione del volo in ambito sovranazionale ⁽²²³⁾. La stessa ICAO, seppure sia un organismo di respiro globale, mantiene un diretto ascendente sull'attività normativa degli stati del «vecchio continente», in virtù

⁽²²³⁾ Gli organismi di maggior rilievo risultano essere l'ICAO (International Civil Aviation Organization) costituita a Chicago nel 1944, l'EUROCONTROL (European Organization for the Safety of Air Navigation) nata con la convenzione di Bruxelles del 1960, l'EASA (European Aviation Safety Agency) costituita col Regolamento CE n. 1592/2002.

dell'appartenenza di ognuno di questi alla convenzione di Chicago del 1944.

Seppur intervenendo su tematiche di carattere prettamente tecnico quindi essa condiziona inevitabilmente gli ambiti normativi dei singoli Stati. Per il tema trattato rileva come già nel testo della convenzione del 1944, si possano rinvenire alcuni riferimenti oggi riconducibili ed applicabili ai velivoli *unmanned*. Il più significativo è certamente l'art.8⁽²²⁴⁾ che si pone però, nella stesura originale, come una norma assolutamente limitatrice del fenomeno. Non ostante infatti il primo degli scopi stessi dell'ICAO sia quello di «*sviluppare principi e tecniche della navigazione aerea internazionale*», tale articolo vieta, in apparente contrasto con un tanto, il sorvolo del territorio di altri stati da parte di velivoli in grado di volare senza pilota; a meno della concessione di un permesso speciale del paese sorvolato ed in stretta aderenza con i termini della specifica autorizzazione ricevuta.

Per comprendere a fondo la ratio della disposizione occorre richiamare il periodo storico in cui questa fu sottoscritta, ovvero nel 1944 quando la cognizione che si aveva di tali aeromobili era limitata, come si è già detto in premessa, ai drammatici eventi bellici legati all'uso degli ordigni tedeschi denominati V1 a alla successiva realizzazione dell'ordigno V2.

⁽²²⁴⁾ Il tenore testuale dell'art. 8 della convenzione ICAO riporta «*Article 8 - Pilotless aircraft - 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 insure 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.*»

Dopo circa cinquant'anni dalla sua nascita si ebbe un nuovo fermento normativo in seno all'ICAO sulla tematica *unmanned*, volto naturalmente alla ricerca della compatibilità, sull'onda del progresso e dell'evoluzione tecnologica di tali sistemi, con la normativa internazionale e riguardante la possibilità di sfruttamento delle loro potenzialità secondo impieghi eminentemente ed inconfutabilmente connessi a finalità «nobili», come gli utilizzi nel servizio *SAR* (*Search and Rescue*) ovvero nel servizio di prevenzione incendi.

Ad oggi l'ICAO, nelle sue pubblicazioni ⁽²²⁵⁾, fa oramai ampio e costante riferimento alla tematica degli aeromobili senza pilota, adottando una descrizione decisamente ampia e preoccupandosi di fornire un particolareggiato ventaglio di sottodefinitoni che, di fatto ricalcando il recente approccio britannico alla materia ⁽²²⁶⁾, specificano sia la definizione di *unmanned aircraft* ⁽²²⁷⁾, tanto quella

⁽²²⁵⁾ Cfr. ICAO Cir 328 AN/190, International Civil Aviation Organization Unmanned Aircraft Systems (UAS) del 2011 Approvata dal Segretariato Generale e pubblicata sotto la sua autorità in http://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf

⁽²²⁶⁾ CAP 722 Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance in Civil Aviation Authority 2012 Fifth Edition – 10 August 2012.

⁽²²⁷⁾ Unmanned aircraft. An aircraft which is intended to operate with no pilot on board, ovvero: Una eromobile che è destinato ad operare senza pilota a bordo.

di *remotely piloted aircraft* ⁽²²⁸⁾ che quella di *autonomous aircraft* ⁽²²⁹⁾ e di *autonomous operation* ⁽²³⁰⁾.

Nel corso del 2012, l'ICAO ⁽²³¹⁾ ha aperto un tavolo di lavoro per perseguire l'integrazione sicura degli UAS in spazi aerei non segregati; nel fare ciò è passata da una visione statica, di gestione, ad una dinamica, di stimolo, considerando nel suo insieme tutto il sistema rivolto alla mobilità stessa del *vehicle* ovvero, non solo gli aeromobili strettamente intesi ,ma anche la definizione delle relative licenze, dei requisiti medici dei membri dell'equipaggio, lo sviluppo di tecnologie di sicurezza, di “robusti” collegamenti di trasmissione dati, di adeguati sistemi “*sense & avoid*” per il rispetto degli standard di separazione con gli altri aeromobili; con l'obbiettivo finale di conseguire un adeguato quadro tecnico-normativo.

⁽²²⁸⁾ Remotely-piloted aircraft. An aircraft where the flying pilot is not on board the aircraft. Note.— This is a subcategory of unmanned aircraft, ovvero : Un aereo in cui il pilota non è a bordo dell'aeromobile. Nota - Questa è una sottocategoria di velivoli senza pilota

⁽²²⁹⁾ Autonomous aircraft. An unmanned aircraft that does not allow pilot intervention in the management of the flight, ovvero: Velivolo senza pilota che non consente intervento pilota nella gestione del volo.

⁽²³⁰⁾ Autonomous operation. An operation during which a remotely-piloted aircraft is operating without pilot intervention in the management of the flight, ovvero: Un'operazione durante il quale un aeromobile in remoto pilotato funziona senza intervento pilota nella gestione del volo.

⁽²³¹⁾ A tale scopo l'ICAO ha istituito un gruppo di lavoro di cui fanno parte gli stati che, con empirica evidenza, hanno maggiormente sviluppato la tecnologia *unmanned*, tra i quali è collocata anche l'Italia insieme a USA, Canada, Australia U.K., Germania. Nella stessa commissione si trovano anche altri stati, in forte espansione economica, come in particolare la Cina, il Brasile, la Russia oltre a varie istituzioni sovranazionali quali CANSO, EASA, EUROCAE, EUROCONTROL, IAOPA, ACCAIA, IFACTA, NATO, UVS Intl.

L'impegno della UASSG (Unmanned Aircraft Systems Study Group) è teso alla pubblicazione, nel secondo trimestre del 2014 ⁽²³²⁾ degli elementi per l'armonizzazione globale dei termini, strategie, concetti e principi necessari per sostenere l'integrazione degli aeromobili civili a pilotaggio remoto fuori dalla segregazione spaziale. Il programma di lavoro dello UASSG fornirà le questioni dettagliate, agendo come coordinatore di tutto il lavoro dell'ICAO in tema di UAS; elaborando un piano normativo e materiale esplicativo di riferimento, proponendo le riforme in tema di SARP; collaborando con altri enti per lo sviluppo delle specifiche tecnologiche; anche con riferimento alla larghezza della banda e alle esigenze di frequenza dello spettro per il comando e il controllo degli UAS.

Nella circolare 328 dell'ICAO, edizione del 2011, si specifica che: *“The principal objective of the aviation regulatory framework is to achieve and maintain the highest possible and uniform level of safety. In the case of UAS, this means ensuring the safety of any other airspace user as well as the safety of persons and property on the ground”*. Per fare ciò però individua anche in modo molto pragmatico, il punto di partenza di tale attività di integrazione, ovvero: *“Identifying the commonalities and differences between manned and unmanned aircraft is the first step toward developing a regulatory framework that will provide, at a minimum, an equivalent level of safety for the integration of UAS into nonsegregated airspace and at aerodromes. Technical specifications to support airworthiness, command and control, detect and avoid and other functionalities are being addressed by various industry standards-development*

⁽²³²⁾ http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/events/block_1_-_regulatory_-_icao.pdf

organizations (SDO) around the world. ICAO's focus will remain on the higher-level performance-based standards, e.g. specifying minimum performance requirements for communications links, rather than how to achieve said requirements, along with harmonizing terms and definitions needed to support this activity.”

Ulteriori spinte alla completa integrazione dei sistemi *unmanned*, sono poi giunte dal workshop ICAO tenutosi a Lima nell'aprile 2012 ⁽²³³⁾. In tale sede è stata elaborata la proposta di modifica dell'art. 8 della stessa convenzione, elemento fondamentale per permettere la concreta navigabilità dei velivoli *unmanned*. Nella stessa sede è stato inoltre ribadito il concetto di cui alla circolare 328 per la quale: *Unmanned aircraft are aircraft*, eliminando così in radice ogni ulteriore valutazione circa la natura giuridica di tali mezzi ⁽²³⁴⁾.

Con la resolution A36-13, viene addirittura stabilito che in attesa dell'entrata in vigore degli standard internazionali riguardanti particolari categorie, classi o tipi di aeromobile o categorie di aviatori, i certificati e le licenze rilasciati o convalidati, ai sensi della normativa nazionale, da parte dello Stato contraente in cui l'aeromobile viene registrato, sono riconosciuti da parte degli altri Stati contraenti per l'involo sul loro territorio, compresi gli atterraggi e i decolli.

Come si nota, l'anno in corso (2012) appare essere un anno decisamente innovativo per la materia, che finalmente ottiene le dovute attenzioni da parte del principale ente aeronautico internazionale.

⁽²³³⁾ Cfr. ASBU/SIP/Lima/2012-WP/23

⁽²³⁴⁾ In tal senso si era già espressa parte della dottrina, cfr. A. MASUTTI, *Prospettive di regolamentazione dell'uso dei velivoli senza pilota (UAV) nello spazio aereo comune* in *Dir. trasp.* 2007, 783 ss.

Tutto fa supporre quindi che i tempi siano maturi per la concreta operatività degli aeromobili *unmanned*; basti pensare che, per agevolare un tanto, l'ICAO ha avviato anche la procedura per la modifica degli annessi numero 2 – *Rules of the Air* e numero 7 – *Aircraft Nationality and Registration Marks* della convenzione. Lo scopo, plurimo, di tali procedure, si legge nella lettera di notifica redatta dall'ICAO stessa ⁽²³⁵⁾, è quello di: «*This amendment addresses two topics: [...] and high-level requirements related to remotely piloted aircraft systems (RPASs). The requirements relating to RPASs, in conjunction with the complementary Standards in Amendment 6 to Annex 7 — Aircraft Nationality and Registration Marks, form the foundation of the complete regulatory framework that will be developed during the coming years*» ed ancora, in relazione all'annesso 7: «*This amendment classifies remotely piloted aircraft as aircraft. It also makes provision for the diverse size and configuration of airframes which may be ill suited for traditional markings and gives the State of Registry authority to determine the measurement of the nationality, common and registration marks on these aircraft taking into account the need for easy identification* ».

A riprova del livello rappresentato dalla dottrina italiana, cui si è già accennato in precedenza, piace sottolineare come in occasione della recente Conferenza regionale dell'ICAO sul diritto aereo, svoltasi a Varsavia il 5 e 6 settembre del 2012, con la normale partecipazione di EASA, della Commissione Europea, di Eurocontrol, e di IATA, sia venuto proprio da un illustre esponente della dottrina nazionale un risoluto richiamo alla necessità di eliminare ogni barriera

⁽²³⁵⁾ Cfr. <http://www.atcguild.com/IWEN/IWEN3212/ICAO/EB041e.pdf>

non necessaria all'effettiva integrazione dei sistemi *unmanned* con il traffico tradizionale; in tale direzione sta in effetti cominciando a muoversi anche l'ICAO con i nuovi standard per i *Remoted Piloted Aircraft Systems* che entreranno in vigore il 15 novembre 2013 ⁽²³⁶⁾.

⁽²³⁶⁾ Cfr intervento prof.ssa A. Masutti in Air law conference, Varsavia 5-6 settembre 2012, in ICAO JOURNAL – ISSUE 2 2013 p. 54 in http://www.icao.int/publications/journalsreports/2013/6802_en.pdf

6.2 Il punto di vista della FAA.

In posizione immediatamente subordinata rispetto all'ambito internazionale pattizio di livello mondiale rappresentato dall'ICAO, si incontreranno tutte le legislazioni nazionali in materia, nel caso europeo poi, secondo uno schema oramai consolidato, troveremo anche la normativa comunitaria.

Per quanto accennato in premessa, e per il livello di investimenti che notoriamente in tali stati viene fatto sul fenomeno, viene naturale volgere un rapido sguardo allo stato dell'arte presente negli Stati Uniti, anche in virtù del loro ruolo di principali *competitor* commerciali dell'Europa.

Secondo *l'update* presentato dagli USA in sede ICAO alla fine del mese di Giugno del 2012, e riguardante l'integrazione degli UAS nel sistema dello spazio aereo nazionale americano «*Integration of unmanned aircraft systems (UAS) into the united states' national airspace system (NAS)*»⁽²³⁷⁾, l'obiettivo della FAA è quello di far evolvere tali mezzi dal ground-based navigation sistem al GPS- based navigation sistem, dando quindi piena applicazione alla navigazione oltre la cosiddetta *line of sight* che attualmente rappresenta il limite operativo dei mezzi *unmanned*.

Ad oggi, si legge, la FAA autorizza gli UAS a volare fuori dagli spazi segregati in due differenti casi: per finalità di ordine pubblicitario ovvero per finalità legate alla sperimentazione e sviluppo. Tali autorizzazioni escludono peraltro espressamente la possibilità di utilizzo di simili mezzi per il trasporti di persone o cose

⁽²³⁷⁾ Cfr. IP10 USA UAS Integration into the NAS in <http://www.faa.gov/news/updates/?newsId=68004>

e, più in generale, per l'esecuzione di qualsiasi lavoro aereo o per il noleggio; permettendo invece ogni attività di ricerca e sviluppo, addestramento e dimostrazione.

Le richiamate autorizzazioni annuali possono durare, dal marzo 2012, anche due anni, e possono essere calibrate secondo la più ampia determinazione delle regole operative e condizioni in cui svolgere i singoli voli, consentendo di operare fuori dagli spazi segregati purché in costanza di contatto visivo tra aeromobile ed operatore, ovvero tra aeromobile ed un «*chase plane*» di supporto.

I dati di diffusione riguardanti tali permessi indicano come dal 2009 questi siano cresciuti dai 146 iniziali ai 313 del 2011. La stessa FAA si avvale di una sorta di «commissione permanente» che lavora a stretto contatto con l'industria per supportare lo sviluppo degli standard UAS per la facilitazione dell'integrazione degli stessi nello spazio aereo statunitense anche attraverso sei linee di ricerca organizzate sui temi della:

- Designazione sicura dello spazio aereo per l'integrazione di operazioni di volo con e senza equipaggio nel sistema dello spazio aereo nazionale;
- Sviluppo di standard di certificazione e requisiti del traffico aereo per operazioni di volo senza equipaggio;
- Coordinamento con la NASA e sfruttando le risorse sue e del Dipartimento della Difesa;
- Indirizzo dei due sistemi aerei senza pilota pubblico e privato;
- Assicurare che il programma è coordinato con il sistema di trasporto aereo di nuova generazione;

- Garantire la sicurezza dei sistemi aerei senza pilota e le relative le procedure di navigazione prima che questi siano integrati nel sistema di spazio aereo nazionale.

La *roadmap* su cui si sostanzia l'impegno della FAA, per i prossimi anni è quindi rappresentata dalla ulteriore semplificazione delle procedure autorizzative senza tuttavia allentare la presa sul rigore dei requisiti di sicurezza, espressamente indicati come primo obiettivo di ogni attività.

Per tali finalità, la FAA ha creato un nuovo UAS Integration Office che, guidato da un unico esecutivo che riunisce specialisti della sicurezza aerea e dell'organizzazione del traffico aereo, funge da unico portale della FAA per tutte le questioni legate ad un uso civile e pubblico dei sistemi aerei senza pilota nello spazio aereo degli USA.

6.3 Il punto di vista dell'EASA.

Proseguendo quindi nell'analisi del quadro normativo del fenomeno, ed approdando sul continente europeo, corre l'obbligo di analizzare, prima di giungere alla situazione italiana, quale sia l'approccio comunitario al fenomeno del volo *unmanned*.

Immediatamente balza agli occhi come, in tale ambito, vi sia stata una pluralità di enti che si è occupata del fenomeno, a partire da Eurocontrol la quale, nel settembre del 2002, partecipo ad una task force con le JAA che sfociò nella pubblicazione di un rapporto finale, pubblicazione avvenuta l'11 maggio 2004, intitolato «*A concept for european regulations for civil unmanned aerial vehicles (UAVs)*». In tale documento vennero disciplinati molti degli aspetti legati agli UAV, tra cui soprattutto quelli tecnici derivanti dal rapporto di tali mezzi con gli altri *airspace users*.

La linea guida di tutto l'atto esprimeva una, condivisibile, volontà di estendere anche agli UAV, per quanto possibile, le normative già in vigore per gli aeromobili convenzionali, piuttosto che creare un corposo testo normativo ad *hoc*.

In alcuni passaggi tuttavia tale rapporto sembrava cadere in contraddizione; se da un lato infatti, in virtù della comprovata qualità tecnologica, si riconosceva che detti mezzi potevano essere sottoposti alla normativa dedicata ai velivoli convenzionali, dall'altro si riteneva necessaria l'emanazione di normative speciali e restrizioni particolari, imputando proprio all'assenza di normativa specifica una delle principali cause ostative all'ulteriore sviluppo degli UAV in Europa.

Le osservazioni svolte peraltro, soprattutto di carattere tecnico, si limitavano unicamente alla possibilità di generica circolazione in

ambito civile; non serbando il minimo accenno alle peculiarità di utilizzo quali ad esempio per il trasporto ⁽²³⁸⁾, ancorché in fase iniziale ed eventuale si potesse pensare al solo trasporto di cose, che, invece, veniva espressamente bandito dalle possibili finalità.

L'approccio che traspariva da tali attività era quindi principalmente rivolto non tanto alla normazione degli UAV *ex se*, fornendo dei vincoli o dei requisiti atti a disciplinare, supportare e garantirne lo sviluppo, bensì un atteggiamento volto alla disciplina del fenomeno *per relationem* ovvero riferita unicamente alla «tolleranza» della loro capacità di muoversi dinamicamente nell'ambiente; ovvero ancora unicamente gestendo il potenziale maggior rischio da essi rappresentato per il loro stesso esistere ed il loro operare, concentrandosi principalmente sul contenimento delle fattispecie critiche, come ad esempio in termini di danni e terzi sulla superficie o danni da urto.

L'altra faccia della medaglia di un simile approccio, che ha inevitabilmente condizionato anche la prima attività normativa, è rappresentato dal fatto che, fedeli all'unico obiettivo di non aggravare il buon livello di sicurezza oramai raggiunto nel trasporto aereo tradizionale, obiettivo fatto successivamente proprio anche dall'ICAO, non ci si spinse oltre il fatto di prevedere che la novità tecnologica dovesse adottare ogni stratagemma utile al non aggravamento del rischio della navigazione.

(238) La portata massima, ovvero il carico utile, cosiddetto payload, degli UAV, si aggirava già al tempo in circa 500 kg requisito dimensionale di tutto rispetto ed idoneo a stimolare la presa in considerazione come aeromobile da trasporto.

L'incentrarsi della valutazione sugli effetti quindi, piuttosto che sulla definizione di limiti o previsioni tecniche, concesse la massima flessibilità all'estro tecnologico che si è espresso producendo ogni genere di velivolo proprio in virtù del fatto che si potesse ritenere «tollerabile» ogni apparecchio che, prescindendo da rispondenze e dimensionamenti ingegneristici fosse in grado di evitare l'aumento di situazioni di rischio operando in determinati contesti di promiscuità con aeromobili *manned*, contesti cui essi potevano accedere proprio a condizione di non costituire fattore particolare di rischio per gli altri «*airspace users*» ⁽²³⁹⁾.

Ulteriore intervento, seppure ad indirizzo prettamente militare, si ebbe nell'ormai lontano 2003 quando l'Assemblea interparlamentare europea della sicurezza e della difesa, ha prodotto la raccomandazione n. 734 con cui, partendo dal richiamo dell'attenzione sulle «lacune delle aviazioni europee, specie nei settori del trasporto strategico, dei velivoli senza equipaggio (UAV), delle strutture di comando, del rifornimento in volo e delle munizioni guidate di precisione» ha raccomandato al Consiglio di «Prestare particolare attenzione ai mezzi di sorveglianza e ricognizione, ed in particolar modo all'organizzazione della cooperazione europea nel quadro dell'ECAP in ordine allo sviluppo e all'acquisizione di UAV».

Implicitamente quindi, in tale richiamo, si riconosceva tanto la bontà di tali mezzi quanto il gap tecnologico oramai maturato dal comparto dell'industria aeronautica del vecchio continente.

(239) L'effetto sarà quindi che un UAV destinato ad operare sui cieli continentali dovrà soddisfare dei requisiti più stringenti rispetto ad uno che operi ad esempio sui mari del nord ovvero in aree di scarsissima o nulla utilizzazione aerea.

Anche l'allora neonata EASA quindi cominciò ad interessarsi della fattispecie, in tutti gli annuali «*Rulemaking programmes*», in corrispondenza dei programmi delle attività da effettuare in merito agli UAV, si trovava testualmente «*UAV: un-inhabited aerial vehicles - Development of civil UAV safety regulation based on the recommendations of the JAA/ EUROCONTROL UAV Task Force*», ovvero: sviluppo delle regole per la sicurezza di UAV civili basate sulle raccomandazioni della UAV task force composta da JAA ed Eurocontrol.

Certamente in origine, probabilmente anche per effetto dei diversi ordinamenti che compongono l'Unione Europea, l'EASA, che pure era stata istituita da poco, si guardò bene dall'adottare specifiche definizioni che potessero risultare oggetto di contestazioni.

La materia degli apparecchi o aeromobili a pilotaggio remoto forse proprio per il suo carattere fortemente innovativo, risulta quindi aver suscitato inizialmente reazioni piuttosto timide sia nel legislatore che negli enti che sono intervenuti sull'argomento. A questi non fa eccezione l'EASA che, riferendosi agli UAV nei suoi *Rulemaking programmes*, utilizzava la generica e atecnica locuzione di: non abitato ovvero «*un-inhabited*» e ciò non ostante il rapporto della task force JAA/Eurocontrol cui essa dichiarava di conformarsi, fornisse già una completa definizione della fattispecie, anche il riferimento alle varie tipologie di velivolo caratterizzate da gradi di autonomia radicalmente diversi ⁽²⁴⁰⁾ e fino ad arrivare ai velivoli completamente autonomi.

(240) Per autonomia si fa riferimento alla capacità del velivolo di effettuare la propria missione senza controllo del pilota, eseguendo una rotta preimpostata o elaborando autonomamente dati ad es. meteo o satellitari.

Alla fine del 2007 è stato pubblicato anche il rapporto di Eurocontrol sulla possibilità di utilizzo dei velivoli militari senza pilota fuori dagli spazi aerei segregati. Tale rapporto, conclusivo di un'attività cominciata nel 2004 e ancora redatto secondo il citato criterio guida del mantenimento dello stesso livello di sicurezza, proponeva alcuni vincoli per permettere l'uso promiscuo dei cieli.

Nella trattazione della materia si rileva come un primo punto fermo risulti essere l'equiparazione degli UAV, per quanto riguarda la navigazione, a tutti gli altri velivoli, con la conseguenza che su tali presupposti dovranno relazionarsi con essi tutti gli altri soggetti coinvolti nelle attività di volo. Lo sforzo che ha compiuto Eurocontrol era quindi rivolto in due direzioni, rendere compatibile la soggezione di questi velivoli alle regole OAT ⁽²⁴¹⁾ e contemporaneamente amalgamare le norme esistenti con le necessità emergenti dall'assenza del pilota dal velivolo. Elemento dato tuttavia per assodato da Eurocontrol era che, in ogni momento del volo, vi fosse costantemente un pilota in grado di intervenire o comunque deputato a supervisionare l'attività del velivolo per tutta la durata della missione.

Dato l'approccio innovativo della materia, considerata poco più che sperimentale, prevedeva inoltre che ogni aeromobile fosse dotato di un sistema di emergenza in grado di intervenire nel caso vi fosse una inosservanza della distanza minima di separazione ovvero in caso di perdita del collegamento telematico con la stazione di controllo. Nel primo caso tale sistema avrebbe dovuto preliminarmente segnalarlo al pilota e, come estrema *ratio*, agire autonomamente correggendo la rotta; nella seconda ipotesi invece, *ex se* qualificata

⁽²⁴¹⁾ Acronimo di Operational Air Traffic.

come emergenza, sia il velivolo che il pilota avrebbero dovuto avvisare gli enti ATC ⁽²⁴²⁾ mentre il velivolo sarebbe dovuto dirigersi automaticamente verso una già definita *end fly zone*.

In tale rapporto quindi, non solo permaneva il difetto di qualsiasi previsione legata agli UAV totalmente autonomi, ma tale mancanza, già rilevante in senso assoluto, assumeva ancora maggior rilievo in relazione all'atto in cui si era verificata. Proprio il documento dedicato al raccordo delle peculiarità degli aeromobili *unmanned* militari con gli aeromobili *manned* civili e militari infatti, essendo la norma che si inseriva tra le più diverse realtà allora esistenti, avrebbe dovuto tener conto delle più disparate situazioni presenti nei settori dell'aviazione coinvolti; un tanto proprio nell'ottica del non aggravio del rischio, elemento alla base del documento di Eurocontrol.

Secondo le sue stesse prescrizioni Eurocontrol avrebbe dovuto revisionare con cadenza biennale il proprio rapporto. Dal 2007 tuttavia non si sono avute nuove analisi o relazioni, l'unica modifica che si rinviene rispetto alla tematica in argomento, è data non da una nuova edizione ma da uno scarso aggiornamento del rapporto già pubblicato. Cinque anni dopo, ovvero il 1 febbraio 2012, Eurocontrol si è limitata ad aggiornare quanto pubblicato operando una mera sostituzione di termini, ovvero inserendo la denominazioni di Remotely Piloted Aircraft in luogo della definizione di UAV, accogliendo le linee programmatiche dell'ultima circolare dell'ICAO sulla materia ed introducendo (finalmente) una definizione concreta di aeromobile a pilotaggio remoto, adottata mediante rinvio all'approvazione del concetto avutasi nella 35ma sessione dell'assemblea dell'ICAO.

⁽²⁴²⁾ Acronimo di Air Traffic Control

Anche dal punto della coerenza normativa, durante il percorso che ha portato alle attuali definizioni vi furono anche alcune incongruenze. Nel rapporto della prima *task force* infatti alcune descrizioni, così come incluse nel regolamento, non apparivano del tutto compatibili con il sistema degli UAV. Il riferimento è rivolto alla definizione di prodotto contenuta nel reg. (CE) n. 1592/2002, che non ha subito utili modifiche nemmeno con l'emanazione del successivo reg. (CE) n. 216/2008, emanato ben sei anni dopo l'inizio dei lavori della prima task force.

Col termine «prodotto» all'art.3 lettera c) del reg. (CE) n. 1592/2002 si faceva espresso riferimento all'aeromobile, al motore o all'elica. Vero è che la successiva lettera d), riferendosi alle parti e pertinenze concedeva degli spazi interpretativi; per le finalità certificative degli UAV però, sarebbe stato molto più utile, se non necessario, estendere la nozione di pertinenza, piuttosto che quella di aeromobile anche alle stazioni di comando. Tali osservazioni, già svolte in un precedente scritto rimasto inedito, sono state oramai superate da un lato per l'oramai consolidata adozione del termine UAS in luogo del precedente UAV.

Per oltre un decennio dalla loro comparsa su larga scala quindi, dal punto di vista giuridico, non ci si è curati di specificare alcuna distinzione tra velivoli a pilotaggio remoto e velivoli *unmanned* in senso assoluto, ovvero in grado di eseguire l'intero alveo di operatività in totale assenza di rapporto con l'uomo o con un comando remoto. Tale classificazione venne quindi adottata solo quando divenne di fatto irrinunciabile per la diffusione avuta dal fenomeno. Vari enti dovettero quindi per forza di cose pronunciarsi introducendo

diverse classificazioni senza le quali la fattispecie sarebbe proliferata in modi anche abbastanza pericoloso.

Da allora il termine di riferimento è inequivocabilmente ricondotto al sistema integralmente considerato, ivi comprese le stazioni di controllo e sarà con tutta probabilità, evidentemente solo in futuro ed a fronte di una concreta diffusione della fattispecie, comprensivo dei satelliti necessari alla trasmissione dei segnali.

Il termine UAV, ancora diffuso in settori non specifici, appare utilizzabile oramai solo come denominazione comune ed a titolo esemplificativo, mentre l'acronimo UAS è divenuta la dicitura corretta per definire quei sistemi che, tecnicamente e giuridicamente, comprendono i singoli elementi consistenti in un velivolo *unmanned*, nella "stazione di controllo" ed "eventuali altri elementi di sistema necessari per consentire il volo, un circuito di comando e controllo, elementi di lancio e recupero"⁽²⁴³⁾. A completamento della definizione viene opportunamente indicata, in ordine all'ipotesi di pieno impiego, la possibilità che vi sia una pluralità di stazioni di controllo, di *link* di comando e controllo nonché di elementi di lancio e ricovero. Tale definizione risulta introdotta per effetto della emanazione, da parte dell'EASA che nel frattempo ha incominciato a lavorare in modo decisamente competente e competitivo sulla materia, delle «*Policy statement airworthiness certification of unmanne aircraft systems*» pubblicata il 25 agosto 2009 e che indicava analiticamente le specifiche che era, ed è tuttora, necessario soddisfare per il conseguimento del type certification of an Unmanned Aircraft

⁽²⁴³⁾ Cfr. Rulemaking Directorate Policy Statement - Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS) in http://www.easa.europa.eu/certification/docs/policy-statements/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf

System (UAS). La testuale definizione identificatrice del Sistema risulta: «*An Unmanned Aircraft System (UAS) comprises individual system elements consisting of an “unmanned aircraft”, the “control station” and any other system elements necessary to enable flight, i.e. “command and control link” and “launch and recovery elements»*. Allo scopo di rendere univoco tale chiarimento, l’art. 6 della stessa pubblicazione riporta espressamente che: «*...UAS control stations and other remote equipment performing functions that can prejudice takeoff, continued flight, landing or environmental protection, shall be considered as part of the aircraft and included in the type certification basis»*. L’approccio di fondo mantenuto da tale pubblicazione è ancora rigidamente connesso al non aumento della pericolosità della navigazione per gli altri *aispace users*, tuttavia sono state introdotte diverse norme in tema di certificazione, di tutela dell’ambiente e di operatività, che trattano effettivamente gli UAV come aeromobili. La stessa valutazione del rischio inoltre non viene letta come parametro assoluto ma come valutazione specifica svolta caso per caso, agevolando così l’attività sperimentale, ad esempio in aree non popolate, ove risulta più facile conciliare l’esigenza di far volare gli aeromobili con la necessità di ridurre ai minimi il rischio per i terzi.

Naturalmente l’evoluzione della produzione e della capacità normativa dell’EASA, non può rappresentare un fulmine a ciel sereno, costituendo il frutto di una oculata collaborazione internazionale.

Nell’analisi delle dinamica normativa, si nota come l’EASA, nel suo rilievo europeo, si sia infatti relazionata direttamente con la FAA e la TCCA ⁽²⁴⁴⁾ con le quali aveva sottoscritto rispettivamente un

⁽²⁴⁴⁾ Rispettivamente la Federal Aviation Administration degli USA e la canadese Transport Canada Civil Aviation.

accordo di collaborazione per la creazione di norme, e individuato un comune interesse allo scambio di informazioni.

Consultando il *Rulemaking Programme* dell'EASA si nota come dal programma per il quadriennio 2009 – 2012, l'oggetto concreto dell'attività sia stato confermato, anche per il prossimo quadriennio, nell'obiettivo di favorire lo sviluppo delle regolamentazioni per l'uso degli UAV. A partire dal programma pubblicato nel 2009 però ⁽²⁴⁵⁾ pare essere venuto meno il riferimento alle partnership sopra richiamate, analogamente a quanto indicato nelle rulemaking attualmente in vigore, e valide per il quadriennio 2013-2016 ⁽²⁴⁶⁾.

Dall'analisi del documento pubblicato nel 2009 tuttavia, ancora in vigore stante l'attualità degli obiettivi contenuti nel suo art. 4, si nota subito il cambio di approccio avvenuto nel settore, nella elencazione degli scopi di tale policy si fa infatti riferimento, oltre che naturalmente alla sicurezza, alla integrazione degli UAV nel sistema aeronautico, mediante anche la flessibilità delle regole che dovranno divenire via via meno restrittive accompagnando i migliori standard

⁽²⁴⁵⁾ European Aviation Safety Agency – 4-year Rulemaking Programme – 2009 – 2012 fino al 2008, il rulemaking program veniva redatto annualmente, successivamente, con decisione del febbraio 2009 si è passati ad una pianificazione quadriennale ritenuta migliorativa per il recepimento delle esigenze degli interessati, (le direzioni dell'AGNA, Advisory Group of National Authorities, ovvero Gruppo Consultivo delle Autorità Nazionali, del SSCC, Safety Standards Consultative Committee ovvero Comitato Consultivo per la Sicurezza degli Standard e della Commissione Europea), degli obblighi legislativi, e dei risultati degli adattamenti delle normative preesistenti.

⁽²⁴⁶⁾ Attualmente, la tematica degli UAV, ovvero UAS, ovvero RPAS nell'evoluzione dell'acronimo che ora ha assunto il significato di Remotely Piloted Aircraft System, rimane una delle tematiche su cui l'EASA si propone di emanare delle regole di disciplina del fenomeno Cfr. <http://www.easa.europa.eu/rulemaking/annual-programme-and-planning.php>
<http://www.easa.europa.eu/agency-measures/docs/agency-decisions/2012/2012-013-R/4-Year%20RMP%202013-2016.pdf>

permessi dal progresso tecnologico ⁽²⁴⁷⁾). Risulta qui importante il riferimento alla identità di rigore normativo tra velivoli *manned* ed *unmanned* appartenenti alla stessa categoria. Dal punto di vista tecnico poi, il riferimento normativo è costantemente individuato, secondo lo schema del rinvio, al regolamento 1702/2003, ulteriormente uniformando le diverse categorie di aeromobili sotto il profilo dell'aeronavigabilità.

Per ciò che attiene le metodologie certificative sono state previste modalità specifiche «*to facilitate an early introduction of civil UAS operations*»; un tanto, posto quale via alternativa al conseguimento di un *type-certificate* standard, permette di fatto una maggior flessibilità e rapidità di ricerca e sperimentazione. La stessa indicazione originariamente effettuata da Eurocontrol, circa l'obbligatorietà di un sistema che porti immediatamente il velivolo verso la *end fly zone* in caso di perdita del *data link*, non viene assunta come obbligo, ma solo come elemento premiale in caso di sottoposizione del mezzo a una valutazione di utilizzo in spazi comuni, ed in relazione alla garanzia di riduzione dell'energia cinetica posseduta dal velivolo in eventuale condizione di emergenza. La cessazione immediata del volo quindi non viene assunta a valore assoluto, privilegiando la possibilità di corretta gestione anche di tali fasi critiche. L'elemento di particolare apprezzamento di questa *policy* quindi, a parere dello scrivente, risulta essere proprio la caratterizzazione dei requisiti sugli specifici obiettivi, cercando di eliminare l'oggettivizzazione dei parametri e facendo quindi di fatto riferimento ad una *risk assessment* calibrato quanto

⁽²⁴⁷⁾ Cfr. Policy Statement Doc # E.Y01301 Airworthiness certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS) art. 4; 4.1; 4.2;

più possibile, seppure senza dimenticare la standardizzazioni dei sistemi, *case by case*.

Per quanto si può quindi osservare, sembra di potersi condividere la sostanziale bontà dell'approccio tenuto da EASA, che pare aver adottato un regola, anche se risulta maggiormente corretto il riferimento ad un sistema o ancor meglio ad un criterio di regolamentazione, espressione della equilibrata sintesi delle esigenze della comunità continentale in materia, caratterizzato soprattutto da forte atteggiamento di sprone allo sviluppo. Rispettati i parametri minimi di sicurezza quindi, appare inclusa nella stessa regolamentazione la possibilità di certificazione per «categorie superiori» a seguito di verifica del possesso delle relativa qualità.

La stessa policy adottata si pone assolutamente in linea con l'approfondito studio svolto per conto di EASA, pubblicato nel 2009 in due volumi, e che ha analizzato punto per punto, secondo un approccio tecnico-statistico l'intero fenomeno *unmanned* ⁽²⁴⁸⁾.

La *roadmap* adottata da EASA sembra trovare implicita conferma di validità anche nel documento della FAA del 22 gennaio 2013, teso a rivedere i limiti della deregolamentazione precedentemente adottata, in seguito alla presa d'atto della necessità di «esaminare e valutare la sicurezza e l'interoperabilità dei sistemi aerei senza piloti», in virtù della maggior esposizione al rischio derivante

⁽²⁴⁸⁾ Cfr. Final Report of the Preliminary Impact Assessment on the Safety of Communications for Unmanned Aircraft Systems (UAS) 8 December 2009, Issue 1.0 SA.2008.OP.08.

dal drammatico aumento di operazioni sia pubbliche che private ⁽²⁴⁹⁾ nel settore.

Il vero limite dell'approccio Europeo al fenomeno si può però individuare nella restrizione della sua applicabilità ai soli velivoli con una massa massima al decollo di almeno 150 kg. Sotto tale soglia infatti ogni Stato è libero di adottare la legislazione che ritiene più opportuna, ed è proprio in tale spazio che si colloca tutta una serie di prodotti che può rappresentare un concreto fattore di rischio per l'incolumità pubblica, il lavoro aereo e il sistema dell'aeronavigabilità in generale, come si accennerà a breve. Gli ordinamenti nazionali quindi tra cui naturalmente anche quello italiano dovranno munirsi di specifica regolamentazione anche per disciplinare il discrimine con la finitima degli aeromodelli.

⁽²⁴⁹⁾ Cfr. U.S. Department of Transportation – FAA, Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operational Approval, N 8900.207, Effective Date: 1/22/13 - Cancellation Date: 1/22/14

6.4 Il punto di vista dell'ENAC

Secondo l'assetto oramai consolidato nell'ordinamento italiano, l'ente deputato alla gestione anche normativa del fenomeno sarà l'ENAC. Tale Ente all'inizio, del 2013, ha emanato una bozza di regolamento, sulla quale ha opportunamente indetto una serie di workshops, al fine di verificare le esigenze di tutti gli operatori del settore e produrre la miglior regolamentazione possibile.

Stante che di fatto, con l'inclusione degli UAV tra gli aeromobili non vi sono molte tematiche che, entro la categoria *unmanned*, possano ragionevolmente caratterizzarsi in virtù di un peso superiore o inferiore ai 150 kg, la principale criticità emersa riguarda l'individuazione del discrimine proprio tra la qualifica di aeromodello e quella di sistema *unmanned*. Ovvero, in buona sostanza, la separazione tra il «giocattolo» e l'aeromobile. Il limite dei 150 kg previsto dall'EASA infatti è, a tutt'oggi, relativo solo al peso minimo di competenza dell'EASA stessa e non rappresenta criterio per l'inclusione dei velivoli nella categoria degli aeromobili a pilotaggio remoto ⁽²⁵⁰⁾.

Stante il proliferare di velivoli classificabili come micro e mini UAV, che in termini di dimensioni sono in tutto analoghi agli aeromodelli se non addirittura più piccoli di questi, appare necessaria una definizione netta, più oggettiva possibile e facilmente rilevabile delle due diverse categorie.

⁽²⁵⁰⁾ L'EASA stessa ha emanato una disciplina di indirizzo per la normazione degli UAV leggeri ovvero sotto i 150 kg di MTOM ed ha limitato la sua competenza ai velivoli con MTOM superiore a tale limite. Cfr. Policy Statement Airworthiness certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS) Doc E.Y01301 del 25/8/2009 par. 3.

Per le stesse osservazioni effettuate in merito alla definizione di aeromobile, si ritiene poco proficuo il ricorso a criteri teleologici che risultano di difficile accertamento; allo stesso modo non appare opportuno utilizzare criteri dimensionali o di potenza data l'assoluta ampiezza della categoria degli *unmanned* da un lato e le performances di assoluto rilievo possedute dai migliori aeromodelli.

Una condivisa osservazione, formulata in occasione del workshop dell'11 febbraio presso la sede dell'ENAC dal presidente della Federazione Italiana Aero Modellismo, Adolfo Peracchi, riteneva sufficientemente chiaro e facilmente riscontrabile il ricorso, ai fini classificatori, della verifica degli equipaggiamenti installati sui mezzi.

Più precisamente il discrimine suggerito faceva riferimento all'attività tipica degli aeromodellisti che, secondo il loro presidente, è limitata all'emulazione del volo con riproduzioni di velivoli reali costruiti in scala. Preso atto di un tanto quindi, e della conseguente non necessità di ulteriori meccanismi, ben si potrebbe collocare il discrimine tra le due categorie alla presenza ulteriori marchingegni, come ad esempio telecamere, che rappresentano dispositivi utili e sufficienti a trasformare un apparecchio ludico in un mezzo da lavoro aereo, seppur priva di tutte le autorizzazioni e oneri previsti per tale ultima attività.

Altra tematica dibattuta è stata quella della fruizione degli spazi aerei, nella prima bozza infatti era previsto il divieto di accesso agli aeroporti per i velivoli *unmanned*. Tale previsione però, già oggetto di critica, appare incompatibile con ogni prospettiva di sviluppo di simili sistemi.

A far data dallo stesso mese di febbraio 2013, l'ENAC sta lavorando, premesso il benessere di alcuni organi territoriali eminentemente politici evidentemente poco lungimiranti e assolutamente non consci della situazione socio-politico-tecnologica mondiale, per l'avvio di una fase di sperimentazione della operatività *unmanned* fuori dagli spazi segregati, ovvero con una segregazione mobile di minor ampiezza, sfruttando lo spazio aereo di tipo «Golf» sovrastante un piccolo storico aeroporto del Nord Est d'Italia. Un tanto appare, se l'iniziativa andrà a buon fine, un ottimo esempio di partnership tra un ente pubblico, un'azienda privata italiana, leader mondiale del settore, una scuola secondaria per manutentori ed un istituto di formazione tecnica superiore, ma dimostra anche relativamente al tema in esame, l'assoluta flessibilità dell'approccio normativo dell'ENAC certamente improntato allo sviluppo di tali sistemi.

7. Possibili effetti dell'avvento degli UAV su larga scala nella realtà del traffico aereo.

In una visione futuristica, con l'introduzione a regime dei velivoli a pilotaggio remoto il sistema trasporto potrebbe essere decisamente innovato se non stravolto.

Premesse le osservazioni da varie parti svolte sull'ammissibilità stessa dell'impiego bellico con capacità offensive di tali mezzi, la cui critica in realtà è legata ad una visione cavalleresca degli ambiti belligeranti, stante che in ultima analisi si fonda sulla percezione dell'ingiustizia morale derivante dal fatto che una persona possa offenderne altre senza porre in pericolo la propria incolumità, si proverà a prospettare brevemente la portata dell'innovazione, con particolare riferimento all'ambito del trasporto civile, stante la marginalità, per il sistema considerato, degli scenari militari.

Innanzitutto, partendo dai dati tecnici disponibili, ovvero dalla possibilità di controllo di più aeromobili con una sola stazione remota, dalla capacità tecnica di eseguire ogni manovra necessaria, e dalla non omogeneità dei flussi secondo i quali si muovono le merci trasportate, ma soprattutto le persone, si può facilmente prospettare la realtà del futuro in ordine alla tematica in oggetto anche, ma forse soprattutto, con riferimento alla incidenza economica degli equipaggi sul bilancio delle compagnie aeree.

Visto che una stazione a terra può comandare diversi aeromobili, ben si potrebbe immaginare il velivolo in una accezione dinamica di posti ovvero come tanti piccoli «vagoni» che partono «a riempimento». Ipotizzando una capienza di quindici - venti persone per unità, si potrebbe modulare il numero di unità creando un

convoglio di volta in volta su misura in base alla effettiva richiesta di potenzialità di trasporto, il tutto in modo analogo a quello utilizzato con i vagoni ferroviari.

Sarebbe certamente una rivoluzione anche e soprattutto dal punto di vista ambientale in quanto si limiterebbero al minimo le masse viaggianti «a vuoto» e di conseguenza l'energia spesa per il loro inutile movimento, con conseguente riduzione di emissioni e consumo di energia.

Il banco prova ben potrebbe essere il trasporto intercontinentale di cose, eseguito senza che i voli vadano ad interessare le aree abitate, ovvero navighino sopra la parte acqua del globo. (si immagini ad esempio un RPAV HUB nella zona di Crotona, o comunque calabro – ionica, per lo scambio di merci con l'America ovvero con le Indie. Attraverso il sorvolo di Suez). In tal modo si abbatterebbero drasticamente i costi di personale, quello viaggiante sarebbe ridotto al minimo e addirittura annullato per il trasporto di cose, mentre quello non viaggiante avrebbe una produttività, in termini di ore di pilotaggio, molto maggiore.

I piloti sarebbero collocati in appositi centri di controllo e, andando più in là, potrebbero anche venire meno i controllori, dato il rilievo che dovrebbero avere via radar tutti i traffici. Il lavoro del pilota sarebbe paragonabile ad un normale lavoro di ufficio.

Uno dei principali costi legati al personale infatti sono rappresentati dalla permanenza dell'equipaggio nella città di arrivo fino alla partenza del volo successivo. Se però il pilota non seguisse l'aeromobile e potesse comandarlo da lontano, lo stesso, nei tempi tra un volo e l'altro ben potrebbe occuparsi di un altro volo, o di parte di

questo, svolto da un altro aereo in partenza da un altro aeroporto e diretto in qualsiasi altro aeroporto.

Anche il tema dell'immersione degli aeroporti nei tessuti urbani, dal punto di vista delle emissioni acustiche potrebbe essere affrontato, soprattutto per i voli notturni, attraverso l'utilizzo di velivoli *unmanned* che, di minori dimensioni, in quanto tali necessiterebbero di minori potenze e quindi minori emissioni acustiche. La stessa gestione degli slot degli aeroporti maggiori risulterebbe stravolta per due fattori, la maggior continuità di decolli dovuta alle minori dimensioni dei velivoli da un lato e la dislocazione di molti voli si aeroporti minori con conseguente capillarizzazione dell'offerta di trasporto dovuta alle minori esigenze degli *unmanned* che, più piccoli, richiederebbero strutture meno ciclopiche.

Certamente siamo di fronte ad una potenziale rivoluzione del trasporto aereo, tutto starà nella capacità del legislatore, soprattutto europeo, di riuscirne a coglierne ogni potenzialità adeguando il dato normativo all'offerta tecnologica. Come si è cercato di dimostrare infatti, solo un'adeguata innovazione normativa sarà in grado di sostenere una innovazione tecnologica dalla portata planetaria, anche se su questo va riconosciuto il lavoro svolto a livello europeo.

Comprensibilmente, la possibilità di addivenire ad un sistema di volo *unmanned* che si occupi del trasporto di passeggeri, per quanto probabilmente ancora più conveniente dal punto di vista dei bilanci, appare di difficile condivisione da parte della platea dei potenziali fruitori.

Anche rispetto all'impianto normativo attuale, giova osservare come la modifica prospettata in alcun modo si ponga in contrasto con gli istituti cardine del nostro diritto, come ad esempio la specialità del

diritto della navigazione, che non verrebbe minimamente sminuita dalla rimozione da bordo del pilota. Egli infatti seppur estraniato dal microambiente ne resterebbe comunque il capo in virtù della univocità della connessione di controllo e della responsabilità sugli occupanti; certo, inevitabilmente, si verrebbe a dover riscrivere la parte normativa legata agli aspetti giuslavoristici del personale di volo e degli equipaggi in generale, ove sarebbero create una o più nuove categorie.

Come citato inoltre occorrerebbe ridefinire i limiti stessi del diritto aeronautico in virtù delle citate innovazioni, ancorché sotto tale aspetto la portata innovativa avrebbe carattere minore.

Tutto questo rappresenta certamente una grossa sfida che innegabilmente la dottrina italiana è, e se la politica lo vorrà, sarà in grado di affrontare; anche fungendo da esempio per gli altri paesi ovvero da «traino» per la disciplina comunitaria e internazionale

In ambito militare intanto, settore che certamente beneficia di una diversa disciplina, necessariamente meno garantista, si stanno compiendo veri e propri passi da gigante, gli israeliani ad esempio si sono spinti fino alla creazione del “Mule”, velivolo che, privo di pilota a bordo, è in grado di raggiungere un ferito e trasportarlo via dallo scenario di prima linea ⁽²⁵¹⁾, a testimonianza del fatto che una concreta prospettiva di utilizzo è fondamentale per lo sviluppo di mezzi così avanguardistici.

L’abitudine a tali sistemi per contro sta oramai permeando lo strato sociale tant’è che il presidente degli USA ha pubblicamente difeso e rivendicato l’uso fatto degli *unmanned* in scenari bellici..

(251) cfr. Flight International, volume 177 number 5238, del 4-10 maggio 2010, 20;

BIBLIOGRAFIA

- ALEGGI GREGORY *Cent'anni di industria aerospaziale a Torino*, in *Torino 2003: in volo dalla storia al futuro* (a cura di Comitato promotore di CentenARIA - I tre centenari dell'aeronautica a Torino), Torino, 2003.
- ALEGGI GREGORY *Il primo secolo di volo a motore* in *Il diritto aeronautico a cent'anni dal primo volo*, a cura di A. Antonini – B. Franchi, Milano, 2005.
- AMBROSINI A, *Istituzioni di diritto aeronautico*, Roma, II ed. 1940;
- ANTONINI ALFREDO *Corso di diritto dei trasporti*, Milano, 2008;
- ANTONINI ALFREDO *I sinistri aeronautici*, in *Trasporti*, 1993;
- BENKÖ M.-SCHROGL K.U. *Essential air and space law 2-space law: current problems and perspectives for future regulation*, Utrecht, 2005
- BUSTI SILVIO *Contratto di trasporto aereo*, Milano, 2001;
- CARDI A. *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;
- CARRETTA MAURO *La nave*, in *Trattato breve di diritto marittimo, I*, a cura di A. Antonini, Milano, 2007;
- CLARKE M.-YATES D. *Contracts of carriage by land and air*, Boadmin 2004;
- CORNETTI G. *Macchine a fluido*, Torino, 1993;
- COGLIOLO-CACOPARDO, *Manuale di diritto aeronautico*, Firenze, 1937;
- COMENALE PINTO M.M. *Sistemi di bordo anticollisione e relative problematiche giuridiche*, in *Sicurezza, Navigazione e trasporto*, a cura di R. Tranquilli-Leali ed E. Rosafio, Milano, 2008;
- CURTIS D. *North American QF-86E/F/H Sabre Full Scale Aerial Targets*, 2001;

- D'ALESSIO W. *Arruolamento (contratto di), definizione*, in *Dizionari del diritto privato, Diritto della Navigazione*, a cura di M. Deiana, Milano, 2010;
- DE STEFANI GIORGIO *Diritto aereo*, 2002;
- DIEDERIKS–VERSCHOOR I. H. PH., *An introduction to space law*, Kluwer law international, The Netherlands, 1999;
- DONIA L. *La definizione di "aeromobile" nel codice della navigazione*, in *Riv. dir. aer.*, 1941;
- FRAGALI M. *Lezioni di diritto aeronautico*, Milano, 1939;
- FRANCHI BRUNO *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2010;
- FRANCHI BRUNO *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – II parte*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2010;
- GAGGIA A. *L'esercente, i suoi ausiliari ed il comandante in Compendio di diritto aeronautico* (a cura di Rocco Lobianco), Milano, 2009;
- GAETA D. *Il comandante di aeromobile*, (appendice a) *Il lavoro della gente dell'aria*, II Milano, 1984;
- GRAGNOLI E. *Il lavoro a bordo delle navi tra tutela della sicurezza e decreto del lavoro*, in *Trattato breve di diritto marittimo*, a cura di A. Antonini, Milano, 2007;
- GRIGOLI M. *In merito alla natura giuridica dell'aero-scafo*, in *Dir. aereo* 1974;
- GRIGOLI M. *L'esercizio dell'aeromobile*, Milano, 1988;
- GARCIA CARRILLO L.R.-DZUL LOPEZ A.E., LOZANO R., PÉGARD C., *Quad rotorcraft control, Vision –based Hovering and navigation*, Londra, 2012;
- IRWIN D.W. JR. *History of strategic drones operations*, Paducah, KY U.S.A., 2005;
- KAYSER V. *Launching space objects: Issues of liability and future prospects*, Kluwer academic publishers, Dordrecht 2001

- LA TORRE U. *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, in *Sicurezza, navigazione e trasporto*, a cura di R. Tranquilli-Leali ed E. Rosafio, Milano, 2008;
- LA TORRE U. *Comando e comandante nell'esercizio della navigazione*, Napoli, 1997;
- LA TORRE U. *Comandante di nave o aeromobile* (voce) in *Dizionari del diritto privato* (promossi da N. Irti), *Diritto della navigazione* a cura di M. Deiana, Milano, 2010;
- LEFEVRE D'OIDIO A., PESCATORE G., TULLIO L., *Manuale di diritto della Navigazione*, Milano, 2011;
- LOBIANCO R. *Compendio di diritto aeronautico*, Milano 2009;
- MAGNOSI S. *Controllo satellitare del traffico aereo e regime di responsabilità*, Roma, 2008;
- MASTRANDREA G.-TULLIO L. *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Diritto Marittimo*, 2005;
- MASTRANDREA G.-TULLIO L. *Il compimento della revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Diritto Marittimo*, 2006;
- MASUTTI A. *Il diritto aeronautico, lezioni, casi e materiali*, Torino, 2004.
- MASUTTI A. *Prospettive di regolamentazione dell'uso dei velivoli senza pilota (UAV) nello spazio aereo comune* in *Diritto dei trasporti*, 2007.
- MARINO S. *Aeromobile*, in *Enciclopedia del diritto*, Milano, 1958;
- MEDINA C. *Il regolamento per la navigazione aerea approvato con il r.d. 11 gennaio 1925 n.356 e il codice della navigazione*, nota a Cass. sez. I, 29 gennaio 1988, n. 825, in *Diritto marittimo*, 1989.
- MEDINA C. *L'armatore*, in *Trattato breve di diritto marittimo, I*, a cura di A. Antonini, Milano, 2007;
- NISIO F.S. *Aeromobile*, in *Novissimo Digesto italiano*, I/1957;
- PESCATORE G. *Nave*, in *Enciclopedia Giuridica*, XX/1990;
- QUERCI F.A. *Diritto della navigazione*, Padova, 1989;

- RIGHETTI G. *Trattato di diritto marittimo*, I-2, Milano, 1987;
- RIGUZZI M. *Il contratto di trasporto in generale e le figure contrattuali ad esso affini*, in *Trattato di diritto privato dell'unione europea* diretto da G. Ajani e G.A. Benacchio, *Trasporti e turismo*, vol. X, a cura di A. Antonini-M. Riguzzi, Torino, 2008;
- RINALDI BACCELLI G. *Il comandante della nave*, in *Trattato breve di diritto marittimo*, I, a cura di A. Antonini, Milano, 2007;
- ROSAFIO E.G. *Il trasporto aereo di cose, riflessioni sul nuovo regime legale*, Milano, 2007;
- SCIALOJA A. *Corso di diritto della navigazione*, Roma, 1943;
- SCIALOJA A. *Sistema del diritto della navigazione*, III ed. Roma, 1933;
- SCIALOJA A. *La definizione della nave nel progetto di codice marittimo*, in *Rivista del diritto della navigazione*, 1935;
- SPADA M. *Sistemi di comunicazione e navigazione satellitare Aspetti normativi*, Roma, 2006;
- SPASIANO E. *Sulla nozione giuridica di aeromobile*, in *Studii per la codificazione del diritto della navigazione*, IV, Roma, 1941;
- TULLIO L. *La natura giuridica dell'hovercraft* in *Rivista di diritto della navigazione* 1970;
- UNMACK T. *Civil Aviation: standards and liabilities*, London, 1999
- VAGO G. *Nozioni di diritto aereo*, Milano, 1968;
- VERMIGLIO G. *La nave e l'aeromobile*, in *Il cinquantenario del codice della navigazione*, a cura di Tullio-Deiana, Cagliari, 1993;
- VERMIGLIO G. *Armatore ed esercente* (voce) in *Dizionari del diritto privato* (promossi da N. Irti), *Diritto della navigazione* a cura di M. Deiana, Milano, 2010;
- ZUNARELLI S.-COMENALE PINTO M.M., *Manuale di diritto della navigazione e dei trasporti*, Padova, 2009.

SITIGRAFIA

Dizionario Italiano online Hoepli definizione Aeromobile

Flapping-wing technology: the potential for air vehicle propulsion and airborne power generation” di M. F. PLATZER della AeroHydro R&T Associates, Pebble Beach, CA, USA con J. YOUNG e J.C.S. LAI, in <http://icas-proceedings.net/ICAS2008/PAPERS/166.PDF>,

http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1934050_P1

http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1925096_SO

http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1938203_SO

http://augusto.digitpa.gov.it/gazzette/index/download/id/1940239_P1

http://boutique.eurocae.net/catalog/product_info.php?products_id=300.

<http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-96-433/page-1.html#h-4>.

http://online.wsj.com/article/SB10001424053111903480904576512081215848332.html?mod=googlenews_wsj.

<http://suem.ulss.tv.it/regolamentoregoleariaoct2006.pdf>

http://uas.usgs.gov/pdf/uas_guidance08-01.pdf

<http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/A-319CJ.aspx>

<http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/MQ1CPredator.aspx>,

<http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/MQ1CPredator.aspx>;

<http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/MQ1CPredator.aspx>;

<http://www.aeronautica.difesa.it/Mezzi/velivoliDotazione/Pagine/SF-260EA.aspx>;

[http://www.aeronautica.difesa.it/News/Pagine/Incidente Predator.aspx](http://www.aeronautica.difesa.it/News/Pagine/Incidente_Predator.aspx)

<http://www.aerospaceweb.org>

<http://www.aerospaceweb.org/question/design/q0281a.shtml>

http://www.agi.it/estero/notizie/201211211655-est-rt10279-malore_per_pilota_lufthansa_passeggero_eore_salva_1_aereo

<http://www.airbus.com>

http://www.airp_ressonline.it/news.php?id=589

<http://www.airtractor.com/node/43>

<http://www.atcguild.com/IWEN/IWEN3212/ICAO/EB041e.pdf>

<http://www.atsb.gov.au/media/3532398/ao2008070.pdf>

[http://www.boeing.com;](http://www.boeing.com)

<http://www.britannica.com>

http://www.brp-powertrain.com/en/desktopdefault.aspx/tabid-223/359_read-325/

<http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP722.pdf>

http://www.casa.gov.au/wcmswr/_assets/main/rules/1998casr/101/101c01.pdf

<http://www.defenseinnovationmarketplace.mil/resources/UnmannedSystemsIntegratedRoadmapFY2011.pdf>

http://www.easa.europa.eu/certification/docs/policy-statements/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf

<http://www.easa.europa.eu/rulemaking/annual-programme-and-planning.php>

http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_Overview_Principles.html

[http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_Upcoming_Changes.html,](http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_Upcoming_Changes.html)

http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/events/block_1_-_regulatory_-_icao.pdf

<http://www.faa.gov/news/updates/?newsId=68004>

<http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R42136.pdf>,

http://www.finmeccanica.it/Corporate/EN/Corporate/Settori/Aeronautica/Prodotti/Sky_X_Alenia_Aeronautica/index.sdo

<http://www.flightglobal.com/news/articles/darpa-completes-autonomous-high-altitude-refuelling-tests-377447/>

<http://www.flyingmachines.org>

<http://www.flyingmachines.org/lang.html>

<http://www.francia.be/foucault.html>

<http://www.francia.be/foucault.html>

<http://www.ga.com/contact>

http://www.icao.int/publications/journalsreports/2013/6802_en.pdf

http://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf

http://www.icas.org/icas_archive_cd1998-2010/icas2004/papers/519.pdf

http://www.japcc.de/fileadmin/user_upload/projects/nato_flight_plan_for_uas/NA_TO_UAS_CONEMP_Final.pdf.

<http://www.nonsoloaerei.net>

<http://www.pbs.org>

http://www.protezionecivile.gov.it/cms/view.php?dir_pk=395&cms_pk=18185&n_page=4

<http://www.repubblica.it/2009/06/sezioni/esteri/aerei-comandante-muore/aerei-comandante-muore/aerei-comandante-muore.htm>;

http://www.rtca.org/CMS_DOC/SC147%20PMC%20Approved%20Revision%2010%20March%202012.pdf,

<http://www.southampton.ac.uk/~jps7/D8%20website/CAA%20UAV%20operation%20guidelines.pdf>

<http://www.wvi.com/~sr71webmaster/d21~1.htm>

<http://www.eurocontrol.int/acas/webdocs/WP1.pdf>

[www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_ICAO_Provisions.html#7030.](http://www.eurocontrol.int/msa/public/standard_page/ACAS_ICAO_Provisions.html#7030)

[http://www.fas.org/irp/crs/RL31872.pdf.](http://www.fas.org/irp/crs/RL31872.pdf)

<http://easa.europa.eu/rulemaking/docs/npa/2012/NPA%202012-10.pdf>