

## I DRONI A SERVIZIO DELL'AMBIENTE E DELLA SOSTENIBILITÀ

Mariagiulia Previti \*

SOMMARIO: 1. Introduzione – 2. Sulla nozione di drone – 3. L'impiego dei droni a tutela dell'ambiente – 4. Osservazioni conclusive.

1. – La duplice transizione, verde e digitale, costituisce la sfida di questo millennio, prefiggendosi come obiettivo il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050 <sup>1</sup>.

Un ruolo cruciale viene affidato al settore dei trasporti, ed in particolare all'implementazione dell'uso civile degli *Unmanned Aircraft System* (UAS) <sup>2</sup> e degli aeromobili elettrici a decollo e atterraggio verticale (eVTOL) con equipaggio <sup>3</sup>, nello svolgimento delle attività quotidiane.

\* Avvocato e Dottore di ricerca in Scienze giuridiche, curriculum "Impresa, trasporti e pubblica amministrazione", presso l'Università degli Studi di Messina.

<sup>1</sup> Il *Green Deal* europeo definisce una serie di iniziative strategiche volte ad una crescita sostenibile e inclusiva per incentivare l'economia e avviare l'Unione europea verso un processo di transizione verde con l'obiettivo finale di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, COM (2019) 640 final. Per un approfondimento, v. *ex multis* A. Travi, E. Bruti Liberati, M. De Focatiis, *L'attuazione dell'European green deal: i mercati dell'energia e il ruolo delle istituzioni e delle imprese*, Padova, 2022; F. Vetrò, *Sviluppo sostenibile, transizione energetica e neutralità climatica. Profili di "governance": efficienza energetica ed energie rinnovabili nel "nuovo ordinamento" dell'energia*, in *Riv. it. dir. pubbl. comun.*, 2022, 53 ss.; L. Paganetto, *Europa e sfide globali. La svolta del green deal e del digitale*, Roma, 2020.

<sup>2</sup> Per un approfondimento sulla nozione di *Unmanned Aircraft System* (UAS), cfr. U. La Torre, *Spunti sulla nozione di aeromobile*, in *Riv. dir. nav.*, 2022, 469 ss.; L. Tafaro, *Dai mezzi aerei a pilotaggio remoto ai «droni»: le nuove rotte della tutela della persona e dello sviluppo sostenibile*, in *Mezzi aerei a pilotaggio remoto: questioni teoriche e profili applicativi* (a cura di L. Tafaro, R. Belotti), Napoli, 2021, 1 ss.; B. Franchi, *Gli aeromobili a pilotaggio remoto: profili normativi ed assicurativi*, in *Resp. civ. prev.*, 2014, 1771 ss.; U. La Torre, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, in R. Tranquilli-Leali, E. G. Rosafio (a cura di), *Sicurezza navigazione e trasporto*, Milano, 2008, 112 ss.

<sup>3</sup> Gli aeromobili elettrici a decollo e atterraggio verticale (*electric Vertical Take Off and Landing*) sono utilizzati per il trasporto di persone e merci. Attualmente richiedono la presenza di un pilota a

221

*Supplemento "ATM, Drones and Digitalization,  
Artificial Intelligence and New Technologies for Environment"*

*Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente, ISSN 1724-7322*



La Commissione europea, da oltre dieci anni, si adopera profusamente per porre le basi di una politica globale dell'Unione nel settore dei droni, e più in particolare, da quando, nel 2014, ha adottato la prima comunicazione dal titolo «*Una nuova era per il trasporto aereo – Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*»<sup>4</sup>, con cui è stata riconosciuta l'esigenza di implementare nuove frontiere della navigazione aerea. A questa comunicazione hanno poi fatto seguito la «*Strategia per l'aviazione in Europa*» del 2015<sup>5</sup>, nonché varie dichiarazioni fondamentali, approvate in occasione delle conferenze sui droni, tenutesi rispettivamente a Riga, Varsavia, Helsinki ed Amsterdam<sup>6</sup>.

Su questa scia, l'Unione ha, quindi, elaborato un ampio quadro normativo sui droni costituito dal Regolamento base (UE) 1139/2018<sup>7</sup>, dal Regolamento di esecuzione (UE) 2019/947<sup>8</sup>, dal Regolamento delegato (UE) 2019/945<sup>9</sup>, nonché dai regolamenti di esecuzione sullo *U-Space*<sup>10</sup>. Differentemente da altri

bordo che ne controlli il volo, ma in futuro saranno in grado di volare autonomamente sfruttando le tecnologie più all'avanguardia.

<sup>4</sup> Cfr. Comunicazione della Commissione europea *Una nuova era per il trasporto aereo – Aprire il mercato del trasporto aereo all'uso civile dei sistemi aerei a pilotaggio remoto in modo sicuro e sostenibile*, COM (2014) 207 final.

<sup>5</sup> Cfr. Comunicazione della Commissione europea *Una strategia per l'aviazione in Europa*, COM (2015) 598 final.

<sup>6</sup> Conferenze ad alto livello tenutesi rispettivamente: a Riga il 5 e il 6 marzo 2015, dal titolo *The RPAS Conference: framing the Future of Aviation*; a Varsavia il 23 e 24 novembre 2016, dal titolo *Drones as a leverage for jobs and new business opportunities*; a Helsinki il 21 e il 22 novembre 2017, a cui ha fatto seguito la «*Drones Helsinki Declaration*» del 22 novembre 2017; ad Amsterdam il 27 e il 28 novembre 2018, nonché l'anno successivo, il 5 e il dicembre.

<sup>7</sup> Regolamento (UE) 2018/1139 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 4 luglio 2018, recante *norme comuni nel settore dell'aviazione civile, che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea e che modifica i regolamenti (CE) n. 2111/2005, (CE) n. 1008/2008, (UE) n. 996/2010, (UE) n. 376/2014 e le direttive 2014/30/UE e 2014/53/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, e abroga i regolamenti (CE) n. 552/2004 e (CE) n. 216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (CEE) n. 3922/91 del Consiglio*, in *G.U.U.E.* L 212, 22 agosto 2018.

<sup>8</sup> Regolamento di esecuzione (UE) 2019/947 della Commissione, del 24 maggio 2019, relativo a *norme e procedure per l'esercizio di aeromobili senza equipaggio*, in *G.U.U.E.* L 152, 11 giugno 2019.

<sup>9</sup> Regolamento delegato (UE) 2019/945 della Commissione, del 12 marzo 2019, relativo a *ai sistemi aeromobili senza equipaggio e agli operatori di paesi terzi di sistemi aeromobili senza equipaggio*, in *G.U.U.E.* L 152, 11 giugno 2019.

<sup>10</sup> Cfr. Regolamento di esecuzione (UE) 2021/664 della Commissione, del 22 aprile 2021, relativo a un *quadro normativo per lo U-space*, in *G.U.U.E.* L 139, 23 aprile 2021; Regolamento di

settori, infatti, la disciplina sui droni si presenta particolarmente dettagliata e aggiornata, essendo volta ad affrontare le nuove sfide strategiche, alla luce dei più recenti sviluppi tecnologici e commerciali.

In questo contesto, si inserisce la comunicazione della Commissione europea del 29 novembre 2022, intitolata «*Strategia 2.0 per i droni per un ecosistema intelligente e sostenibile di aeromobili senza equipaggio in Europa*»<sup>11</sup>, con cui l'Unione mira a raggiungere gli obiettivi di mobilità sostenibile e intelligente, riconoscendo uno stretto collegamento tra l'implementazione della tecnologia e la tutela ambientale.

Di fronte a questo scenario, dopo aver preliminarmente inquadrato sotto il profilo giuridico-normativo la categoria degli *unmanned aircraft system*, l'obiettivo della presente indagine è di approfondire il tema dell'impiego dei droni a tutela dell'ambiente e della sostenibilità.

2. – In assenza di una specifica definizione legislativa, tanto a livello sovranazionale che interno, il sostantivo «drone» – scelto per indicare i primi esemplari militari di aeromobili senza equipaggio, che evoca onomatopeicamente il ronzio prodotto dal fuco (maschio dell'ape), che in lingua inglese è chiamato appunto *drone* – non esprime una immediata valenza giuridica<sup>12</sup>.

Il termine viene spesso utilizzato nella sua accezione generica per indicare

esecuzione (UE) 2021/665 della Commissione, del 22 aprile 2021, *che modifica il regolamento di esecuzione (UE) 2017/373 per quanto riguarda i requisiti per i fornitori di servizi di gestione del traffico aereo e di navigazione aerea e di altre funzioni della rete di gestione del traffico aereo nello spazio aereo U-space designato nello spazio aereo controllato*, in *G.U.U.E.* L 139, 23 aprile 2021; Regolamento di esecuzione (UE) 2021/666 della Commissione, del 22 aprile 2021, *che modifica il regolamento (UE) n. 923/2012 per quanto riguarda i requisiti dell'aviazione con equipaggio operante nello spazio aereo U-space*, in *G.U.U.E.* L 139, 23 aprile 2021. In dottrina, per un approfondimento, G. Pruneddu, M. Lamon, *I nuovi orizzonti dei servizi di trasporto aereo: la mobilità aerea avanzata*, in *Dir. mar.*, 2023, 495 ss.

<sup>11</sup> Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, «*Strategia 2.0 per i droni per un ecosistema intelligente e sostenibile di aeromobili senza equipaggio in Europa*» del 29 novembre 2022, COM(2022) 652 final.

<sup>12</sup> Cfr. B. Franchi, *Gli aeromobili a pilotaggio remoto: profili normativi ed assicurativi*, cit., 1771, osserva come il fatto che ancora non sia stata adottata in ambito internazionale una terminologia unica e condivisa per definire tale tipologia di aeromobili è significativo, perché denota che la normativa in materia è in piena evoluzione e le problematiche giuridiche da risolvere, connesse all'impiego appunto di questa tipologia di mezzi, sono ancora molteplici.

qualsiasi mezzo a pilotaggio remoto, a prescindere dalle caratteristiche e dalle finalità di impiego, riferendosi tanto ai droni aerei, che a quelli utilizzati in ambito terrestre (i c.d. «Rover»), nonché alle c.d. *Maritime Autonomous Surface Ship* (c.d. MASS)<sup>13</sup>, la cui normativa è ancora ad uno stato embrionale.

In ambito aeronautico, l'espressione in esame è stata impiegata per la prima volta nei documenti tecnici della *European Aviation Safety Agency* (EASA)<sup>14</sup> – ed in particolare nella A-NPA (*Advanced Notice of Proposed Amendement*) del 31 luglio 2015, denominata «*Introduction of a regulatory framework for the operation of drones*» – in netta controtendenza rispetto alla terminologia utilizzata nella regolamentazione ICAO, propensa, invece, all'impiego della locuzione *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS)<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> Per un approfondimento sulle MASS (*Maritime autonomous surface ships*) v. G. Soares, S. Ergin, *Sustainable Development and Innovations in Marine Technologies, Proceedings of the 19th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean* (IMAM 2022), Istanbul, Turkey, September 26–29, 2022, Boca Raton, 2022; A. Tettenborn, B. Soyer, *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping*, Bloomsbury, 2021; U. La Torre, *Navi senza equipaggio e shore control operator*, in *Dir. trasp.*, 2019, 487 ss.; P. Zampella, *Navi autonome e navi pilotate da remoto: spunti per una riflessione*, in *Dir. trasp.*, 2019, 583 ss.; L. Ancis, *Navi pilotate da remoto e profili di sicurezza della navigazione nel trasporto di passeggeri*, in *Dir. trasp.*, 2019, 427 ss.; G. M. Boi, «*Navi-drone*»: primi interrogativi in tema di disciplina giuridica, in *Riv. dir. nav.*, 2017, 175 ss.; E. Van Hooydonk, *The law of unmanned merchant shipping - an exploration*, in *JIML*, 2014, 404 ss.; R. Veal, M. Tsinplis Ringbom, *The navigation of Unmanned ships into the lex maritima*, in *LMLQ*, 2017, 303 ss.; S. Crisafulli Buscemi, *Alcune considerazioni sulla situazione giuridica delle navi manovrate da lontano*, in *Studi in onore di F. Berlingieri*, Genova, 1933, 191 ss.

<sup>14</sup> Il Regolamento Basico, nella sua versione originale n. 1592/2002, a sua volta sostituito dal Regolamento (CE) n. 216/2008, ha istituito l'EASA (inizialmente *European Aviation Safety Agency* e ora *European Union Aviation Safety Agency*). L'EASA, che ha sede a Colonia, è l'agenzia dell'Unione Europea alla quale sono stati affidati specifici compiti regolatori ed esecutivi sulla sicurezza aerea. L'EASA è il fulcro della strategia dell'Unione europea per la sicurezza aerea. Per un approfondimento, v. *ex multis*, A. Odiwour, *Aviation Legislation EASA. Effects of Legislation on the Aviation Industry*, Monaco, 2024; A. Masutti, *Il futuro del cielo unico europeo. Verso un accentramento delle competenze sul controllo del traffico aereo nell'Agenzia Europea per la Sicurezza aerea (EASA)*, in *Dir. trasp.*, 2021, 621 ss.; F. Coman-Kund, *European Union Agencies as Global Actors. A Legal Study of the European Aviation Safety Agency, Frontex and Europol*, Milton Park, 2018.

<sup>15</sup> Per quanto riguarda la normativa elaborata dall'ICAO in materia di mezzi aerei a pilotaggio remoto, occorre richiamare: la ICAO Circular 328-AN/190, *Unmanned aircraft systems* del 2011, la quale è stata in seguito sostituita dal *Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS), 2015 (first edition), (ICAO Document 10019 AN/507). Al fine di adeguare gli allegati tecnici della convenzione di Chicago del 1944 alle nuove esigenze poste dagli aeromobili senza equipaggio, l'ICAO ha emendato nel 2012 gli Annessi 2, 7 e 13 attraverso *Standards and Recommended practices* (SARPs).

Invero, sono state accolte diverse formule per indicare questi singolari mezzi aerei: *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), *Remotely Piloted Aircraft* (RPA)<sup>16</sup>, *Unmanned Aircraft System* (UAS), *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS)<sup>17</sup>.

Se in un primo momento si è preferito far riferimento al velivolo impiegato, prescindendo dalle sue componenti, in una fase più matura – complici anche le novità tecnologiche – si è scelto di dare rilievo al “sistema” complessivamente considerato, composto non solo dal mezzo, ma anche dalla stazione remota di comando e controllo, dal *command and control link* e dai *launch and recovery elements*<sup>18</sup>.

Nel dettaglio, l'emendamento dell'Annesso 2 riconosce la necessità di garantire che le operazioni di tali mezzi, a prescindere dal loro peso, siano condotte in modo tale da ridurre al minimo i rischi per persone, cose o altri velivoli e, a tal fine, dedica la IV Appendice ai *Remotely Piloted Aircraft Systems* (questa incorpora regole specifiche per gli UAS nei seguenti ambiti: regole operative generali; certificazioni e licenze; richiesta di autorizzazione); l'emendamento dell'Annesso 7 ha previsto previsioni specifiche in materia di immatricolazione e di marche di nazionalità anche per gli aeromobili senza equipaggio; infine, l'emendamento dell'Annesso 13 attribuisce alle autorità aeronautiche nazionali competenti (per l'Italia, l'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo-ANSV) anche le indagini su incidenti ed inconvenienti gravi occorsi agli aeromobili senza equipaggio (in tal senso dispone anche l'art. 25 del nuovo Regolamento ENAC UAS-IT entrato in vigore il 4 gennaio 2021). Deve segnalarsi anche il recente emendamento (n. 175) dell'Annesso n. 1 “*Personnel Licensing*”, adottato il 7 marzo 2018 e applicato dal 3 novembre 2022. L'emendamento contiene nuove disposizioni in materia di licenza del pilota remoto (per le future operazioni internazionali con tali mezzi): condizioni per il rilascio della stessa, competenze richieste, addestramento pratico e requisiti di idoneità medica.

<sup>16</sup> Nell'ordinamento italiano denominati «Aeromobili a pilotaggio remoto» (APR).

<sup>17</sup> Nell'ordinamento italiano denominati «Sistemi a pilotaggio remoto» (SPR). Si osserva che nel nuovo e vigente regolamento ENAC UAS-IT del 4 gennaio 2021 le espressioni APR e SAPR sono state sostituite dall'espressione UAS ormai condivisa a livello internazionale. La categoria degli *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) rappresenta un *genus* nella quale possono essere ricompresi sia i *Remotely Piloted Aircraft* che gli *autonomous aircraft* (quelli programmabili per volare in autonomia, senza intervento del pilota remoto), risultando pertanto più adatta sotto il profilo definitorio a ricomprendere la varietà di modelli esistenti sul mercato.

<sup>18</sup> Il riferimento al concetto di sistema è presente nella circolare ICAO 328-AN/190 del 2011 (con cui l'ICAO ha iniziato ad occuparsi di UAS) ed anche nel *Policy Statement Airworthiness Certification of UAS* del 2009 di EASA (uno dei primi documenti con cui, a livello europeo, si è proceduto ad una regolamentazione e certificazione degli UAS civili con massa operativa al decollo superiore a 150 kg). Sul punto cfr. S. Panzeri, *I sistemi aerei a pilotaggio remoto (SAPR): profili giuridici*, in questa *Rivista*, 2016, 42 ss.; D. Ragazzoni, *Sistemi aerei a pilotaggio remoto: spunti di qualificazione*, in *Revista LatinoAmericana de Derecho Aeronáutico*, 2016, 412 ss.; B. Franchi, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità – I parte*, in *Resp. civ. prev.*, 2010, 738 ss.

Quest'ultima impostazione appare maggiormente condivisibile, atteso che tutte le componenti del sistema individuate sono imprescindibili, non solo ai fini della tipica configurazione strutturale, ma anche e soprattutto ai fini della navigazione per aria <sup>19</sup>.

Unitarietà del sistema che sembra essere stata accolta anche dal legislatore nazionale all'art. 743, comma secondo, c. nav. – come modificato a seguito della revisione della parte aeronautica del codice della navigazione, intervenuta con i decreti legislativi n. 96/2005 e n. 151/2006 <sup>20</sup> – che ha esteso la qualifica di aeromobili «*ai 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*».

La disposizione in oggetto ha, tuttavia, suscitato un vivo dibattito dottrinale, incentrato sulla correttezza di tale qualificazione.

Secondo una prima opinione, gli apparecchi in questione sarebbero ontologicamente diversi dall'aeromobile. Pertanto il legislatore avrebbe fatto ricorso ad una *fictio juris*, con la conseguenza che la disciplina dettata per gli aeromobili sarebbe loro applicabile solo «in quanto compatibile» <sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Per un approfondimento sul punto, v. S. Vernizzi, *L'aeromobile. Dato tecnico e dato funzionale. Profilo statico e dinamico*, Roma, 2020, 126 ss. In particolare, laddove l'Autore ritiene che sia più corretto inquadrare la stazione di comando e controllo nella nozione di parte costitutiva materialmente (ma non giuridicamente) separabile piuttosto che in quella di pertinenza. Tale conclusione è suggerita dalla circostanza per cui tra i componenti del sistema non vi sarebbe un rapporto tra cosa principale e cosa accessoria (come viene richiesto per le pertinenze) ma piuttosto un rapporto unitario in base al quale la *ground and control station* concorre a definire la natura giuridica dell'aeromobile a pilotaggio remoto (APR), in quanto strettamente connessa allo stesso ed imprescindibile per il suo esercizio.

<sup>20</sup> Sulla riforma della parte aeronautica del c. nav. cfr. E. Turco Bulgherini, *La riforma del codice della navigazione parte aerea*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2006, 1341 ss.; G. Mastrandrea, L. Tullio, *Il compimento della revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Dir. mar.*, 2006, 699 ss.; Id., *La revisione della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Dir. mar.*, 2005, 1201 ss.; S. Bottacchi, *La riforma della parte aeronautica del codice della navigazione*, in *Dir. comm. internaz.*, 2006, 215 ss.

<sup>21</sup> Cfr. U. La Torre, *Gli UAV: mezzi aerei senza pilota*, cit., 93, il quale considera che tali macchine non sarebbero destinate al trasporto e non presentano il tradizionale vincolo di compenetrazione tra l'uomo e il veicolo, oltre al fatto che il legislatore si serve di espressioni proprie della tecnica della finzione giuridica («sono altresì considerati aeromobili»). Essi si limiterebbero a trasferire per aria solo gli elementi che li compongono. Dello stesso Autore v. anche, Id., *I nuovi veicoli volanti*, in *Riv. dir. nav.*, 2010, 556 ss.; Id., *La navigazione degli UAV: un'occasione di riflessione sull'art. 965 c. nav. in tema di danni a terzi sulla superficie*, in *Riv. dir. nav.*, 2012, 556 ss.; impostazione con-

Ad avviso di un'altra parte della dottrina<sup>22</sup>, possono effettivamente rientrare nella nozione di «aeromobili» solo i *Remotely Piloted Vehicles* di medie e grandi dimensioni, che possiedono i requisiti tecnici e funzionali richiesti dalla normativa aeronautica multilivello, mentre quelli di piccole dimensioni vengono fittiziamente assimilati agli aeromobili.

Più di recente, è prevalsa l'opinione<sup>23</sup> secondo la quale i SAPR, possedendo le caratteristiche tecniche richieste dall'ordinamento ai fini dell'inquadramento nella categoria degli aeromobili<sup>24</sup>, possono essere a questi equiparati, anche perché potenzialmente in grado di soddisfare il requisito funzionale della «destinazione al trasporto», rilevante ai fini della nozione di aeromobile accolta dall'art. 743, comma 1, c. nav.<sup>25</sup>.

L'Italia, peraltro, è stato il primo Stato membro dell'Unione europea ad adottare una disciplina organica della materia, con il Regolamento ENAC del 16 dicembre 2013 sui «mezzi aerei a pilotaggio remoto»<sup>26</sup>, più volte rivi-

divisa anche da E. Rosafio, *Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC*, in *Riv. dir. nav.*, 2014, 791 ss.

<sup>22</sup> Cfr. B. Franchi, *Aeromobili senza pilota (UAV): inquadramento giuridico e profili di responsabilità - II parte*, cit., 1221 ss., secondo cui il dubbio non si pone, invece, per l'ordinamento internazionale e quello euro unitario, attesa la mancanza di una norma che assimila gli UAV agli aeromobili.

<sup>23</sup> Sul punto, v. M. Lamon, M. Bonazzi, *I droni a supporto della pubblica sicurezza*, in questa *Rivista*, 2021, 170.

<sup>24</sup> A riprova di quanto affermato, basti considerare la definizione di aeromobile accolta a livello internazionale e sovranazionale. Nella normativa tecnica internazionale elaborata dall'ICAO, l'annesso n. 7 alla Convenzione di Chicago del 1944 definisce l'aeromobile in questi termini: «*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*». La stessa definizione è condivisa dalla normativa tecnica sovranazionale. Si pensi, all'art. 3, reg. (UE) 2018/1139 recante norme comuni nel settore dell'aviazione civile. Per un approfondimento sulle novità introdotte dal suddetto regolamento v. B. Franchi, *L'evoluzione normativa internazionale e l'UE relativa agli Unmanned aircraft, detti anche "droni": profili ricognitori*, in *Resp. civ. prev.*, 2018, 1788 ss. La notevole elasticità e genericità della nozione consente di ricomprendervi i nuovi trovati tecnologici, tra cui i droni. Sulle problematiche connesse all'assenza, sul piano internazionale, di una definizione univoca di aeromobile e sui rapporti tra la nozione tecnica e statica risultante dalla normativa internazionale e quella teleologico-funzionale privilegiata dagli ordinamenti nazionali (tra cui quello italiano), cfr. S. Vernizzi, *L'aeromobile. Dato tecnico e dato funzionale. Profilo statico e dinamico*, cit., 9 ss.

<sup>25</sup> M. Previti, *Aircraft* (voce), in A. Masutti, P. Mendes de Leon (a cura di), *Concise Encyclopedia of Aviation Law*, 2023, 52 ss.; U. La Torre, *Spunti sulla nozione di aeromobile*, in *Riv. dir. nav.*, 2022, 469 ss.

<sup>26</sup> Il Regolamento ENAC, la cui prima edizione risale al 16 dicembre 2013, più volte emen-

sto ed emendato per adeguare la normativa tecnica interna a quella sovranazionale ed internazionale <sup>27</sup> e da ultimo sostituito dal Regolamento ENAC UAS-IT del 4 gennaio 2021 <sup>28</sup>. Questo dimostra come l'attenzione verso il settore sia in costante crescita <sup>29</sup> e il continuo aggiornamento normativo consente di affrontare le problematiche connesse all'uso dei droni, anche tenendo conto del fatto che si tratta di una tecnologia c.d. *dual use* <sup>30</sup>, applicabile sia in ambito militare <sup>31</sup> che in campo civile.

dato, è giunto sino alla terza edizione dell'11 novembre 2019. In particolare, l'art. 5 del suddetto regolamento conteneva un riferimento alle attività di monitoraggio ambientale alla voce «operazioni specializzate». Per un approfondimento v. C. Severoni, *Il regime di responsabilità per l'esercizio dei mezzi a pilotaggio remoto*, in E. Palmerini, M. A. Biasiotti, G. F. Aiello (a cura di), *Diritto dei droni Regole, questioni e prassi*, Milano, 2018, 72 ss.; R. Lobianco, *Mezzi aerei a pilotaggio remoto: brevi osservazioni sul Regolamento ENAC*, in *Resp. civ. prev.*, 2017, 2065 ss.; E. G. Rosafo, *Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC*, in *Riv. dir. nav.*, 2014, 796 ss.; A.M. L. Sia, *Profili attuali della disciplina giuridica dei mezzi aerei a pilotaggio remoto ed il regolamento dell'Ente nazionale dell'aviazione civile italiana (ENAC)*, in *Dir. trasp.*, 2014, 761 ss.

<sup>27</sup> I droni vengono definiti aeromobili sia dalla normativa tecnica ICAO che da quella EASA. Sul punto cfr. la ICAO Circular 328-AN/190 «*Unmanned Aircraft Systems*» del 2011, in seguito sostituita dal «*Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)*», 2015 (first edition), (ICAO Document 10019 AN/507); il reg. basico (UE) 2018/1139 che stabilisce regole comuni nel settore dell'aviazione civile e disciplina funzioni e compiti di EASA (cfr. art. 3, n. 30); il reg. delegato (UE) 2019/945 (relativo ai sistemi aeromobili senza equipaggio e agli operatori di paesi terzi di sistemi aeromobili senza equipaggio, v., in particolare, art. 3, n. 1); il reg. di esecuzione (UE) 2019/947 (relativo a norme e procedure per l'esercizio di aeromobili senza equipaggio, v., in particolare, art. 2, n. 1) (e successivi emendamenti). Per un approfondimento, v. B. Franchi, *L'evoluzione della normativa internazionale e UE relativa agli "unmanned aircraft", detti anche "droni": profili ricognitori*, cit., 1794 ss.

<sup>28</sup> Regolamento ENAC UAS-IT del 4 gennaio 2021, consultabile su [https://www.enac.gov.it/app/uploads/2024/04/Regolamento\\_UAS-IT080121.pdf](https://www.enac.gov.it/app/uploads/2024/04/Regolamento_UAS-IT080121.pdf).

<sup>29</sup> Secondo alcuni studi, nel 2035 ci saranno oltre 7 milioni di droni nel cielo unico europeo. Sul punto, P. Finnegan, *UAV Production Will Total \$93 Billion*, in *Teal Group News Briefs*, 2015, consultabile su [www.tealgroup.com](http://www.tealgroup.com); *The Economist*, *Drones need to be encouraged and people protected* del 24 gennaio 2019, rileva che *Goldman Sachs* ha stimato che il mercato degli *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) raggiungerà \$100 miliardi in settori come il trasporto, la sicurezza e il monitoraggio. Deve inoltre rilevarsi che la gestione degli UAS è una delle linee di sviluppo del Piano Industriale 2018-2022 di ENAV. È quanto si legge su <https://www.enav.it/sites/public/it/Media/Comunicati/droni-gara.html>.

<sup>30</sup> Le caratteristiche intrinseche di efficienza e duttilità di impiego rendono i mezzi aerei a pilotaggio remoto un potenziale strumento per commettere azioni criminose, anche di natura terroristica, agevolate dalla facilità di reperire gli esemplari di piccole dimensioni a prezzi abbastanza conve-

3. – Dopo aver inquadrato giuridicamente gli *Unmanned Aircraft Systems* è opportuno concentrarsi sull'impiego degli stessi ai fini della tutela dell'ambiente e del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Bisogna innanzitutto sottolineare che, sebbene l'ambiente e la sostenibilità vengano spesso impiegati come sinonimi, gli stessi non sono perfettamente sovrapponibili. Richiamando lo schema dei cerchi concentrici, l'ambiente costituisce, infatti, uno dei pilastri della sostenibilità, atteso che questo concetto rimanda anche agli aspetti economici e sociali connessi allo svolgimento di una data attività umana<sup>32</sup>.

Secondo la concezione unitaria attualmente accolta, l'ambiente è da intendersi come una *res communis omnium* o meglio «*un bene della vita, materiale e complesso [...] da considerare come un "sistema", cioè nel suo aspetto dinamico, quale realmente è, e non soltanto da un punto di vista statico ed astratto*»<sup>33</sup>.

Pertanto, l'impiego dei droni è differente a seconda che gli stessi vengano posti al servizio dell'ambiente o più, in generale, della sostenibilità, riguardando quest'ultima diverse aree di interesse.

In ambito ambientale, i *Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS) sono potenzialmente in grado di svolgere importanti funzioni di monitoraggio, analisi, comunicazione, archiviazione e recupero di dati e informazioni.

nienti. Si parla in tal senso di «droni duali» per evidenziare la minaccia di cui sono portatori non solo per via delle loro caratteristiche tecniche e del peso ridotto che in sostanza tendono a garantire l'anonimato nel compimento del fatto illecito, ma anche in ragione degli elevati costi dei sistemi *counter-UAS* adottati per il rilevamento ed il tracciamento dei droni ostili. Per un approfondimento sulla qualificazione dei droni come tecnologia c.d. «*dual use*» e sulle problematiche ad essa connesse, si veda F. Pettinari, *Le nuove minacce*, in E. Sabatino, F. Pettinari (a cura di), *La minaccia dei droni duali e le sfide per l'Italia*, Istituto Affari Internazionali, Roma, 2020, 9 ss.

<sup>31</sup> M. Lamon, *Questioni giuridiche connesse all'impiego di droni militari*, in *Riv. dir. nav.*, 2021, 827 ss.

<sup>32</sup> Per un approfondimento sul principio di sviluppo sostenibile, cfr. Rapporto Brundtland del 1987, intitolato *Our common future*, ove viene definito come uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future. In dottrina, v. F. Pellegrino, *Il principio "chi inquina paga" nell'ordinamento dell'Unione Europea*, in *Tutela dell'ambiente e principio "chi inquina paga"* (a cura di G. Moschella, A. M. Citrigno), Milano, 2014, 21 ss.; Id., *Lo sviluppo sostenibile del Mediterraneo: profili di diritto internazionale e comunitario*, in Aa. Vv. *Studi in onore di Umberto Leanza*, Napoli, 2008, 1735 ss.

<sup>33</sup> Cfr. Corte Cost. 27 giugno 2008, n. 232, in *G.U.* 2 luglio 2008, n. 28. Cfr. S. Amoroso, *La Corte costituzionale tutela il paesaggio contro i tentativi elusivi delle Regioni*, in *Riv. giur. edil.*, 2009, 99 ss.

Negli ultimi anni, l'impiego dei droni ha svolto un ruolo fondamentale nella pianificazione e nel controllo dei processi ambientali, nonché nella prevenzione e repressione dei reati connessi. La mappatura del territorio, ad esempio, è condotta per finalità differenti che vanno dall'individuazione delle discariche abusive, alle attività di pesca notturna in fiumi e laghi inquinati, al contrasto alle attività (illecite) di bracconaggio<sup>34</sup>.

La nuova sfida è quella di integrare queste funzioni con le tecnologie che sono alla base dell'intelligenza artificiale.

Non a caso, le strette interconnessioni tra scienze ambientali e scienze informatiche hanno dato vita ad una nuova branca del sapere, denominata «informatica ambientale»<sup>35</sup>, che studia in maniera trasversale le potenziali implicazioni delle attività umane, cercando di individuare e gestire i rischi di impatto sull'ecosistema.

In tal senso, giova ricordare, il progetto avviato nell'estate 2018 da *Audi Environmental Foundation*, in collaborazione con l'Università di Heidelberg, dedicato alla tutela della biodiversità tramite l'utilizzo dei droni e finalizzato, in particolare, a garantire il monitoraggio digitale completo di un'area di circa dieci ettari di frutteti ricadente in territorio tedesco, che ha consentito di classificare e valutare lo stato di salute degli alberi da frutto<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> A tal proposito, va, infatti, ricordato che il Ministero dell'Ambiente, in attuazione della «Strategia nazionale per la biodiversità», ha varato, nel marzo 2017, il «Piano di azione nazionale per il contrasto agli illeciti contro gli uccelli selvatici» – noto anche come piano antibracconaggio – al fine di contrastare le attività illecite nei confronti degli uccelli selvaggi, ponendo degli obiettivi specifici, come il potenziamento del contrasto diretto e indiretto alle attività illegali contro l'aviofauna, la prevenzione delle suddette attività, il monitoraggio dell'attuazione del piano e l'istituzione di una cabina di regia nazionale. Alcune esperienze simili, sono già state condotte in altri Paesi – in particolare il riferimento è a sperimentazioni realizzate in Parchi africani, dove tra i bracconieri e i Ranger si è innescata una vera e propria guerra, con pesanti ricadute sulla vita delle persone o più in generale sociali – hanno inoltre dimostrato che l'utilizzo dei droni, allo scopo primario di combattere l'attività di bracconaggio, produce anche effetti benefici secondari per l'ambiente e per la società, ossia quelli che riguardano ad esempio rilevamenti di precisione, ricerche, conservazione, controllo dei conflitti comunità/fauna selvatica, nonché l'uso commerciale (attività di marketing).

<sup>35</sup> Sul tema dell'informatica ambientale, cfr. W. D'avanzo, *Le applicazioni dell'intelligenza artificiale a tutela dell'ambiente*, in *Rivista DGA*, 2019; U. Cortés, M. Sánchez Marré, L. Ceccaroni, I. R-Roda, M. Poch, *Artificial Intelligence and Environmental Decision Support System*, in *Applied Intelligence*, 2000, 77 ss.; J. Zhou, X. Bai, T. Caelli, *Computer vision and Pattern Recognition in Environmental Informatics*, Hershey, 2015.

<sup>36</sup> Il progetto è stato avviato nell'estate del 2018 e di recente sono stati presentati i primi risulta-

Con riferimento alla tutela della fauna, da tempo, i droni vengono ampiamente utilizzati per raccogliere dati sulle specie in pericolo di estinzione e per monitorare gli animali selvatici, i quali vengono tracciati al fine di gestire conflitti tra uomo e ambiente.

L'impiego dell'Intelligenza Artificiale non richiede l'intervento di un operatore che raccolga i dati che vengono elaborati dopo il volo. Non a caso, il Progetto UE *WildDrone*<sup>37</sup> si propone, mettendo a punto dei droni a guida autonoma, che raccolgono i dati e li processano a bordo in tempo reale, di garantire agli studiosi di avere accesso a informazioni fino ad ora non disponibili.

Sempre più diffusi sono, inoltre, i droni che svolgono attività di *city sensing*<sup>38</sup> e di *near mapping*<sup>39</sup>, appaltate dalle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente<sup>40</sup>.

L'utilizzo dei droni consente, in tal caso, di acquisire, tramite mappature o rilievi video e fotografici tridimensionali ad altissima definizione, tutte le informazioni necessarie a valutare l'impatto ambientale dovuto alla realizzazione di opere infrastrutturali, nonché di riscontrare eventuali reati ambientali.

Negli ultimi tre anni i droni di ricerca dell'Università di Heidelberg hanno sorvolato ripetutamente i frutteti nel comune di Bad Schönborn tra Heidelberg e Karlsruhe, su una superficie di circa 500 ettari, di cui circa dieci ettari di frutteti, ove i droni hanno effettuato un monitoraggio digitale completo che ha classificato e valutato automaticamente gli alberi da frutto.

<sup>37</sup> In tale quadro, un progetto sicuramente all'avanguardia è il *Progetto WildDrone*, finanziato dalla Commissione Europea e condotto da diciannove partner internazionali con sede in Europa, Africa e Stati Uniti, il cui scopo è rivoluzionare gli approcci di conservazione della fauna selvatica. Sono utilizzati droni per monitorare con rilievi 3D gli animali selvatici, misurarli, tracciare i loro movimenti e gestire così i conflitti tra l'uomo e l'ambiente. Si tratta, indubbiamente, di un progetto ambizioso e importante che merita di essere ricordato, atteso che lo stesso coinvolge diverse università europee, nonché attivamente tredici dottorandi, i quali hanno l'opportunità di acquisire competenze multidisciplinari in materia di ecologia, metrologia, robotica e intelligenza artificiale.

<sup>38</sup> Con l'espressione *city sensing* si fa riferimento ad un nuovo paradigma del monitoraggio, diffuso, pervasivo, collaborativo e condiviso. Sul punto, v. G. Borga, *City Sensing. Approcci, metodi e tecnologie innovative per la Città Intelligente*, Milano, 2014; nonché, più in generale, A. Berti Summan, M. Peca, L. Greyl (e altri), *Il "Paradigma del Cittadino Sentinella" per favorire una transizione urbana. Cosa ci insegna il monitoraggio civico ambientale a Roma*, in *Riv. quad. dir. amb.*, 2023, 350 ss.

<sup>39</sup> P. Cureton, *Drone Futures. UAS in Landscape and Urban Design*, Milton Park, 2020.

<sup>40</sup> Così G. Schneider, *La nozione dei "droni pubblici": lo stato dell'arte al crocevia tra norme, prassi e problemi di privacy*, in E. Palmerini, M.A. Biasotti, G.F. Aiello (a cura di), *Diritto dei droni. Regole, questioni e prassi*, cit., 433. Queste attività riguardano spesso le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente.

Quanto alle modalità operative, fin dalle prime attività di telerilevamento, sono stati impiegati velivoli ad ala fissa – opportunamente modificati al fine di imbarcare il carico di sensori <sup>41</sup> – in grado di acquisire una notevole quantità di dati, che possono essere processati e utilizzati per determinare la concentrazione delle varie specie chimiche disciolte nell'atmosfera o nell'acqua, nonché lo stato di salute delle colture <sup>42</sup>.

Ad esempio, utilizzando specifiche bande nello spettro dell'infrarosso è possibile monitorare parametri caratteristici del terreno ed effettuare la mappatura dello stato vegetativo, attraverso indici ottenuti da dati multispettrali ad alta risoluzione.

Questi sono solo alcuni degli attuali impieghi dei droni al servizio dell'ambiente, ma nulla esclude che nel prossimo futuro vi siano nuove implementazioni nell'uso degli UAS, come ad esempio, nell'ambito del monitoraggio delle condizioni meteorologiche o dell'energia eolica *offshore*.

Quanto all'impiego dei droni quale strumento per realizzare obiettivi di sostenibilità, non solo ambientale ma anche economica e sociale, l'EASA, nel 2021, ha condotto uno studio circostanziato sull'accettazione da parte della collettività delle operazioni di mobilità aerea urbana nell'Unione europea <sup>43</sup>.

I risultati ottenuti sono apparsi tendenzialmente positivi, nonostante siano emerse preoccupazioni legate all'accettazione sociale dei droni in città. Si pensi, in particolare ai problemi del rumore, della riservatezza <sup>44</sup>, della sicu-

<sup>41</sup> Costituito principalmente da apparati elettroottici multispettrali (visibile/termico/infrarosso), sistemi Wescam, sistemi LIDAR, contatori di particelle e sensori di gas e varie sostanze.

<sup>42</sup> Cfr. G. Pruneddu, M. Lamon, *Dall'impiego del Caspar C 32 al contributo dei droni nell'agricoltura di precisione*, in *Dir. mar.*, 2023, 46 ss.; K. R. Krishna, *Agricultural Drones. A Peaceful Pursuit*, Florida, 2018.

<sup>43</sup> Lo studio è stato realizzato in un periodo di sei mesi, dal novembre 2020 fino al maggio 2021. Ha incluso una ricerca approfondita, un'analisi della letteratura, un esame del mercato urbano, un'indagine quantitativa, un'indagine qualitativa e una prova dettagliata del rumore. Sono stati consultati circa 4000 residenti di sei grandi città/regioni. Consultabile su <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf>.

<sup>44</sup> Sulla riservatezza, v. Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati), in *G.U.U.E L* 119, 4 maggio 2016. In dottrina per un approfondimento del tema nell'era dei droni, v. C. Della Giustina, *L'utilizzo dei droni nell'attività di prevenzione degli illeciti. Tra riservatezza e tutela dell'ordine pubblico: caos e cosmo nell'universo degli "unmanned aerial vehicles"*, in *Amministrativ@mente*, 2024, 687 ss.; E. Damiani, *Privacy e utilizzo dei*

rezza e dell'impatto ambientale.

In questa prospettiva, infatti, se, per un verso, l'implementazione dei veicoli pilotati da remoto può notevolmente migliorare la qualità della vita, dall'altro meritano di essere adottate delle misure che garantiscano l'attenuazione delle emissioni acustiche, nonché assicurino il rispetto dei diritti fondamentali.

Nell'ambito della mobilità, invero, una consistente riduzione dei gas serra – ritenuti i principali responsabili dei rovinosi cambiamenti climatici in atto – è possibile tramite la promozione di forme alternative di trasporto, soprattutto merci, idonee a realizzare obiettivi di sostenibilità.

A titolo esemplificativo, giova ricordare l'impiego dei droni per il trasporto di farmaci e campioni biologici in sostituzione del trasporto tradizionale su strada, come suggerito dal «Progetto H2020 *Flying Forward 2020*», sviluppato dall'Ospedale San Raffaele di Milano insieme a EuroUsc Italia e ad altri dieci partner europei e dal progetto «Prime Air in Europa», avviato di recente da Amazon in collaborazione con ENAC. Quest'ultimo ha confermato il proprio impegno per l'integrazione degli UAS nello spazio aereo nazionale “*very low level*”, agevolando lo sviluppo di un ecosistema favorevole e sicuro di servizi a favore del cittadino e della qualità della vita della collettività.

Un ruolo fondamentale è certamente riconosciuto alle comunità locali, alle città, alle regioni, chiamate a decidere in che misura le operazioni con i droni possano essere effettuate nei loro territori, nonché a provvedere alla creazione di apposite infrastrutture per i vertiporti<sup>45</sup> o i siti di decollo e atterraggio. L'ubicazione delle stesse deve, quindi, essere analizzata sistematicamente, trovando un equilibrio tra i requisiti relativi al posizionamento, all'accessibilità economica e all'inquinamento sonoro e visivo.

Al contempo, l'EASA dovrebbe continuare a sviluppare adeguate metodologie di modellizzazione delle emissioni acustiche dei droni e degli aeromobili eVTOL, in parte già recepite dalla direttiva (UE) 2020/367<sup>46</sup>, che modifica

*droni in ambito civile*, in *European Journal of Privacy Law & Technologies*, 2021, 157 ss.; L. Califano, *Spunti problematici sul trattamento dei dati personali raccolti tramite droni*, in *Cultura giuridica e diritto vivente*, 2020, 11; L. Merla, *Droni, privacy e tutela dei dati personali*, in *Informatica e diritto*, 2016, 29 ss.

<sup>45</sup> Cfr. Regolamento ENAC su *Requisiti nazionali per le operazioni, lo spazio aereo e le infrastrutture per gli aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale (VCA)*, Ed. 1, 3 maggio 2024.

<sup>46</sup> Direttiva (UE) 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020 che modifica l'allegato III

l'allegato III della direttiva 2002/49/CE<sup>47</sup>, per quanto riguarda la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale.

4. – Il rapido sviluppo dei droni e la loro sempre maggiore affermazione nel mercato sono emblematici di come l'innovazione tecnologica sia destinata a modificare la società odierna.

L'impiego degli UAS in ambito civile si presta a divenire un valido strumento di ausilio non solo nell'espletamento delle attività quotidiane, ma anche nella promozione di campagne a tutela dell'ambiente e della sostenibilità.

In tal senso – come si è avuto modo di approfondire – sono già stati compiuti notevoli passi in avanti da parte sia di soggetti privati che di enti pubblici, i quali, fin da subito, hanno saputo cogliere le potenzialità legate all'uso di sistemi a pilotaggio remoto, soprattutto nello svolgimento di attività di monitoraggio e controllo.

Una spinta in questa direzione è stata, sicuramente, impressa dalla pandemia da Covid-19<sup>48</sup> che ha consentito – soprattutto in ambito sanitario e di sicurezza pubblica – l'impiego di tali sistemi aerei per il trasporto di medicine o emoderivati, nonché per la sorveglianza del territorio<sup>49</sup> e per interventi con finalità di *search and rescue*.

In ambito aeronautico, il mercato dei servizi con droni si presenta, ad oggi, particolarmente variegato, in quanto comprende diversi segmenti tra loro interconnessi, ossia i nuovi «servizi aerei innovativi»<sup>50</sup>, che, a loro volta, ri-

della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale, in *G.U.U.E.* L 67, 5 marzo 2020.

<sup>47</sup> *Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, in *G.U.C.E.* L 189, 18 luglio 2002.

<sup>48</sup> M. Lamon, *La rivoluzione aeronautica dei sistemi aerei a pilotaggio remoto e il loro esercizio nella lotta alla pandemia da Covid-19*, in *Dir. mar.*, 2021, 249 ss.; Id., *Il ruolo dei mezzi aerei a pilotaggio remoto durante l'emergenza sanitaria del Covid-19*, in *Dir. mar.*, 2020, 177 ss.; F. Gaspari, *La regolazione multilivello degli aeromobili a pilotaggio remoto e la disciplina «speciale» dell'ENAC nel contesto della pandemia covid-19*, in *Riv. dir. nav.*, 2020, 139 ss.

<sup>49</sup> Cfr. G. Mastrodonato, *Profili di diritto amministrativo nella disciplina giuridica dei droni*, in *ambienteditto.it*, 2020, 13 ss.

<sup>50</sup> Data la mancanza di una definizione e in linea con l'approccio normativo incentrato sulle operazioni, l'AESA ha elaborato la nozione di “servizi aerei innovativi”, che corrisponde all'insieme di operazioni e/o servizi resi possibili dalle nuove tecnologie aeree. Tali operazioni e/o servizi comprendono sia il trasporto di passeggeri e/o merci sia le operazioni aeree (ad esempio sorveglianza,

guardano le «operazioni aeree» (sorveglianza, ispezione, mappatura, produzione immagini, ecc.) e la «mobilità aerea innovativa»<sup>51</sup>, nonché lo *U-Space*.

Di fronte alla rapida affermazione di un settore in costante crescita, il giurista è, quindi, investito di un duplice compito.

In chiave proattiva, è chiamato ad indagare le potenzialità dei nuovi sistemi intelligenti, al fine di approntare un quadro normativo coerente con le esigenze della società attuale, cercando, per quanto possibile, di rimanere al passo con il rapido sviluppo tecnologico. Infatti, nonostante le profonde critiche legate all'inadeguatezza della legge ad affrontare le sfide del presente, il *νόμος* rimane l'unico «timone che più di ogni altro consente di mantenere e seguire la rotta e di far sì che l'imbarcazione sulla quale tutti viaggiamo sia in grado di navigare sicura»<sup>52</sup>, essendo in grado di esercitare la sua funzione di indirizzo e guida, attraverso l'osservazione costante del cambiamento sociale<sup>53</sup>.

Il giurista è, poi, tenuto a verificare la compatibilità dell'ordinamento alle esigenze della realtà fattuale, ponendosi – all'occorrenza – in una dimensione interdisciplinare, al fine di elaborare, in mancanza di una normativa *ad hoc*,

ispezioni, mappatura, reti di telecomunicazione).

<sup>51</sup> Il concetto di mobilità aerea innovativa riunisce le operazioni effettuate con nuove tipologie di aeromobili (che non rientrano automaticamente in una delle categorie note, ma sono dotati di capacità di decollo e atterraggio verticale e di caratteristiche di propulsione specifiche (distribuite), possono essere utilizzati senza equipaggio, ecc.), concepiti per permettere una nuova mobilità aerea di persone e merci, in particolare nelle aree (urbane) congestionate, sulla base di un'infrastruttura aerea e di terra integrata. La mobilità aerea innovativa comprende una gamma diversificata di tipologie di aeromobili (ad esempio aeromobili con e senza equipaggio), la cui progettazione è resa possibile dalle innovazioni in atto, in particolare nei settori dei sistemi di propulsione ibridi ed elettrici, dello stoccaggio dell'energia, dei materiali leggeri, della digitalizzazione e dell'automazione. Tali innovazioni hanno reso possibile una serie di nuovi progetti quali aeromobili multi-rotore, ad ala a inclinazione variabile, a rotore basculante, ad ala alimentata, a decollo e atterraggio corto (Short Take-Off and Landing, STOL) e a decollo e atterraggio verticale (Vertical Take-Off and Landing, VTOL). Per un approfondimento, cfr. G. Pruneddu, M. Lamon, *I nuovi orizzonti dei servizi di trasporto aereo: la mobilità aerea avanzata*, in *Dir. mar.*, 2023, 495 ss.

<sup>52</sup> G. Corasaniti, *Intelligenza artificiale e diritto: il nuovo ruolo del giurista*, in U. Ruffolo (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020, 4 ss.

<sup>53</sup> Platone ne *La Repubblica* valorizzava il ruolo ricoperto dal timoniere che – grazie al timone, corrispondente al *νόμος*, alla regola - svolge una funzione fondamentale nel condurre la nave in sicurezza, con la sua *τέχνη*, avendo sempre presente l'osservazione attenta delle condizioni climatiche. Nell'arte della navigazione antica il timoniere competente doveva, infatti, osservare il cielo e preoccuparsi delle stagioni, guardare lontano, al di là della nave e delle sue relazioni interpersonali; ciò era essenziale per navigare in un ambiente molto più ampio e incerto.

delle soluzioni adeguate, atte a fronteggiare le esigenze di tutela, prime fra tutte quella della riservatezza e della protezione dei dati sensibili<sup>54</sup>.

È incontrovertito, infatti, che l'intelligenza artificiale offra innumerevoli possibilità applicative, soprattutto nel campo della tutela ambientale, ma richiede un costante e necessario bilanciamento degli interessi in gioco, per far sì che l'uomo non venga sopraffatto, bensì coadiuvato, dalla macchina.

<sup>54</sup> G. Finocchiaro, *Riflessioni sull'intelligenza artificiale e protezione dei dati personali*, in *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, cit., 237 ss.

*Abstract*

L'impiego dei droni per scopi civili e la tutela dell'ambiente costituiscono due tra le più importanti sfide di questo millennio. L'intento del presente scritto è, quindi, di indagare come l'uno possa costituire valido strumento per l'implementazione dell'altra, e viceversa. Sul punto, un ruolo cruciale è stato assunto dalla Commissione europea, che nella comunicazione del 29 novembre 2022, intitolata «*Strategia 2.0 per i droni per un ecosistema intelligente e sostenibile di aeromobili senza equipaggio in Europa*» ha espressamente riconosciuto la sussistenza di uno stretto legame tra la tecnologia e l'ambiente. E, nell'ottica di realizzare gli obiettivi del *Green Deal*, gli interventi del legislatore europeo sono destinati a divenire più frequenti.

The use of drones for civil purposes and environmental protection constitute two of the most important challenges of this millennium. The aim of this paper is to investigate how the one can represent a reasonable tool for the implementation of the other. On this point, a key role is played by the European Commission, through its 2022 Communication entitled «*A Drone strategy 2.0 for Europe to foster sustainable and smart mobility*» that has expressly recognized the existence of a close link between technology and the environment. So, in order to achieve the Green Deal's objectives, the European legislator will occur more frequently.