GIURETA
Rivista di Diritto dell'Economia, dei Trasporti e dell'Ambiente
Supplemento

Vol. XXIII
2025

DRONI, MOBILITÀ URBANA E INFRASTRUTTURE. I VERTIPORTI

Adele Marino [*]

SOMMARIO: 1. Cenni sull'evoluzione della nozione di mobilità – 1.1. La mobilità urbana – 2. *Advance air mobility* e mobilità aerea urbana – 3. La mobilità aerea urbana in Italia – 3.1. La prima disciplina sulla mobilità aerea innovativa adottata da Enac – 4. Il vertiporto infrastruttura di terra per la mobilità aerea urbana – 4.1. I vertiporti e l'ecosistema della mobilità aerea urbana – 5. Un primo esame della disciplina Enac sui vertiporti – 6. Brevi considerazioni finali.

1. – Il termine mobilità, dal latino *mobilĭtas*, spostamento, è polisenso. La mobilità può riguardare singole persone, può comprendere gruppi sociali, financo l'investimento di capitali o la possibilità di attrarre risorse da Paesi a più basso livello di risparmio. Si tratta di una di quelle parole che attenta dottrina ha definito "volubili per la loro prorompente vocazione al mutamento, che le fa smaniose di spaziare in una pluralità di aree semantiche" [1].

In ambito militare la mobilità è intesa come la possibilità di muoversi velocemente lungo un itinerario modificabile in base alle esigenze operative. Questa accezione si avvicina a quella oggi più diffusa, quale facilità a dislocarsi nello spazio, come opportunità di trasporto.

La mobilità è "stata, nella storia dell'umanità, sinonimo di libertà ed ha

[*] Professore associato di diritto della navigazione, Università degli studi di Messina. Componente dell'unità di ricerca dell'Ateneo di Messina del Prin 2022 (CUP J53D23009300006 – codice identificativo PRIN_2022F4FLSF_001) "*ATM, Drones and D.A.N.T.E. (Digitalization, Artificial Intelligence and New Technologies for Environment)*". Il presente contributo è frutto di attività di ricerca finanziata dal Prin sopracitato.

Autore corrispondente: prof.ssa M. P. Rizzo, *Principal Investigator*.

[1] A. La Torre, *Ambiente e diritto*, in *Cinquant'anni con il diritto*, Milano, 2008, 721.

CC BY NC ND

caratterizzato le diverse fasi attraversate dalle società" [2] e la sua evoluzione ha segnato importanti cambiamenti nel costume e nella società così da dar vita a trasformazioni epocali.

Se nei primi dell'Ottocento le vie di comunicazione stradali conoscevano veicoli a trazione animale, alla fine del XIX secolo la diffusione della ferrovia diede vita ad un mutamento nella tecnica dei trasporti terrestri. La strada ferrata incrementò la circolazione di persone e merci così da imprimere un impulso straordinario allo sviluppo dei traffici, stimolando la produzione industriale e modificando l'assetto del territorio. L'importanza delle ferrovie, è stato osservato, coinvolge "l'intero settore geopolitico europeo, con tutte le implicazioni di carattere strategico, militare ed anche di prestigio che ne conseguono" [3].

Dagli anni Venti dello scorso secolo un altro mezzo inizia ad imporsi per il trasporto di persone e cose, a media e a breve distanza, in ambito pubblico e privato: si allude all'automobile. "La motorizzazione affranca le espansioni urbane dagli allineamenti ferroviari, allarga e infittisce la rete degli interscambi tra luoghi privati e servizi pubblici, favorisce la crescita delle città in ampie aeree metropolitane" [4]. L'uso dell'autovettura, al principio della sua storia, è veicolo elettivo della mobilità; dopo la fine del secondo conflitto mondiale si trasformerà via via in mezzo di trasporto sempre più apprezzato per la sua versatilità e per i costi contenuti da un crescente numero di utenti. Con la riprese economica degli anni Sessanta-Settanta dello scorso secolo, segnata dall'incremento delle imprese automobilistiche, dalla produzione di massa di automobili e dalla creazione di grandi vie di comunicazione, l'autovettura apre ad una accessibilità generalizzata tale da incidere sulle abitudini dei cittadini. Si avvia, in tal modo, "una vera e propria unificazione della società nazionale, uniformando la lingua, i costumi, la mentalità delle nuove generazioni" [5].

[2] Così E. Giovannini, *Introduzione*, in *Università e governance della mobilità sostenibile*, a cura di M. Colleoni, M. Rossetti, Milano, 2019, 11. L'autore ricorda infatti che "l'invenzione della ruota è considerata una delle principali rivoluzioni tecnologiche e ancora oggi, quando si vuole indicare un'attività inutile, si dice che sarebbe come «reinventare la ruota»".

[3] Così De Luzzati, *Investimento e spesa pubblica delle ferrovie prima della pubblicizzazione (1861-1905)* in AA. VV. *Le ferrovie italiane tra Stato e mercato*, in *Quaderni*/3, Roma, 1996, 48 ss.

[4] U. La Torre, *La definizione del contratto di trasporto*, Napoli, 2000, 131.

[5] Così S. Maggi, *Mobilità sostenibile. Muoversi nel XXI secolo*, il Mulino, 2020, 29 ss. che esami-

In una diversa prospettiva, l'invenzione dell'aeromobile, maturata ai primi dello scorso secolo, per la prima volta ha aperto all'uomo le vie del cielo. Dopo la Prima guerra mondiale, durante la quale la "macchina volante" era stata utilizzata per fini bellici, si comprese che il nuovo mezzo, insensibile alla orografia del territorio e come nessun altro capace di ridurre la dimensione spaziotemporale, poteva essere utilizzato per attività civili. Il trasporto aereo commerciale, agli inizi della sua storia elitario per l'elevato costo del biglietto di viaggio e comunque riservato a classi di reddito privilegiate fino agli anni Novanta del secolo scorso, con il diffondersi delle compagnie *low cost* è divenuto fenomeno di massa. Esso è erogato a prezzi competitivi e si dimostra alternativo, anche su distanze medie, oltre che lunghe, al treno e ai veicoli su gomma [6].

1.1. – L'ampio termine "mobilità", che nel corso degli anni si è adattato alle nuove scoperte tecnologiche aggregando diversi sistemi di trasporto, assume un significato più circoscritto se accostato all'aggettivo "urbano". Questo infatti deriva da *urbis*, città, ovvero ciò che interessa il suo distretto e la sua popolazione. *Urbis,* pertanto, delimita il campo di operatività della mobilità entro una parte più limitata del territorio. Generalmente, infatti, si fa riferimento alle opportunità offerte ai cittadini affinché essi possano raggiungere le varie destinazioni nell'area urbana grazie alle reti di trasporto e ai servizi per esso disponibili. In tale ottica il ruolo

na l'evoluzione della mobilità e mette in luce come dalla metà degli anni 50, "la crescita economica portò una prima diffusione del benessere e del consumismo, con i fenomeni che riguardavano l'acquisto dell'automobile e degli elettrodomestici. … questo effetto sociale di straordinaria portata è rimasto visibile per tutto il resto del Novecento". L'autore inoltre sottolinea che "la massificazione degli spostamenti da un luogo all'altro, per pendolarismo, turismo, tempo libero, ha creato un continuo incremento del traffico, prima stradale e poi aereo, con il conseguente aumento dell'inquinamento. [...] Questi sviluppi, forse positivi per l'economia, ma di sicuro dannosi per l'ambiente, hanno fatto emergere la necessità di "costruire" una mobilità più sostenibile, come un aspetto del tema generale dello sviluppo sostenibile", 168. Cfr. anche L. Ammannati, *Diritto alla mobilità e trasporto sostenibile. Intermodalità e digitalizzazione nel quadro di una politica comune dei trasporti*, in *Federalismi.it*, n. 4/2018.

[6] Per un esame della trasformazione del trasporto aereo da mezzo di élite a fenomeno di massa grazie all'avvento dei vettori a basso costo cfr. F. Pellegrino, *La trasformazione del trasporto aereo da fenomeno d'élite a fenomeno di massa*, in Folchi M. (a cura di), *Alada en Cabo Verde, XXXVI Jornadas Latino Americanas de Derecho Aeronautico y Espacial*, Buenos Aires, 2013, 196; G. Pruneddu, *Le compagnie «low cost» tra disciplina dei servizi aerei e tutela dell'utente*, Roma, 2017, 89 ss., ed ivi, 91-98.

delle amministrazioni è garantire una "mobilità urbana" che sia efficiente, puntuale e sostenibile [7]. Fino a qualche anno addietro la mobilità urbana interessava i trasporti terrestri, effettuati prevalentemente con autobus e treni e il trasporto marittimo nelle città ove esso fosse diretto a collegare parti del territorio via mare [8].

L'evoluzione della tecnologia e l'attenzione per la tutela dell'ambiente hanno arricchito la nozione di un ulteriore valore: esso è connesso alla necessità di impiegare sistemi di mobilità urbana più sostenibili ovvero meno inquinanti [9]. La tutela dell'ambiente prevede l'utilizzo di mezzi più ecologici, quali auto elettriche, o la c.d. micromobilità attuata con veicoli di minor peso e ingombro, poco inquinanti e tendenzialmente meno pericolosi, come

[7] L'Unione Europea già da alcuni anni ha evidenziato la necessità di attuare delle azioni rivolte ad una maggiore sostenibilità. In particolare, nella comunicazione COM 2020(789) "Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro" ha precisato che "La crescita del settore dei trasporti deve essere subordinata all'ecologizzazione della mobilità. La mobilità in Europa dovrebbe basarsi su un sistema di trasporto multimodale efficiente e interconnesso, sia per i passeggeri che per le merci, potenziato da una rete ferroviaria ad alta velocità a prezzi accessibili, da un'ampia infrastruttura di ricarica e rifornimento per i veicoli a emissioni zero 3 e dalla fornitura di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio, nonché da una mobilità più pulita e più attiva in città più verdi che contribuiscano alla buona salute e al benessere dei cittadini", pag. 2.

[8] Pare opportuno rammentare che la legge n. 422/1997 di riforma del trasporto pubblico locale all'art. 1 dispone che "i servizi pubblici regionali e locali di trasporto di persone e merci comprendono l'insieme di sistemi di mobilità terrestri, marittimi, lagunari, lacuali, fluviali ed aerei che operano in modo continuativo con itinerari, orari, frequenze e tariffe prestabilite ad accesso generalizzato nell'ambito di un territorio di dimensione normalmente regionale o infraregionale". Dall'analisi dell'art. 1 la dottrina ha rilevato: "il criterio che in base alla norma consente di considerare come un unico insieme distinti sistemi di mobilità per via di terra, di acqua o di aria è la dimensione dell'ambito territoriale: regionale o infraregionale (metropolitano)", così G. Vermiglio, *I trasporti sullo Stretto: considerazioni giuridico-normativa*, in D. Gattuso, G. Vermiglio, *La metropolitana del mare*, Reggio Calabria, 2007, 24.

[9] L'Unione Europea nella Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Il nuovo quadro dell'UE per la mobilità urbana" del 14 dicembre 2021 COM 2021(811) ha sottolineato che "La mobilità è un aspetto cruciale dell'inclusione sociale nonché un importante fattore determinante del benessere umano, specialmente per i gruppi svantaggiati. … Per contribuire agli obiettivi sempre più ambiziosi che essa stessa si pone in campo climatico, ambientale, digitale, sanitario e sociale, l'UE deve pertanto agire con maggior decisione nel settore della mobilità urbana per passare dall'approccio attuale basato sui flussi di traffico a un approccio basato su una maggiore sostenibilità degli spostamenti di persone e merci", pag. 4.

bici elettriche, monopattini e *segway* [10]. I mezzi testé enunciati sono caratterizzati da ridotto impatto sull'ambiente e da una elevata sostenibilità [11].

Mobilità, nella moderna accezione del termine, non è limitata al solo spostamento, ma deve essere capace di rispettare l'ambiente e non compromettere le generazioni future [12].

Oggi si apre una nuova frontiera, la c.d. "mobilità aerea urbana". L'inserimento dell'aggettivo "aerea" amplia il campo di azione della mobilità urbana verso soluzioni di trasporto aereo a breve raggio e a bassa quota. Esso sarà

[10] C. Telesca, *Micromobilità elettrica sostenibile: quale regolamentazione giuridica*?, in *Riv. dir. nav.*, 2022, II, 665. Cfr., anche E. G. Rosafio, A. Claroni, *New Mobility Scenarios: Sharing Mobility and Micro-mobility*, in *European Business Law Review* 34, n. 1 (2023), 28; M. A. Stefanelli, M. Musi, M. Burzacchi, *Mobilità automatizzata, connessa e sicura come nuova frontiera della mobilità sostenibile,* in *Dir. mar.*, 2023, 519 ss.; R. Lo Bianco, *Trasporto di persone e assetto giuridico della nuova mobilità urbana*, Milano, 2022; A. Romagnoli, *Profili evolutivi del trasporto di merci su strada nel quadro delle politiche di micromobilità: la fattispecie della c.d. ciclologistica ed il sistema del "food delivery*", in *Dir. mar.*, 2020, fasc. 4, 989; G. Thüringer, *La disciplina giuridica sull'utilizzo dei monopattini elettrici e la modalità di condivisione in flotte*, in *Iusinitinere.it*, 31 agosto 2020; M. Rossi, *I servizi di sharing mobility in Italia: prospettive negoziali,* in *Diritto e politica dei trasporti,* 1/2024, 45.

[11] Non esiste oggi una definizione normativa di mobilità sostenibile, ma si può prendere come riferimento quella elaborata dal *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), nel documento *Sustainable Mobility Project (https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/ 2024/06/The-Sustainable-Mobility-Project—July-2002-Progress-Report.pdf)* 2002, secondo cui deve intendersi "*the ability to meet society's need to move freely, gain access, communicate, trade and establish relationships without sacrificing other essential human or ecological values, today or in the future*". Una definizione simile di mobilità sostenibile è fornita dall'OECD (Organizzazione Economica per la Cooperazione e lo Sviluppo), secondo cui si tratta di una mobilità «che non mette in pericolo la salute della popolazione o degli ecosistemi e concilia la soddisfazione del bisogno di accessibilità con: l'uso di risorse rinnovabili in un tempo uguale o inferiore a quello che esse impiegano per riformarsi; l'uso di risorse non rinnovabili in misura uguale o inferiore al tasso di sviluppo di risorse alternative che siano rinnovabili». In dottrina cfr. A. Romagnoli, *Profili evolutivi del trasporto di merci su strada nel quadro delle politiche di micromobilità: la fattispecie della c.d. ciclologistica ed il sistema del "food delivery"*, in *Dir. mar.,* 2020, fasc. 4, 989. Per un'analisi della nozione di sviluppo sostenibile nei trasporti cfr., tra gli altri, G. Vermiglio, *Sicurezza:* safety, security *e sviluppo sostenibile*, in R. Tranquilli Leali e E. G. Rosafio (a cura di), *Sicurezza, navigazione e trasporto*, Milano, 2008, 145 ss.; F. Pellegrino, *Sviluppo sostenibile dei trasporti marittimi comunitari*, Milano, 2009; F. Pellegrino (a cura di), *Sviluppo sostenibile dei trasporti marittimi nel Mediterraneo*, Napoli, 2013.

[12] È stato sottolineato dalla dottrina che ormai la popolazione è per lo più concentrata in città e paesi, lontano dalle aree rurali. Ciò causa disagi connessi alla congestione del traffico, all'inquinamento connesso dall'uso dell'auto privata, alla salute pubblica e ambientale. Sempre più è sentita la necessità di azioni per garantire città vivibili e sostenibili, con una mobilità pulita e conveniente. In

effettuato con varie tipologie di veicoli, come droni o aerotaxi, progettati per svolgere spostamenti veloci all'interno del tessuto urbano [13].

Si potrà così assistere all'inizio di una nuova rivoluzione, simile a quella avvenuta con l'avvento dell'automobile come veicolo ad accesso generalizzato, che ha trasformato la mobilità in un'esperienza diffusa per la popolazione.

La mobilità aerea urbana, secondo l'ICAO, è il futuro della mobilità di passeggeri e merci nelle città, e necessita di un processo di adeguamento per coordinare le diverse politiche della mobilità aerea e terrestre ed il ruolo dei soggetti coinvolti [14].

Il mercato dell'UAM in Europa, dalle stime dell'Agenzia europea per la sicurezza aerea, avrà uno sviluppo di circa 4,2 miliardi di euro entro il 2030, con la capacità di creare o sostenere circa 90.000 posti di lavoro.

In questa fase, le autorità internazionali, europee e nazionali stanno attuando le prime azioni per delineare il quadro normativo entro cui gli operatori possono investire.

particolare "*the pursuit for integrated and seamless transportation solutions that enhance people's lives and foster the movement of goods is high on policy-makers' agendas and is currently being pursued in several cities, regions and States, and among numerous cross-sectoral stakeholders. As a result, the people and where they live is a critical element of this new mobility ecosystem*": così K. Andritsos, B. I. Scott, A. Trimarchi, *What is in a Name: Defining Key Terms in Urban Air Mobility*, in *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 2022, 4. Secondo attenta dottrina "la mobilità sostenibile non indica soltanto una mera compatibilità del trasporto con l'ambiente, ma è soprattutto un principio di organizzazione del sistema dei trasporti che si prefigge l'ottimizzazione del consumo di energia, dei tempi, delle percorrenze; ne diventano strumenti, sul piano sistemico, l'interoperabilità con una posizione centrale nella politica delle reti, l'intermodalità e il trasporto combinato", così W. D'Alessio, *Diritto dei trasporti*, Milano, 2003, 462.

[13] Nel manuale delle strategie di sviluppo sostenibile urbano, predisposto dal Centro comune di ricerca (JRC, *Joint Research Centre*) per la Commissione europea, si fa riferimento alle "aree urbane funzionali come entità geografiche costituite da uno o più centri urbani e territori limitrofi di influenza, che formano un sistema unitario basato su flussi o opportunità di natura socioeconomica (ad esempio, fornitura di servizi)", 2020, pag. 64. Tale nuovo approccio, basato sulle aree funzionali, è innovativo "poiché introduce politiche di sviluppo basate sulle esigenze e le opportunità reali dei territori piuttosto che sui confini amministrativi".

[14] Così *working paper* della 41 sessione dell'assemblea ICAO A41-WP/110 del 17 agosto 2022. L'ICAO nel documento evidenzia l'importanza di questo nuovo sistema di mobilità che pur avendo positive ricadute deve tuttavia essere accettato dalla società, come è evidenziato nel documento: "*positive economic, environmental, health and wellbeing outcomes, not only for the users of these services, but for society at large. However, the fact that these new aircraft can provide benefits does not guarantee that their services will be intrinsically embraced by society*".

2. – Occorre preliminarmente delineare la nozione di *Urban Air Mobility* (UAM) [15]. L'origine è incerta, ma sembra che essa sia stata utilizzata per la prima volta negli Stati Uniti d'America, ove operazioni commerciali con elicotteri per il trasporto di passeggeri e posta sono state svolte in numerose località nei pressi di Los Angeles tra il 1947 ed il 1971 dalla compagnia *New York Airways* [16].

L'UAM rientra nel più ampio concetto di "*Advance Air Mobility*" che comprende quelle operazioni effettuate da aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale e con specifiche caratteristiche di propulsione usati in aree urbane congestionate, utilizzando l'infrastruttura aerea e di terra integrata.

Una descrizione dettagliata di mobilità aerea innovativa è contenuta nel "Piano strategico nazionale 2021-2030" redatto da ENAC. Esso la definisce "l'insieme dei servizi di trasporto innovativi effettuati in un'ottica intermodale con sistemi aerei elettrici prevalentemente a decollo e atterraggio verticale (VTOL – *Vertical Take Off And Landing*), con o senza pilota a bordo (UAS - *Unmanned Aerial System*, inclusi i cosiddetti droni) o autonomi – unitamente alle relative infrastrutture – in grado di migliorare l'accessibilità e la mobilità delle città, delle aree metropolitane e dei territori, la qualità dell'ambiente, della vita e della sicurezza dei cittadini" [17].

Nella Comunicazione della Commissione Ue "Strategia 2.0 per i droni per un ecosistema intelligente e sostenibile di aeromobili senza equipaggio in Europa" (COM 2022/652) [18], la mobilità aerea innovativa include quella ae-

[15] Sull'U*rban Air Mobility* cfr. K. Andritsos, B. I. Scott, A. Trimarchi, *What is in a Name: Defining Key Terms in Urban Air Mobility*, in *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 2022, 80; M. Brignardello, voce U*rban Air mobility*, in *Elgar Concise Encyclopedia Of Aviation Law*, (a cura) di A. Masutti, P. Mendes de Leon, 2023, 517 ss.; M. Lamon, G. Pruneddu, *I nuovi orizzonti dei servizi di trasporto aereo: la mobilità aerea avanzata,* in *Dir. mar.,* 2023, 495; G. Pruneddu, La *Urban Air Mobility (Uam)* e le nuove frontiere della mobilità, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 173, cfr. anche M. Falconi, *Riflessioni sul futuro del trasporto urbano sostenibile*, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 191.

[16] Così G. Pruneddu, La *Urban Air Mobility* (UAM) e le *nuove frontiere della mobilità*, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 173-174 che riporta lo studio della NASA, *Urban Air Mobility Airspace Integration Concepts and Considerations*, *Conference paper*, 2018. Sul tema anche M. Falconi, *Riflessioni sul futuro del trasporto urbano sostenibile*, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 191; A. Marino, *Prime riflessioni sui vertiporti nella recente disciplina ENAC*, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 75 ss.

[17] Così Piano strategico nazionale AAM (2021-2030), predisposto da Enac, pag. 3, pubblicato nel settembre 2021.

[18] Nella Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni del 29 novembre 2022 vengono individua-

rea internazionale, regionale ed urbana e lo U-space [19].

L'*Urban Air Mobility* appare pertanto un sottoinsieme dell'*Advance Air Mobility* (AAM) e copre sistemi di trasporto di persone o merci per via aerea all'interno e attorno agli ambienti urbani e sarà parte essenziale del futuro sistema di mobilità urbana multimodale.

Al momento non esiste una definizione univoca, ma il termine indica quelle operazioni svolte nelle città o in ambienti densamente popolati [20].

La mobilità aerea urbana, pertanto, pur essendo praticata nello stesso ambiente del trasporto aereo c.d. tradizionale, l'aria, se ne differenzia per la delimitazione spaziale circoscritta ad un'area che può essere il territorio di una città o una più vasta aerea metropolitana [21].

te le nuove priorità nell'utilizzo dei droni, per adeguare la politica Ue in considerazione di nuovi sviluppi tecnologici e degli investimenti commerciali. La comunicazione "dovrebbe pertanto contribuire non solo agli obiettivi della strategia per una mobilità sostenibile e intelligente, ma anche a quelli del piano d'azione sulle sinergie tra l'industria civile, della difesa e dello spazio. … i servizi di mobilità aerea innovativa inizieranno a fornire servizi regolari di trasporto di passeggeri, inizialmente utilizzando aeromobili con un pilota a bordo, ma con l'obiettivo ultimo di automatizzare completamente le loro operazioni. I servizi con droni integreranno o affiancheranno efficacemente i sistemi di trasporto esistenti e contribuiranno alla decarbonizzazione del sistema dei trasporti fornendo un'alternativa ai modi di trasporto ad alta intensità di carbonio e riducendo al minimo nel contempo il loro impatto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita".

[19] Su l'U-space cfr. M. T. Huttunen, *The U-space Concept*, in *Air and Space Law*, 2019, 69-89; C. Barrado, M. Boyero, L. Brucculeri, G. Ferrara, A. Hately, P. Hullah, D. Martin-Marrero, E. Pastor, A. P. Rushton, A. Volkert, *U- Space Concept of Operations: A Key Enabler for Opening Airspace to Emerging Low-Altitude Operations*, in *Aerospace*, 2020, 7; F. Franchina, *The new European Union Regulation on Unmanned Aircraft System and the Air Navigation Services*, in *Diritto e politica dei trasporti*, 2020, 40-60; A. Marino, voce *U-space*, in *Elgar Concise Encyclopedia of Aviation Law*, a cura di A. Masutti, P. Mendes de Leon, 2023, 521.

[20] L'evoluzione tecnologica offre una varietà di veicoli che sono in grado di spostarsi nella terza dimensione dello spazio aereo, implementando lo sviluppo di una mobilità sostenibile a livello urbano. I veicoli volanti (come i *Personal Aerial Vehicles*, PAV e i *Passengers Unmanned Aerial Vehicle*, PUAV) sono sempre più all'attenzione dei ricercatori che ne studiano le opportunità e i vantaggi per lo spostamento delle persone all'interno del territorio urbano. Tra gli studi cfr. M. N. Postorino G. M. L. Sarné, *Reinventing Mobility Paradigms: Flying Car Scenarios and Challenges for Urban Mobility,* in *Sustainability,* 2020, 12, 3581, che analizzano i diversi scenari di auto volanti urbane attraverso l'esame di agenti in condizioni diverse di traffico. Per un'analisi dal punto di vista giuridico di questi nuovi veicoli cfr. U. La Torre, *I nuovi veicoli volanti*, in *Riv. dir. nav.,* 2010, vol. II, 553.

[21] In dottrina sono state proposte varie definizioni del termine "urbano" applicato alla mobilità aerea, che può essere inteso come *intra-city*, ovvero come spostamento all'interno della stessa città, oppure *peri-city,* operazione di trasporto tra una città ed una parte esterna di questa, oppure interur-

Il perimetro entro cui opera e l'obiettivo di una maggiore sostenibilità ambientale incidono sulla tipologia di mezzi utilizzabili. Si tratta di veicoli aerei a decollo e atterraggio verticale, c.d. VCA ovvero "aeromobile a motore, più pesante dell'aria, diverso da un velivolo o un aerogiro [22], in grado di effettuare il decollo e l'atterraggio verticale (VTOL) per mezzo di unità di sollevamento/spinta utilizzate per fornire portanza durante il decollo e l'atterraggio" [23]. Pertanto, questi dispositivi non necessitano, come i comuni aeromobili, di una pista di rullaggio.

L'impiego di questi nuovi ritrovati della tecnologia si presenta oltre che pratico, vantaggioso nelle aree metropolitane per ridurre la congestione del traffico, i tempi di percorrenza e i livelli di inquinamento, garantendo al contempo sistemi sicuri e sostenibili.

Tali veicoli, per esempio, potranno essere adoperati per il trasporto di persone dall'aeroporto al centro città, oppure per muoversi da zone distanti di un centro urbano, o ancora per il trasporto di merci soprattutto dell'ultimo miglio o per i trasporti del personale medico sul luogo dell'incidente o di beni medicali da fare giungere nei plessi ospedalieri.

3. – L'Italia ha deciso di cogliere le potenzialità di questo sistema di mobilità. Pertanto, Enac, in qualità di ente regolatore dell'aviazione civile, già nel 2019, ha stipulato un protocollo di intesa con il ministero per l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione per il progetto "*Creation of the italian Ecosystem for advanced air mobility*". L'intento è quello di promuovere forme di mobilità intelligente a

bano, come uno spostamento tra due città. Tuttavia, è stato sottolineato che sebbene venga utilizzato il termine "urbano", il coinvolgimento di un'area "urbana" non è di per sé cruciale. Ciò che è importante è la possibilità offerta alle collettività di beneficiare di una maggiore mobilità, sfruttando la terza dimensione ovvero parti dello spazio aereo, così così K. Andritsos, B. I. Scott, A. Trimarchi, *What is in a Name: Defining Key Terms in Urban Air Mobility*, in *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 2022, 81.

[22] L'aerogiro è un aeromobile con superfici sostentatrici rotanti. L'ICAO, nell'annesso 7, definisce aerogiro un aeromobile "che si sostiene in volo grazie alla reazione dell'aria su uno o più rotori". Rientrano in tale definizione gli elicotteri, i ciclocotteri, gli autogiri e gli elicoplani.

[23] Definizione contenuta nel regolamento di esecuzione (UE) 2024/1111 della Commissione del 10 aprile 2024, che modifica il regolamento (UE) n. 1178/2011, il regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012, il regolamento (UE) n. 965/2012 e il regolamento di esecuzione (UE) 2017/373 per quanto riguarda la definizione dei requisiti per l'esercizio di aeromobili con equipaggio con capacità di decollo e atterraggio verticale.

livello urbano ed extraurbano per migliorare la vivibilità delle città italiane e garantire uno sviluppo economico sostenibile, in linea con le politiche europee.

Su tali basi è stato adottato il Piano Strategico Nazionale per lo sviluppo della mobilità aerea avanzata in Italia (2021-2030), pubblicato insieme ad una *Roadmap*, volto a rimuovere, in un'ottica evolutiva, i *gap* esistenti [24].

Secondo il piano programma i campi di utilizzo principali possono essere quattro: il trasporto di persone in ambiente urbano ed extraurbano, il trasporto di merci generiche e materiale biomedicale, l'ispezione e la mappatura di aree ed infrastrutture e il supporto all'agricoltura.

Nel gennaio 2023 è stata ribadita l'importanza di sfruttare l'AAM con un protocollo tra Enac e Dipartimento per la Trasformazione Digitale della Presidenza del Consiglio dei ministri [25]. Nel documento l'AAM è espressione di una "terza dimensione" della mobilità urbana a livello locale e nazionale, alternativa alla mobilità terrestre fortemente congestionata.

[24] L'Enac, per porre l'Italia in posizione cruciale sul piano internazionale in tema di mobilità aerea avanzata, ha predisposto il *Piano strategico nazionale AAM (2021-2030) per lo sviluppo della mobilità aerea avanzata in Italia*. Si tratta di un piano-programma che disegna la visione nazionale rispetto all'implementazione della mobilità aerea avanzata, nel lungo periodo insieme alla missione e agli obiettivi strategici, con uno «sguardo alla regolazione, alla tecnologia e agli aspetti finanziari». La *roadmap*, dopo avere individuate 40 possibili applicazioni, identifica una serie di concetti quali uso, rilevanza per le istituzioni pubbliche, operatori di settore, comunità in una prospettiva dinamica, in considerazione dell'evoluzione tecnologica e regolatoria.

[25] L'art. 2 rubricato «oggetto e scopo» delinea in 8 punti le attività di collaborazione tra Enac ed il Dipartimento per la trasformazione digitale e prevede tra gli altri di «rafforzare il dinamismo, l'attrattività e la competitività delle città italiane, dei territori e delle aziende, creando condizioni favorevoli per sperimentazioni ed evoluzioni del quadro normativo; promuovere l'utilizzo di sistemi intelligenti di *advanced air mobility* con droni (sia a livello urbano che extra-urbano), per individuare le condizioni operative utili alla definizione di uno schema di regolamentazione da parte dell'ENAC». Si chiarisce la possibilità di «promuovere l'innovazione tecnologica ed il progresso verso una mobilità più sostenibile, consentendo ai territori di utilizzare le risorse esistenti in modo più efficiente attraverso l'integrazione multimodale con la mobilità pubblica e privata» (art. 2).

Nell'ambito delle attività del protocollo di intesa è stata presentata il 28 novembre 2024 *HyperTwin*, una piattaforma digitale per la mobilità aerea avanzata per facilitare l'operatività dei droni in un ambiente sicuro ed efficiente. Si tratta di una iniziativa che rappresentata il risultato del progetto "*Digital Twin for Innovative Air Services*" tra Enac e il Dipartimento per la Trasformazione Digitale, per condurre la trasformazione digitale del settore dell'aviazione e affrontare le sfide connesse all'integrazione di queste nuove tecnologie nello spazio aereo esistente. Per maggiori informazioni è possibile consultare la pagina web *https://innovazione.gov.it/notizie/articoli/hypertwin-la-rivoluzione-per-la-gestione-dello-spazio-aereo/*.

Poiché le comunità locali sono i maggiori fruitori di tale tipologia di mobilità, l'Enac ha concluso una serie di protocolli con Regioni e città metropolitane per cogliere le loro esigenze e implementare una mobilità aerea intelligente [26].

Questa nuova realtà del trasporto renderà necessario affrontare, secondo una visione unitaria, i diversi aspetti che attengono tanto ai veicoli, quanto alle infrastrutture, allo spazio aereo e alle comunità coinvolte.

3.1. – Un passo importante per sperimentare la mobilità aerea innovativa è stata l'adozione da parte di Enac del regolamento sui "Requisiti nazionali per le operazioni, lo spazio aereo e le infrastrutture per gli aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale", del 3 maggio 2024, entrato in vigore, nella sua versione definitiva, il 12 giugno 2024 [27].

Il regolamento è uno dei primi atti normativi a livello europeo volti a disciplinare la mobilità aerea innovativa, con aeromobili aventi capacità di decollo e atterraggio verticale detti VCA (*Vertical takeoff and landing Capable Aircraft*), più comunemente definiti c.d. aerotaxi. Il VCA, secondo la definizione contenuta nell'art. 2.8 *ter* del reg. Ue 1178/2011 è "un aeromobile a motore, più pesante dell'aria, diverso da un velivolo o un aerogiro, in grado di effettuare il decollo e l'atterraggio verticale (VTOL) per mezzo di unità di sollevamento/spinta utilizzate per fornire portanza durante il decollo e l'atterraggio" [28].

[26] L'Enac sta siglando accordi di collaborazione con alcune regioni italiane. È del 20 gennaio 2022 il comunicato stampa di Enac che annuncia la firma di un Protocollo d'Intesa, per realizzare attività comuni per lo sviluppo di nuovi concetti di mobilità aerea avanzata e sostenibile (*Advanced Air Mobility*) con la regione Lombardia. L'intesa è diretta a delineare forme di collaborazione tra i due enti per lo scambio reciproco di informazioni, per l'organizzazione di iniziative congiunte per la mobilità aerea urbana e avanzata con servizi sicuri, sostenibili e interoperabili con le infrastrutture aeroportuali e con quelle di trasporto pubblico nel territorio lombardo e per l'individuazione del contesto normativo. Più di recente il 20 maggio 2024 l'accordo tra Enac, la regione Veneto e la società Save spa (Società concessionaria che gestisce i principali aeroporti nazionali del Veneto) per portare avanti "le attività necessarie alla redazione di un documento per la ricognizione del fabbisogno in materia di Mobilità Aerea avanzata nella regione del Veneto".

[27] Il regolamento, predisposto il 28 dicembre 2023, è stato pubblicato sul sito Enac il 15 gennaio 2024 ed è stato in fase di consultazione fino al 5 febbraio 2024. La prima edizione è stata adottata il 3 maggio 2024.

[28] La norma è stata innovata di recente dal regolamento di esecuzione Ue 2024/1111 della Commissione del 10 aprile 2024, che modifica il reg. Ue n. 1178/2011, il regolamento di esecuzio-

Tali aeromobili, prevalentemente a propulsione elettrica, sono poco inquinanti, molto versatili, presentano costi ridotti rispetto ai tradizionali elicotteri e rispondono alle richieste di una moderna mobilità intermodale. La diminuzione dell'impatto ambientale dell'aviazione in termini di emissioni e rumore favorisce la transizione ecologica senza abbassare il livello di sicurezza delle operazioni [29].

Il regolamento delinea una cornice normativa per gli operatori VCA con pilota a bordo, i gestori del vertiporto e i fornitori dei servizi della navigazione aerea e a tutti i soggetti che possono essere interessati all'istituzione di un corridoio VCA (art. 3).

Dall'applicazione del regolamento sono escluse le c.d. VEMS (*Vertical Emergency Medical Services*), ovvero quelle operazioni del servizio medico di emergenza svolte tramite aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale.

La normativa è distribuita in cinque sezioni [30] e disciplina i requisiti per

ne Ue n. 923/2012, il reg. Ue n. 965/2012 e il regolamento di esecuzione Ue 2017/373 per quanto riguarda la definizione dei requisiti per l'esercizio di aeromobili con equipaggio con capacità di decollo e atterraggio verticale.

[29] Ai sensi del regolamento ENAC del 3 maggio 2024, i VCA sono "aeromobili più pesanti dell'aria a motore, diversi da un velivolo o da un aerogiro (elicotteri e autogiri) in grado di effettuare decolli e atterraggi verticali per mezzo di unità di sollevamento/spinta utilizzate per fornire portanza durante il decollo e l'atterraggio" (art. 2.1), definizione equivalente a quella del regolamento europeo. Pare opportuno sottolineare che il documento elaborato da EASA nel 2021 *Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe* del 19 maggio 2021, cataloga i veicoli per l'UAM in tre tipologie: *Vectored thrust*; *Lift + cruise*; *Wingless* (*multicopter*). Il *Vectored Thrust* è una tipologia di mezzo più idonea per il trasporto di passeggeri e i primi mezzi certificati saranno *manned*. La seconda tipologia appare la più consona al trasporto di merci e i prototipi voleranno in modo autonomo con un carico utile tra 0,7 e 200 kg. I *Wingless* (*multicopter*) sono invece programmati per essere guidati a distanza e possono essere utilizzati per il trasporto di personale medico di emergenza sul luogo di un incidente.

[30] Il regolamento contiene 56 articoli suddivisi in 5 sezioni. Il capo A individua il campo di applicazione e l'oggetto, mentre il capo B, stabilisce i criteri per traiettorie e corridoi VCA, zone delimitate e regolamentate, secondo indicazioni di Enac, con precise restrizioni come l'obbligo di mantenere le comunicazioni radio e di utilizzare i transponder ed i requisiti per la navigazione aerea di tali nuovi mezzi (art. 6). Durante la navigazione, gli aeromobili Vca dovranno seguire traiettorie prestabilite e definite, rispettando limitazioni sulle quote di volo e aderendo a norme specifiche per il volo in aree urbane congestionate e spazi aerei controllati (artt. 5-15). Il capo C precisa i requisiti per l'utilizzo dello spazio aereo nazionale da parte degli operatori VCA (artt. 16-19), mentre il D attiene alla costruzione e all'esercizio dei vertiporti. L'ultimo capo E del regolamento contiene le disposizioni finali relative al regime sanzionatorio, a possibili segnalazioni di inconvenienti e all'obbligo assicurativo per la conduzione di operazioni con aerotaxi (art. 54). Secondo tale norma, ai fini

le operazioni di volo svolte con VTOL, individuando i criteri per stabilire traiettorie e corridoi VCA (artt. 5-15), nonché i requisiti per l'utilizzo dello spazio aereo nazionale da parte degli operatori VCA (artt. 16-19) e per la realizzazione ed esercizio delle infrastrutture dedicate a tale tipologia di mezzi. Il capo D del regolamento, infatti, rubricato «costruzione ed esercizio dei vertiporti» (artt. 26-50), comprende in cinque sezioni i requisiti dell'infrastruttura, del suo gestore e le operazioni da svolgere.

È di tutta evidenza che la mobilità aerea urbana in fase di sperimentazione necessita di infrastrutture sia aeree, quali corridoi e aerovie, sia di terra, vertiporti, che siano interconnesse con i principali nodi urbani e multimodali in grado di adattarsi alle esigenze di tale settore del trasporto. Prima di analizzare la disciplina Enac su tali nuove infrastrutture di terra, pare opportuno soffermarsi sulla nozione di vertiporto individuandone i tratti salienti.

4. – Il recente regolamento europeo del 13 giugno 2024 n. 1679 [31] sugli orientamenti per lo sviluppo della rete transeuropea, all'art. 33, innovando rispetto al reg. 1315/2013, precisa che sono infrastrutture del trasporto aereo, "gli aeroporti, comprese le infrastrutture e le attrezzature necessarie per le operazioni di terra e di trasporto all'interno della zona aeroportuale e i vertiporti" (art. 33,1 b)).

I vertiporti sono pertanto nuove infrastrutture del trasporto aereo per il decollo e l'atterraggio di mezzi aerei a decollo verticale, posizionati in punti strategici di collegamento di nodi multimodali o in aeree delle città.

della conduzione delle operazioni con i c.d. VCA, è necessario stipulare un'assicurazione di responsabilità verso i terzi che sia idonea all'attività svolta in base ai massimali previsti nella tabella dell'art. 7 del regolamento 785/2004. Il regolamento ha inoltre due allegati che non sono parte sostanziale dello stesso ma possono essere modificati ed integrati (art. 55): il primo è una planimetria con delle indicazioni di massima delle zone regolamentate per i corridoi da istituire tra FCO Roma per il caso d'uso dell'Air taxi, il secondo, l'allegato 2, richiama la documentazione EASA del 24 marzo 2022 su *Prototype Technical Design Specifications for Vertiports*.

[31] Regolamento (Ue) 2024/1679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 giugno 2024 sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, che modifica il regolamento (Ue) 2021/1153 e il regolamento (UE) n. 913/2010 e abroga il regolamento (Ue) n. 1315/2013. Questo delinea i nuovi orientamenti dell'UE per lo sviluppo della Rete transeuropee dei trasporti e mira a realizzare gradualmente una rete multimodale ed interoperabile su tutto il territorio europeo con elevati standard rispettosi degli obiettivi di neutralità climatica.

Una definizione più precisa si rinviene nel regolamento UE 2024/1111 [32] che li qualifica come una "area di terra, specchio d'acqua o struttura utilizzata/o destinata/o a essere utilizzata/o per l'atterraggio e il decollo di VCA e per il movimento di VCA" [33].

L'Agenzia europea per la sicurezza aerea ha adottato, il 24 marzo 2022, delle prime indicazioni tecniche da utilizzare, in via sperimentale, per la progettazione dei vertiporti (PTS-VPT-DSN), contenute nelle linee guida "*Prototype Technical Specifications For the Design of VFR Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft Certified in the Enhanced Category*". Queste forniscono istruzioni su caratteristiche fisiche, ambiente, possibili ostacoli, luci, segnaletica per coloro che intendono progettare tali infrastrutture in un centro urbano [34].

L'Italia si è dotata del primo vertiporto, inaugurato nell'ottobre 2022 ubicato all'interno dell'aeroporto internazionale Leonardo da Vinci di Roma Fiumicino. La stazione, progettata secondo le indicazioni tecniche dell'EASA, ha un'estensione di 5.500 metri quadrati, ed è dotata di aree di sosta, svariati locali e uffici, un magazzino e un punto per il cambio delle batterie [35]. Tale vertiporto, al momento, è unico nello scenario europeo, poiché

[32] L'Easa ha adottato infatti un pacchetto di regolamenti sui droni e sugli aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale (VTOL), che delinea il quadro normativo per il lancio di *Innovative Air Mobility* (IAM), inclusi i servizi di aerotaxi. Alla stampa la Commissaria per i Trasporti Adina Vălean ha dichiarato: "*Con questo quadro normativo, l'UE ribadisce la sua posizione di leader mondiale nella sicurezza e nell'innovazione aerea. Questa iniziativa promette di sfruttare appieno il potenziale della mobilità aerea innovativa, stabilendo nuove norme per il trasporto urbano nel 21° secolo e oltre".* Il pacchetto comprende il Regolamento di esecuzione (Ue) 2024/1111 della Commissione del 10 aprile 2024 che modifica il regolamento (UE) n. 1178/2011, il regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012, il regolamento (UE) n. 965/2012 e il regolamento di esecuzione (UE) 2017/373 per quanto riguarda la definizione dei requisiti per l'esercizio di aeromobili con equipaggio con capacità di decollo e atterraggio verticale, e che entrerà in vigore il 1 maggio 2025.

[33] Punto 140, dell'allegato I del regolamento (UE) n. 965/2012 modificato da Regolamento di esecuzione (UE) 2024/1111 della Commissione, del 10 aprile 2024, che modifica il regolamento (UE) n. 1178/2011, il regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012, il regolamento (UE) n. 965/2012 e il regolamento di esecuzione (UE) 2017/373 per quanto riguarda la definizione dei requisiti per l'esercizio di aeromobili con equipaggio con capacità di decollo e atterraggio verticale.

[34] Il documento Easa offre ad amministratori locali, urbanisti e all'industria, le indicazioni per progettare un vertiporto sicuro all'interno del centro abitato. Nelle linee guida EASA vengono delineati i criteri per consentire un decollo ed un atterraggio in sicurezza, in base ai tipi di veicoli che vengono impiegati.

[35] Il vertiporto è stato sviluppato in conformità con le specifiche tecniche Easa ("*Prototype Technical Specifications for the Design of Vfr Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft*

si trova all'interno di una struttura aeroportuale, ha un sistema di ricarica elettrica ed una *sandobox* regolamentare, ossia un ambiente controllato dove possono effettuarsi test e studi [36].

Il nostro Paese è orientato ad investire sullo sviluppo di tale settore e già nella proposta di Piano nazionale degli aeroporti del 2022, si prevede la realizzazione di altre infrastrutture per la mobilità aerea urbana: in particolare di ben sette vertiporti urbani e tre vertiporti in aree aeroportuali. Questi saranno collocati in città italiane considerate strategiche per lo sviluppo dell'*AAM*, ovvero: le città di Milano (due vertiporti urbani vertihub ed uno aeroportuale-vertihub), Roma (due vertiporti urbani-vertipads ed uno aeroportuale-vertihub), Torino, Venezia (vertiporto in ambito aeroportuale-vertihub), Bari e Cortina (vertipads) [37].

L'obiettivo è realizzare prime utili esperienze affinché tali infrastrutture siano già operative in occasione del prossimo Giubileo di Roma 2025 e delle Olimpiadi invernali di Milano-Cortina nel 2026.

Nella proposta del Piano Nazionale degli aeroporti si fa riferimento, riprendendo le indicazioni dell'EASA, a tre tipologie di vertiporto: *vertihub*, *vertipads* o *vertistop*.

Certified in the Enhanced Category") ed è stato progettato per esse compatibile con eVtol che saranno certificati. È dotato di un'area di avvicinamento finale e di decollo per le operazioni di atterraggio e di decollo, una piazzola di sosta, un hangar coperto di 20 x 20 metri e alto circa 6 metri e vari locali, tra cui un ufficio, un magazzino e un'area per la ricarica delle batterie. Dal vertiporto in occasione dell'inaugurazione è stato effettuato, per la prima volta in Italia, un volo di prova pubblico con pilota con e-vtol.

[36] La sandbox è definita dall'art. 2 del regolamento Enac del 5 luglio 2004, pubblicato il 30 luglio 2024, "un ambiente di prova, fisico o virtuale, controllato, nel quale sperimentare, per un periodo limitato, attività legate a sfide regolamentari e tecnologiche, previa apertura di un dialogo con l'ENAC. La sandbox beneficia di una disciplina semplificata transitoria" (art. 2). Tra i settori interessati da tale sperimentazione Enac ha individuato nelle linee guida *Sandbox ENAC*, del 1° marzo 2023, "la mobilità aerea avanzata (*Advanced Air Mobility* - AAM), i servizi aerei innovativi (*Innovative Aerial Services* – IAS) e la mobilità sostenibile, incluse le relative infrastrutture, la digitalizzazione dei sistemi ATM, servizi e disegno U-Space, l'impatto acustico e sostenibilità ambientale, la cybersecurity; la sperimentazione di nuovi mezzi IAS (es. eVTOL e UAS), la cooperazione civile-militare, l'intelligenza artificiale in aviazione, e le Operazioni ad alta quota (*Higher Air Space Operations - HAO*) che includono: volo supersonico, suborbitale e ipersonico, piattaforme stratosferiche (HAPS), accesso allo spazio e rientro dall'orbita, incluse relative infrastrutture (ad esempio spazioporto e infrastruttura di *tracking & surveillance*)". Per un approfondimento è possibile consultare l'articolo che analizza la sandbox per lo spazio aereo, cfr. N. Carnimeo, A. Florio, *Profili evolutivi della disciplina aerospaziale nell'era della new space economy*, in *Riv. dir. nav.*, 2023, II, 825.

[37] Così la proposta di Piano nazionale degli aeroporti del 2022, pag. 81.

Si tratta di infrastrutture, sempre dedicate ai mezzi VTOL, tra loro differenziate per estensione, tipologie di dotazioni e di interconnessione con altri sistemi di trasporto.

Il *vertihub* sarà una struttura con varie aeree di decollo, di atterraggio e di stazionamento, oltre che infrastrutture di manutenzione e riparazione per eVTOL, collocato in zone cruciali per garantire una interconnessione con altri sistemi di trasporto.

Il *vertibase* può essere posizionato sulle coperture di edifici già esistenti, partendo da punti elevati, ove non ci sia spazio sufficiente al suolo e può essere posto in sedi aziendali o in distretti commerciali. Il *vertipad* e il *vertistop* saranno le tipologie più piccole, utilizzate per lo sbarco e imbarco di merci e passeggeri, con ridotte dotazioni e limitate aree a disposizione. Dovrebbero essere, nella maggioranza dei casi, punti di collegamento con i vertiporti.

La caratteristica comune a tutte tali strutture è che sono "*an area of land, water, or structure that is used or intended to be used for the landing, take-off, and movement of VTOL-capable aircraft*", ovvero per il decollo ed atterraggio di VTOL e avranno delle caratteristiche tecniche e standard di sicurezza diverse rispetto alle altre infrastrutture dedicate alla navigazione aerea.

La loro qualificazione è strettamente connessa alla tipologia di mezzi che possono essere impiegati i c.d. *Vertical Takeoff and Landing Capable Aircraft* (VCA) e alla loro funzione. Occorre cercare di capire quale è la differenza con gli eliporti, poiché entrambi sono basi per i mezzi che decollano e atterranno in modalità verticale. Alcuni autori hanno sostenuto "che i vertiporti non possono essere intesi – sul piano fattuale – con la classica accezione di eliporti, infrastrutture situate in un contesto extraurbano isolato, dedicate all'involo/atterraggio degli elicotteri tradizionali" [38]. A ben vedere tuttavia non sempre questi ultimi sono collocati in un contesto extraurbano, poiché ormai da decenni gli elicotteri vengono utilizzati in aree urbane per i servizi medici con emergenza (HEMS) [39], per attività di monitoraggio o per i colle-

[38] M. FALCONI, *Riflessioni sul futuro del trasporto urbano sostenibile*, in *Riv. dir. nav.,* 2024, 196.

[39] Le operazioni con elicotteri nell'ambito del servizio medico di emergenza sono disciplinate a livello europeo dal Regolamento di esecuzione (UE) 2023/1020 della Commissione del 24 maggio 2023 che modifica il regolamento (UE) n. 965/2012. L'*Helicopter Emergency Medical Service* sono quegli interventi di soccorso sanitario effettuati direttamente sul luogo dell'evento, quindi con atterraggio "fuori campo", senza impiego di tecniche particolari per il raggiungimento ed il recupero della vittima. Enac ha emanato di recente le indicazioni tecnico operative ITO

gamenti con isole minori, sia pure per una fascia limitata di mercato. Gli eliporti, come è noto, sono strutture ad uso esclusivo degli elicotteri, possono essere posizionati su una struttura sopraelevata, come la terrazza di un ospedale o su una piattaforma *off shore* o a bordo di navi [40], o più semplicemente al suolo.

Sembra che allo stato attuale l'elemento distintivo tra eliporto e vertiporto sia legato più che altro ai mezzi utilizzati e alla loro funzione, poiché rispondono alle esigenze di differenti porzioni del comparto del trasporto.

4.1. – I vertiporti sono infrastrutture create per soddisfare le esigenze della mobilità aerea urbana che rispecchi i parametri di economicità, efficienza e compatibilità ambientale. Ne consegue che i vertiporti devono essere integrati nel tessuto cittadino; essi, invero, sono strumentali a migliorare l'accessibilità delle città metropolitane e dei territori utilizzando la terza dimensione, ossia quella aerea. La mobilità aerea urbana, insieme a quella di superficie, terrestre e acquea sarà un nuovo segmento degli spostamenti di persone e cose all'interno del contesto urbano. Nella documentazione redatta dall'ICAO è ricorrente la perifrasi "ecosistema della mobilità urbana" [41], orientata a rendere in modo chiaro le condizioni connesse a tale nuovo tipo di mobilità.

Per un verso, infatti, lo spazio aereo nazionale non opera una distinzione tra le diverse altitudini ed è stato sempre considerato sotto il profilo del controllo delle autorità aeronautiche nazionali; se consideriamo la mobilità aerea

2024/01-ONO operazioni HEMS, secondo il nuovo regolamento EU 2023/1020, ed. n. 1 del 21/05/2024. Non è escluso che in futuro queste operazioni possano essere svolte dai VTOL che effettuano voli per missioni mediche in aree urbane (VEMS). Secondo l'EASA, infatti, i VTOL possono essere una valida alternativa poiché meno rumorosi ed inquinanti, con costi meno sostenuti e tempi di risposta ridotti se inviati da postazioni vicine.

[40] Il regolamento ENAC n. 1 del 20 ottobre 2011, definisce l'eliporto «un aeroporto, o un'area definita su una struttura, ad uso esclusivo degli elicotteri per l'arrivo, la partenza e i movimenti a terra, conforme ai requisiti del presente regolamento». Tali infrastrutture per caratterizzazione tecnica e dislocazione devono conformarsi ai requisiti previsti dall'Annesso 14, Vol. II, ICAO.

[41] Nel *working paper* della 41 sessione dell'assemblea Icao del 17 agosto 2022, ecosistema della mobilità aerea urbana include "*various services, such as: integrated traffic management (ground and air), energy grid, integrated infrastructure with the ground transportation systems (e.g. intermodal hubs), information systems and ticketing Legal And Societal Stakes For The Emerging Air Mobility In Metropolitan Areas*".

urbana, lo spazio aereo a bassa quota è sopra le città e rappresenta un'estensione dello spazio pubblico delle autorità locali, e potrebbe quindi considerarsi una porzione dello spazio urbano. In tale prospettiva sarà necessario creare un raccordo tra i diversi soggetti coinvolti nelle attività di cui si discute (Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Enac, Enav, enti territoriali, regioni, provider che forniscono servizi) per dare vita ad un sistema di gestione e di coordinamento in sicurezza dello spazio aereo a diverse quote [42].

Se questo "ecosistema" verrà implementato sarà consequenziale una modifica della mobilità urbana. Essa comprenderà, armonizzandole le seguenti funzioni: mezzi di trasporto di superficie, marittimi ed aerei, infrastrutture integrate ed *hub* intermodali, sistemi informativi e di biglietteria.

L'inclusione, nel contesto urbano, di nuovi mezzi aerei darà vita ad un cambiamento della condizione cittadina e a un mutamento, anche culturale, nel modo di vivere la città. Questo dovrà essere "guidato" dai diversi soggetti pubblici o privati coinvolti; per essere accolto con favore, dovrà dimostrarsi compatibile con le aspettative delle collettività interessate.-

Se lo sguardo si allarga in una più ampia dimensione, appare evidente che le autorità locali sono i principali promotori di una trasformazione che si pone quale ulteriore passo per la realizzazione di "*smart city*". Per tale si intende la "città caratterizzata dall'integrazione tra strutture e mezzi tecnologicamente avanzati, proiettata verso politiche di crescita sostenibile al fine di ottenere un miglioramento degli standard qualitativi della vita umana" [43].

Il vertiporto, in quanto infrastruttura per la mobilità urbana, deve essere inquadrato negli strumenti di progettazione urbanistica della città, con il piano regolatore e, in modo particolare con il piano urbano della mobilità soste-

[42] È stato infatti sottolineato in dottrina che queste nuove forme di mobilità non appartengono esclusivamente al settore aeronautico-aereo, con la conseguenza che le competenze non sono solo degli enti aeronautici. "*These emerging mobility ecosystems should be a forum of cooperation between many different players and stake- holders (e.g., cities; citizens; public, urban planning entities; manufacturers; National Aviation Authorities)*" così K. Andritsos, B. I. Scott, A. Trimarchi, *What is in a Name: Defining Key Terms in Urban Air Mobility*, in *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 2022, 80.

[43] G. Delle Cave, *"Comunità intelligenti", enti locali, mobilità sostenibile: le smart city al cospetto del potere pubblico*, in *Il diritto dell'economia*, 2021, 386, l'autore individua alcuni elementi che possono concorrere alla definizione delle smart city: "(i) l'utilizzo della tecnologia e dell'innovazione; (ii) la generazione dal basso delle iniziative (valorizzando, in buona sostanza, la sussidiarietà orizzontale di cui all'art. 118 Cost.); (iii) la logica della condivisione (attraverso la comunione di un fattore, di uno spazio, di una prestazione, di una tecnologia o di un complesso di informazioni".

nibile (PUMS) [44]. Quest'ultimo è uno specifico strumento di pianificazione volto a soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e peri-urbane, finalizzato a migliorare la qualità della vita nelle città. Nel recente regolamento europeo delle reti TEN-T 1679/2024, (allegato V) si precisa infatti che il PUMS "dovrebbe sostenere […] la mobilità a emissioni zero e a basse emissioni e l'attuazione di un sistema di trasporto urbano che contribuisca a migliorare le prestazioni complessive della rete transeuropea dei trasporti, in particolare attraverso lo sviluppo di infrastrutture per la circolazione senza soluzione di continuità di veicoli a emissioni zero e a basse emissioni, di nodi passeggeri multimodali per facilitare i collegamenti di primo e ultimo miglio nonché di terminali merci multimodali che servono i nodi urbani".

L'Italia, già da alcuni anni, si è dotata di una normativa per il PUMS, disciplinato dal decreto del ministero delle infrastrutture e dei trasporti 4 agosto 2017 e dal successivo decreto del 28 agosto 2019 n. 396 [45]. Il PUMS si

[44] In Europa le Linee Guida ELTIS («*Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*» approvate dalla Direzione Generale per la Mobilità e i Trasporti della Commissione Europea) sono state adottate nel 2014 e aggiornate nel 2019. Secondo tali linee guida il «Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è un piano strategico che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e peri-urbane per migliorare la qualità della vita nelle città. Il PUMS integra gli altri strumenti di piano esistenti e segue principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione».

Più di recente, con la raccomandazione 2023/550 della Commissione dell'8 marzo 2023 sui programmi nazionali di sostegno alla pianificazione della mobilità urbana sostenibile la Commissione esorta gli Stati membri a mettere in atto programmi di supporto ai PUMS "pilastri della politica europea sulla mobilità". Questi rappresentano la cornice per affrontare le sfide connesse alla mobilità urbana e per la realizzazione di azioni per garantire spostamenti di merci e persone più efficienti e meno impattanti. In particolare, la Commissione invita ad una maggiore cooperazione tra i diversi livelli di governance, tra città, comuni ed aeree urbane e extraurbane in considerazione del ruolo rafforzato nel Reg. Ue 2024/1679 garantito ai "nodi urbani" fondamentali per un trasporto sostenibile, sicuro, efficiente e multimodale in tutta Europa. Il nodo urbano è, ai sensi dell'art. 3 del reg. UE 1679/2024, "un'area urbana nella quale elementi dell'infrastruttura di trasporto della rete transeuropea dei trasporti per i passeggeri e le merci, come ad esempio porti, inclusi terminali passeggeri, aeroporti, stazioni ferroviarie, terminali autobus e terminali merci multimodali, sia interni che circostanti all'area urbana, sono collegati con altri elementi di tale infrastruttura e con l'infrastruttura per il traffico locale e regionale, compresa l'infrastruttura per i modi attivi".

[45] Il PUMS, secondo l'allegato 1, al d. m. 4 agosto 2017, "Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257", è "uno strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana (preferibilmente riferita all'area della Città metropolitana, laddove definita), proponendo il raggiungimento

articola in diversi piani di dettaglio per rispondere alle esigenze dei singoli territori ed adattarsi alle realtà locali. Nel piano sono analizzate le offerte di reti e di servizi e si possono prevedere delle sezioni dedicate al piano urbano di logistica sostenibile (PULS), in cui sono delineate le strategie per il trasporto di merci con soluzioni e veicoli a emissioni zero; o parti relative al biciplan, che definisce le strategie per promuovere gli aspetti legati alla ciclabilità e a definire l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto pubblico. In considerazione del futuro utilizzo dei VTOL per la mobilità aerea urbana, probabilmente si dovrà prevedere nel PUMS una parte a questo dedicata, che interagisca e si coordini con la pianificazione adottata per affrontare le sfide in materia di mobilità per l'intera aerea urbana funzionale.

Le infrastrutture dovranno essere integrate nel territorio, per garantire la multimodalità e sfruttare appieno le potenzialità della mobilità urbana. In tale senso il vertiporto potrebbe essere una idonea infrastruttura, collocata in punti "chiave", per i collegamenti dell'ultimo miglio, così da razionalizzare e rendere fluido il trasporto delle merci. Va da sé che occorre costruire un *network* di infrastrutture dedicate all'atterraggio e decollo di tali mezzi. Poiché il fine è quello di rendere possibili gli spostamenti, all'interno del tessuto cittadino, è necessario prevedere più vertiporti, poiché tanto l'aerotaxi, quanto il mezzo che trasporta, ad es., prodotti medicali, dovranno partire da un punto determinato e sicuro ed atterrare in altra zona altrettanto individuata e sicura.

Pare peraltro opportuno rilevare che i principali artefici dello sviluppo del UAM saranno gli enti territoriali che dovranno coordinarsi con le autorità nazionali (aeronautiche e non) e con quelle locali e regionali per realizzare "forme di pianificazione, tese a fornire una risposta innovativa alle istanze economiche e sociali" [46].

di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali". Tale documento è considerato dall'art. 1 del decreto obbligatorio per le città metropolitane e per tutti i Comuni con più 100.000 abitanti al "fine di potere accedere ai finanziamenti statali di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali sistemi ferroviari metropolitani, metro e tram" (art. 1). Per un approfondimento cfr. V. Torrisi, C. Garau, M. Ignaccolo, G. Inturri, *"Sustainable Urban Mobility Plans": Key Concepts and a Critical revision on SUMPs Guidelines*, Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020: 20th International Conference, Cagliari, Italy, July 1-4, 2020, Proceedings, Part VII, 613-628.

[46] Così G. Delle Cave, *"Comunità intelligenti", enti locali, mobilità sostenibile: le smart city al cospetto del potere pubblico*, in *Il diritto dell'economia*, 2021, 393, che mette in luce che si tratta di una

In una prospettiva di ampio respiro, volta a realizzare appieno la mobilità aerea urbana, tali infrastrutture devono essere facilmente raggiungibili, ben collegate con altri sistemi di trasporto: consequenziale la necessaria interazione con il territorio per valutarne l'impatto dal punto di vista ambientale, morfologico e sociale.

5. – Le autorità locali nazionali nell'attività di pianificazione dovranno attenersi alla cornice normativa delineata da Enac nel già citato regolamento sulla mobilità aerea urbana del 3 maggio 2024 che dedica all'infrastruttura la sezione D del regolamento "costruzione ed esercizio dei vertiporti".

Secondo detto regolamento il vertiporto può insistere all'interno di un aeroporto oppure può essere una zona delimitata *ad hoc* (art. 26), purché abbia le caratteristiche previste dall'art. 29, recante «requisiti tecnici del vertiporto». Il vertiporto, ai sensi di tale articolo, è "adeguato" se è compatibile con le dimensioni ed il peso dei mezzi aerei a decollo verticale utilizzati e con le traiettorie di volo, se è provvisto di sistemi di soccorso e antincendio e altri servizi connessi alle caratteristiche delle operazioni. Alquanto poco chiaro è l'ultimo requisito quello secondo cui il vertiporto deve essere "disponibile". Poiché in lingua italiana, significa che deve essere accessibile e/o utilizzabile appare infelice la sua collocazione tra i "requisiti tecnici".

Infine, anche un eliporto o un aeroporto possono essere considerato vertiporto [47], purché rispondenti ai dettami dell'art. 29.

Le caratteristiche tecniche e le dotazioni impiantistiche (art. 30) sono quelle individuate dalle linee guida dell'EASA, inserite nell'allegato 2 al regolamento. Ai sensi dell'art. 30, il vertiporto deve avere delle dotazioni minime, ovvero un a) *Final Approach and take–off* (FATO) e la correlata *Safety Area*, si tratta di aree definite per le operazioni con elicottero o VCA sulle

"«pianificazione strategica» tesa, sostanzialmente, al riposizionamento funzionale ed economico dei territori in un'ottica di maggiore flessibilità, partecipazione e integrazione. Un simile modello di pianificazione, oggi, si riscontra – a livello legislativo – non solo con riferimento alle aree vaste ma anche nelle aree urbane di più limitate dimensioni, coinvolgendo pure agglomerazioni o distretti, parti di città e ambiti sub-provinciali".

[47] Non è consentita l'istituzione di vertiporti su aeroporti militari, ma nel caso di aeroporti militari aperti al traffico civile o spazi aerei riservati alle attività militari, o in cui vengono fornite dall'aeronautica militare servizi di traffico in maniera esclusiva, ai fini delle esigenze di sicurezza e protezione, l'eventuale istituzione di un vertiporto è soggetta al previo nulla osta nell'aeronautica militare (art. 4).

quali è completata la manovra di avvicinamento fino al volo stazionario o all'atterraggio o inizia il movimento in volo in avanti nella manovra di decollo. Tutti gli avvicinamenti finali terminano e tutti i decolli per la salita iniziano da lì (art. 2.19); b) *Touchdown and lift-off* (TLOF) area, zona su cui è possibile atterrare o decollare; c) aiuti visivi; d) opere o impianti previsti dalle vigenti norme di prevenzione e protezione incendi ove applicabili. Il vertiporto può essere dotato di ulteriori elementi per accrescerne l'efficienza e le prestazioni: *apron*; aree per movimentazione merci e passeggeri; viabilità di accesso e di servizio; parcheggi con colonnine di ricarica per auto/bici; locali a supporto del servizio soccorso e lotta antincendio; recinzione di delimitazione del sedime; sistemi per alimentazione dei mezzi elettrici. Le specifiche tecniche sono prescritte da ENAC, salva la possibilità da parte dell'ente regolatore di approvare misure di salvaguardia, ai sensi dell'art. 47, su richiesta del gestore del vertiporto.

Durante le operazioni di volo con VCA è possibile utilizzare le c.d. *diversion location*, delle aree o delle infrastrutture identificate dall'operatore VCA da utilizzare solo per l'atterraggio in situazioni contingenti (art. 2.5). Le *diversion location* dal punto di vista tecnico hanno gli stessi requisiti tecnici del vertiporto, ma si distinguono in relazione alla gestione per la quale troverà applicazione la normativa più semplice adottata per le aviosuperfici.

L'*iter* autorizzativo per realizzare un vertiporto è disciplinato dall'art. 45 che, nel ricordare l'applicazione della normativa ambientale ed urbanistica vigente, distingue il caso in cui la struttura è ubicata o meno all'interno del sedime aeroportuale.

Nel primo caso troverà attuazione l'art. 702 cod. nav. rubricato "Progettazione delle infrastrutture aeroportuali", secondo cui spetta ad Enac, l'approvazione dei progetti di costruzione, ampliamento e manutenzione di tali infrastrutture, nonché la verifica della loro conformità alle norme di sicurezza.

Nel caso in cui il vertiporto non sia all'interno dell'aeroporto, colui che intende realizzarlo deve chiedere un parere preventivo ad Enac, che deve limitarsi a verificare la rispondenza del progetto alle specifiche del regolamento.

Il regolamento prevede, anche, all'art. 41, la necessità di interazione tra il vertiporto e il territorio, per analizzarne le influenze sulle zone circostanti e per garantire che le operazioni si svolgano con la massima sicurezza. A tal fine il gestore deve redigere uno studio di valutazione dell'impatto della *realiz-*

zanda infrastruttura sulle caratteristiche morfologiche, geo-topografiche e ambientali, oltre agli effetti socioeconomici e all'integrazione multimodale con i diversi sistemi di trasporto.

Nel caso di vertiporti in cui siano svolte operazioni commerciali si prevede la possibilità di imporre dei vincoli al territorio, secondo le previsioni dell'art. 707 cod. nav. rubricato "Determinazione delle zone soggette a limitazioni" [48], mentre per tutte le altre tipologie di vertiporti il gestore propone ad ENAC l'apposizione di vincoli ai sensi dell'art. 713 cod. nav. "coerentemente con la normativa applicabile nel campo dell'iniziativa privata e pubblica" (art. 41).

Poiché i vertiporti potranno localizzarsi in zone congestionate è previsto il monitoraggio delle aeree interne e limitrofe a carico del gestore (art. 42). Questi dovrà infatti adottare ogni misura per attenuare i rischi connessi ad ostacoli o possibili pericoli [49]. La verifica di cui si discute è svolta dal gestore mediante l'individuazione di superficie limitazioni ostacoli (OLS) e di volumi liberi da ostacoli (OFS) delineati nelle linee guida EASA (allegato 2 del regolamento).

L'infrastruttura, vertiporto, costruita secondo i requisiti già individuati (artt. 29-32) dovrà essere affidata ad un soggetto, il gestore, che, sotto il con-

[48] Secondo l'art. 707 cod. nav. nelle aree limitrofe agli aeroporti ENAC individua i vincoli e le limitazioni relative agli ostacoli per la navigazione aerea ed i potenziali pericoli, secondo la normativa internazionale. Il comma 5 dell'art. 707, modificato con la riforma del 2006, ha introdotto l'obbligo di adozione dei piani di rischio, strumenti urbanistici finalizzati alla tutela del territorio dai pericoli connessi allo svolgimento dell'attività aeronautica. Occorre rilevare che è in fase di consultazione il "Regolamento relativo alla determinazione delle zone soggette a limitazioni e valutazione di rischio delle attività aeronautiche" (*ex* artt. 707, co. 5 e 715 del codice della navigazione), che sarà in consultazione fino al 31 gennaio 2025. Il nuovo regolamento mira ad includere in un unico testo armonizzato la normativa contenuta in diversi atti regolatori quali, il capitolo 9, paragrafo 6 del Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti, la circolare esplicativa APT 33 "Piani di rischio previsti dall'art. 707 del Codice della navigazione" nonché la *policy* di attuazione dell'art. 715 del cod. nav. Per un approfondimento cfr. G. Camarda, *I vincoli aeronautici alla proprietà privata*, in *Il diritto aeronautico fra ricodificazione e disciplina comunitaria*, a cura di B. Franchi, S. Vernizzi, Milano, 2007; S. Bevilacqua, *Vincoli alla proprietà privata in vicinanza degli aeroporti*, in questa *Rivista,* 2009.

[49] L'art. 43 del regolamento detta una disciplina specifica per la riduzione del rischio da impatto con la fauna selvatica, differenziando il caso in cui il vertiporto ricada all'interno del sedime aeroportuale o in aeree esterne. Nel primo caso il gestore del vertiporto dovrà adottare tutte le misure poste in essere dall'aeroporto, coordinandosi con il gestore di quest'ultimo. Nella seconda ipotesi il gestore del vertiporto dovrà, ai sensi del comma 2 dell'art. 43, predisporre ed inserire nel manuale del vertiporto le procedure per ridurre il rischio di impatto del VCA con la fauna selvatica.

trollo e la vigilanza di ENAC, amministra e organizza, nel rispetto dei principi di trasparenza e non discriminazione le infrastrutture del vertiporto e coordina e controlla le attività dei vari operatori privati ivi presenti (art. 2).

La disciplina sulla gestione del vertiporto si caratterizza in base alle attività che in esso vengono effettuate: commerciali o non commerciali.

Nel primo caso, trattandosi dello svolgimento di operazioni di trasporto di passeggeri, merci o posta dietro corrispettivo o altro compenso, è necessario il rilascio del certificato che attesta l'adeguatezza sia delle caratteristiche fisiche e delle aree limitrofe del vertiporto, sia dell'organizzazione del gestore, dei mezzi, delle procedure per un sicuro esercizio dello stesso (art. 27). Il gestore certificato deve possedere un "sistema di gestione del vertiporto", ovvero un complesso di mezzi, persone, strumenti e procedure per consentire l'esercizio delle operazioni (art. 33).

Il certificato rilasciato da ENAC è unico e riferito al gestore e ad almeno un vertiporto. È possibile, infatti, che il gestore operi su più infrastrutture, fornendo anche i relativi servizi di assistenza a terra.

Dall'analisi del regolamento si evince che il vertiporto può insistere all'interno di un aeroporto (artt. 33-36). In questo caso sono possibili due ipotesi. La prima prevede la coincidenza tra il gestore dell'aeroporto e del vertiporto, per cui sarà necessario che il primo adegui il sistema di gestione alle attività che vengono svolte con aeromobili VCA. In tale evenienza sembra potersi ritenere che vi sia un aeroporto al cui interno è prevista anche la possibilità di svolgere operazioni con aeromobili VCA. Va da sé che la più composita disciplina dell'aeroporto ingloberà anche la normativa più snella prevista dal regolamento ENAC [50].

La seconda ipotesi si caratterizza per una gestione disgiunta tra aeroporto e vertiporto. In tale circostanza, ai sensi del comma 3 dell'art. 26 è necessario che il gestore del vertiporto sottoscriva un accordo con il gestore aeroportuale e stabiliscano le procedure per coordinare le attività con quest'ultimo affinché le operazioni siano eseguite in sicurezza per entrambe le strutture.

Nel caso di vertiporto in cui non si svolgano operazioni commerciali (art. 28), è sufficiente che il gestore sia un soggetto qualificato da ENAC [51], ed il

[50] Il comma 6 dell'art. 33 precisa, infatti, che nel caso di "vertiporto insistente su un aeroporto il manuale del vertiporto può fare riferimento a parti del manuale di aeroporto".

[51] Al gestore «qualificato» si applica l'art. 4 del regolamento per la «liberalizzazione dell'uso

certificato viene rilasciato sulla base di accertamenti che valutano l'adeguatezza delle caratteristiche fisiche del vertiporto (art. 28).

Il gestore, ai sensi dell'art. 26, può essere una persona fisica, qualora non vengano svolte operazioni commerciali o una persona giuridica.

Il regolamento disciplina i requisiti per il rilascio del certificato (art. 46, 47, 48, 49, 50) per il quale è necessario dimostrare di possedere un sistema di gestione del vertiporto. Si tratta cioè di un complesso di mezzi, persone, strumenti e procedure per consentire l'esercizio delle operazioni (art. 33) [52].

6. – Dall'analisi del regolamento la scelta del legislatore pare caratterizzata da una stretta interrelazione con la normativa sul trasporto aereo "tradizionale". Il quadro normativo, infatti, tiene conto delle questioni già affrontate per la realizzazione e la gestione dell'infrastruttura aeroportuale. Il vertiporto, di certo, potrà operare all'interno di un aeroporto, pur se tale ipotesi,

delle aree di atterraggio (avio-idro-elisuperfici)», adottato da ENAC il 5 maggio 2023. Pertanto, per ottenere l'attestazione è necessario dimostrare, ai sensi dell'art. 36 del regolamento in esame, la conoscenza e la competenza in materia di «*a.* caratteristiche fisiche e dotazione impiantistica applicabili ai vertiporti; *b.* monitoraggio e mantenimento delle condizioni di efficienza delle infrastrutture; *c*. disciplina per le operazioni VCA di cui al presente regolamento».

[52] Il regolamento prevede che il vertiporto sia dotato di un *safety management system* e di monitoraggio continuo della rispondenza dell'infrastruttura e dell'organizzazione ai requisiti del regolamento (art. 33.5). A tal fine, documento chiave è il c.d. «manuale di vertiporto» che contiene tutte le informazioni sulla struttura organizzativa del gestore, sul funzionamento e la manutenzione e deve essere reso noto a tutto il personale e ai soggetti coinvolti che devono conoscere quali siano le procedure da seguire (art. 35). L'organizzazione del gestore deve essere idonea a garantire l'esercizio e la sorveglianza delle aree e dei processi che in esso si svolgono in rapporto al tipo di operazioni da effettuare. Il regolamento prevede la possibilità che il gestore affidi servizi ed attività ad organizzazioni esterne certificate, previa una regolamentazione contrattuale, ferma restando la responsabilità delle attività affidate in capo al gestore (art. 33.8). La struttura organizzativa si avvale dell'attività di una serie di figure cardine per la gestione della *safety* e della *security*, quali a. *Accountable Manager*; b. *Post Holder* Operazioni; c. *Post Holder* Manutenzione; d. *Safety Manager*, e. *Compliance Monitoring Manager* ed il *Security manager* (art. 34). Tali soggetti, devono essere coadiuvati da personale qualificato in numero sufficiente ed adeguato alle operazioni che devono essere svolte. È necessaria anche la redazione del piano di gestione delle emergenze (art. 39), inserito nel manuale del vertiporto, da portare a conoscenza di tutti i soggetti coinvolti. Il piano, ai sensi dell'art. 39, dispone il coordinamento "con le altre organizzazioni, autorità o amministrazioni preposte agli interventi di emergenza su terra e per mare o interessate dall'evento e con essi concorda i contenuti che devono essere compatibili con i piani di soccorso di ciascun soggetto». Il gestore, durante l'*iter* di certificazione, dovrà dare conto degli accordi conclusi con «*aeronautical information services provider* (AIS)" per fornire agli utenti che, ne facciano richiesta, tutte le informazioni sul vertiporto (artt. 37-38).

quando la mobilità aerea urbana sarà a regime, rappresenterà una eccezione. Vale a dire l'aeroporto/vertiporto sarà solo uno dei punti del *network* della mobilità aerea urbana, poiché il territorio dovrà essere costellato da tante piccole infrastrutture di terra che dovranno consentire ai VCA, con o senza pilota, di atterrare e decollare nelle diverse zone, così da realizzare una mobilità il più possibile capillare. Queste infrastrutture dovranno mantenere elevati standard di sicurezza e dovranno essere economicamente sostenibili e snelle dal punto di vista organizzativo.

La redazione della normativa è un primo passo per dare avvio al fenomeno. Questa nuova realtà del trasporto renderà necessario affrontare, in una visione omnicomprensiva i molteplici interessi in gioco che riguardano i veicoli, le infrastrutture, lo spazio aereo e soprattutto le comunità coinvolte.

Dal punto di vista sociale tale servizio dovrà rispondere all'interesse pubblico e dovrà essere per tutti fruibile, in modo da integrare il segmento della "mobilità aerea urbana" all'interno del più ampio sistema della mobilità. Si renderanno necessari, ad esempio, studi sul rumore prodotto da tali mezzi, onde regolare le immissioni prodotte. Occorrerà altresì disciplinare le ricadute dell'inquinamento visivo provocato dagli innovativi veicoli: poiché essi si muoveranno nello spazio "sopra le nostre teste", il paesaggio sarà caratterizzato dalla presenza di elementi nuovi, che potrebbero risultare sgradevoli alla vista. Allo stesso modo sarà opportuno disciplinare gli aspetti relativi alla *privacy* e alla sicurezza, predisponendo sistemi per evitare attacchi di *cyber security* che compromettano il servizio.

Resta da chiedersi, tuttavia, se in territori caratterizzati da alta densità di urbanizzazione e di traffico sarà opportuno creare altre infrastrutture, il cui utilizzo, pur potendo sortire in un primo momento effetti positivi sulla mobilità, potrà determinare, nel lungo periodo, incidenze negative sulla collettività, non escluso il rischio di spostare la congestione dal suolo allo spazio aereo.

Abstract

La nuova frontiera della mobilità urbana è rappresentata dalla c.d. mobilità aerea urbana che comprende quelle operazioni effettuate con tipi di aeromobili, ritrovati delle nuove tecnologie, con capacità di decollo e atterraggio verticale che vengono usati in aree urbane congestionate, utilizzando l'infrastruttura aerea e di terra integrate in un sistema multimodale.
In questa fase, le autorità internazionali, europee e nazionali stanno attuando le prime azioni per delineare il quadro normativo entro cui gli operatori possono investire.
Struttura strategica per tale modalità di trasporto sono le infrastrutture di terra, i c.d. vertiporti: "area di terra, specchio d'acqua o struttura utilizzata/o o destinata/o a essere utilizzata/o per l'atterraggio e il decollo di VCA e per il movimento di VCA".
L'Agenzia europea per la sicurezza aerea ha adottato delle prime indicazioni tecniche da utilizzare, in via sperimentale, per la progettazione dei vertiporti (PTS-VPT-DSN) nelle linee guida "Prototype Technical Specifications For the Design of VFR Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft Certified in the Enhanced Category. Queste forniscono istruzioni per coloro che intendono progettare tali infrastrutture in un centro urbano: le caratteristiche fisiche, l'ambiente, i possibili ostacoli, le luci, la segnaletica.
L'ENAC in qualità di ente regolatore dell'aviazione civile ha deciso di investire sull'impiego di tale nuovo sistema di mobilità ed ha adottato il 12 giugno 2024 il regolamento sui «Requisiti nazionali per aeromobili con capacità di decollo e atterraggio verticale (VCA) e relative traiettorie e infrastrutture». L'articolo analizza in particolare la sezione D del regolamento Enac sulla "costruzione ed esercizio dei vertiporti".

The new frontier of urban mobility is represented by the so-called "urban air mobility" that includes operations carried out with diverse types of aircraft, with vertical take-off and landing capabilities, which are adopted in congested urban areas, using air and ground infrastructure that is integrated into a multimodal system.
Currently, international, European and national authorities are taking the first steps to outline a regulatory framework for operators.
The strategic structure for this mode of transport is the ground infrastructure, the so-called vertiport: "area of land, body of water or structure used or intended to be used for the landing and take-off of vertical capability

aircraft (VCA) and for the movement of VCA".
The European Aviation Safety Agency has issued the first technical guidelines to be used, on an experimental basis, for the design of vertiports (PTS-VPT-DSN). These provide instructions for those who intend to design such infrastructures in an urban center: the physical characteristics, the environment, possible obstacles, lights, signage.
ENAC, as the Italian civil aviation regulator, encourages the use of this new mobility system and, to this end, on 12 June 2024 adopted the regulation on «National requirements for aircraft with vertical take-off and landing capability (VCA) and related trajectories and infrastructure». The article analyses in particular section D of the ENAC regulation on the "construction and operation of vertiports".