

Bassa quota in ascesa verticale



La Low Altitude Economy promette di ridefinire mobilità, logistica e un'ampia gamma di servizi, dall'agricoltura alla sicurezza. Accanto ai leader Cina e Usa, la Svizzera potrebbe giocare un ruolo non indifferente con la sua capacità di trasferimento dell'innovazione al mercato e nella definizione del quadro normativo.

La Low Altitude Economy prende quota. Il nuovo spazio aereo che si sta configurando poco sopra le nostre teste ha tutti i requisiti per inaugurare la terza dimensione della mobilità. In grado di rispondere alle sfide del congestionamento urbano così come di servire zone remote, con un impatto ambientale ed economico sostenibile.

Una fascia che si colloca sotto i mille metri, che per l'aviazione tradizionale non costituisce nulla più di una zona di transito, ma che - oltre a uccelli ed elicotteri - sta cominciando a popolarsi di droni e dei primi Autonomous Aerial Vehicle (Aav). Innumerevoli le applicazioni per logistica, trasporto passeggeri, turismo, sicurezza e ispezioni, agricoltura, rilievi geografici, sanità, soccorsi e tanto altro.

Le proiezioni prevedono una crescita dirompente. A guidare, le due potenze rivali, Cina e Stati Uniti. La prima, in particolare, ha scelto la Low Altitude Economy come asse strategico nazionale nel nuovo piano quinquennale (2026-30), al pari di quantistica e Ai, in linea con la visione che punta a incentivare sovranità tecnologica, consumi interni e R&D di alta qualità. Dunque: investimenti massicci, rapida autorizzazione delle operazioni e integra-

Sviluppato in Ticino, il progetto DroneVia (sopra, un fotomontaggio) interpreta le soluzioni dell'Advanced Air Mobility adattandole alle esigenze del territorio, proponendo reti di eVTol come alternativa ecologica, flessibile ed economica agli impianti di risalita.

zione dei droni nella logistica, nell'agricoltura e nella mobilità urbana. Secondo le stime, il mercato domestico dovrebbe raggiungere 3,5 trilioni di yuan (quasi 500 miliardi di dollari) entro il 2035. Già oggi la Cina detiene oltre il 70% dei brevetti globali sui droni. Per supportare la mobilità aerea urbana Shenzhen, che ne è l'hub con oltre 1.700 imprese che coprono l'intera catena del valore, prevede di costruire ben mille vertiporti.

Dal canto loro, gli Usa restano leader tecnologico e industriale con, oltre agli investimenti della Difesa, un ecosistema privato molto forte, dove spiccano partnership strategiche come quelle stabilite dai due sviluppatori Joby Aviation e Archer Aviation con case automobilistiche e compagnie aeree (rispettivamente Toyota e Delta Air Lines / Stellantis e United Airlines). Tuttavia il quadro regolatorio

dettato dalla Federal Aviation Administration (Faa) rimane più cauto di quello cinese, come anche l'Agenzia europea per la sicurezza aerea (Easa). Qui, se anche non mancano le start up impegnate nel settore, la natura capital intensive dello sviluppo e della certificazione degli aeromobili sta mietendo vittime anche fra le realtà più promettenti, come nel caso delle due aziende tedesche Volocopter e Lilium - quella che avrebbe dovuto rifornire i vertiporti lombardi da inaugurare con le Olimpiadi di Milano-Cortina.

Una piattaforma neutrale. E la Svizzera? «Il posizionamento del nostro Paese è più mirato rispetto alla partita giocata da Cina e Usa, fatta di scala, volumi e fortissimo intervento pubblico. La Svizzera è un laboratorio di innovazione ad alta densità, con competenze di livello mondiale in robotica, autonomia, sensoristica, software e integrazione dei sistemi. Il nostro potenziale si esprime soprattutto in ambiti di nicchia ad alto valore aggiunto, ad esempio: operazioni complesse in ambienti difficili come quello alpino, applicazioni critiche per la sicurezza, il soccorso, il monitoraggio delle infrastrutture, oltre allo sviluppo di soluzioni per la gestione dello spazio aereo a bassa quota

e l'integrazione dei droni nel traffico esistente», commenta Niklaus Stocker, direttore dello Swiss Drone Competence Center (Sdce), un attore chiave dell'ecosistema nazionale dei droni, che opera come ponte tra mondo accademico, industria e regolatorio. A differenza di altre strutture focalizzate solo sulla ricerca o sul testing, lo Swiss Drone Competence Center adotta un approccio integrato, accompagnando tecnologie e progetti dal laboratorio fino alla validazione operativa, alle certificazioni e al mercato. L'attività sull'aeroporto di Riviera a Lodrino, sua sede, e l'accesso a spazi aerei dedicati consentono test in condizioni reali, incluse operazioni complesse e Bvlos (voli oltre la linea di vista del pilota).

«Nostro obiettivo è affermarsi come punto di riferimento a livello europeo per la sperimentazione, la validazione e l'integrazione dei droni nella Low Altitude Economy, ampliando progressivamente competenze, infrastrutture e partenariati internazionali. Parallelamente, la sfida sarà accompagnare l'evoluzione tecnologica verso un utilizzo sempre più operativo e scalabile dei droni, passando dai dimostratori ai servizi continuativi. In questo percorso, lo Sdce intende rafforzare il proprio ruolo di piattaforma neutrale dove industria, ricerca e autorità possano testare soluzioni in condizioni reali, riducendo tempi e rischi di adozione», dichiara il direttore dello Sdce.

Proprio le prime implementazioni dei droni potrebbero offrire preziose lezioni per accelerare lo sviluppo dell'Advanced Air Mobility (Aam) e l'integrazione di veicoli più grandi e complessi, come gli eVTOL (Electrical Vertical Take Off and Landing). Man mano che si avvanzerà, emergeranno nuovi casi d'uso, offrendo modi innovativi per collegare persone e merci e per apportare nuovo valore attraverso servizi migliorati, come il monitoraggio ambientale e il supporto alla sicurezza pubblica.

La funivia prende il volo. Dalla sua, la Svizzera può capitalizzare anche la propria tradizione nella micromobilità - dalla ferrovia di montagna al trasporto urbano capillare - che l'ha allenata a gestire sistemi di trasporto efficaci e interconnessi, anche in territori remoti. Ma in che misura la Low Altitude Economy è applicabile al suo territorio? «La conformazione geografica della Svizzera, con valli, passi alpini e piccoli centri distribuiti su terri-

«La conformazione geografica della Svizzera, con valli, passi alpini e piccoli centri distribuiti su territori difficili da raggiungere via terra, la rende ideale per sviluppare la Low Altitude Economy. Inoltre può contare su un sistema normativo agile, già coinvolto in progetti pilota sul traffico aereo a bassa quota, e su una forte coscienza ambientale»

Claudio Boër,
Fellow CIRP - The International Academy for Production Engineering



Principali rischi per il settore AAM

Sondaggio su 159 dirigenti e esperti del settore

| Breve termine (2 anni) | Lungo termine (10 anni) |
|---|---|
| Integrazione spazio aereo | Integrazione spazio aereo |
| Ritardi normativi | Certificazione e standard di aeronavigabilità |
| Certificazione e standard di aeronavigabilità | Concorrenza agguerrita |
| Frammentazione e ambiguità normativa | Ritardi normativi |
| Sicurezza | Frammentazione e ambiguità normativa |
| Business models non sostenibili | Infrastruttura digitale sottosviluppata |
| Tecnologia batterie | Business models non sostenibili |
| Infrastruttura digitale sottosviluppata | Tecnologia batterie |
| Capitale e investimenti insufficienti | Infrastruttura digitale sottosviluppata |
| Mancanza leadership del governo | Sicurezza |

Regolamentazione Società Economia Tecnologia Politica
Fonte: Orbit

Advanced Air Mobility: dalla fantascienza alla realtà commerciale

Proof of concept commerciale

| | Categorie di costo rilevanti | | |
|--------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Flotta eVTOL | Costo di acquisto degli aeromobili | Assicurazione | Disponibilità / affidabilità |
| Operazioni di volo | Costi energia (ricarica) | Salari piloti | Tasse gestione traffico aereo |
| Mantenimento | Costi sostituzione batterie | Costi mantenimento flotta | Tempi manutenzione |
| Vertiporti | Tasse di atterraggio | Assistenza a terra | Pulizie |



Solo l'allineamento efficiente di tutti i costi dell'ecosistema crea valore aggiunto per il cliente e l'opzione di viaggio più veloce al minor costo unitario possibile

Fonte: Roland Berger

tori difficili da raggiungere via terra, la rende ideale per sviluppare la Low Altitude Economy», risponde Claudio R. Boër, Fellow Cirp Accademia internazionale per l'ingegneria della Produzione e già Vicepresidente del Consiglio Supsi. «Inoltre possiamo contare su un sistema normativo agile, con l'Ufficio federale dell'aviazione civile (Ufac), già coinvolto in progetti pilota per la regolazione del

Preoccupazioni tecnologiche, normative, economiche, politiche, sociali e di sicurezza potrebbero ostacolare la crescita dell'Aam o, se affrontate in modo proattivo, guidarne l'evoluzione verso una maggiore resilienza e adattabilità. In alto, Claudio Boër mentre sperimenta in Cina il volo a bordo del EH216-S prodotto da EHang.



L'hub svizzero dei droni

Sotto il cappello dello Switzerland Innovation Park Ticino, lo Swiss Drone Competence Center è finanziato attraverso un modello di matching fund che non sostiene singoli progetti di ricerca, ma la realizzazione e lo sviluppo del com-

petence center come infrastruttura strategica. «Ai contributi pubblici si affiancano investimenti privati, creando un effetto leva che permette di costruire e mantenere nel tempo competenze, infrastrutture e capacità operative a beneficio dell'intero ecosistema. Un modello che garantisce stabilità e continuità, rendendo lo Sdcc una piattaforma neutrale, aperta e stabile, sulla quale industria e mondo accademico possono innestare le proprie attività di ricerca, sviluppo e sperimentazione portando l'innovazione verso l'adozione reale», sottolinea il direttore Niklaus Stocker. I principali filoni di lavoro riguardano la Low Altitude Economy, con un focus su integrazione dello spazio aereo, operazioni complesse e Bvlos, autonomia e intelligenza artificiale, sicurezza e validazione operativa.

Le due università di riferimento sono Usi e Supsi, che siedono anche nel comitato strategico. «Inoltre, abbiamo una partnership specifica con lo Switzerland Innovation Park Zurich per le zone di testing: indoor per Zurigo e outdoor in Ticino, rendendoci così complementari e in grado di offrire un ecosistema completo per lo sviluppo e la validazione delle tecnologie dronistiche. Parallelamente, stiamo partecipando alla creazione dell'Alpine Drone Consortium, dove in Ticino avrà un ruolo importante accanto a Grigioni e Canton Uri. Questo consorzio, che sta per essere inaugurato il 9 febbraio, ci permetterà di validare use cases e business models legati alle Alpi, sfruttando tecnologie del nostro competence center. Grazie a queste collaborazioni, possiamo coprire l'intera domanda del settore, dal prototipo in laboratorio fino all'ingresso sul mercato», osserva Niklaus Stocker. Collaborazioni puntuali con università e istituti di ricerca d'oltralpe e internazionali vengono poi stabilite in funzione delle competenze specifiche richieste dai diversi ambiti tecnologici e applicativi.

traffico aereo a bassa quota, e su una forte coscienza ambientale, che agevola l'accettazione sociale verso soluzioni sostenibili, che rimane uno dei punti sensibili. Ovviamente non mancano altre sfide, dalla sicurezza operativa alla disponibilità di infrastrutture digitali come reti 5G/6G e piattaforme Utm (Unmanned Traffic Management), ma con le nostre capacità abbiamo la possibilità - e forse la responsabilità - di essere tra i pionieri nello sviluppo



di questo settore, con benefici non solo tecnologici, ma anche sociali, ambientali ed economici», afferma Claudio Boër. Lui stesso si sta impegnando in prima persona con il progetto DroneVia, sviluppato e brevettato insieme all'Ing. Giovanni Furia, con il sostegno di un gruppo di imprenditori privati. Un'iniziativa nata in Ticino, ma con aspirazioni che guardano ben oltre i confini cantonali. «L'obiettivo è ambizioso ma concreto: offrire una

Lo Swiss Drone Competence Center è l'unico in Svizzera a disporre di un aeroporto completamente attrezzato, (Riviera-Lodrino) dove effettuare test in condizioni reali. Sotto, il core-team del Centro: da sinistra, Andreas Brodt, Uav Operations Manager, il presidente Daniele Travaglia e il direttore Niklaus Stocker.

soluzione alternativa o complementare agli impianti fissi come le funivie, soprattutto in aree montane o collinari, dove la costruzione e la manutenzione di infrastrutture terrestri è costosa, invasiva e poco flessibile», spiegano i due ideatori che hanno presentato pubblicamente l'iniziativa nell'agosto del 2024 proprio presso l'aeroporto di Riviera-Lodrino, alla presenza di

una rappresentante della società cinese EHang, accompagnata da un mock-up in scala reale dell'EH216-S, individuato come la "macchina ideale" da Claudio Boër, che della Cina ha una profonda conoscenza sviluppata in oltre trent'anni di intensa frequentazione accademica e imprenditoriale. «È il modello perfetto per le esigenze di DroneVia: a guida autonoma, permette di trasportare un paio di persone con bagaglio, per un carico totale di circa 200 kg, dunque più della trentina portati da un drone, ma meno dei 500-600 kg degli aerotaxi, che sono però decisamente più impegnativi a livello di costi. Con questo biposto EHang, leader mondiale degli eVtol, ha segnato una pietra miliare, ottenendo nell'ottobre 2023 dalla Civil Aviation Administration of China la certificazione per operare voli passeggeri commerciali a guida autonoma», sottolinea Claudio Boër, che in una recente visita in Cina ha avuto l'occasione di sperimentare in prima persona il volo a bordo dell'EH216-S.

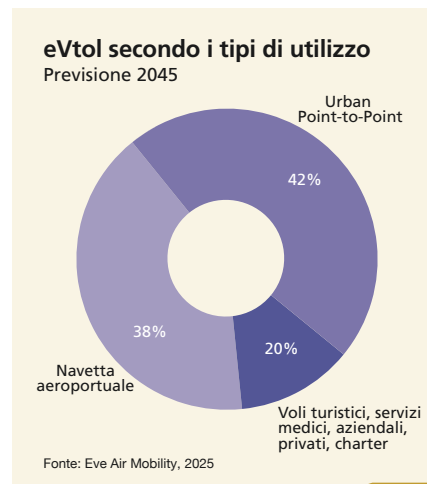
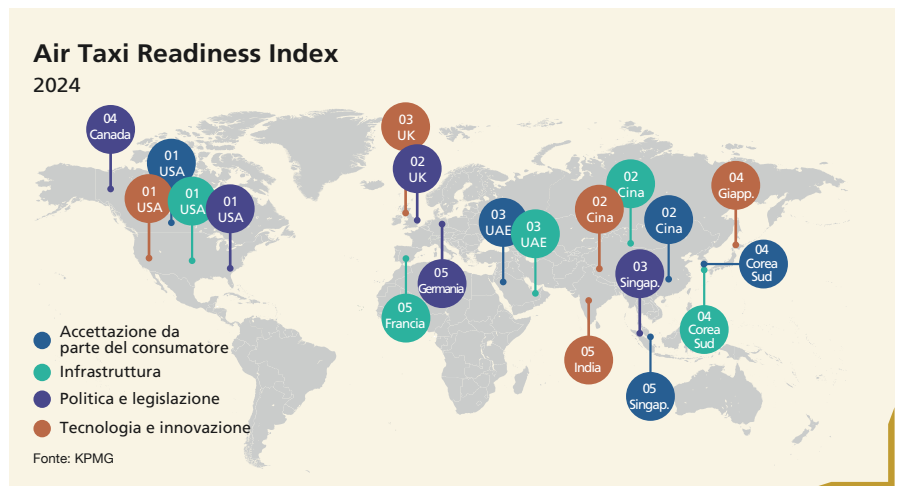
La stessa EHang si sta proiettando in Europa, dove vende il suo modello a prezzi molto più economici dei corrispettivi sviluppati dalla concorrenza: circa 350mila franchi contro diversi milioni. A fine dello scorso febbraio ha infatti realizzato in Spagna - dove ha il suo Centro di Mobilità Urbana Avanzata - il primo volo urbano di un velivolo eVtol senza pilota e senza passeggeri secondo le normative Easa. «Anche noi stiamo dialogando con l'Ufficio federale dell'aviazione civile e

altri stakeholder per poter effettuare un volo di test dell'EH216-S in Svizzera, individuando una location che non presenti rischi a terra di abitato e che abbia caratteristiche paesaggistiche coerenti con il nostro progetto», anticipa Claudio Boër.

Certo rimangono aspetti su cui lavorare, come l'autonomia, per ora limitata a 30 chilometri a una velocità di circa 100 km/h, ma i tempi di ricarica sono rapidi e la ricerca avanza, lavorando anche sulla riduzione delle eliche (16 in questo modello) per rendere le macchine ancora più efficienti. Quanto alla sicurezza, DroneVia prevede sistemi ridondanti, in particolare pensando alle condizioni meteorologiche critiche che possono riscontrarsi nelle zone alpine, considerando inoltre che si volerà a bassa quota, a circa 15-20 metri.

Come indicano i primi studi di fattibilità, i vantaggi rispetto al classico impianto di risalita sarebbero molto interessanti, tanto in termini di costi infrastrutturali, operativi e di manutenzione, quanto di impatto sul paesaggio. «Un percorso controllato e tracciabile senza necessità di infrastrutture invasive al suolo; flessibilità operativa in base alla domanda senza corse a vuoto; possibilità di scalare l'investimento; fabbisogno energetico più contenuto grazie ai motori elettrici e zero emissioni usando fonti green; integrazione futura con reti pubbliche o servizi turistici personalizzati...», elencano i due promotori. Progetti come la funivia per collegare Ambrì e Fusio, rimasta vittima dei costi eccessivi preventivati (fino a 33 milioni di franchi per un tracciato da 8,1 km, che sarebbe stato il più lungo al mondo nel suo genere), potrebbero trovare nuovo slancio proprio da una soluzione come questa.

Salto di paradigma e stimolo di nuove competenze professionali. DroneVia interpreta dunque uno degli aspetti più interessanti della Low Altitude Economy, il salto di paradigma dallo spazio fisico allo spazio funzionale con la creazione di una «infrastruttura invisibile» sopra le nostre teste. Una soluzione concreta e localmente sostenibile, che ha inoltre le potenzialità per stimolare nuove competenze professionali: «Piloti remoti, gestori di vertiporti, tecnici di manutenzione, data analyst... profili molto appetibili per i giovani che oggi non sognano più di fare il pilota, ma sono interessati alle nuove tecnologie e Ai», sottolineano i due ideatori.



Ci sarebbero poi ulteriori campi di applicazione: la stessa EHang ha sviluppato una versione "Fire" per spegnere gli incendi (anche questa appena testata in Europa, a Saragozza) e una versione dedicata al trasporto merci. Valide alternative agli elicotteri, che presentano rischi, costi di esercizio ed emissioni di gas serra e foniche decisamente più elevati. Da un'iniziativa come DroneVia sarebbe dunque l'intera filiera a trarre vantaggio, con la possibilità di ampliare ulteriormente e diffondere sul territorio quanto già oggi si muove attorno allo Swiss Drone Competence Center.

A fare realmente la differenza sarà l'evoluzione del quadro normativo. «In quest'ottica, la Svizzera può giocare un ruolo chiave come abilitatore tecnologico e regolatorio, contribuendo a definire standard, modelli operativi e soluzioni affidabili per il mercato europeo e internazionale. Man mano che le regole diventeranno più chiare, armonizzate e favorevoli alle operazioni complesse, emergeranno nuove opportunità di mercato e modelli di business sostenibili. I fattori chiave per

Per realizzare il suo pieno potenziale, il settore dovrà essere in grado di servire un'ampia clientela, superando i timori in materia di sicurezza e stabilendo modelli di prezzo accessibili.

la transizione verso applicazioni commerciali con un impatto concreto, dalla mobilità alla logistica, dalla pianificazione urbana alla sostenibilità, saranno soprattutto tre: velocità di reazione/adattamento e applicazione di regole chiare e affidabili, investimenti in infrastrutture adeguate e accettazione sociale, ovvero fiducia nelle tecnologie, nei dati e nei processi di sicurezza», conclude il direttore dello Swiss Drone Competence Center.

Pur senza la potenza di fuoco di Cina o Usa, la Svizzera ha dunque le carte in regola per diventare un punto di riferimento in termini di qualità, affidabilità e innovazione anche nella Low Altitude Economy, come lo è stabilmente in molti altri settori.

Susanna Cattaneo