

# CLEAR

Mensile del Gruppo ENAV  
n.3 anno XXIII  
marzo 2026



Poste italiane SpA - Spedizione in abbonamento postale - 70% DCB - Roma



## ENAV

Il cielo che cambia



## ENAV

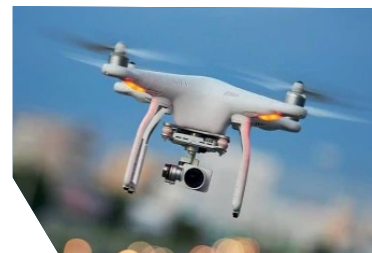
Sustainability Yearbook  
2026

S&P Global

Sustainability  
Yearbook Member

## D-FLIGHT E TECHNO SKY

Unmanned world



# SOMMARIO

- 1-2 IL CIELO CHE CAMBIA**
- 3 L'INTERVISTA**
- 4-5 JANUS INTRODUCE ENAV ALLE TECNOLOGIE DEL QUANTUM COMPUTING**
- 6-7 IDS AIRNAV PROGETTA PER NANSC**
- 8 ENAV E IL MASTER AVIMO DELLA SAPIENZA**
- 9 D-FLIGHT E TECHNO SKY SI MOSTRANO NEL MONDO... DEI DRONI**
- 10 ENAV NEL SUSTAINABILITY YEARBOOK 2026**
- 11 INDUCTION. LA FASE DI DECOLLO IN AZIENDA**
- 12-13 IL PROGETTO ROLE MODEL: UN PONTE TRA SCUOLA E IMPRESA**
- 14-15 INCIDENTE AEREO SUL POTOMAC**
- 16 LEAD 100: 3° MEETING**



# IL CIELO CHE CAMBIA: COME IL CAMBIAMENTO CLIMATICO STA INFLUENZANDO IL RISCHIO METEOROLOGICO NEGLI AEROPORTI ITALIANI

di **Patrizio Ripesi** responsabile ATM System Evolution-Other Projects ENAV

**N**el sistema del trasporto aereo, le condizioni meteorologiche rappresentano uno dei fattori più critici per la sicurezza e l'efficienza delle operazioni. Turbolenze, temporali, neviccate, riduzione della visibilità e altri fenomeni atmosferici possono incidere in modo significativo sulla gestione del traffico aereo, con effetti diretti sulla puntualità dei voli, sulla safety e sull'impatto ambientale complessivo del settore dell'aviazione. Negli ultimi anni la comunità scientifica ha dedicato crescente attenzione allo studio degli effetti del cambiamento climatico sul comparto aeronautico. Tra questi, si osservano la riduzione delle performance degli aeromobili nelle fasi di decollo causata da temperature al suolo sempre più elevate e l'aumento della turbolenza in rotta, dovuta a processi convettivi più intensi o a variazioni nella dinamica del jet stream.

In questo scenario si colloca un recente studio coordinato da **ENAV**, realizzato con il contributo dell'**Aeronautica Militare Italiana - CNMCA** (Centro Nazionale per la Meteorologia e Climatologia Aerospaziale) e del **CIRA** (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali). La ricerca esamina l'evoluzione dei principali fenomeni meteorologici critici per l'aviazione negli aeroporti italiani nel corso degli

ultimi trent'anni, con l'obiettivo di individuare tendenze significative indotte dal cambiamento climatico e contribuire allo sviluppo di strumenti sempre più avanzati a supporto della gestione del traffico aereo.

L'analisi è stata sviluppata da Jessica Cagnoni nell'ambito delle attività di tesi del Master di II livello in Meteorologia e Oceanografia Fisica dell'**Università del Salento**, sotto la supervisione delle strutture **ATM System Evolution e Meteorology ENAV**. Il lavoro si inserisce nel più ampio quadro delle attività di collaborazione tra ENAV ed enti di ricerca, finalizzate a promuovere innovazione su temi strategici per il futuro dell'aviazione nazionale.

Lo studio si basa sull'analisi di oltre trent'anni di osservazioni meteorologiche aeronautiche (**METAR**) raccolte tra il 1995 e il 2024 presso tredici tra i principali aeroporti italiani, distribuiti equamente tra Nord, area tirrenica e Sud-Isole. Attraverso l'analisi statistica di questo ampio archivio di osservazioni, il team di ricerca ha esaminato l'evoluzione nel tempo di diversi fenomeni meteorologici di particolare rilevanza per l'aviazione, tra cui:

- temporali e fenomeni convettivi;
- neve e precipitazioni congelanti;
- riduzione della visibilità associata alla presenza di nebbia.

L'analisi dei dati osservativi è stata inoltre integrata con le informazioni provenienti dal dataset ERA5, uno dei principali sistemi di rianalisi meteorologica globale sviluppati dall'ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). Questo ha consentito di contestualizzare i risultati osservati a scala aeroportuale all'interno delle dinamiche della circolazione atmosferica su scala euro-mediterranea.





### Fenomeni convettivi più intensi

Tra i risultati più rilevanti emersi dall'analisi, particolare attenzione merita l'evoluzione dei fenomeni convettivi. I dati evidenziano una dinamica di interesse: a fronte di una generale diminuzione della copertura complessiva di nubi convettive, si registra in prevalenza un aumento significativo della frequenza dei fenomeni meteorologici associati, quali temporali e rovesci. Questo comportamento, coerente con quanto evidenziato da numerosi studi sul cambiamento climatico, è principalmente connesso all'aumento delle temperature e del contenuto di vapore acqueo nell'atmosfera, che tende a favorire lo sviluppo di episodi convettivi più intensi. Per il settore dell'aviazione, ciò si traduce in una maggiore probabilità di eventi meteorologici ad alto impatto operativo, che possono influenzare la gestione del traffico aereo e richiedere strumenti di previsione e pianificazione sempre più avanzati.

### Meno neve, cambiamenti nella nebbia

Un'altra tendenza evidenziata dall'analisi riguarda le precipitazioni nevose e congelanti, che mostrano una diminuzione generale della frequenza e della durata degli eventi, particolarmente significativa negli aeroporti del Nord Italia. Questo risultato appare coerente con l'aumento delle temperature osservato negli ultimi decenni e con la minore incidenza delle irruzioni di aria fredda associate alle perturbazioni invernali, condizioni che contribuiscono a ridurre la probabilità di precipitazioni nevose a quote più basse.

Per quanto riguarda invece la nebbia, il quadro che emerge è più eterogeneo. In alcune aree si osserva una diminuzione della frequenza degli episodi, mentre in altre le variazioni risultano meno marcate o positive, risentendo in modo significativo di fattori locali quali la presenza di corsi d'acqua e bacini, le caratteristiche orografiche del territorio o altre condizioni microclimatiche favorevoli alla formazione della nebbia nei pressi del sito aeroportuale.

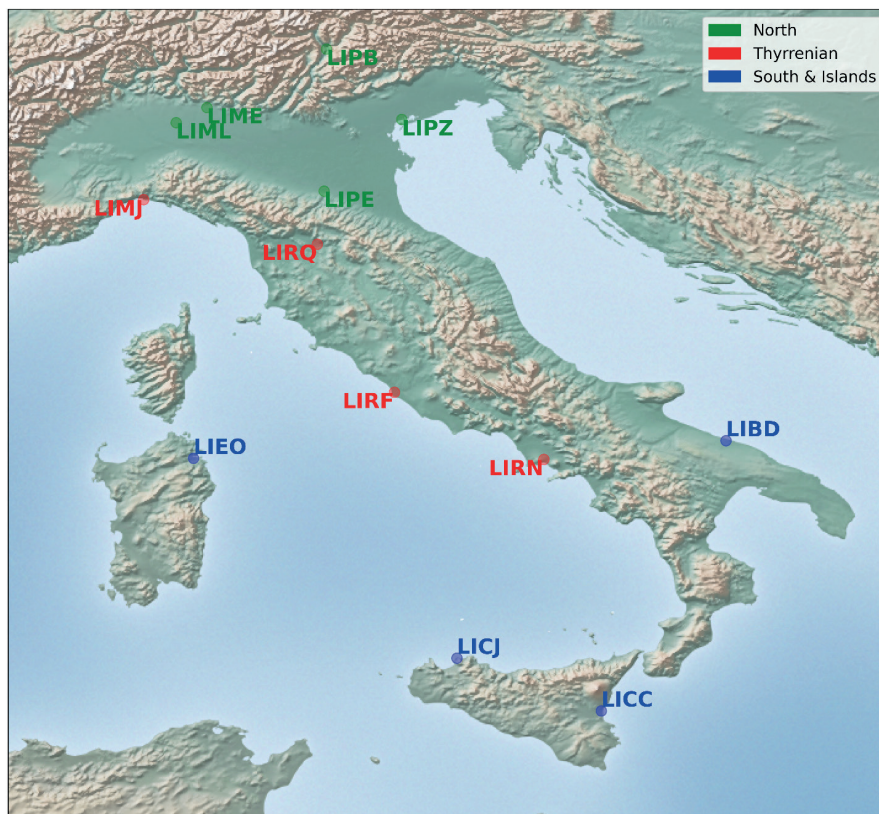
### Conoscere il clima per gestire l'aviazione del futuro

L'analisi evidenzia inoltre come le variazioni della circolazione atmosferica osservate negli

ultimi decenni - tra cui l'aumento delle temperature, le anomalie nei geopotenziali e nei livelli di instabilità convettiva - incidano direttamente sulla climatologia dei fenomeni meteorologici di maggiore rilevanza per l'aviazione.

Comprendere e monitorare questi cambiamenti rappresenta quindi un passaggio fondamentale per sviluppare efficaci strategie di adattamento e mitigazione nel settore del traffico aereo. Le informazioni derivanti da studi di questo tipo possono infatti contribuire a supportare diversi ambiti operativi: dalla pianificazione delle rotte allo sviluppo di procedure dedicate, fino alla progettazione e all'evoluzione delle infrastrutture aeroportuali.

In tale contesto, la ricerca rappresenta uno strumento essenziale per anticipare le sfide poste dal cambiamento climatico e rafforzare la resilienza del sistema aeronautico. Lo studio, **pubblicato sulla rivista scientifica internazionale Meteorology** con il titolo *"Observed Trends in Aviation-Related Weather Hazards at Major Italian Airports under Changing Climate Conditions"*, costituisce pertanto un contributo significativo alla comprensione dell'evoluzione dei fenomeni meteorologici che interessano l'aviazione e conferma il valore della collaborazione tra enti operativi, istituzioni scientifiche e università nello sviluppo di conoscenze e strumenti a supporto della sicurezza, dell'efficienza e della sostenibilità del trasporto aereo.



# L'intervista

Direttore **Salvatore Borrelli**  
Direzione Osservazione della Terra - CIRA

## **Il cambiamento climatico sta influenzando sempre di più il settore dell'aviazione. Da cosa nasce questo studio?**

Questo studio nasce dalla consapevolezza che il cambiamento climatico stia modificando in modo significativo la frequenza e l'intensità dei fenomeni meteorologici estremi, con impatti diretti su un settore particolarmente sensibile come quello dell'aviazione. Le operazioni di volo, infatti, dipendono fortemente dalle condizioni atmosferiche e risultano vulnerabili a eventi pericolosi come temporali intensi, ridotta visibilità, neve.

Nel contesto delle attività del nostro centro, che si occupa anche di monitorare e analizzare i fenomeni meteo pericolosi per l'aviazione, è emersa l'esigenza di comprendere se e come questi rischi stiano evolvendo nel tempo a causa del cambiamento climatico. L'obiettivo è duplice: da un lato migliorare la sicurezza del traffico aereo, dall'altro supportare lo sviluppo di strategie di adattamento e mitigazione sempre più efficaci. In sintesi, lo studio nasce dall'esigenza operativa e scientifica di fornire evidenze concrete su come il clima stia influenzando i rischi meteorologici per l'aviazione, contribuendo così a rendere il settore più resiliente in un contesto in rapido cambiamento.

## **Perché lo scenario italiano è particolarmente importante nel contesto di ricerca sugli effetti del climate change?**

Lo scenario italiano riveste un ruolo particolarmente rilevante nella ricerca sugli effetti del cambiamento climatico, perché l'Italia si colloca all'interno del bacino del Mediterraneo, riconosciuto dalla comunità scientifica come uno dei principali "climate change hot-spot" a livello globale. In queste aree, infatti, i segnali del cambiamento climatico risultano più marcati e rapidi rispetto alla media globale, con un aumento significativo della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi. Per gli obiettivi del CIRA, analizzare il caso italiano significa quindi osservare un laboratorio naturale in cui i segnali del cambiamento climatico sono più evidenti e già in atto.

## **Quali sono le principali sfide che il cambiamento climatico impone al settore aeronautico e quali strategie possiamo adottare per affrontarle in modo efficace?**

Il cambiamento climatico pone al settore aeronautico una serie di sfide sempre più rilevanti, legate soprattutto

all'aumento della variabilità e dell'intensità dei fenomeni meteorologici pericolosi. Tra le principali criticità vi è l'incremento dei temporali intensi, spesso associati a turbolenza, fulmini e grandine, che possono compromettere la sicurezza dei voli e causare ritardi. Per affrontare queste sfide in modo efficace, è fondamentale adottare un approccio integrato basato su adattamento e innovazione. Dal punto di vista operativo, diventa sempre più importante migliorare i sistemi di previsione meteorologica ad alta risoluzione e a breve termine (nowcasting), in particolare per i fenomeni convettivi e per la visibilità. In questo ambito, il CIRA svolge un ruolo chiave nello sviluppo e nell'utilizzo di strumenti avanzati per il monitoraggio dei fenomeni pericolosi per l'aviazione.

## **Da anni ENAV e CIRA uniscono competenze operative e scientifiche su diversi progetti innovativi, sia in ambito SESAR che oltre. Come valuta l'impatto di questa collaborazione sullo sviluppo del settore aeronautico nazionale ed internazionale?**

La collaborazione tra ENAV e CIRA rappresenta un esempio concreto di integrazione tra competenze operative e ricerca scientifica avanzata, con un impatto significativo sia a livello nazionale che internazionale. In un contesto in cui il settore aeronautico è sempre più esposto agli effetti del cambiamento climatico, questa sinergia consente di sviluppare soluzioni innovative direttamente applicabili alle operazioni reali.

Un caso rappresentativo è il lavoro svolto sulla previsione dei fenomeni di Low-Level Wind Shear, tra i più critici per la sicurezza del volo nelle fasi di decollo e atterraggio. Nello studio congiunto ENAV-CIRA è stata sviluppata e testata una nuova metodologia basata su tecniche di Machine Learning, utilizzando un ampio dataset che integra dati storici di circolazione atmosferica (ERA 5) e dati operativi provenienti dai database meteorologici e aeronautici. L'applicazione di diversi algoritmi ha mostrato risultati molto promettenti, dimostrando come l'intelligenza artificiale possa migliorare significativamente la capacità di previsione di eventi ad alto impatto. L'impatto di questa collaborazione da un lato consente di trasferire i risultati della ricerca in strumenti operativi, migliorando la sicurezza e l'efficienza del traffico aereo. Dall'altro, contribuisce al progresso scientifico internazionale, anche nell'ambito di programmi come SESAR, dove l'integrazione tra meteorologia avanzata e gestione del traffico aereo è un elemento chiave.





# JANUS INTRODUCE ENAV ALLE TECNOLOGIE DEL QUANTUM COMPUTING

di **Patrizia Criscuolo, Luigi Perrotta** e **Aurora Giovanna Simonetti** Long Term and Exploratory Research ENAV

**T**ra le proposte recentemente aggiudicate da ENAV nell'ambito del Programma europeo SESAR Digital European Sky figura **JANUS - Jumpstarting Air Navigation Services with Quantum Solutions**, presentato nel bando di ricerca esplorativa "Investigate quantum sensing and computing applied to ATM", conclusosi lo scorso settembre.

Come accade per tutte le tecnologie emergenti, il **quantum computing** offrirà nei prossimi anni importanti opportunità, ma anche nuove sfide che, se non adeguatamente affrontate, potrebbero generare rischi e complessità, soprattutto nel settore dell'aviazione. Da qui nasce l'esigenza di esplorare soluzioni altamente innovative per sostenere l'evoluzione del Sistema ATM europeo verso una gestione delle operazioni ancora più efficiente, flessibile e sostenibile.

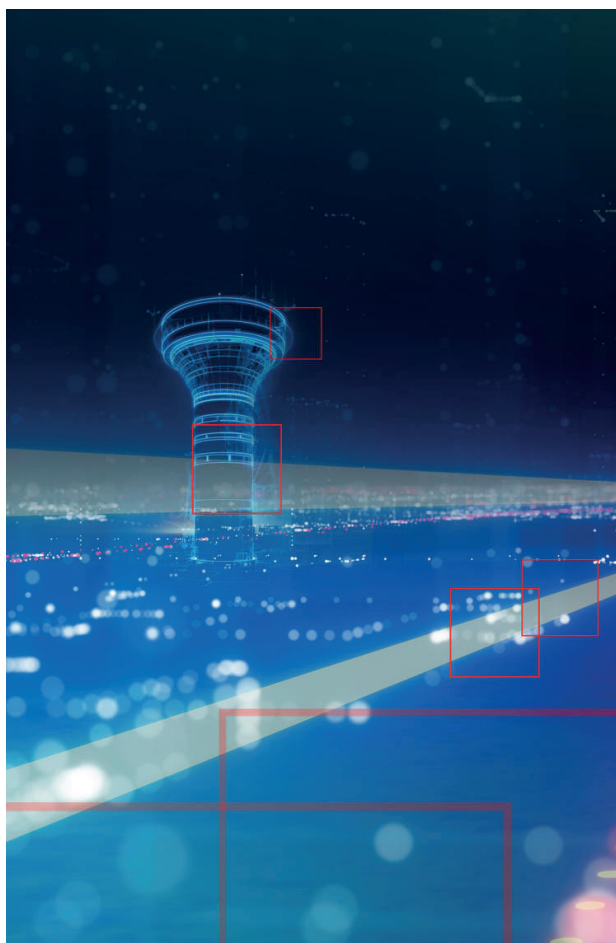
L'applicazione del quantum computing all'ATM riguarda soprattutto la capacità di ottimizzare **problemi altamente complessi**, caratterizzati da molte variabili in rapido cambiamento: rotte, condizioni meteo, congestione, consumo di carburante, slot aeroportuali, aspetti di safety. Una potenza computazionale superiore può infatti offrire vantaggi significativi rispetto agli algoritmi classici, supportando il **decision-making**

**strategico**, proponendo soluzioni alternative o consentendo simulazioni rapide di scenari what-if. Accanto alle opportunità è però necessario considerare alcune sfide, tra cui l'attuale immaturità della tecnologia, gli elevati costi infrastrutturali e, non da ultimo, la complessa integrazione con i sistemi ATM. Quest'ultimo aspetto è particolarmente delicato: l'ATM è infatti un **sistema safety-critical** e l'introduzione di tecnologie innovative richiede che esse risultino certificabili, spiegabili (explainable) e affidabili. È quindi indispensabile definire processi strutturati di validazione e certificazione che stabiliscano standard chiari, ne attestino l'affidabilità e garantiscano la sicurezza operativa.

Un ulteriore elemento centrale riguarda la **cybersecurity**, oggi tra le aree più critiche dell'ATM. L'avvento del quantum computing rende ancora più urgente affrontare il tema della cybersecurity **quantistica**, spesso prioritaria rispetto alle applicazioni operative del quantum computing per l'ottimizzazione di problemi complessi. La nuova tecnologia presenta infatti un duplice impatto: da un lato la minaccia alla crittografia classica, poiché un computer quantistico sufficientemente potente potrebbe abbattere drasticamente i tempi e la complessità di

attacco; dall'altro nuove **opportunità** attraverso la Post-Quantum Cryptography (PQC), con algoritmi resistenti agli attacchi quantistici, dal Quantum Key Distribution (QKD), per il rilevamento di intercettazioni, e nuove soluzioni per l'intrusion detection.

In questo contesto, **JANUS** intende svolgere il lavoro preparatorio necessario per sfruttare le opportunità del quantum computing nell'ATM e mitigare al contempo i rischi legati alla sua introduzione. Lo scopo principale del progetto è indagare come le tecnologie quantistiche possano trasformare i sistemi di gestione del traffico aereo, incluse le operazioni unmanned, identificando le applicazioni ad alto impatto, quantificando i benefici e affrontando le sfide emergenti nel quadro della cybersecurity dell'era post-quantum. Questi obiettivi verranno raggiunti attraverso un'analisi sistematica della letteratura e la conduzione di interviste con i principali Stakeholder ATM, sia interni al progetto, sia esterni. L'intento è raccogliere contributi su un ampio ventaglio di problemi complessi e, allo stesso tempo, promuovere una maggiore consapevolezza nella comunità ATM riguardo alle opportunità e alle sfide del quantum computing. Al termine dell'analisi sarà elaborato un **catalogo di use-case**, ordinati in base al potenziale quantistico, alla fattibilità di implementazione e all'impatto operativo sulla efficienza del traffico e sulla safety. **ENAV** proporrà due use-case che mostrano il potenziale del quantum computing nel dominio ATM, dove l'elevato volume di dati e la rapidità richiesta rendono insufficienti i soli metodi tradizionali. Il primo riguarda il **Dynamic Airspace Configuration**, ovvero la definizione della configurazione più efficiente dei settori in presenza di vincoli dinamici come aree militari attive o meteo rilevante. Poiché le combinazioni possibili sono numerosissime, un sistema classico impiegherebbe tempi proibitivi per analizzarle. Le tecnologie quantistiche possono invece analizzare molte alternative in parallelo e individuare rapidamente quelle più promettenti.



Il secondo use-case riguarda il **calcolo della capacità di settore**, influenzato da traffico, meteo, configurazione e workload dei controllori. Anche qui il quantum computing può facilitare l'individuazione di pattern e la valutazione di scenari complessi.

Il progetto JANUS vede il coinvolgimento di un ampio e multidisciplinare **consorzio europeo**, composto, oltre che da ENAV, dall'Università di Zagabria (Coordinatore), DeepBlue, Università di DEUSTO, EUROUSC ESPANA e ZENABYTE. Per quanto riguarda **ENAV**, considerato che la ricerca è un processo intrinsecamente collaborativo basato sulla visione condivisa e sulla sinergia tra persone, enti e dipartimenti, nel progetto saranno essenziali le competenze operative e tecniche fornite dalle strutture organizzative di **Operations e Engineering and Infrastructures**.

5





# IDS AIRNAV PROGETTA I PROCESSI DI GESTIONE DELL'INFORMAZIONE AERONAUTICA PER NANSC

di **Taha Mohsen Mohamed Safyeldin Helmy** Project Manager IDS AirNav

L'implementazione del sistema AIM (Aeronautical Information Management) Statico per la National Air Navigation Services Company (NANSC) egiziano rappresenta un progetto di rilevanza strategica per **IDS AirNav** e per tutto il Gruppo ENAV.

**6 NANSC è responsabile della gestione dello spazio aereo egiziano**, uno snodo di primaria importanza a livello regionale e internazionale, situato all'intersezione tra Africa, Medio Oriente ed Europa. L'efficienza, la sicurezza e l'affidabilità di questo spazio aereo incidono direttamente sui principali flussi di traffico globale e sulla connettività dell'intera area.

In tale contesto, **il programma AIM realizzato per NANSC** è stato concepito per accompagnare la transizione dai processi AIS (Aeronautical Information Services) tradizionali verso un modello moderno, data-centric e pienamente **conforme agli standard ICAO**, contribuendo in modo concreto al percorso di modernizzazione delle capacità di gestione dello spazio aereo del Paese.

Il progetto **ha riguardato l'implementazione di un sistema AIM Statico basato sulla AIM Suite di IDS AirNav**, estendendo l'infrastruttura già in uso per le attività di progettazione delle procedure

di volo. La soluzione è stata sviluppata secondo i principi consolidati dell'Aeronautical Information Management (centralizzazione dei dati, modularità, configurabilità e interoperabilità) garantendo la piena aderenza agli Annessi ICAO e alle disposizioni PANS AIM (Procedures for Air Navigation Services - Aeronautical Information Management).

In coerenza con l'approccio di delivery di IDS AirNav, il progetto ha adottato un modello end-to-end, andando oltre la semplice fornitura tecnologica. La soluzione realizzata comprende infatti un insieme articolato di componenti AIM – **gestione dei dati aeronautici, pubblicazione e cartografia, progettazione delle procedure, analisi elettromagnetica e gestione degli ostacoli** – forniti e integrati per rafforzare in modo strutturale le capacità operative e regolatorie di NANSC.

Un ulteriore fattore che ha contribuito alla fluida esecuzione del progetto è stato la possibilità di comunicare con il cliente nella propria lingua. La presenza di un **project manager madrelingua araba** ha consentito di superare efficacemente potenziali barriere comunicative, facilitando le interazioni quotidiane e riducendo in modo significativo il rischio di incomprensioni o fraintendimenti. Questo aspetto si è rivelato **particolarmente rilevante nelle fasi progettuali più complesse**, rafforzando il rapporto di fiducia reciproca e garantendo chiarezza lungo l'intero processo decisionale.

Tale risultato riflette l'approccio aperto e inclusivo di IDS AirNav nella costruzione di team

**IDS AirNav**  
an enav group company

multiculturali, in cui la diversità linguistica e culturale è riconosciuta come un asset strategico al servizio dei clienti internazionali.

Il ciclo di vita progettuale è stato strutturato in fasi distinte – progettazione, implementazione, integrazione, test e accettazione finale – consentendo un’integrazione progressiva e controllata del sistema AIM. **Per assicurarne un utilizzo efficace, le attività tecniche sono state affiancate da un programma formativo completo.** Oltre ai corsi dedicati alle funzionalità del sistema, è stato erogato un modulo specifico sul PANS-OPS, che ha permesso al **personale NANSC** di aggiornare e consolidare le proprie competenze in linea con le più recenti disposizioni ICAO, garantendo piena autonomia operativa nel lungo periodo.

**Il progetto, avviato nel luglio 2023 e concluso con successo nella seconda metà del 2025**, ha rispettato tutte le milestone previste, confermando la solidità della pianificazione congiunta. Una delle principali sfide affrontate è stata la stringente finestra temporale disponibile, poiché NANSC era impegnato in un più ampio programma di ristrutturazione dello spazio aereo che richiedeva la disponibilità tempestiva del nuovo sistema AIM. Questo rischio è stato mitigato attraverso un’accurata pianificazione delle attività, una gestione proattiva dei rischi tecnici e logistici e il rigoroso rispetto del programma.

Dal punto di vista tecnico-operativo, il progetto ha introdotto miglioramenti significativi nei processi di gestione dell’informazione aeronautica. L’approccio data-centric e workflow-driven supportato dal nuovo sistema consente un innalzamento sostanziale della qualità del dato, della tracciabilità, del controllo di configurazione e della conformità agli standard internazionali lungo l’intero ciclo di vita informativo.

**L’integrazione tra tecnologia, servizi e formazione ha rafforzato le capacità interne di NANSC, migliorando i processi operativi** e posizionando l’organizzazione per supportare in modo efficace le future evoluzioni dello spazio aereo egiziano. Più in generale, il progetto consolida il ruolo di NANSC come fornitore di servizi della navigazione aerea di riferimento nella regione.

Per **IDS AirNav**, questa iniziativa rappresenta **un esempio concreto** della capacità dell’azienda di realizzare programmi AIM complessi attraverso un approccio integrato che combina soluzioni tecnologiche, servizi specialistici e sviluppo delle competenze, in linea con l’impegno del **Gruppo ENAV nel sostenere la modernizzazione dei servizi della navigazione aerea** a livello globale.



# ENAV RAFFORZA IL PROPRIO IMPEGNO NELLA FORMAZIONE INGEGNERISTICA. MASTER AvIMO DELLA SAPIENZA

di **Patrizio Vanni** responsabile CNS Infrastructures Evolution ENAV

**L**e previsioni di crescita del traffico al 2050 e la fase di transizione ed evoluzione che sta affrontando il settore dell'aviazione civile richiedono contributi di personale ingegneristico sempre più specializzato. In questo contesto, **ENAV conferma il proprio impegno nella formazione** dei professionisti del futuro partecipando e supportando attivamente il *Master in Aviation Industry Management and Operations (AvIMO)* del Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale dell'Università La Sapienza di Roma.

Il Master, giunto ormai alla sua terza edizione, rappresenta un valido percorso formativo per la capacità di integrare visione accademica e know-how industriale in un programma avanzato e interdisciplinare. Il programma coinvolge infatti altri stakeholder di primo piano come ENAC, Atitech, Avio, Creasys, Eurocontrol, Leonardo Elicotteri, Lufthansa Systems, TMC e ITA Airways e gli studenti hanno la possibilità di acquisire competenze che spaziano dalla

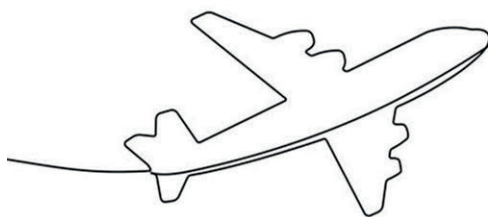
gestione delle operazioni alla sicurezza del volo, dalla pianificazione strategica alle dinamiche economiche e regolatorie del comparto e per alcuni di essi è stato anche possibile effettuare stage.

Nello specifico, **noi di ENAV portiamo nel Master la nostra esperienza su diversi temi** centrali: la gestione operativa dell'Air Traffic Management (ATM), lo sviluppo dei servizi UTM per la mobilità aerea avanzata, i processi di ricerca e sviluppo e di implementazione a livello europeo, oltre alle sfide legate alle tecnologie emergenti nei sistemi di comunicazione, navigazione e sorveglianza.

Il Master combina lezioni in presenza e da remoto, workshop operativi e momenti di confronto con le aziende partner. **Per i partecipanti sono anche previsti periodi di stage**, che spesso rappresentano il primo passo verso un percorso professionale. Le precedenti edizioni hanno infatti portato in ENAV due nuovi colleghi nelle aree commerciale e gestione dei rischi, confermando l'efficacia del Master come strumento di crescita del settore e di valorizzazione dei giovani talenti.

**Per ENAV, sostenere il Master AvIMO significa investire in un ecosistema formativo di eccellenza**, contribuendo alla creazione di profili professionali capaci di guidare l'innovazione in un settore in continua evoluzione e anche rappresentare un tassello importante nel percorso di collaborazione tra **ENAV, il mondo accademico e l'industria**.

# AvIMO



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
MECCANICA E AEROSPAZIALE



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# D-FLIGHT E TECHNO SKY SI MOSTRANO NEL MONDO... DEI DRONI

a cura della **Redazione**

Nelle stesse giornate di marzo **D-Flight e Techno Sky**, società del Gruppo ENAV, si sono “sdoppiati” per essere presenti al Dronitaly di Bologna e all’Intertraffic di Amsterdam.

Due manifestazioni che danno lustro alle nostre controllate nel mostrare prodotti e idee ed accogliere, nei nostri stand, ospiti e curiosi del mondo dei droni provenienti da ogni dove.

## Dronitaly 2026

Giunta alla sua undicesima edizione, la manifestazione di Bologna che si è svolta dall’11 al 13 marzo si è focalizzata sul ruolo dei droni civili nelle applicazioni professionali e sulla loro progressiva integrazione all’interno del contesto dell’Air Traffic Management. Per **D-Flight** l’evento è stata l’occasione per entrare in contatto con aziende attive nell’ambito dell’Advanced Air Mobility, sia a livello istituzionale che industriale: il ruolo dei droni civili nelle applicazioni professionali e la progressiva integrazione nel contesto dell’Air Traffic Management.

Protagonista indiscusso lo U-space realizzato in Italia, il primo in Europa, pienamente operativo ed obiettivo di confronto con i tanti operatori UAS interessati a familiarizzare con **l’ecosistema U-space** e con i nostri servizi digitali, erogati grazie alla piattaforma d-USS.

Il mondo dei droni del Gruppo ENAV è stato



*Dronitaly 2026 Bologna*



*Intertraffic 2026 Amsterdam*

rappresentato da *Alberto Iovino, Mattia Trebbi e Marco Robbini di Operational Support and Innovative Air Mobility Management*. Durante la manifestazione il responsabile di struttura Alberto Iovino ha presentato uno speech dal titolo “Cieli condivisi: governance, sicurezza e innovazione nell’era dei droni”.

## Intertraffic 2026

Dal 10 al 13 marzo in concomitanza con la manifestazione di Bologna, **D-Flight e Techno Sky** hanno partecipato con uno stand all’evento **Intertraffic 2026**, che si è svolto ad Amsterdam.

Intertraffic è un evento internazionale dedicato ai velivoli a pilotaggio remoto (Unmanned Aircraft Systems - UAS) e ai prodotti e servizi legati alla gestione dello spazio aereo unmanned, a cui partecipano organizzazioni governative e realtà industriali del settore. Per questa edizione oltre 900 espositori internazionali, più di 300 sessioni di approfondimento, con oltre 30.000 professionisti da più di 145 Paesi. Nel nostro spazio espositivo, sono state illustrate le attività e i servizi relativi alla realizzazione dello U-Space in Italia, lo spazio aereo dedicato ai droni. Presenti alla manifestazione *Maurizio Paggetti COO ENAV e CEO D-Flight, Luigi Brucculeri responsabile Research and Business Development D-Flight, Marco Formato Ricerca e Sviluppo D-Flight e Matteo Carta Operatore UAS Techno Sky*.

# ENAV ENTRA PER LA PRIMA VOLTA NEL SUSTAINABILITY YEARBOOK 2026 DI S&P GLOBAL

## IL CORAGGIO DI CAMBIARE IL CIELO

di **Luca Morelli** responsabile Sustainability Promotion ENAV

**E**NAV conquista per la prima volta un posto nel *Sustainability Yearbook 2026* di S&P Global (Corporate Sustainability Assessment 2025), uno dei più autorevoli annuari internazionali dedicati alle migliori performance ESG. Si tratta di un traguardo significativo che premia la crescita dell'azienda nel rating ESG di Standard & Poor's e conferma la solidità del suo percorso verso un modello industriale sempre più sostenibile.

L'edizione 2026 dell'Yearbook ha analizzato oltre 9.200 aziende a livello globale e nel settore *Transportation and Transportation Infrastructure*, appena 27 hanno raggiunto l'obiettivo. ENAV rientra dunque in una élite internazionale, distinguendosi anche come *best practice* nella dimensione ambientale grazie alla gestione dei rischi e delle opportunità legati al cambiamento climatico, alla definizione di obiettivi misurabili e a una governance strutturata e trasparente.

Questo riconoscimento non rappresenta un punto di arrivo, ma un'ulteriore conferma dell'impegno dell'azienda nel contribuire alla transizione sostenibile del settore dell'aviazione e nel creare valore a lungo termine per il Paese.

### Obiettivi futuri di ENAV

Gli obiettivi di ENAV per i prossimi anni emergono principalmente dal **Piano di Sostenibilità 2025-2029** e dal **Piano Industriale 2025-2029**, due documenti perfettamente integrati che delineano strategia, investimenti e trasformazione dell'azienda. Il Piano di Sostenibilità ENAV 2025-2029 nasce come un percorso collettivo, costruito a partire dalla nostra identità e dalla volontà di diventare un punto di riferimento per l'intero ecosistema dell'aviazione. Abbiamo dimostrato che un'azienda può crescere, innovare, sperimentare, e allo stesso tempo tenere al

centro il benessere delle persone, la responsabilità ambientale e il valore generato per il Paese. Oggi questo impegno diventa una rotta condivisa, definita attraverso cinque grandi direttrici che parlano di futuro, ma soprattutto parlano di noi.

Oggi i nostri obiettivi sono chiari e ambiziosi: **decarbonizzazione, innovazione, droni, crescita internazionale, centralità delle persone e integrazione della sostenibilità nel cuore della strategia aziendale.**

Siamo abituati a guardare in alto. Ma questa volta guardiamo ancora più in là: verso un cielo più pulito, più silenzioso, più rispettoso del pianeta che amiamo.

## I CINQUE PILASTRI DEL PIANO DI SOSTENIBILITÀ 2025-2029

### 1 Diventare leader nell'impegno climatico

Supportare il settore del trasporto aereo internazionale nella sfida verso il *net zero* e proseguire nella realizzazione della strategia climatica di Gruppo, anche attraverso programmi di R&S in ambito energetico

### 2 Guidare la trasformazione della catena del valore

Guidare la transizione verso modelli di business sostenibili all'interno della filiera, per condividere e supportare le sfide dei nostri principali stakeholder del comparto *aviation* in un contesto sempre più incerto

### 3 Generare un impatto sociale positivo

Far leva sul ruolo essenziale ricoperto da ENAV nel sistema Paese, per realizzare la strategia di sostenibilità ed essere riconosciuti dagli stakeholder come punto di riferimento per l'impegno in materia ESG

### 4 Accelerare la diffusione della cultura DEI

Dare un ulteriore impulso alla diffusione della cultura DEI per assicurare continuità alle iniziative già avviate e riflettere concretamente i valori del Gruppo ENAV, sostenendone la crescita nel lungo periodo

### 5 Innovazione tecnologica

La capacità di innovare rappresenta un elemento distintivo del Gruppo ENAV, che vuole consolidare il posizionamento internazionale come "leader tecnologico". L'innovazione tecnologica e l'evoluzione del modello operativo ATM consentiranno di traguardare gli obiettivi strategici e industriali e abiliteranno i benefici di sostenibilità auspicati attraverso lo sviluppo del nuovo Piano di Sostenibilità 2025-29.

10

# INDUCTION. LA FASE DI DECOLLO IN AZIENDA

di **Caterina Useli** responsabile Development ENAV e **Francesco Scentoni** Training & People Development ENAV

**N**ella vita di ogni organizzazione **complessa**, esiste un momento in cui il modo in cui si accolgono le persone rivela più della missione ufficiale, dei valori dichiarati, della pubblicistica ufficiale o di quanto si comunica. Per il Gruppo ENAV, questo momento coincide con l'**induction** per i **neoassunti**: una giornata concepita non solo per spiegare la natura e la storia di un'azienda ma per introdurre i **mestieri** del **controllo** e a **supporto** del traffico aereo. Il messaggio chiaro e semplice: qui si lavora insieme - ENAV, Techno Sky e IDS AirNav - e il contributo di ognuno è fondamentale.

In questo primo trimestre del 2026 sono stati coinvolti un centinaio di **neoassunti 2025** provenienti dalle sedi di tutta Italia appartenenti ad **ENAV**, **TechnoSky** e **IDS AirNav**. Insieme – testimoni e partecipanti – al termine della giornata tracciano una **mappa** che non è solo geografica ma **identitaria** in cui senso

di **appartenenza** ed **inclusività** sono elementi comuni di lettura e orientamento. “Ora capite perché tutti contano”.

Il programma della giornata prevede un alternarsi di testimoni che illustrano le diverse aree Operations, Engineering e Corporate. Presentate non in astratto, ma come un insieme di professionalità interdipendenti e corresponsabili. Controllori, ingegneri e tecnici di infrastrutture, team di cybersecurity, procurement, comunicazione, risk management, sostenibilità, finanza e risorse umane sono illustrati come elementi fondamentali di un unico sistema: il **Gruppo ENAV**.

Nessun mestiere è periferico e la **complessità** non deve rappresentare un ostacolo, ma un modo di pensare e la **diversità** qualunque essa sia – di genere, anagrafica, generazionale, organizzativa - va vissuta come un punto di forza da valorizzare, un tratto distintivo con cui dobbiamo saper convivere. La sessione dedicata alla **Diversità, Equità** ed

**Inclusione** (DE&I) presenta il **Gruppo Enav** come un'organizzazione che riconosce il lavoro come luogo in cui le differenti identità vanno riconosciute e ascoltate. Un luogo in cui le vulnerabilità, i linguaggi impliciti e le necessità di presidio etico sono elementi da gestire per garantire un **presidio sicuro**.

L'**Induction** non è un rito, ma un momento in cui il Gruppo trasmette i valori e la visione che lo guidano ai nuovi collaboratori. È una necessità strategica. Quali sono le opportunità di questa iniziativa?



- Allineare **persone** e **linguaggi**: costruire un vocabolario comune.
- Rafforzare **identità** e **appartenenza**: il senso di comunità è un asset produttivo, non un dettaglio culturale.
- Accelerare **l'efficienza**: capire cosa fanno le aziende del Gruppo e quali sono i mestieri e le relazioni di interdipendenza, quali gli obiettivi strategici.

11

- Rendere visibili i **confini etici**: parlare della DE&I non serve a fare immagine, ma a evitare zone grigie che danneggiano le persone e, di riflesso, l'azienda.

Le aziende che **non** investono in iniziative di Induction strutturate si espongono a rischi tutt'altro che teorici: favorire disallineamento culturale, creare “isole” operative, frammentazione, perdita di coesione, allontanare le persone a causa di ingressi “caotici” e poco accompagnati.

Il segnale che, attraverso l'Induction, il **Gruppo ENAV** manda al suo futuro è chiaro: essere solo “lavoratori” preparati non è sufficiente; occorre crescere “**cittadini organizzativi**” **consapevoli**.

In un settore dove ogni errore è visibile e ogni successo è invisibile, l'investimento sulle **persone** rappresenta per il Gruppo ENAV la vera **infrastruttura strategica**. E il modo in cui si entra in un'azienda racconta molto del modo in cui si contribuirà a farla crescere.

# IL PROGETTO ROLE MODEL: UN PONTE TRA SCUOLA E IMPRESA PER ISPIRARE LE NUOVE GENERAZIONI

di **Chiara Tagliaferri** responsabile Diversity, Equity & Inclusion ENAV

**P**er raccontare l'essenza del progetto, viene alla mente una scena del film Philadelphia del 1993, quando l'avvocato Joe Miller, interpretato da Denzel Washington, chiede al suo cliente, Andrew Beckett, interpretato da Tom Hanks,: "spiegamelo come se avessi soltanto quattro anni".

È proprio questo l'approccio delle **Role Model**: rendere comprensibili percorsi complessi, trasformare la tecnologia e le professioni del futuro in storie accessibili, concrete e capaci di parlare alle persone più giovani, puntando sulla semplicità e l'autenticità, nel rendere il futuro meno astratto e più vicino.

Il progetto **Role Model**, nato nel 2018 da un'idea del Consorzio ELIS, è oggi una delle iniziative più significative nell'orientamento dei giovani. Mira ad avvicinare studentesse e studenti ai mestieri del futuro, creando un dialogo autentico con il mondo dell'impresa e **superando gli stereotipi di genere**, soprattutto nelle discipline **STEM**. La missione delle Role model è ispirare, motivare e orientare i giovani, incoraggiandoli a diventare ciò che desiderano, a superare i propri limiti e pensare in grande per il proprio futuro.

## Chi è una RoleModel

È un esempio, un modello cui ispirarsi.

Una Role Model motiva e incoraggia gli altri a diventare ciò che vorrebbero essere, ispirandoli per superare i propri limiti e per pensare in grande il proprio futuro.

Lavora prevalentemente in linee tecniche/ tecnologiche e proviene da una formazione STEM

## Cosa fa una Role model:

- conduce n. 2 Inspirational Talk & Design Thinking Lab – 2h in aula in n. 2 scuole ogni

anno;

- ospita visite ispirative in azienda - 3h in azienda;
- arricchisce la sua formazione partecipando alle iniziative di Training, Role Model's Day, Tip & Tricks, sessioni di Know&Share sui seguenti **topics**:
  - Storytelling e caratteristiche della Gen-Z & Alpha.
  - Orientare e ispirare nelle scuole medie.
  - Strumenti, tecniche e metodologie per gestire un Design Thinking Lab con la Generation Z.
  - Neuroscienze e apprendimento.
  - Il ruolo delle emozioni nell'adolescenza.
  - Metodologie e tecniche innovative per approcciarsi alla Generazione Z.
  - Leadership inclusiva come asset strategico per relazionarsi con la Gen-Z e Alpha.
  - Le competenze chiave della Leadership inclusiva: Ascolto Attivo, Empatia, Fiducia, Comunicazione.

ENAV ha aderito al progetto nel 2025 e l'iniziativa si inquadra negli obiettivi presenti nel **Piano strategico della parità di genere** e del **Piano industriale 2026 – 2029** al fine di:

- contribuire con **azioni concrete** alla ridotta presenza femminile nelle professioni del volo e in quelle tecnologiche;
- favorire la propria riconoscibilità nel mercato del lavoro e il proprio **employer branding**, al fine di attrarre giovani candidati provenienti da background più ampi ed eterogenei rispetto all'attualità, con la finalità di formare futuri team di lavoro con maggiori diversità al proprio interno.

Nei primi tre bienni il progetto ha coinvolto **148 scuole**, quasi **183.000 studenti** e **996 Role Model**, professioniste appartenenti alle più rilevanti realtà aziendali nazionali che hanno condiviso con i ragazzi e le ragazze le proprie

# 148

SCUOLE (a.a.s.s. 2018-2025)



● 41 Scuole Medie  
(studenti 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> media)

● 107 Scuole Superiori  
(studenti 3<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup>  
superiore)

esperienze, trasmettendo motivazione e fiducia. Il **90% degli studenti** consiglierebbe l'iniziativa ai coetanei e il **100% delle Role Model** riconosce un impatto positivo anche sulla propria crescita personale e professionale.

Nel 2026 il programma intende consolidare quanto realizzato ampliando la rete delle scuole medie, rafforzando l'orientamento alle STEM e introducendo format digitali per coinvolgere studenti da ogni parte d'Italia. Tra gli elementi più innovativi spiccano i **Design Thinking Lab**, laboratori in cui i ragazzi affrontano challenge aziendali sviluppando creatività, collaborazione e problem solving. A ciò si aggiunge il **Welcome Back Role Model**, un secondo incontro dedicato a costruire lo *Student's Growth Path*, una guida personale per orientare scelte e aspirazioni future.

Al centro c'è anche la **community delle Role Model**, valorizzata con percorsi formativi dedicati, momenti di confronto e incontri con figure di riferimento del mondo scientifico, artistico e sportivo. Le aziende aderenti apriranno inoltre le proprie sedi per visite didattiche e potranno coinvolgere, se desiderano, Role Model internazionali.

Le nostre cinque Role sono state presentate nel numero precedente di Cleared (febbraio 2026) ed hanno già iniziato: le prime testimonianze sono entusiasmanti e ne parleranno ancora nei prossimi numeri.





# INCIDENTE AEREO SUL POTOMAC, RILASCIATA LA RELAZIONE FINALE D'INCHIESTA

di **Maurizio Salvestrini** responsabile Safety ENAV

14

**I**l 29 gennaio 2025, alle ore 20:48 locali, lo spazio aereo sovrastante il fiume Potomac, a meno di un miglio dall'asse pista del Ronald Reagan Washington National Airport (DCA), diventa lo scenario di una collisione in volo.

Protagonisti il volo PSA Airlines 5342, un Bombardier CRJ700, e un elicottero UH-60L Black Hawk dell'Esercito degli Stati Uniti con nominativo PAT25. L'impatto trova oggi una nuova e definitiva chiave di lettura con il rilascio del rapporto finale di investigazione a cura dell'NTSB (National Transportation Safety Board), l'agenzia investigativa federale degli Stati Uniti.

Analizzeremo per sommi capi il lungo rapporto (che consta di circa 450 pagine) andando a riassumere in questo articolo le cause individuate e le raccomandazioni

emesse. Il rapporto è consultabile nella sua versione integrale attraverso il QR Code (*vedi pagina seguente*).

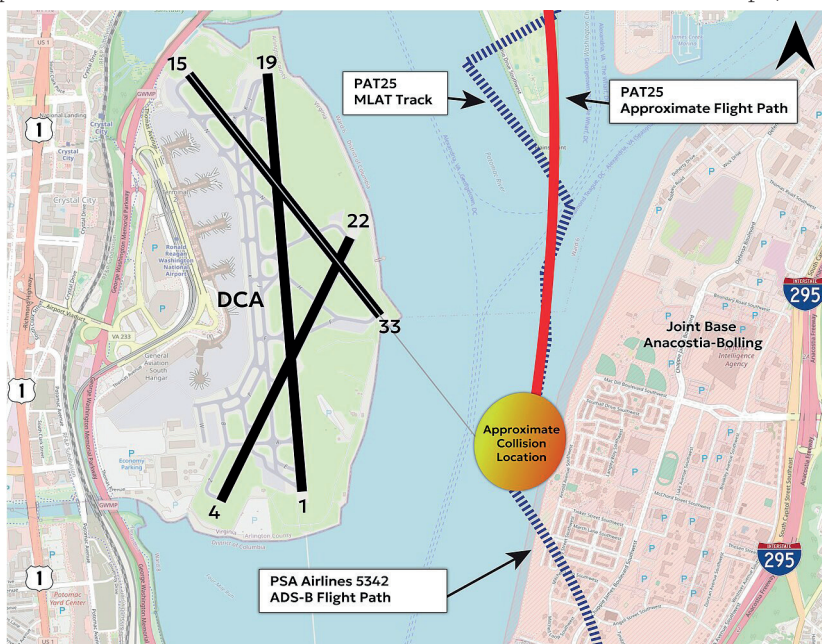
## La dinamica dell'incidente

Il volo PSA Airlines 5342 stava effettuando un avvicinamento a vista notturno per atterrare sulla pista 33; allo stesso tempo, l'elicottero PAT25 era impegnato in un volo di addestramento notturno lungo la "route 4", una rotta VFR che si snoda lungo il fiume Potomac e che interseca proprio l'ultima parte del finale della pista 33. Resosi conto del potenziale conflitto, il CTA in servizio nella torre di controllo di Washington, forniva l'informazione di traffico dell'arrivo del volo commerciale al pilota dell'elicottero che riportava di avere il traffico in vista e di volersi separare autonomamente.

Poco dopo, notando che l'elicottero proseguiva con una prua convergente con quella del volo commerciale, il controllore richiamava l'attenzione del pilota, chiedendo nuovamente se avesse l'aereo in vista e istruendolo a "passare dietro al traffico". Il pilota dell'elicottero, che riceveva parzialmente la comunicazione a causa della sovrapposizione in frequenza di altro traffico, confermava che si sarebbe separato "a vista". La collisione avveniva poco dopo ad una quota di circa 300 piedi.

## Le cause acclarate dall'NTSB.

Fra i fattori causali acclarati dall'indagine c'è innanzitutto la Helicopter Route 4, una rotta specificamente progettata dalla FAA per essere volata da elicotteri





ma che, secondo quanto riportato dall'NTSB, non avrebbe incluso margini di separazione per mitigare i possibili conflitti tra il traffico VFR da quello in arrivo e partenza dall'aeroporto.

In tale contesto, sempre secondo l'NTSB, l'unica barriera per mitigare il rischio di collisioni era il "see and avoid" da parte dei piloti degli elicotteri. Barriera di difficile applicazione in contesti con forte complessità e alto traffico. La cartografia aeronautica poi, prosegue l'NTSB, non metteva in evidenza i possibili conflitti tra la rotta VFR e i sentieri di avvicinamento e partenza dell'aeroporto. I piloti degli elicotteri erano infatti convinti che bastasse volare a bassa quota per essere liberi da qualsiasi conflitto. In questo scenario, si è aggiunto l'errore umano.

Primo fattore critico in tal senso è stata un'insufficiente consapevolezza delle tolleranze di errore degli altimetri da parte dell'equipaggio militare: i piloti del PAT25 hanno infatti operato senza tener adeguatamente in conto i margini di errore delle rilevazioni barometriche, portando il Black Hawk a una quota superiore rispetto a quella prevista per la rotta che stavano percorrendo.

A questo si aggiunga anche la difficoltà dimostrata dall'equipaggio di applicare il principio del see-and-avoid in condizioni di volo notturno a bassa quota, in un contesto caratterizzato da intensa illuminazione.

Per quanto riguarda la torre di controllo, il rapporto dell'NTSB individua come "contributing factor" il fatto che la posizione operativa dedicata al traffico IFR e quella per il controllo degli elicotteri operassero, al momento dell'incidente, accorpate su di un singolo operatore in un contesto di traffico elevato. L'alto workload è ritenuto essere alla base di una non adeguata "situational awareness" e dell'incapacità di fornire informazioni sul rischio di collisione adeguate. Il rapporto poi sottolinea come l'elicottero non fosse equipaggiato con un sistema anticollisione mentre il volo PSA Airlines 5342 ne avesse uno di vecchia generazione.

### **Le raccomandazioni emesse.**

Subito dopo l'incidente, il NTSB ha emesso due raccomandazioni urgenti: la chiusura della Route 4 nei

tratti in cui interseca i sentieri di arrivo e partenza e la definizione di rotte VFR alternative.

Fra le cinquanta raccomandazioni emesse al termine dell'investigazione, l'NTSB ha confermato l'urgenza di una transizione tecnologica soprattutto per quanto riguarda l'implementazione obbligatoria del sistema ACAS X. Questa tecnologia è in grado di agire come rete di sicurezza autonoma, compensando le eventuali variazioni nelle performances degli operatori legate a fatica o carico di lavoro eccessivo. La componente militare è stata invitata ad installare sistemi "ADS-B In", che permettono di ricevere informazioni anche dagli altri aeromobili in volo, su tutta la flotta di elicotteri militari che operano in spazi aerei civili, a rivedere i propri piani di addestramento e a completare l'implementazione di un Safety Management System mai completamente attuato.

Da parte sua la FAA è stata chiamata a riconsiderare le modalità di gestione del traffico nelle vicinanze degli aeroporti fissando limiti, separando diverse tipologie di traffico e migliorando la cartografia aeronautica.



15

Per la parte ATM il rapporto dell'NTSB raccomanda di effettuare un risk assessment sulle operazioni della torre di controllo per mettere in condizione il personale supervisore di decidere circa l'accorpamento delle posizioni operative con maggior consapevolezza dei rischi connessi e finalizzato a migliorare i processi di training dei controllori.

Un rapporto, quindi, quello emesso dalla NTSB, ricco di spunti di riflessione, destinato a condizionare l'evoluzione del sistema del trasporto aereo americano per i prossimi anni.



January 27, 2026 Aviation Investigation Report AIR-26-02

# LEAD100

## 3° meeting

Roma 25 marzo 2026

Una giornata focus sui  
risultati 2025,  
gli obiettivi 2026 e  
le principali  
tematiche legate al  
piano industriale.  
Uno lavoro concreto  
con 4 tavoli tecnici  
integrati per  
connettersi al futuro  
attraverso le nostre  
persone





Registrazione Tribunale di Roma n. 526  
del 15/12/2003  
Editore Enav SpA

**Comitato Editoriale**

Florenziano Bettini,  
Andrea Capolei Sapiro de Contreras,  
Daniele Ferraro, Alessandro Ghilari,  
Giovannantonio Macchiarola,  
Maurizio Paggetti, Vincenzo Smorto,  
Davide Tassi

**Direttore Responsabile**

Gianluca Ciacci

**Redazione**

Cristiana Abbate, Giulia Calderisi,  
Gianluca Ciacci, Maria Cecilia Macchioni

Redazione via Salaria, 716 – 00138 Roma  
tel. 0681664529 - [cleared@enav.it](mailto:cleared@enav.it)

Impaginazione e Stampa  
Tipografare s.r.l.





[enav.it](http://enav.it)