



Innovazione meteorologica e gestione del traffico aereo

CLODES®: il sistema di ENAV per monitorare le condizioni del cielo grazie all'intelligenza artificiale

Giuseppe Labanca, Head of Innovation Lab di ENAV: "Gestiamo oltre 2 milioni di voli all'anno grazie ai nostri controllori di volo e a tecnologie abilitanti che supportano il loro lavoro. Con CLODES® vogliamo acquisire ulteriori informazioni in tempo reale sulle condizioni del cielo, guidando il cambiamento e l'innovazione nel settore dell'aviazione"

L'azienda

Fondata nel 1981, ENAV è il fornitore italiano dei servizi di navigazione aerea (ANSP), uno dei 5 maggiori ANSP in termini di traffico gestito e investimenti in tecnologia innovativa e uno dei migliori performer in termini di qualità dei servizi forniti. ENAV gestisce il controllo del traffico aereo civile sul territorio nazionale, garantendo sicurezza e puntualità a milioni di passeggeri che volano nei cieli italiani. Con circa 2 milioni di voli controllati ogni anno, il Gruppo fornisce i servizi alla navigazione aerea 24 ore su 24 su tutto lo spazio aereo italiano e su 45 aeroporti. Dalle Torri di controllo, gestisce decolli, atterraggi e la movimentazione al suolo degli aeromobili, mentre dai Centri di controllo d'area (ACC) assicura l'assistenza alla navigazione a tutti gli aeromobili in rotta sul territorio italiano. ENAV è una componente chiave del sistema internazionale di gestione del traffico aereo (ATM) e un attore principale nella creazione del Cielo Unico Europeo, il programma per armonizzare la gestione del traffico aereo in Europa. Oltre al controllo del traffico, fornisce tutti i servizi necessari per la navigazione: progettazione dello spazio aereo, informazioni aeronautiche e meteorologia. Inoltre, ENAV è l'unica azienda italiana autorizzata a formare e aggiornare i professionisti operanti nel settore del controllo del traffico aereo. Con la sua attività, ENAV punta a contribuire alla crescita del trasporto aereo nazionale ed europeo con efficienza, sicurezza e innovazione. Il Gruppo conta 4300 dipendenti.

L'idea in breve

ENAV ha sviluppato un sistema innovativo che supporta la catena di acquisizione, elaborazione e invio di dati meteorologici relativi alle condizioni del cielo nell'ambiente aeroportuale. Il sistema

ENAV

Settore: Aeronautica

Sito web: www.enav.it



CLODES® (Clouds Detection Expert System) permetterà di acquisire ulteriori informazioni in tempo reale sulle condizioni del cielo, in particolare sulla copertura nuvolosa e sulla tipologia delle nubi.

L'AI nella gestione del traffico aereo

L'intelligenza artificiale sta trasformando il modo in cui vengono raccolte e gestite le informazioni aeronautiche, offrendo nuove opportunità per aumentare l'efficienza operativa. Le iniziative di ricerca in campo AI sono numerose e sempre più rilevanti anche nella gestione del traffico aereo, un settore altamente regolamentato e critico dove l'introduzione di nuove tecnologie richiede cicli di sviluppo e validazione più lunghi rispetto ad altri contesti, per garantire il rispetto dei rigorosi standard di sicurezza. CLODES® rappresenta un esempio concreto di come ENAV stia affrontando questa sfida. Il Gruppo investe in innovazione e talenti per supportare l'integrazione dell'intelligenza artificiale nel core business aziendale.

CLODES®: osservazione e analisi automatizzate delle nuvole

In questo contesto, e vista l'esigenza di accedere a informazioni sempre più accurate e tempestive, in collaborazione con la società del Gruppo Techno Sky abbiamo sviluppato un sistema innovativo che supporta la catena di acquisizione, elaborazione e invio di dati meteorologici relativi alle condizioni del cielo. Techno Sky è la società del Gruppo ENAV specializzata in logistica e manutenzione hardware/software che assicura la piena efficienza operativa e la completa disponibilità degli impianti e dei sistemi utilizzati per il controllo del traffico aereo in Italia.

Grazie a una telecamera ad alta risoluzione che cattura le immagini del cielo a 360° sia di giorno che di notte nel sedime aeroportuale, CLODES® rileva le condizioni del cielo e fornisce la classificazione delle nuvole e la relativa stima della copertura. Il suo funzionamento si basa sull'interpretazione delle immagini in tempo reale, tramite un algoritmo di intelligenza artificiale. Oltre all'hardware, l'azienda ha sviluppato una rete neurale, con il supporto di esperti di AI, sviluppatori e meteorologi ENAV, con l'obiettivo di identificare fenomeni meteorologici critici che possono influenzare le operazioni di volo. Il sistema è in grado di riconoscere classi di nubi speciali con lo scopo di generare informazioni da utilizzare nei report meteorologici.

Il modello di intelligenza artificiale

Lo sviluppo di CLODES® ha combinato le competenze avanzate di sviluppo software e hardware con l'expertise degli operatori meteorologi aeronautici, che sono stati fondamentali per lo sviluppo degli algoritmi di machine learning che alimentano il sistema. Il modello interpretativo è stato costantemente migliorato attraverso un processo di apprendimento basato sulla valutazione fornita dagli operatori. Il modello può essere addestrato e perfezionato grazie a un'interfaccia uomo-macchina (HMI) intuitiva: la finestra principale mostra immagini sferiche e cilindriche e la corrispondente valutazione generata dal modello interpretativo di AI. L'analisi dei risultati viene eseguita dall'utente che ha la possibilità di visualizzare i dati sulle immagini stesse. È anche possibile



visualizzare immagini in tempo reale, la loro interpretazione relativa con gli ultimi dati sulle altezze delle nuvole, ed effettuare un confronto immediato tra il risultato CLODES® e il corrispondente METAR/METREPORT emesso nell'intervallo di tempo corrispondente. Attualmente, il sistema è in fase di test presso gli aeroporti di Roma Ciampino e Genova. I dati raccolti sono promettenti. Un'importante innovazione introdotta da CLODES® è l'utilizzo di una singola telecamera, che garantisce continuità tra le osservazioni diurne e notturne e riduce il carico di lavoro sugli osservatori.

Benefici

CLODES® è uno dei tanti progetti di innovazione portati avanti da ENAV, che partecipa a programmi di ricerca internazionale, collabora con altri provider di servizi di navigazione aerea e partner del settore, per sviluppare tecnologie e soluzioni all'avanguardia per il futuro dell'aviazione. Il sistema CLODES® offre numerosi vantaggi. Permette di acquisire informazioni in tempo reale sulla copertura e sulla tipologia delle nubi, con un grado di accuratezza elevata. Emula l'attività svolta dagli osservatori meteorologici aeronautici che monitorano il cielo e compilano i bollettini meteo, supportando e automatizzando i processi. Grazie all'AI, offre un'interpretazione in tempo reale delle immagini catturate dalla telecamera, fornendo dati essenziali per la gestione delle operazioni di volo. Il dispositivo, compatto e a basso consumo, consente un'implementazione versatile, adattandosi a spazi ridotti e strutture esistenti. Grazie a CLODES®, ENAV potrà dotarsi di uno strumento innovativo che supporta le osservazioni meteorologiche, garantendo la continuità e la qualità dei servizi, con ulteriori informazioni in tempo reale sulle condizioni del cielo. L'obiettivo finale è migliorare e ottimizzare l'efficienza operativa, garantendo i rigorosi standard di sicurezza previsti dalle normative del settore.