

IL CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO

Storia, conquiste ed evoluzioni

di Salvatore Chisari

La Storia di un grande progetto.

Già nel 1935 a New York viene istituito il 1° Centro di controllo per il traffico strumentale; si percepisce l'esigenza di creare delle regole all'interno di ogni Stato, con i voli a più lunga tratta, introducendo delle Regole Internazionali. Nascono varie convenzioni: Parigi (1919), Varsavia (1929), Roma (1933), Bruxelles (1938) e quindi nel 1944 la Conferenza sull'Aviazione Civile Internazionale, nota come Convenzione di Chicago, da cui ne scaturì l'ICAO (*International Civil Aviation Organization*), per l'adozione di standard internazionali volti a regolare la navigazione aerea.

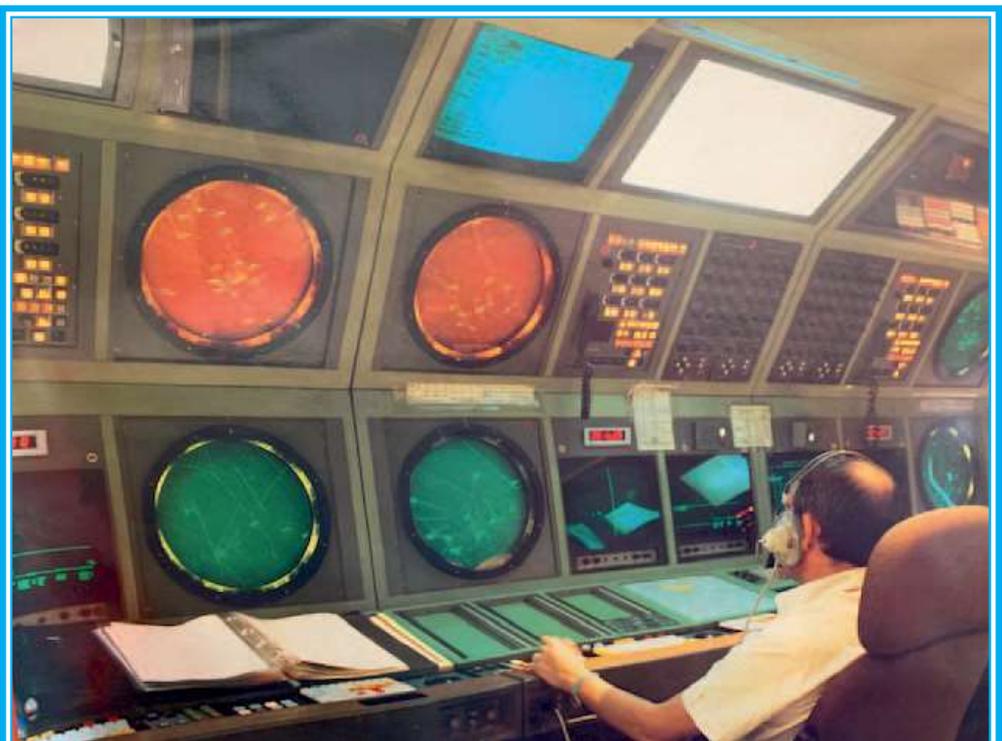
In Italia già dagli anni 50 si consolida un'organizzazione per l'Assistenza al Volo, con la costituzione di 9 Centri. Le esigenze del settore, dovute alla crescita del traffico aereo, richiedono una grande flessibilità operativa, avvalendosi di risorse umane ad alta professionalità costantemente aggiornate. Si è seguita nei decenni successivi, una strategia con investimenti e rinnovi tecnologici, con attenzione non solo alla situazione nazionale ma anche quella internazionale, caratterizzata da una connotazione europeista, improntata alla tenuta di capacità e tecnologie tali da tenere fino ai giorni nostri ed oltre. L'Aeronautica Militare Italiana, allora principale componente dedicata all'Assistenza del Traffico Aereo, affronta detta complessa organizzazione per la gestione del traffico militare e civile,

negli aeroporti e dello spazio aereo italiano, pur separando con una serie di procedure le attività di volo relative ai compiti della Difesa Aerea. Le due tipologie di traffico, civile e militare, tendono a separarsi sempre di più anche per le esigenze di nuovi sistemi di difesa aerea. Infatti la necessità di evitare interferenze tra il traffico operativo militare OAT (*Operational Air Traffic*) e traffico aereo generale GAT (*General Air Traffic*), è determinante, per evitare problemi che potrebbero inficiare la sicurezza del volo. Ciò fra l'altro obbliga a ridisegnare l'organizzazione degli spazi aerei, riservando alle attività militari sia per l'addestramento che per le varie altre necessità operative, precise e specifiche procedure con rapidi flussi informativi reciproci tra attività civili e militari. Fino agli anni 80 l'AMI procede in sintonia con le esigenze italiane ed europee nell'intera gestio-

ne, per evitare problemi che potrebbero inficiare la sicurezza del volo. Ciò fra l'altro obbliga a ridisegnare l'organizzazione degli spazi aerei, riservando alle attività militari sia per l'addestramento che per le varie altre necessità operative, precise e specifiche procedure con rapidi flussi informativi reciproci tra attività civili e militari. Fino agli anni 80 l'AMI procede in sintonia con le esigenze italiane ed europee nell'intera gestio-



Sala Controllo procedurale anni '60



Roma Area Control Center - anni '80

LA NOSTRA STORIA

ne ed organizzazione del traffico aereo in Italia. Nel 1981 la gestione del Traffico Aereo civile passa ad una nuova organizzazione, civile, che oggi fa capo all'ENAV S.p.A. L'Aeronautica Militare dal 1981, per quanto concerne i servizi del traffico aereo civile, ha mantenuto quello degli

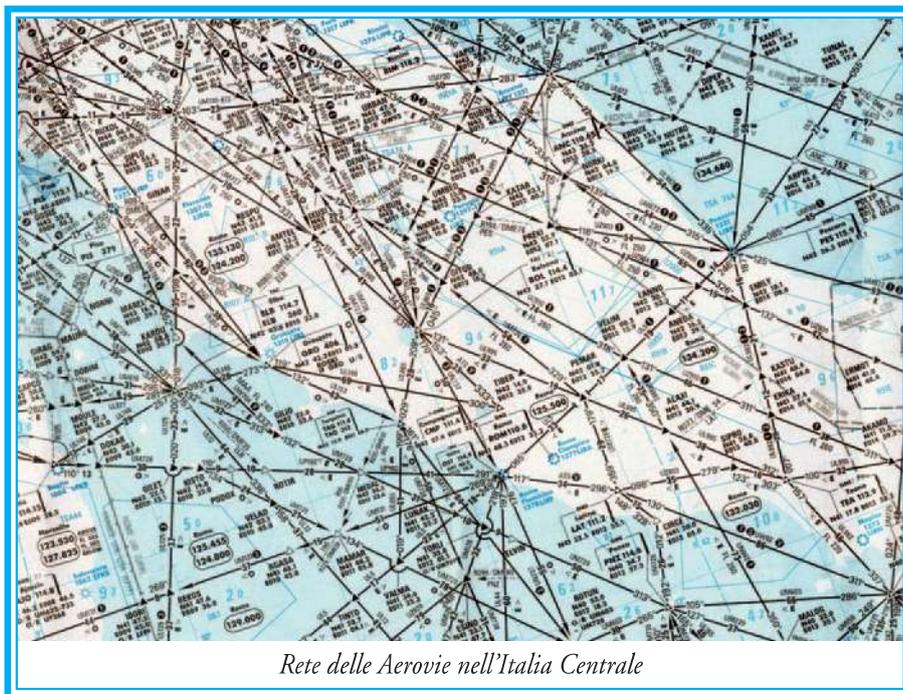


Suddivisione delle Aree di Controllo in Italia

prattutto regolamentate, dove la responsabilità della gestione del traffico è nelle mani del Controllore del traffico aereo, con l'applicazione delle separazioni longitudinali, in rotta, in tempo e distanza tra un aereo e l'altro e con separazioni verticali, in quota. Successivamente le ADR (*Advisory Route*) furono trasformate in aerovie, dando l'avvio agli spazi aerei controllati e gestiti secondo gli standard ICAO, supportati da una buona rete di impianti ed apparati a terra. Nei centri di controllo ACC (*Area Control Center*) fino agli anni 60, il controllo veniva effettuato con sistema "procedurale" ovvero applicazione di regole prestabilite. Il controllore quando opera con il sistema procedurale e non vede il traffico, si basa sui messaggi di posizione comunicati dai piloti in corrispondenza di determinati punti riportati nelle carte di navigazione, rilevati tramite gli strumenti di bordo, attraverso indicazioni fornite da apparati a terra quali radiofari NDB, e VOR (*Non Directional Beacon e VHF Omni Radio Range*). Dette posizioni, accuratamente registrate consentono di calcolare quanto l'aereo impiegherà per trovarsi al punto successivo. Il controllore che ha le posizioni e quote di tutti i velivoli che operano nella sua area, darà ai piloti le istruzioni necessarie per assicurargli una separazione dagli altri aerei se in rotta, mentre per gli aerei in avvicinamento nei vari aeroporti, stabilirà un sequenziamento applicando una separazione verticale o in distanza tra un aereo e l'altro.

Per comprendere l'intensa attività collegata al controllo del traffico basti pensare all'Area di Roma ACC che si estende-

aeroporti militari aperti al traffico civile (*Trapani Birgi, Grosseto, Pisa*) e di alcune aree di avvicinamento che includono aeroporti militari e civili. Tra questi il controllo di avvicinamento di Catania che gestisce una porzione di spazio aereo che include gli aeroporti di Catania Fontanarossa, Sigonella, Comiso e Reggio Calabria; come anche il controllo di avvicinamento di Decimomannu che gestisce le attività specifiche degli aeroporti di Decimomannu e di Cagliari. Nell'anno 1949, viene istituita la divisione ITAV (*Ispettorato Telecomunicazione ed Assistenza al Volo*), che per circa 40 anni è stato il Reparto che ha portato avanti la complessa organizzazione nazionale, strutturando l'assetto dello spazio aereo nazionale con 3 FIR (*Flight Information Region - Regioni Informazioni Volo*), Milano, Roma e Brindisi e 6 Regioni di Controllo, Linate, Venezia, Ciampino, Catania, Cagliari Elmas e Brindisi. Da una iniziale assistenza informativa ai piloti, si passa nel 1953 alla costituzione delle "rotte assistite" ma so-



Rete delle Aerovie nell'Italia Centrale

va verso nord fino all'isola d'Elba, a sud includendo l'area fino alla Sicilia, ad ovest la Sardegna mentre ad est includeva la parte centrale della nostra Penisola fino all'Appennino. Furono istituiti vari settori di controllo quali il settore sud,

sud est, partenze ed arrivi per gli aeroporti di Fiumicino e Ciampino, terminale nord e sud, settore nord est e nord ovest.

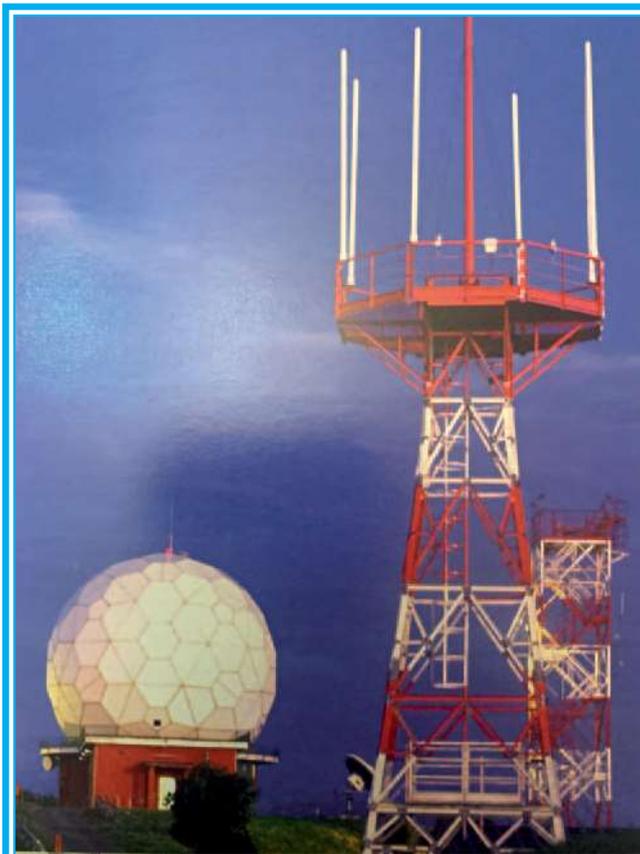
I Controllori addetti ai vari settori provvedono anche a dialogare con i vari Enti di avvicinamento che si curano della gestione degli aerei in arrivo ed in partenza nei vari aeroporti ricadenti nelle rispettive aree di competenza. Il traffico viene gestito lungo una serie di aerovie, con l'assegnazione di quote di salita o di crociera se in partenza o con istradamenti e quote per la discesa verso i vari aeroporti. Negli anni 60 con l'avvento del radar di sorveglianza Marconi, la filosofia della gestione del traffico aereo cambia. Il servizio di CTA comincia ad avvalersi del radar, definito "primario", che utilizza segnali radio riflessi e presentati al controllore del T.A. con una "traccia radar" sullo schermo, affiancato da un altro segnale, "secondario" per fornire ulteriori dati del volo trasmessi nel "colloquio" tra apparati di terra ricetrasmittenti, interrogatori e risponditori di bordo.

Iniziò così il primo servizio di controllo radar d'area in rotta seguito poco dopo dall'impiego del radar di sorveglianza di lunga portata dell'Industria Marconi a cui si aggiunse il radar ATCR 2 della Soc. Selenia. Successivamente il controllo radar venne allargato nelle aree terminali per l'avvicinamento, in prossimità di uno o più aerodromi mentre il radar "secondario" da tipo analogico si trasforma in uno più preciso "alfa numerico". Il Controllore può quindi gestire il traffico osservando l'evoluzione del volo dei vari velivoli in contatto, con la presentazione sullo schermo in dotazione di tracce radar; gli aeromobili nella stessa rotta e direzione possono occupare la stessa quota con una separazione molta più ridotta che con il sistema procedurale. Nel frattempo anche

le Organizzazioni evolvono, e nel 1960 viene istituito Eurocontrol, con lo scopo di assicurare i servizi del traffico aereo negli spazi aerei superiori, oltre il livello di volo 250 (25.000 Ft) e gestire gli impianti necessari. Aderiscono a tale organizzazione diversi Stati Europei a cui l'Italia partecipa solo nel 1996. Negli anni '80, la Convenzione iniziale tra gli Stati aderenti ad Eurocontrol viene modificata con

una serie di emendamenti prefiggendosi l'innovazione tecnologica e una migliore standardizzazione. Viene anche stabilito che le risorse economiche saranno fornite dalle tariffe di sorvolo o canoni di rotta e, su richiesta, da quelle delle Aree Terminali degli stati membri. Gli obiettivi della nuova Convenzione, sottoscritta prevedono: espansione della capacità dello spazio aereo, realizzazione di un sistema globale di navigazione, definizione di obiettivi e di requisiti relativi al supporto satellitare ed alla disciplina della sicurezza. Tra i programmi identificati il principale è EATMP (*European Air Traffic Management Program*) per l'armonizzazione ed integrazione dei sistemi ATM in Europa, in fase avanzata di realizzazione e divenuto parte integrante del SES (*Single European Sky*) lanciato dalla Commissione Europea ed affidato, per il suo sviluppo, ad Eurocontrol. Negli anni il traffico aereo continua ad aumentare ed anche questi sistemi già notevolmente migliorati ed efficaci, cominciano a presentare alcuni limiti. Negli anni 70/80 la possibilità di controllare per ogni settore non più di 6 tracce radar, non consentiva, rispetto alle esigenze di traffico, la gestione di molti aerei soprattutto in alcune fasce orarie.

Era quindi necessario limitare i voli con un notevole rallentamento. In caso di caduta del sistema radar, il controllo tornava necessariamente ad applicare il sistema procedurale, costringendo il controllore



Sito radar per Controllo del Traffico Aereo



Centro di Controllo Radar

vano compilate a mano, hanno una presentazione elettronica e l'identificazione del velivolo da prendere sotto controllo e pressoché immediata riducendo in maniera significativa i contatti telefonici per il coordinamento con vari enti interni ed esterni.

La Fase 3 di alcune zone di controllo di Avvicinamento, si completa sul finire del 2004 con il controllo di avvicinamento dell'aeroporto "Marco Polo" di Venezia dopo Napoli Capodichino e Palermo Punta Raisi.

Presente e futuro

Ulteriori conquiste sono state raggiunte con la presa in esame nel corso dei programmi di "conquista dello spazio" attraverso l'utilizzo di satelliti, geostazionari.

In attesa che l'Italia si dotasse di un sistema autonomo, si è mantenuto il programma NAVSTAR/GPS, (*NAVigation Satellite Timing And Ranging / Global Positioning System*) già testato negli USA in funzione "difesa aerea", e concepito per esigenze militari nell'ambito delle cosiddette guerre stellari, il cui sistema prevedeva nella fase iniziale un complesso di 21 satelliti artificiali su 5 orbite diverse circolari a 20.190 Km di altezza. Negli ultimi sistemi all'inizio degli anni 2000, le prestazioni ad uso civile sono state potenziate giungendo sino a fornire dati di posizione con una precisione dell'ordine di pochi metri. Nel frattempo, a bordo degli aerei, sono stati installati sistemi integrati tra il FMS (*Flight Management System*) ed il Navigation Automatic System, facilitando per il personale di condotta,

l'elaborazione dei dati per la navigazione, forniti dai satelliti, che vengono trasmessi automaticamente al Controllo del T.A. Pur essendo il sistema asservito a numerosi satelliti, alcuni non assicurano una completa copertura anche se per limitati periodi ma considerata incompatibile con le esigenze di sicurezza del trasporto aereo. Vengono quindi inviati in orbita altri satelliti geostazionari in sostituzione dei precedenti senza incorrere in nessun livello di degrado. Uno di questi sistemi è il MEDSAT che assicura l'intera copertura dell'intero mare Mediterraneo, Europa meridionale, Medio Oriente ed Africa Settentrionale, sviluppato dalla società italiana Telespazio in collaborazione con l'Ente italiano del controllo del traffico aereo.

Si viene così a disporre delle condizioni necessarie per l'ADS (*Automatic Dependence Surveillance*).

Il Continuo flusso dei dati acquisiti dai satelliti artificiali di telecomunicazione ed elaborati dagli apparati di bordo, le informazioni di posizione, quota e velocità di ogni aeromobile elaborati dai sistemi automatici di navigazione, confluiscono, sempre tramite i satelliti, ai Centri automatizzati di controllo in superficie, consentendo una navigazione automatica di alta precisione.

Sono ingredienti per impegnare lo spazio aereo in maniera economica, in condizioni di sicurezza e senza rischiare la saturazione dello spazio aereo in conseguenza dell'aumento del traffico. I vantaggi operativi sono molti, negli spazi aerei privi di controllo radar (*Transoceanici*), offrono la possibilità di ridurre le separazioni laterali da 60 a 30 miglia nautiche e anche le separazioni longitudinali. Con la disponibilità di ricevitori di bordo GNSS (*Global Navigation Satellite System*) compatibili con il GPS americano ed il GLO-NASS (*GLobal Orbiting NAVigation Satellite System*) russo si può determinare in tutti gli spazi aerei controllati la riduzione di separazioni verticali da 2000 a 1000 piedi, quelle laterali a 15 miglia. Si è in grado di determinare il raddoppio della capacità degli spazi aerei controllati, fluidità di scorrimento del traffico, puntualità dei voli. Con questi sistemi sembra tramontare il modello classico di navigazione aerea canalizzata che abbiamo conosciuto ed apprezzato negli ultimi 60 anni. Come altre applicazioni di detti sistemi l'ENAV in cooperazione con il consorzio europeo ESSP (*European Satellite Service Provider*), partecipa ad un progetto di cui fanno parte l'ESA (*European Space Agency - Agenzia Spaziale Europea*), la Commissione Europea ed Eurocontrol, che introduce una tecnologia per la navigazione con il sistema EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*) che oggi è in linea da più di 10 anni, in grado di migliorare le prestazioni del GPS americano e GLONASS russo e che si avvale di 3 satelliti geostazionari ed una rete di stazioni a terra RIMS (*Ranging Integrity Monitoring Stations*) che forniscono informazioni di attendibilità ed accuratezza del segnale di posizionamento. Due MCC (*Master Control Center*) con relative sale operative ubicate a Ciampino ed a Torrejon (*Madrid*) vigilano costantemente sul sistema, che già consente in parecchi aeroporti civili Italiani ed europei avvicinamenti di pre-

Si viene così a disporre delle condizioni necessarie per l'ADS (*Automatic Dependence Surveillance*).

Sono ingredienti per impegnare lo spazio aereo in maniera economica, in condizioni di sicurezza e senza rischiare la saturazione dello spazio aereo in conseguenza dell'aumento del traffico. I vantaggi operativi sono molti, negli spazi aerei privi di controllo radar (*Transoceanici*), offrono la possibilità di ridurre le separazioni laterali da 60 a 30 miglia nautiche e anche le separazioni longitudinali. Con la disponibilità di ricevitori di bordo GNSS (*Global Navigation Satellite System*) compatibili con il GPS americano ed il GLO-NASS (*GLobal Orbiting NAVigation Satellite System*) russo si può determinare in tutti gli spazi aerei controllati la riduzione di separazioni verticali da 2000 a 1000 piedi, quelle laterali a 15 miglia. Si è in grado di determinare il raddoppio della capacità degli spazi aerei controllati, fluidità di scorrimento del traffico, puntualità dei voli. Con questi sistemi sembra tramontare il modello classico di navigazione aerea canalizzata che abbiamo conosciuto ed apprezzato negli ultimi 60 anni. Come altre applicazioni di detti sistemi l'ENAV in cooperazione con il consorzio europeo ESSP (*European Satellite Service Provider*), partecipa ad un progetto di cui fanno parte l'ESA (*European Space Agency - Agenzia Spaziale Europea*), la Commissione Europea ed Eurocontrol, che introduce una tecnologia per la navigazione con il sistema EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*) che oggi è in linea da più di 10 anni, in grado di migliorare le prestazioni del GPS americano e GLONASS russo e che si avvale di 3 satelliti geostazionari ed una rete di stazioni a terra RIMS (*Ranging Integrity Monitoring Stations*) che forniscono informazioni di attendibilità ed accuratezza del segnale di posizionamento. Due MCC (*Master Control Center*) con relative sale operative ubicate a Ciampino ed a Torrejon (*Madrid*) vigilano costantemente sul sistema, che già consente in parecchi aeroporti civili Italiani ed europei avvicinamenti di pre-

Si viene così a disporre delle condizioni necessarie per l'ADS (*Automatic Dependence Surveillance*).

Si viene così a disporre delle condizioni necessarie per l'ADS (*Automatic Dependence Surveillance*).



Si viene così a disporre delle condizioni necessarie per l'ADS (*Automatic Dependence Surveillance*).

cisione in 1° categoria ovvero avvicinamenti condotti con visibilità non inferiore agli 800 mt, anche in alternativa all'uso dell'ILS (*Instrumental Landing System*), che utilizza apparati installati a terra e rilevati da bordo, ancora in linea operativa. In via di completamento c'è il progetto satellitare Galileo, programma comunitario dotato di 30 satelliti e 14 stazioni al suolo. Si va verso uno scenario completamente diverso da quello di pochi anni fa, che consentirà di far volare molti più aerei che vuol dire ulteriori milioni di passeggeri. Le strategie adottate sono più di una: Uniformità di sistemi e procedure a livello continentale centralizzati e concretizzati attraverso la definizione di "cieli unici" (*single sky*), gestione ATM (*Air Traffic Management*) che consiste nel coordinamento tra le funzioni di bordo e quelle dei Ser-



Panoramica dalla Torre di Controllo di Malpensa

vizi e dei flussi del traffico aereo. Allo studio già da anni un programma con un processo di revisione degli spazi aerei e riduzione del numero dei Centri di Controllo d'Area dell'intera Europa, con l'introduzione di nuove tecnologie come la navigazione satellitare, data-link terra bordo terra, sorveglianza automatica dipendente-ADS ecc. e con la più generale suddivisione dell'intera Regione europea in non

più di 5 Aree omogenee: Atlantic, Scandinavian, Core area, Mediterranean Eastern e Balcan, inseribili nel nuovo contesto dello "Spazio Aereo Unico". Attenzione a tutte le fasi di volo il cui insieme è definito "Gate to Gate" e riassunta nell'acronimo CNS ovvero Comunicazione (C), Navigazione (N), Sorveglianza (S) e di gestione del traffico (ATM). Tutte le componenti del trasporto aereo saranno in contatto costante:

- i Centri di controllo tra loro con le banche dati meteorologiche e con le sale operative delle compagnie aeree;
- i Gestori aeroportuali con i fornitori di servizi ATM;
- i computer di terra con i computer di bordo ed una cabina di regia con i flussi di traffico. Quindi un complesso di flussi informativi che consentirà di proteggere ogni aeromobile dalla partenza all'arrivo. Una gestione del volo in modo flessibile, omogeneo e più preciso e non più gestioni frammentate e segmentate;
- fattori economici, garantendo la sicurezza;
- compatibilità ambientale;
- free routing a partire dagli spazi aerei superiori (*da 9.000mt*), livello di volo 270/290, (*27.000/29.000 ft fino a 41.000 ft*).

Volare con rotta libera significherà muoversi con la capacità di percorrere istradamenti di gradimento del pilota, senza specifiche autorizzazioni di rotta, velocità e quota e sotto separazione autonoma. Il mezzo aereo da anni ha acquisito una rilevante autonomia. Sistemi avanzati permettono di fruire di uno spazio di movimento privo di intrusi. Le tecnologie in uso già da qualche anno gli permettono di creare attorno all'aeromobile in volo un'area di protezione. Infine da evidenziare che va avanti il programma europeo "Mediterranean Free Flight" lanciato e coordinato da ENAV. Lo spazio aereo del Mediterraneo si trova in una posizione di confine tra la "Core Area" Europea, gli Stati del Nord Africa e del vicino Oriente. Ciò ha consentito di definire delle procedure operative, in quanto queste aree si prestano alle prime applicazioni dei sistemi SATNAV (*Navigatore Satellitare*) del Free Flight.



Magg. (r) Chisari Dott. Salvatore

In Aeronautica Militare dal 1967 svolge attività di Controllore del traffico aereo, nei Centri di Linate, controllo d'Area di Roma-Ciampino e Controllo di Avvicinamento aeroporto di Sigonella-41° Stormo. Nel 1980 transita in ENAV e svolge attività fino al 2007. Gestisce inizialmente i Servizi del Traffico Aereo degli aeroporti di Catania, Palermo ed isole minori. Successivamente nel ruolo di Direttore Centrale ENAV, coordina i sistemi aeroportuali di assistenza al volo degli aeroporti civili della Calabria, Campania, Triveneto, Marche, Emilia Romagna e parte della Lombardia.

Pilota civile di aeroplano dal 1973, consegue varie abilitazioni. Dal 1998 presiede l'Aeroclub di Catania fino al 2009 assumendo anche la carica di Accountable Manager della scuola di volo professionale. Nello stesso periodo assume anche la carica di Consigliere provinciale e regionale del CONI per l'Aero Club d'Italia. Laureato in Sociologia nel 1979 presso l'Università "La Sapienza" di Roma con una tesi sui profili professionali dei controllori del traffico aereo in Italia. Dal 2017 al 2021 è stato consulente della IV^a Commissione Territorio, Ambiente e Mobilità in seno all'Assemblea Regionale Siciliana per lo studio di disegni di legge inerenti il trasporto aereo. Presidente della Sezione ANUA di Catania dal 2019 e consigliere nazionale ANUA dal 2022.