- Milano (Linate) - ha in carico la parte occidentale bassa della FIR/UIR di Milano fino al Flight Level (FL) 290 (livello di volo 9000 piedi);
- Padova - ha in carico la parte orientale della FIR/UIR di Milano;
- Roma - ha in carico sia la propria FIR/UIR sia la parte alta della UIR di Milano da FL 290 incluso;
- Brindisi - ha in carico la propria FIR/UIR.

Negli ACC di Milano e Roma sono allocati i servizi di assistenza a due grandi settori di avvicinamento (Terminal Area o TMA) che presiedono alla gestione delle correnti di traffico in avvicinamento/partenza (Approach o APP) ai/dai rispettivi aeroporti.

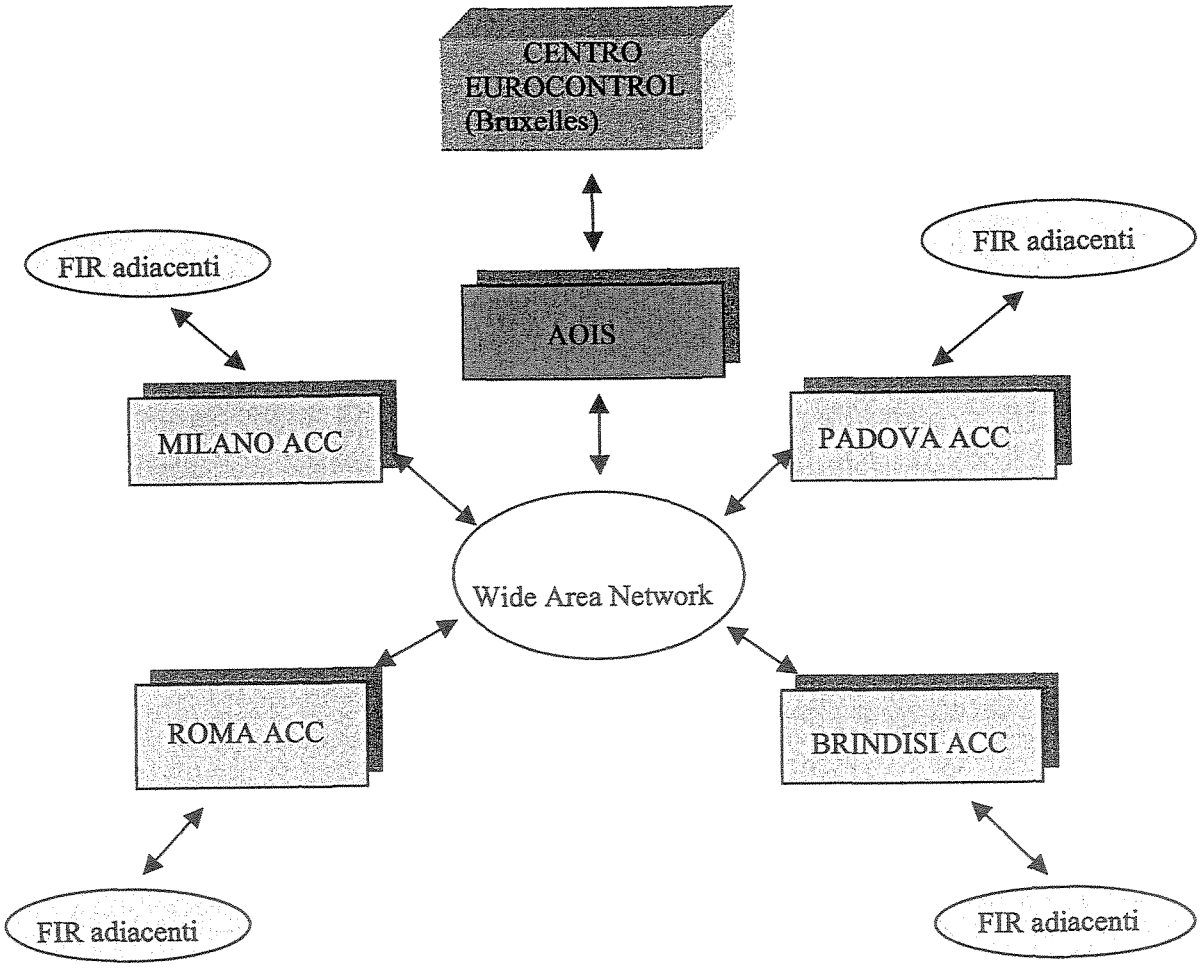
Distribuiti sul territorio, infine, sono assicurati servizi di assistenza in 39 aeroporti, i maggiori dei quali sono dotati anche di servizio APP (localizzato presso la torre di controllo); in particolare, si tratta di servizi di aerodromo (Tower o TWR), di previsioni meteorologiche ed emissioni dei relativi bollettini di ausilio alla navigazione aerea.

Ciascun sistema ACC, pur operando in completa autonomia, presenta caratteristiche architetturali e tecnologiche omogenee con gli altri. Lo stesso vale per i sistemi APP, TWR, ecc. Il sistema ACC di riferimento, denominato sistema di Air Traffic Management (ATM), è costituito nella sua essenza da tre tipologie di sottosistemi principali tecnologicamente omogenei:

- RDP Radar Data Processing
- FDP Flight data Processing
- CWP Controller Working Position

e da un sottosistema di comunicazioni vocali Terra/Bordo/Terra (T/B/T).

I quattro ACC sono inoltre funzionalmente in comunicazione con il centro AOIS (Automated Operational Information System), ubicato a Roma ACC e connesso con i grandi centri di coordinamento internazionali, che costituisce il nodo nazionale di raccolta e distribuzione di informazioni aeronautiche, informazioni meteorologiche, pianificazione iniziale voli, statistiche, ecc.



LA DOTAZIONE TECNOLOGICA ATTUALE

Lo stato di maturità tecnologica raggiunta dai sistemi ATM italiani è frutto di un' evoluzione continua che ha subito una forte accelerazione nell'ultimo decennio, a fronte del notevole incremento del traffico aereo e della conseguente domanda di servizi di assistenza sia in rotta che in area terminale.

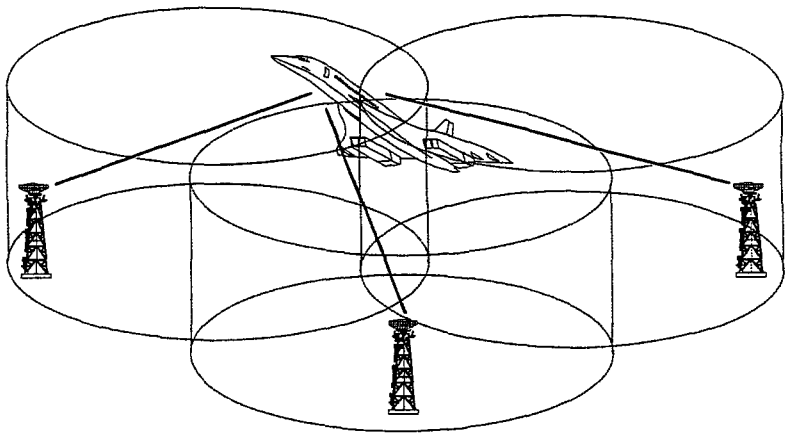
Alle avanzate funzioni di coordinamento fra FIR (On Line Data Interchange–OLDI) e di riallocazione dinamica delle traiettorie di volo (re-routing), si è affiancato recentemente il progetto denominato "Automazione Operativa", che ha consentito di raggiungere importanti obiettivi:

- lo spostamento a Roma del controllo dello spazio aereo superiore dell'ACC di Milano;
- l' armonizzazione dei sistemi in uso presso i quattro ACC;
- l'introduzione progressiva di importanti direttive di Eurocontrol;
- il passaggio a tecnologia "COTS (Commercial Off-the-Shelf)" su scala nazionale.

Il progetto ha inoltre avviato un processo di integrazione fra le aree aeroportuali e gli ACC stessi, basato sulla condivisione di presentazione-dati da parte dei controllori di rotta e di terminale, introducendo semplificazioni procedurali e funzionalità operative sempre più orientate alla gestione Gate-to-Gate (dal cancello di partenza a quello di arrivo).

Per quanto attiene alle singole componenti tecnologiche sulle quali poggiano i sistemi ATM, comunemente classificate nei tre macro-

domini di riferimento - Comunicazioni, Navigazione e Sorveglianza (CNS) - nel passato si è puntato su una maggiore copertura del territorio; in particolare, la rete radar è stata arricchita con sensori dislocati in aree non coperte dal segnale, che ha prodotto anche multiple coperture di territorio a beneficio dell' affidabilità e della continuità dei dati di sorveglianza (Multi-Radar Tracking o MRT); radar di terra sono stati installati in alcuni aeroporti particolarmente critici nel periodo invernale dal punto di vista della visibilità (Malpensa, Bologna, Venezia, Fiumicino, Torino e Linate).



b) EVOLUZIONE TECNOLOGICA DEI SISTEMI ATM

Il Piano Investimenti 2004-2006 approvato a maggio 2004 ha, nel dominio delle funzioni ACC, come obiettivi prevalenti quelli di potenziare le capacità e la continuità di funzionamento dei centri di controllo. Gli interventi a breve termine sono completamente finanziati;

quelli a lungo termine, con previsioni di completamento oltre il 2010, lo sono per il triennio di competenza.

b1) *EVOLUZIONE A BREVE TERMINE*

AMPLIAMENTO DELL'ACC DI ROMA

L'incremento di traffico nelle aree controllate dal centro ACC di Roma, rivelatosi nell'ultimo anno particolarmente significativo soprattutto nei mesi estivi, ha evidenziato la necessità di aumentare le postazioni operative del centro, non più sufficienti a garantire la capacità richiesta, e di ripensare la configurazione operativa. Sono state pertanto pianificate ulteriori postazioni di controllo sia in sala operativa sia in sala prove; è stata prevista anche la sostituzione dei monitor a tubo con quelli al plasma, più longevi di quelli in uso e privi di emissioni elettromagnetiche dannose alla vista.

FALL-BACK SYSTEM (FBS)

Il FBS è un sistema concepito con l'obiettivo di incrementare la disponibilità e la "safety" nelle operazioni di assistenza alla navigazione aerea. Il FBS nasce dalla considerazione che, in caso di caduta improvvisa del sistema principale, i controllori non potrebbero più garantire il servizio di assistenza della navigazione aerea. Esso prevede la realizzazione di adeguati sistemi di "riserva calda" in grado di

mantenere l' operatività di ciascuno dei quattro centri di controllo di area (Roma, Milano, Padova, Brindisi) in caso di gravi avarie che potrebbero bloccare temporaneamente il funzionamento dei sistemi principali. Ciascun centro di riserva (fall-back), che affiancherà il rispettivo centro principale nella stessa sala-apparati, subentrerà in tempo reale al manifestarsi dell'avaria e garantirà l' operatività del servizio per tutto il periodo necessario alla rimozione della medesima, assicurando tutte le principali funzioni ATM in completa sicurezza.

Il FBS è costituito, in sostanza, da un sistema di elaborazione delle tracce radar, autonomo rispetto a quello che alimenta il sistema principale, e da un sistema di presentazione equivalenti a quelli forniti dal sistema primario, anche in caso di caduta parziale o totale di quest'ultimo. Il sistema consente di stampare le *strip* cartacee, relative ad ogni aeromobile controllato, per ogni postazione in servizio; esso è alimentato da un sistema di *power supply* indipendente da quello principale, con un'autonomia operativa di circa 200 minuti.

Nella riunione del 13 maggio 2004 il CdA ha approvato il contratto per l'introduzione del sistema Fall Back fra Enav e Alenia Marconi Systems SpA per un importo complessivo di 14,6 mln/euro + Iva.

DISASTER RECOVERY

Di ben altra portata è la realizzazione del Disaster Recovery, un' adeguata struttura tecnologico-organizzativa che permetterà di fronteggiare la non disponibilità operativa di uno dei quattro ACC per motivi più seri di un temporaneo "fault" di natura tecnica. Esso è

finalizzato a fronteggiare eventi di tipo catastrofico (attacchi terroristici, terremoti, incendi, ecc.), che potrebbero causare l'improvvisa inoperatività e inagibilità (anche per tempi molto lunghi) di ciascuno dei quattro Centri nazionali.

Il programma prevede la definizione di un piano di "Contingency" finalizzato a garantire:

- impiego di standard per la sicurezza ;
- riduzione tempi di reazione (ritorno in operatività dopo un evento catastrofico);
- mantenimento capacità ATC (% della capacità originale da ripristinare).

Saranno realizzati adeguati sistemi tecnologici per garantire la disponibilità operativa di:

- comunicazioni vocali terra/bordo e terra/terra;
- dati di sorveglianza radar;
- informazioni sui voli;
- informazioni sulle condizioni meteo.

In caso di evento catastrofico l'operatività di un ACC sarà garantita dagli altri ACC che dovranno effettuare, in aggiunta alle proprie funzionalità, anche il servizio dell' ACC inagibile; lo stesso discorso vale per le operazioni di Terminale di Fiumicino e Malpensa, ciascuno dotato di una torre di riserva pronta ad entrare in operatività nel caso in cui la principale subisca un evento catastrofico.

Fasi e Costi del Piano Disaster Recovery

Per la scelta dei siti ove allestire il sistema di "Disaster Recovery" è stato ritenuto ragionevole far ricorso all'impiego dell'architettura dei sistemi già in operatività; ciò consentirà peraltro un parziale utilizzo delle risorse già installate.

Tale orientamento ha indotto Enav ad identificare quale migliore soluzione realizzativa, per fronteggiare un qualsiasi evento catastrofico, quella che prevede la distribuzione territoriale delle risorse di emergenza, in modo complementare a quelle già esistenti, presso i quattro ACC e presso i due maggiori aeroporti nazionali; nell'ipotesi di dover recuperare almeno l'80% della capacità ATC dell'eventuale centro disastrato, è stato concepito un programma in cui sono state individuate le fasi di realizzazione e i traguardi intermedi da raggiungere.

E' stato predisposto il seguente programma di "Recovery":

FASE 1:

- recovery di circa il 50% della capacità di Roma ACC a mezzo di sistemi da predisporre presso l'ACC di Milano e presso una nuova "sala di controllo TMA", da realizzare nell'aeroporto di Fiumicino;
- recovery delle funzioni del CED AOIS e dei collegamenti AFTN presso un sito alternativo a quello di Roma ACC;
- Tempo di realizzazione 18 mesi a partire da inizio 2005.

FASE 2:

- recovery dell'ACC di Milano a mezzo dei sistemi da predisporre presso l'ACC di Roma e presso la nuova "sala controllo di controllo TMA" da realizzare nell'aeroporto di Malpensa;
- recovery degli ACC di Padova e Brindisi a mezzo dei sistemi da predisporre presso l'ACC di Roma;
- Tempo di realizzazione: 18 mesi a partire da giugno 2005.

FASE 3:

- estensione del Recovery di Roma ACC anche su Padova ACC e Brindisi ACC a mezzo dei sistemi da predisporre presso tali siti per ottenere il massimo recupero della capacità dell'ACC di Roma;
- Tempo di realizzazione: 6 mesi a partire da giugno 2006.

FASE 4:

- allestimento delle sale PSA (Prova Simulazione e Addestramento) aeroportuali presso nuove "torri di back up" (che mantengono la funzionalità in caso di avaria) da definire negli aeroporti di Malpensa e Fiumicino;
- potenziamento di queste sale PSA a fungere da sistemi di Back Up aeroportuali ("disaster recovery" delle funzioni di Torre).

In accordo alla rappresentazione dei diversi obiettivi identificati e accorpati nelle fasi sopra indicate, si riportano di seguito i costi stimati per la realizzazione del piano sopra indicato. I costi sono comprensivi di tutte le forniture di materiali e servizi necessari al raggiungimento degli obiettivi complessivi.

Costi stimati m€	
Obiettivi	**Totale costi**
Step 1 (RM→MI)	12.600
Step 2 (Recovery OIS/AFTN)	3.900
Totale Fase 1	**16.500**
FASI SUCCESSIVE	
Step 1 (MI→RM)	11.700
Step 2 (PD,BR→RM)	3.600
Totale Fase 2	**15.300**
(RM→PD,BR)	6.600
Totale Fase 3	**6.600**
(Back-up Mpx e Fco)	14.000
Totale Fase 4	**14.000**

Il programma, che trovava copertura economica nel Piano Investimenti 2004-2006, approvato dal Consiglio in data 27/5/04 solo per l'importo complessivo di 16.500 m€, sufficienti a garantire la realizzazione della Fase 1, è stato esteso (CdA del 16.12.2004) alle Fasi 2 e 3 con l'integrazione del budget della relativa spesa di 21,9 Meuro (15,3+6,6).

b2) EVOLUZIONE A MEDIO-LUNGO TERMINE

La transizione verso le nuove funzionalità operative già pianificate a livello europeo e recepite dallo scenario Single-Sky (Cielo Unico Europeo, v. infra, II, F, 4) ha imposto ad Enav di predisporre una propria strategia di medio-lungo termine di cui la partecipazione al progetto internazionale Coflight è solo il primo passo. Questo

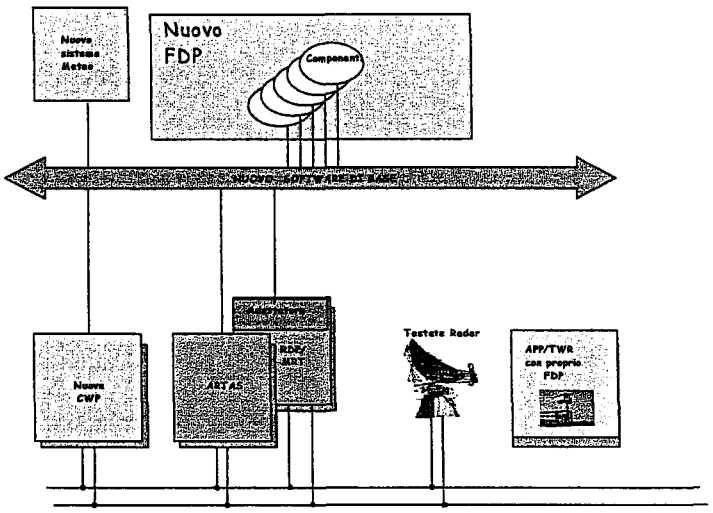
programma ha per obiettivo la realizzazione di un sottosistema FDP (Flight Data Processing) di nuova generazione sviluppato in collaborazione fra i Service Providers di Italia, Francia e Svizzera e le maggiori aziende del settore quali Alenia Marconi Systems e Thales.

Altro ancora bisognerà fare, nel corso dei prossimi anni, affinché il nuovo sistema FDP possa essere integrato con gli altri sottosistemi CWP e RDP anch'essi di nuova generazione, al cui approntamento Enav sta già lavorando.

L'obiettivo finale, infatti, è quello di sostituire, a tempo debito, l'intera catena ATM, con modalità di transizione analoghe a quelle adottate in occasione dell'entrata in operatività del corrente sistema, e cioè con un parallelo operativo "nuovo – vecchio" per circa un anno ("shadow-mode operations").

La soluzione finale, basata sul progetto del nuovo eFDP/fi a cui Enav sta partecipando con Francia e Svizzera, si completa con la realizzazione dei nuovi sottosistemi che consentiranno di superare i limiti imposti dagli attuali sottosistemi "legacy".

Lo schema seguente sintetizza il sistema finale di nuova generazione.



c) EVOLUZIONE TECNOLOGICA DEI SISTEMI CNS

Per quanto attiene ai sistemi di comunicazione, navigazione e sorveglianza (CNS), il Piano Investimenti 2004-2006 prevede sostanziosi interventi finalizzati ad incrementare la sicurezza e la continuità operativa degli impianti.

c1) COMUNICAZIONI

Sono previsti investimenti per ammodernamenti, ampliamenti e completamenti di sistemi di comunicazione Terra-Bordo-Terra (TBT) per il controllo in aree aeroportuali e in rotta.

Ai fini di perseguire i previsti obiettivi di sicurezza e capacità, sarà anche iniziata la sperimentazione delle comunicazioni fra controllore e pilota non più veicolate tramite voce bensì in formato digitale; la funzionalità sarà resa disponibile attraverso un'adeguata Human-Machine Interface che permette al controllore di effettuare in modo non ambiguo le operazioni di "clearance" (autorizzazioni verso il pilota) e di "acknowledge" (accettazione da parte del pilota).

Le comunicazioni rappresentano l'aspetto cardine per i servizi di navigazione aerea. L'attuale servizio di telecomunicazioni è basato su un'infrastruttura di collegamenti punto-punto (da un impianto all'altro) e su una rete che non è al tempo con le più moderne soluzioni oggi praticabili. La crescita disorganica dei collegamenti punto-punto ha condotto ad uno scenario problematico anche dal punto di vista dei costi, troppo elevati per circuiti di bassa qualità.

Enav ha pertanto elaborato una strategia di progettazione e realizzazione di una rete integrata in grado di offrire servizi calibrati sulle specifiche applicazioni operative, viste come Virtual Private Network (VPN), ottimizzata dal punto di vista dei supporti trasmissivi (Fibra ottica, Ponti Radio, Satellite), basata sull' impiego di tecnologie consolidate, in grado di garantire elevati livelli di affidabilità, così da fornire valore aggiunto anche ad altre applicazioni quali il Sistema di Telegestione Nazionale (STN) e il Disaster Recovery.

c2) SORVEGLIANZA

Per quanto riguarda i sistemi di sorveglianza radar, saranno realizzati:

- l'ammodernamento di sistemi preesistenti e l' adeguamento dei radar di rotta di Monte Stella, Ustica, Poggio Lecceta;
- l'installazione di un radar primario di avvicinamento a Ronchi dei Legionari e di un secondario a Catania;
- l'aggiunta di un secondario di avvicinamento a Malpensa (aeroporto ad alta densità di traffico);
- l'aggiunta di un secondo radar di superficie a Malpensa per migliorare la copertura dell' area aeroportuale e a Linate per controllare i movimenti veicolari;
- la rilevazione tramite GPS (Global Positioning System) dei veicoli nelle aree di manovra aeroportuali a Malpensa e Fiumicino; sistema GPS integrato con gli strumenti GPS previsti dalle Società aeroportuali a Torino e Bologna.

Sarà inoltre introdotta la modalità operativa Modo S nell' operatività dei radar secondari. Tale modalità, caratteristica dei radar di nuova generazione, è in grado di gestire informazioni aggiuntive rispetto a quelle di un radar tradizionale (quota e identificazione dell'aereo). Tali informazioni entrano nella catena di elaborazione del sistema ATM garantendo migliori prestazioni usufruendo di migliori dati di identificazione e posizione dell'aeromobile. Il passaggio a Modo S di tutti i secondari dislocati nel territorio consentirà di migliorare anche il controllo a terra dei velivoli, al fine di gestire situazioni critiche in termini di potenziali incursioni in pista e collisioni.

c3) *NAVIGAZIONE*

c 3.1) RADIOASSISTENZE E AIUTI VISIVI LUMINOSI (AVL)

Il Piano prevede l' ammodernamento tecnologico dei sistemi di radioassistenza su aeroporti e siti remoti al fine di garantire l'avvicinamento, l'atterraggio e la navigazione di aeromobili in tutta sicurezza. Considerato l'elevato tasso di obsolescenza delle radioassistenze e analizzate le nuove esigenze degli utilizzatori delle stesse, è stato approntato un piano di ammodernamento degli equipaggiamenti in questione che si traduce in un programma progressivo da realizzare in tre anni.

Sono previsti interventi a sostegno della sicurezza aeroportuale (in termini di safety e security), finalizzati alla ristrutturazione di sistemi AVL, all'adeguamento degli impianti alle normative Enac per la sicurezza, all' installazione di impianti antintrusione in pista, nonchè alla sostituzione di cabine elettriche e anelli aeroportuali di alimentazione.

c 3.2) SISTEMI METEO

L'elemento unificatore dei vari sottosistemi ATM è rappresentato dall'unicità dell'architettura presa a riferimento. In adesione a quanto consolidato a livello ICAO (International Civil Aviation Organization) ed Eurocontrol, anche la componente meteorologica dovrà essere parte integrante del sistema di gestione del Traffico Aereo. Pertanto anche i sistemi relativi al Wind Shear saranno progettati e sviluppati nello

scenario "Gate-to-Gate"(garantendo, cioè, l'assistenza dal cancello di partenza a quello di arrivo) in vista della non lontana realizzazione del Cielo Unico Europeo (Single European Sky). Obiettivo finale: realizzare un sistema altamente integrato sia nelle componenti meteo che nell'architettura globale di sistema.

In accordo a quanto sopra, Enav ha attivato su Palermo un progetto mirato alla realizzazione di un "sistema integrato" di più tecnologie di rilevazione e previsione del fenomeno "wind-shear", (consiste in una repentina variazione della velocità e/o della direzione del vento in una distanza breve, in particolare lungo l'asse verticale, che, lungo i sentieri di discesa o durante la fase iniziale di decollo degli aeromobili ed al verificarsi di determinate condizioni potrebbe rivelarsi pericolosa per la sicurezza del volo) utilizzando anche i risultati finora ottenuti attraverso le apparecchiature già installate in aeroporto. I punti chiave di questo intervento sono:

- la scelta di Palermo che, per le sue condizioni climatiche ed orografiche, rappresenta il massimo della complessità sul territorio nazionale;
- l'utilizzo sia degli esempi aeroportuali di Juneau-USA (simile allo scalo italiano) e di Hong Kong (più complessa in assoluto);
- la consulenza con la Federal Aviation Administration, che detiene l'esperienza più avanzata a livello mondiale sul particolare fenomeno;
- il coinvolgimento e la collaborazione di enti di ricerca qualificati (CNR e Università) , piloti e associazioni di categoria.

L'esperienza di Palermo (nella quale verranno integrate tutte le tecnologie necessarie) è destinata a diventare il modello guida per tutti gli scali interessati dal fenomeno.