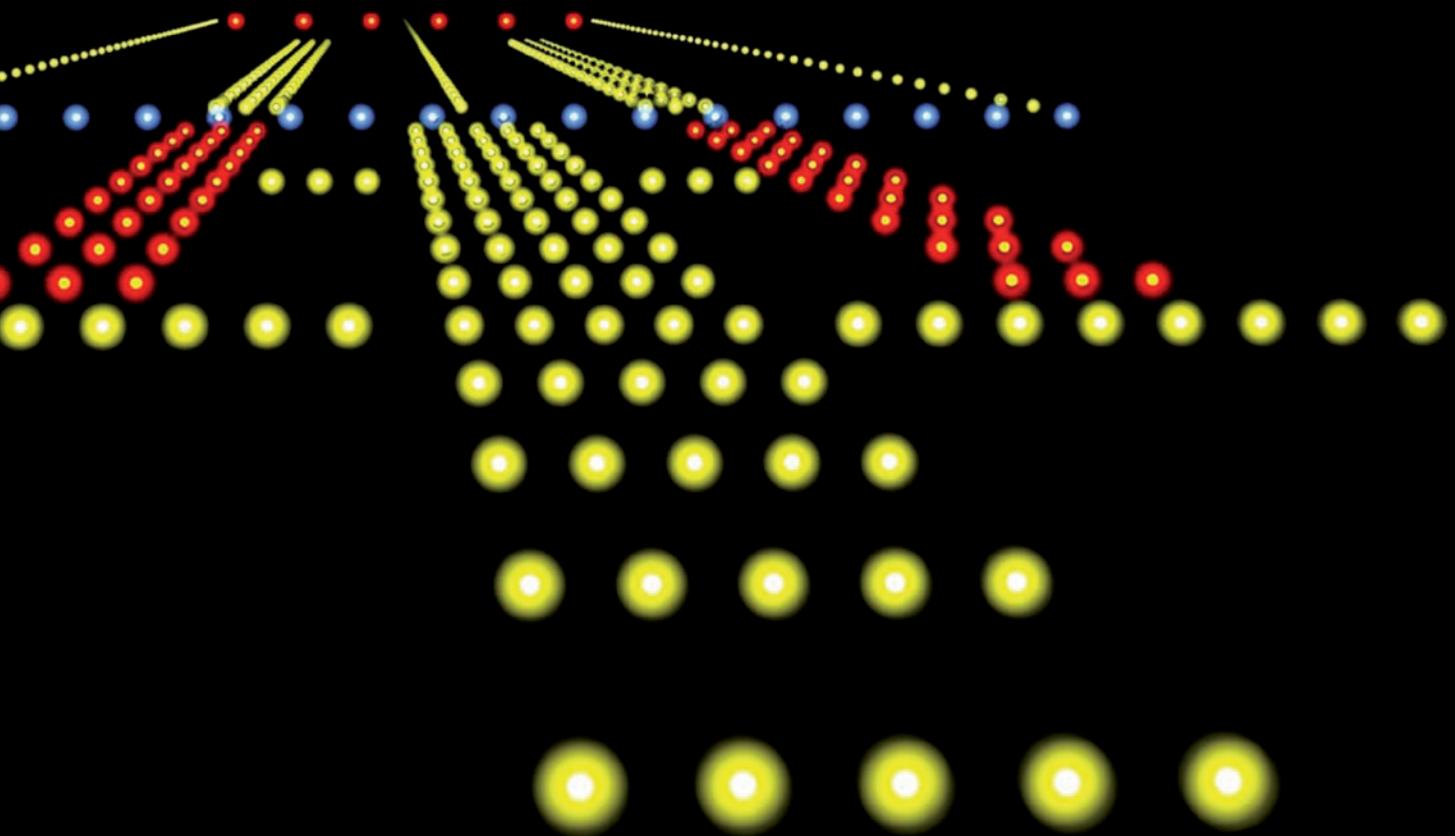


MIA SYSTEM

Modular Intelligence Airport







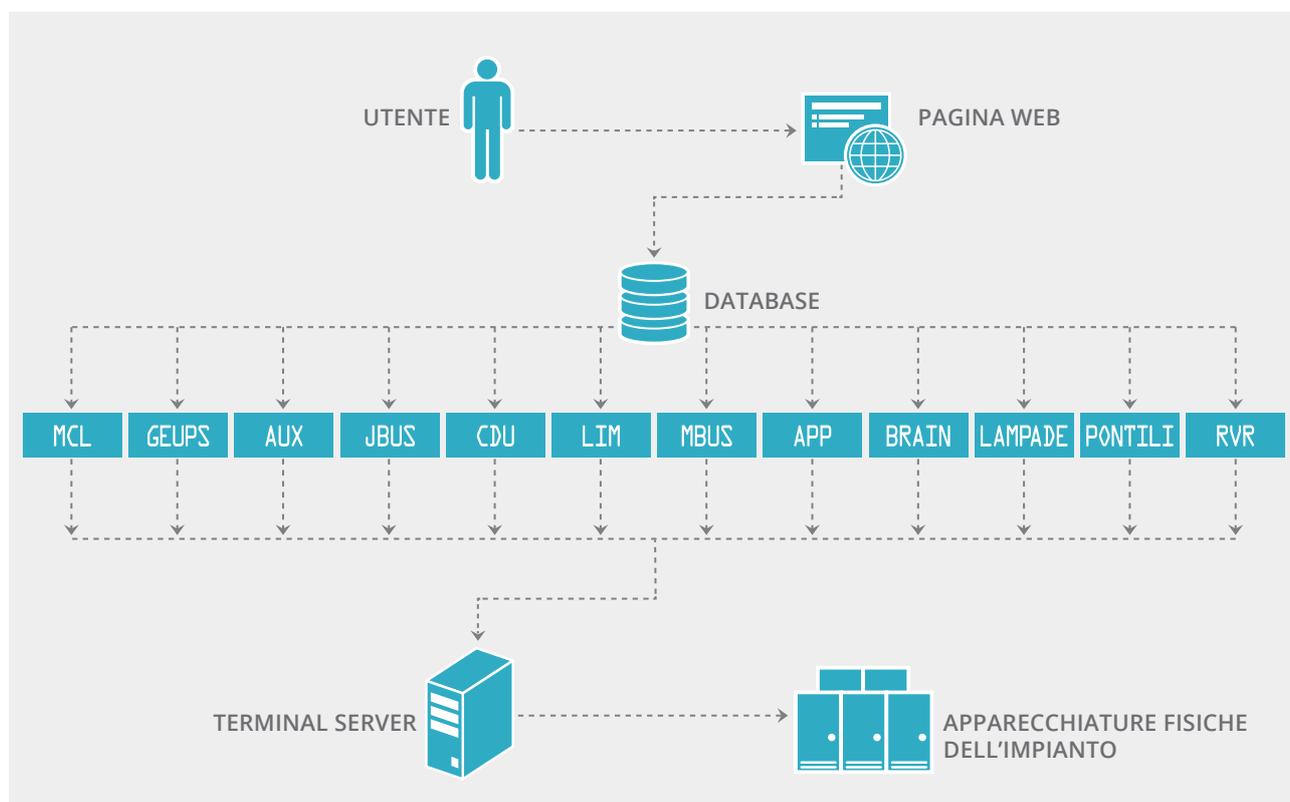
MIA SYSTEM

Modular Intelligence Airport

MIA System è un prodotto innovativo, una tecnologia che si avvale dell'esperienza decennale acquisita dal team di progettazione che ha seguito l'installazione e ha coordinato la manutenzione di impianti di telecomando, telecontrollo e monitoraggio AVL (Aiuti Visivi Luminosi) presso importanti aeroporti nazionali.

MIA System (*Modular Intelligence Airport System*) è una infrastruttura composta di applicativi software e componenti hardware.

Come si evince dall'esempio nel grafico seguente (*schema1*) questa infrastruttura vanta una moltitudine di strumenti fisici e virtuali, correlati da un software efficiente e intuitivo al fine di poter gestire in qualsiasi momento le diverse situazioni che possono verificarsi nell'operatività dei sistemi AVL.



schema 1

MIA System è in grado di interfacciare apparecchiature e sistemi già installati di diversi produttori, andando ad integrare e/o ampliare impianti rendendoli **maggiormente rispondenti alle normative vigenti** e alle nuove tecnologie sul mercato.

Altra importante caratteristica del Sistema MIA è la **modularità** che lo rende proponibile sia ad aeroporti di piccola dimensione sia a grandi scali, infatti le singole apparecchiature gestiscono impianti e funzionalità con diverse prestazioni di volta in volta implementabili seguendo gli ampliamenti dei servizi aeroportuali.

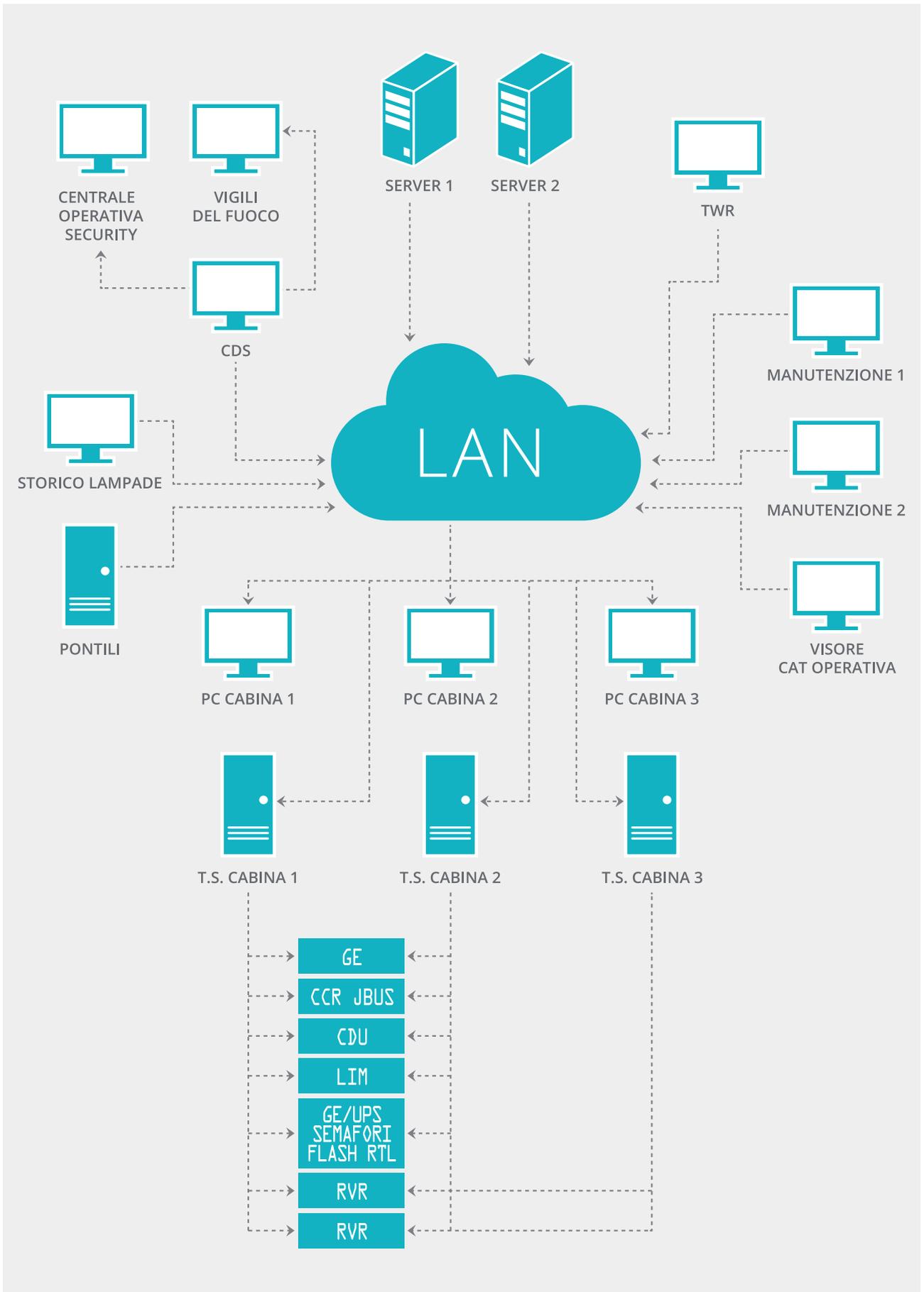
Il software di Telecomando - Telecontrollo è un programma studiato e concepito per gestire i servizi AVL (*Aiuti Visivi Luminosi*) all'interno di uno scalo aeroportuale, basato principalmente su un **sistema di comunicazione in fibra ottica** fault tolerance tra i vari soggetti attivi nelle funzioni aeroportuali (Torre di Controllo, Manutenzione, Cabine Elettriche, Centro Direzione Scalo ecc...).

Il sistema prevede la presenza di 2 Server in Back Up per la gestione degli applicativi e dell'archiviazione dei dati e LOG del sistema, **garantendo sempre e comunque la corretta trasmissione dei dati**, anche a seguito del guasto di uno dei due server e conservando memoria dell'accaduto.

Tramite **aggiornamento continuo in real-time** tra di loro i server in caso di guasto riprendono il controllo dell'impianto in modo automatico senza alcun disservizio.

Questa importante innovazione permette la visualizzazione dello stato dei servizi da diverse postazioni e non più unicamente dalla cabina elettrica in quanto sarà visibile come **pagina WEB** da un qualsiasi personal computer collegato alla stessa rete del telecomando e con le opportune credenziali di accesso.

Nello schema seguente (*schema 2*) si visualizzano i diversi livelli di infrastruttura e i metodi di accesso alle informazioni; infatti l'utente, tramite pagina web, ha possibilità di accedere al data base contenente le informazioni in oggetto le quali giungono dal campo prima attraverso i Terminal server e poi tramite gli applicativi.



schema 2

Generalità

MIA System è un sistema modulare concepito per gestire i servizi AVL dello scalo aeroportuale e per la guida a terra degli aeromobili secondo gli standard SMGCS (*Surface Movement Guidance Control System*) e relative normative ICAO, ENAC ed EASA.

È principalmente costituito da apparecchiature installate in campo e da un software personalizzato in grado di interfacciarle e gestirle completo di:

- Gestione automatica e manuale della categoria Aeroportuale CAT III
- Gestione Runway Incursion
- Gestione storico lampade
- Gestione luci piazzale e pontili di imbarco
- Gestione Luci di pista
- Gestione servizi cabine elettriche (URCC/UPS/GE ecc..)
- Gestione delle luci a ostacolo Aeroportuali
- Interfacciamento ai segnali di RVR

In quanto sistema modulare, è gestito da un software personalizzato composto da diverse postazioni secondo le dimensioni dello scalo aeroportuale:

- Postazioni multiple di torre di controllo
- Postazioni di Coordinamento scalo
- Postazioni multiple di manutenzione
- Postazione di storico lampade
- Postazioni multiple di cabina
- Postazione degli enti (Security e VVF)

Ogni postazione è personalizzata e strutturata esclusivamente per l'utenza cui si rivolge e ognuna è stata migliorata fino a raggiungere un prodotto user-friendly ed estremamente intuitivo.

Particolare attenzione è stata posta nei confronti del tema sicurezza, implementando sempre più puntuali e precisi strumenti di tracciamento e registrazione (LOG) di ogni azione o comando eseguiti all'interno del sistema.

L'accesso al software, infatti, avviene tramite registrazione con apposite credenziali e, grazie alla precisa strutturazione dei file LOG, è possibile verificare e analizzare qualsiasi evento accaduto nel sistema.

Tutti i dati che garantiscono il funzionamento del sistema sono trasmessi in formato numerico in modalità digitale. Sono previsti, per ogni informazione trasmessa, sistemi atti ad assicurare l'integrità dei dati come bit di parità e check-sum.

MIA System qui descritto può essere installato in modo parziale limitandosi ai servizi richiesti. In fasi successive è possibile estendere i servizi fino al raggiungimento del controllo completo secondo le prestazioni previste. Il sistema di controllo è quindi, sia per la parte software, sia per la parte hardware, progettato e realizzato su base modulare.

Il sistema MIA si basa su una struttura di rete locale ad anello realizzata in fibra ottica Gigabit.

Definizione degli applicativi

Il MIA System è composto dai seguenti applicativi:

- Applicativo Torre di controllo
- Applicativo di Manutenzione
- Applicativo di Manutenzione preventiva/ Storico Lampade
- Applicativo di Cabina

Ogni Applicativo risiede nel server e ha compiti precisi che verranno di seguito descritti.



Applicativo torre di controllo

La postazione di Torre è costituita da un Computer industriale integrato con monitor touch screen da 21" Full HD installato presso il posto operatore (controllori di volo), con l'opzione di rimando su Monitor da 50" Full HD per la visualizzazione del sinottico e dello stato degli impianti.

I compiti svolti sono i seguenti:

1. Accensione di ciascun circuito (taxiway, center line etc.) in modo indipendente, con conferma del livello di brillantezza scelto.
2. Accensione di un gruppo predeterminato di circuiti a un livello di brillantezza prescelto.
3. Impostazione automatica dei vari livelli di brillantezza in funzione dei dati trasmessi dal sistema RVR, con possibilità per il Controllore di impostare un livello in più o in meno su ciascun circuito.
4. Impostazione automatica dei sottosistemi AVL richiesti in funzione della categoria operativa dell' aeroporto (es. CAT I al momento in atto).
5. Controllo automatico di ciascun circuito, sia per quanto riguarda la funzionalità, sia per il livello di brillantezza attuato rispetto a quello desiderato.
6. Spegnimento automatico delle singole stop-bar installate a protezione dei punti attesa-ingresso in pista.
7. Accensione degli itinerari (taxi-route) predisposti sia per gli aeromobili in arrivo, sia in partenza anche con tastiera opzionale Touch screen da 7".
8. Tutti i data base ed i programmi applicativi installati risiedono nei server e possono, tramite un collegamento a larga banda, collegarsi in remoto per autoanalisi ed aggiornamenti automatici sempre sotto il controllo di opportune autorizzazioni.
9. Il sistema prevede una colorazione per indicare che i sistemi luminosi sono attivi e funzionanti e un lampeggiamento e/o una diversa colorazione per i circuiti in avaria. Le maschere Video rimangono.

Inoltre, abilita le seguenti funzioni:

- permette all'operatore di essere tempestivamente e completamente informato sullo stato di funzionamento dell'impianto;
- guida l'operatore negli interventi sull'impianto;
- inoltra il sinottico dell'area aeroportuale con l'indicazione dello stato delle luci e della posizione degli aeromobili.

L'hardware utilizzato per la postazione Torre di Controllo è conforme agli standard industriali, in particolare si avvale di computer fanless con operatività 24/7.

The screenshot displays the MIA System Torre di Controllo interface, which is a comprehensive air traffic control workstation. At the top, it shows the system name 'MIA' and various status indicators for 'COMANDI' (TWR, CAT 1, CAT 2, CAT 3), 'LVP STADI' (CV3, CAT3), and 'STATO APPLICAZIONE' (CDS, MANUTENZIONE). The time is 09:44.59. Below this, there are several alert panels for 'ALLARMI AVI', 'LAMPADINE BRUCIATE STOPBAR', 'ALLARMI DEDICATI', and 'AVARIA SENSORE RWY INCURSION'. The central part of the interface features a detailed airport layout with taxiways labeled H, G, F, E, D, C, B, A, J, L, W, N, P, R, S, and runways 22L, 22R, 04R, and 04L. To the left, there is a 'TAXI' status panel with buttons for BORDO, ASSE, STOP BAR, TABELLE, RGL, and JB. To the right, there is a 'SEMAFORI' panel with 'STOP BAR RHP' (B, A), 'STOP BAR TWY PARTENZE' (Z2, W, S, R), and 'STOP BAR TWY ARRIVI' (L). Below the airport layout, there are sections for 'PASSAGGIO COMANDI' (TWR, MANUTENZIONE), 'RICHIESTA LVP / CAT' (Richiesta CAT3), and 'TACITAZIONE' (AVVICINAMENTO, FLASH, SOGLIA, PAPI, TDZ, BORDO, FINE, ASSE). At the bottom, there are 'MACRO COMANDI' and 'CONFIG' panels.

MIA System Torre di Controllo

Applicativo di manutenzione

La postazione di Manutenzione è costituita da un computer installato nell'ufficio Manutenzione che permette la visualizzazione del software applicativo, come precedentemente descritto tutti i dati di sistema risiedono nei Server e non nelle postazioni operatore.

Questo sottosistema rappresenta graficamente, con una semplice e immediata interpretazione, tutti gli apparati previsti dal sistema di controllo e tramite mouse si comandano e interrogano gli stessi.

Il sistema prevede una colorazione per indicare che i sistemi luminosi siano attivi e funzionanti e un lampeggiamento o una diversa colorazione per i circuiti in avaria.

Funzionando a tutti gli effetti come postazione di Torre, il computer della postazione di Manutenzione, previo assenso della Torre di Controllo, può comandare tutte le funzioni dell'impianto AVL e dei servizi ausiliari.

La postazione di Manutenzione raccoglie e memorizza le informazioni provenienti dai Regolatori a Corrente Costante (CCR).

In particolare sono gestiti, memorizzati e/o controllati i seguenti dati:

- rilevamento di eventuale sovraccarico dei CCR ed eventuale loro messa fuori servizio;
- rilevamento e gestione di ogni tipo di allarme proveniente dai CCR;
- controllo della congruenza tra il livello di brillantezza richiesto dalla Torre e quello attuato da ciascuna CCR;
- stato della rete di comunicazione;
- stato delle schede di controllo dei CCR;
- stato degli impianti AVL;
- stato dei servizi ausiliari.

Il server 2 posizionato in manutenzione è il back-up del sistema e viene aggiornato dal server 1 e viceversa, inoltre si sostituiscono a vicenda in caso di anomalia. Tutti i data base ed i programmi applicativi risiedono nei server e tramite un collegamento a larga banda si possono raggiungere in remoto per analisi ed aggiornamenti automatici sempre sotto controllo di apposita password riservata.

Applicativo di manutenzione preventiva

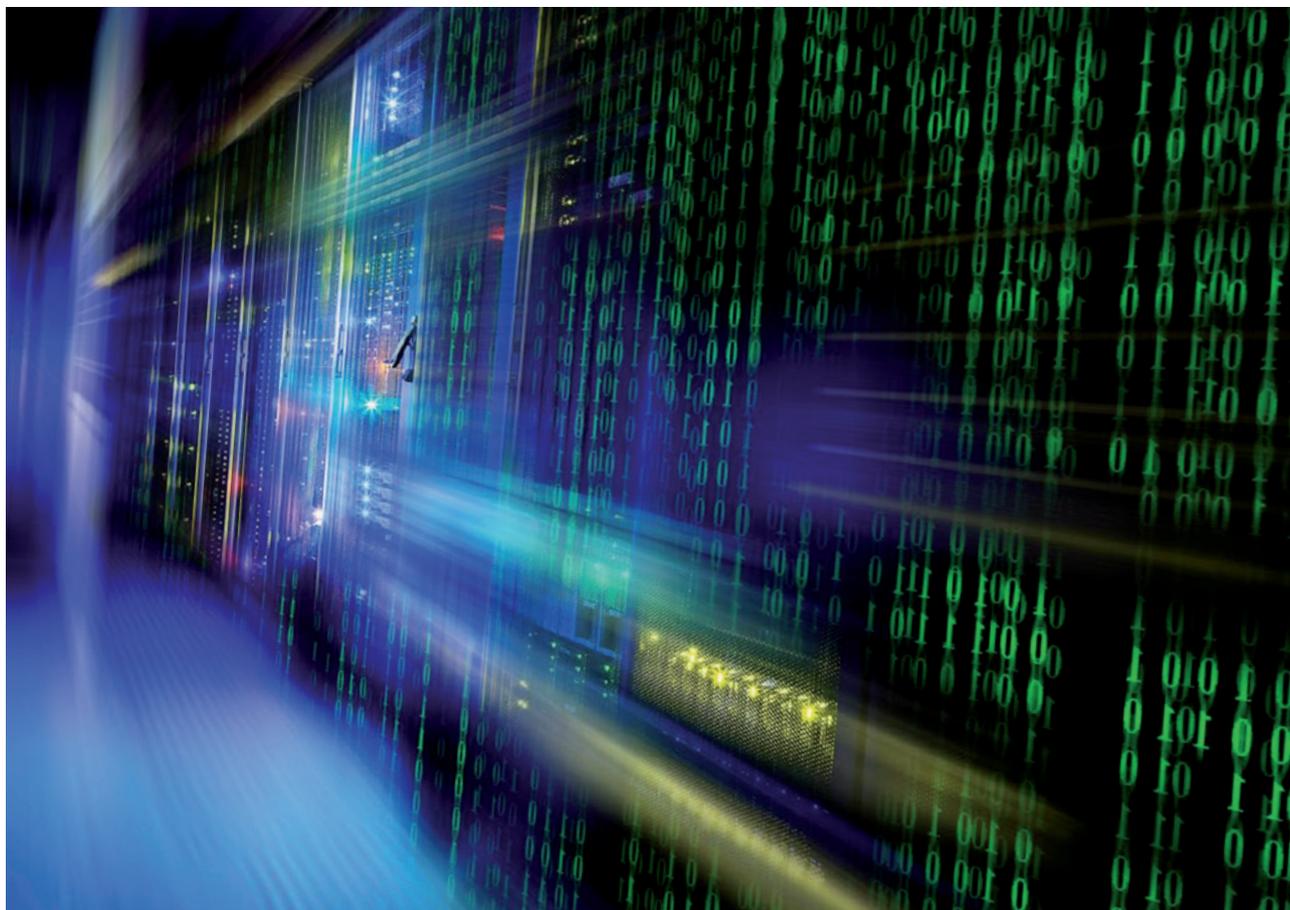
La postazione di Manutenzione Preventiva è costituita da un computer installato nell'ufficio Manutenzione che permette la visualizzazione del software applicativo, come precedentemente descritto tutti i dati di sistema risiedono nei Server e non nelle postazioni operatore.

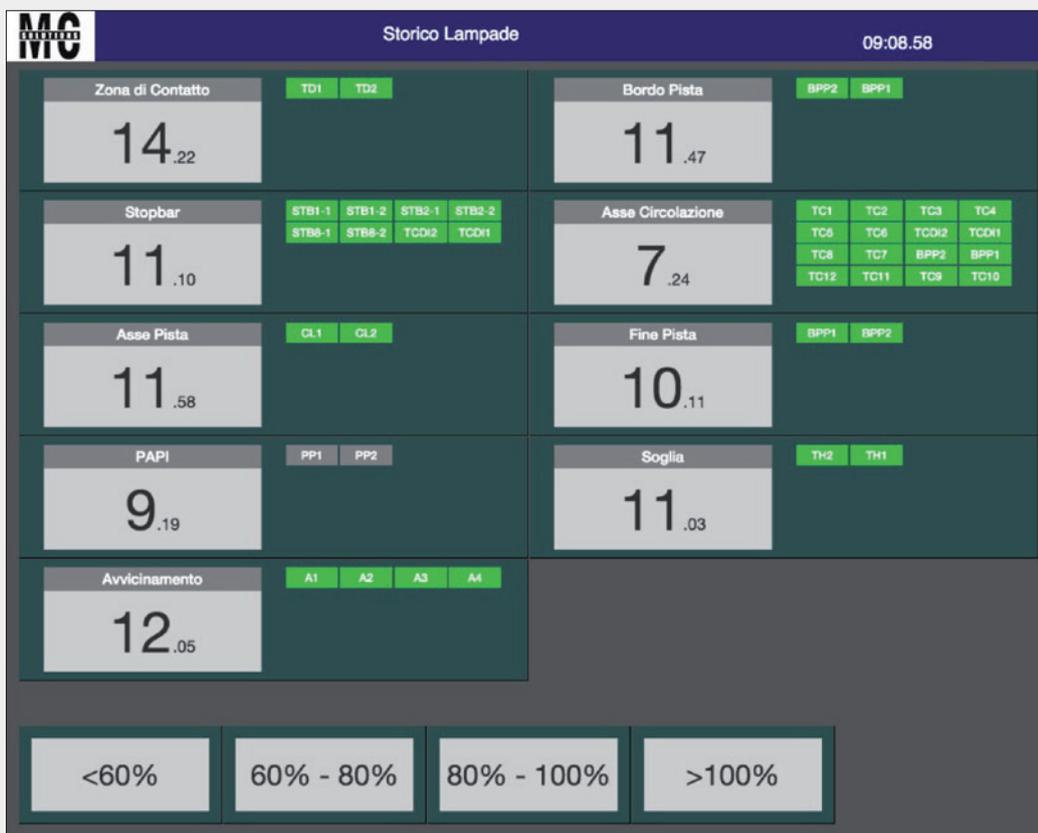
L'applicativo di Manutenzione preventiva gestisce una banca dati opportunamente strutturata, per guidare l'esecuzione degli interventi di Manutenzione preventiva periodica.

Questo sottosistema rappresenta graficamente, con una semplice e immediata interpretazione, il tempo di utilizzo e la brillantezza delle singole lampade in modo da poter correlare questi dati al tempo di vita previsto per la lampada stessa. Queste informazioni si rendono disponibili al personale di Manutenzione.

In particolare sono gestiti, memorizzati e/o controllati i seguenti dati:

- numero di accensioni e spegnimenti di ogni singola lampada;
- tempo di accensione delle varie brillanze;
- database dei tipi di lampade installate e della relativa durata alle diverse brillanze;
- gestione del magazzino delle lampade.





MIA System Storico Lampade

Il calcolatore è corredato da un apposito software di gestione a maschere guidate per presentare, in modo grafico auto-esplicativo, le informazioni richieste dal personale addetto alla Manutenzione.

Il software è adattato alle richieste specifiche dell' Ente gestore.

Anche la postazione di Manutenzione Preventiva rispetta gli standard industriali, avvalendosi di computer fanless con operatività 24/7.

Applicativo di cabina

La postazione di Cabina è composta dai seguenti apparati:

- Il computer di cabina che ha il compito di visualizzare i sottosistemi collegati al terminal server e comandarli;
- Il Terminal server che collega i seguenti sottosistemi:
 - sensori di localizzazione degli aeromobili in pista CDU (Crossing Detection Unit) con dorsale in fibra ottica;
 - moduli remoti per il controllo delle Luci di pista e delle altre segnalazioni luminose nella nuova versione MCLO1... MCLO5 (Monitor Control Lamp) con dorsale in fibra ottica o MCL1 e MCL2...MCL5 con tecnologia in rame;
 - Gestione dei CCR
 - GPI (General Purpose Interface) interfacce di IN/OUT per la gestione di segnali digitali ingresso, uscita ed ingressi analogici interconnessi su bus RS485;
 - LIM (Limitatore di corrente) apparecchiatura dedicata alla protezione delle linee di alimentazione dei dispositivi sopra elencati quali GPI, CDU, MCLx con possibilità di spegnimento e accensione via remoto. La comunicazione con le apparecchiature in campo avviene a seguito di una conversione rame/fibra per garantire un isolamento galvanico tra la Cabina Elettrica e il Campo con un incremento delle prestazioni.





MIA System Manutenzione

L'hardware utilizzato per la postazione di Cabina è conforme agli standard industriali, in particolare si avvale di computer fanless con operatività 24/7.

Il computer non è essenziale al funzionamento del sistema, ma è utilizzato solo per comandare o visualizzare i servizi collegati al Terminal Server e può sostituire all'occorrenza il computer di TWR.

Il software presente sui computer di Cabina è progettato in modo che, in caso di guasto e sostituzione, si riavvii automaticamente.

I collegamenti con le periferiche presenti in Cabina sono realizzati su rete LAN 10/100 Mbit.

Caratteristiche tecniche dei sottosistemi di cabina

Il sottosistema di campo è composto da tutte quelle apparecchiature che sono installate lungo le piste e nei piazzali di manovra e parcheggio degli aeromobili.

Queste apparecchiature sono:

MONITORAGGIO

MCL01...MCL05 o MCL1... MCL5: moduli per il controllo delle lampade. Questi moduli consentono il controllo puntuale di tutte le lampade collegate a un trasformatore: a quest'ultimo possono essere collegate da una a cinque lampade.



CDU (Crossing Detection Unit)

Sensori per la localizzazione degli aeromobili. Questi sensori permettono di individuare la posizione, la direzione e la velocità di un aeromobile, un autocarro o un'automobile che transiti sulle vie di rullaggio, sui raccordi e sulle stopbar. La quantità e il posizionamento dei sistemi di identificazione, come qui descritto, è stabilito dall'Ente di gestione aeroportuale.



I sensori per la localizzazione degli aeromobili hanno le seguenti caratteristiche:

- contenitore con giunti a rottura, conforme alle norme FAA;
- temperatura di funzionamento da -34°C a +74° C;
- umidità inferiore a 95%;
- alimentazione wide range: da 25Vdc a 60Vdc;
- collegamento in Fibra ottica con installazione massima di n. 4 unità per singola tratta di fibra ottica.

Monitoraggio di cabina

I moduli per il controllo delle lampade (ML1 e MCL1...MCL5) permettono:

- l'accensione e lo spegnimento su comando di ogni singola lampada è prevista per i modelli MCLO1...MCLO5 e MCL1... MCL5;
- la chiusura del circuito di alimentazione della lampada, quando la stessa è bruciata;
- la segnalazione dello stato della lampada (funzionante o bruciata) al sottosistema di Cabina;
- la diagnosi del trasformatore guasto;
- il valore di corrente RMS di ogni singola lampada;
- la visualizzazione della temperatura del singolo modulo di monitoraggio;
- la visualizzazione della tensione di alimentazione del singolo modulo di monitoraggio;
- la visualizzazione dei pacchetti per singolo modulo di monitoraggio al fine di attuare anticipatamente le dovute operazioni di manutenzione;
- la situazione dello stato di funzionamento dell'impianto di monitoraggio anche ad impianti di media spenti.

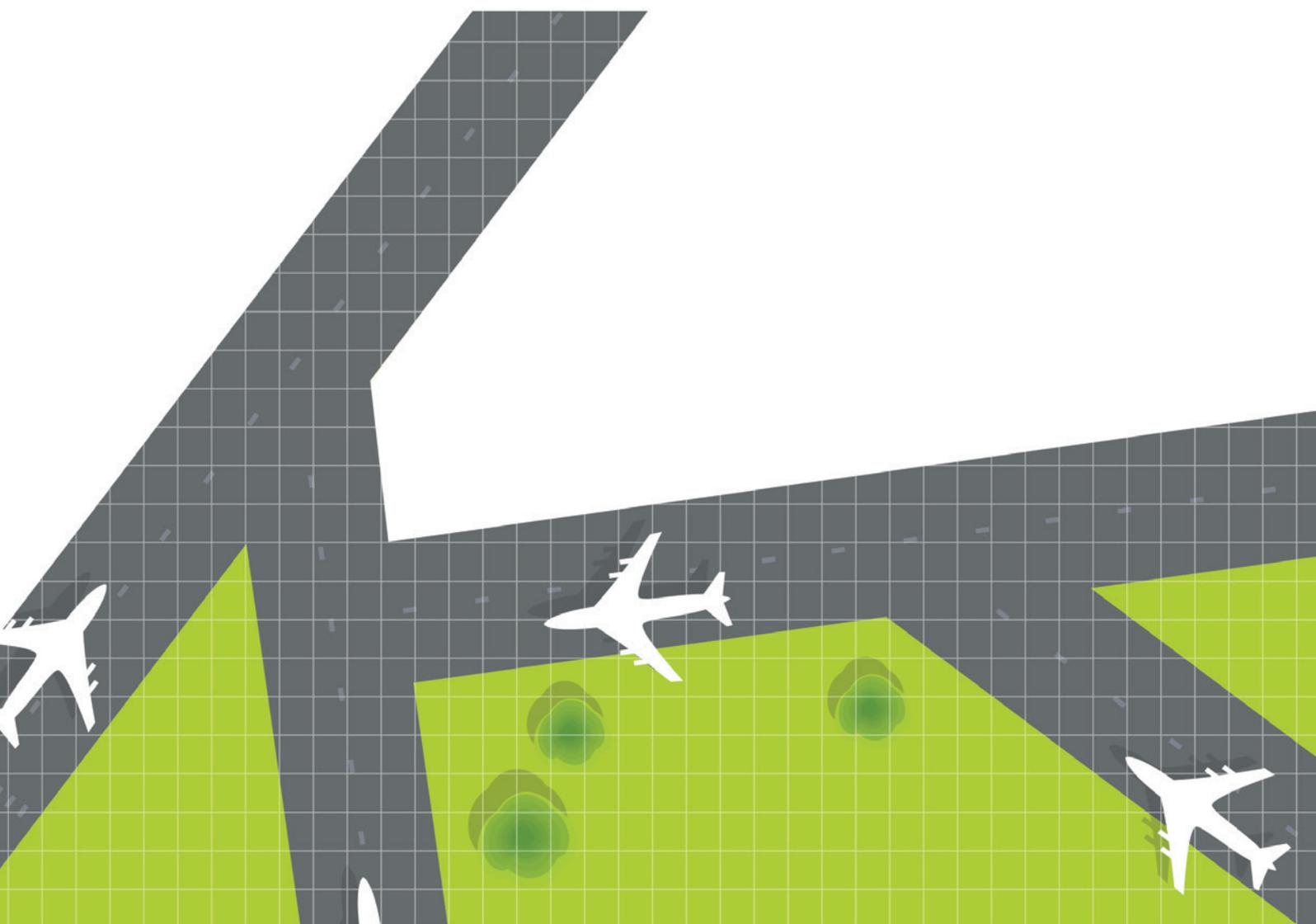
Tale sottosistema gestisce qualsiasi tipo di segnale aeroportuale di pista ed è esteso a più circuiti in serie. Il sottosistema è modulare, sia per la componente hardware sia per quella software, in modo da permettere in futuro l'attuazione di un sistema globale tipo A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System), a partire dalle funzioni più semplici quali il controllo dei regolatori, oppure la determinazione della singola lampada bruciata.

Collegamento dei sottosistemi di cabina

La rete di comunicazione fra i Terminal Server installati in Cabina elettrica e i moduli remoti in campo, per il controllo delle Luci di pista, si basa sull'utilizzo:

- un cavo MTC-A che porta l'alimentazione ed un **cavo di fibra ottica** che porta i dati nel tratto dalla Cabina Elettrica al **primo modulo di monitoraggio**
- un cavo dorsale (MTC01), che porta sia l'alimentazione per l'elettronica presente nei moduli di campo, sia i dati dal primo modulo di monitoraggio ai successivi.

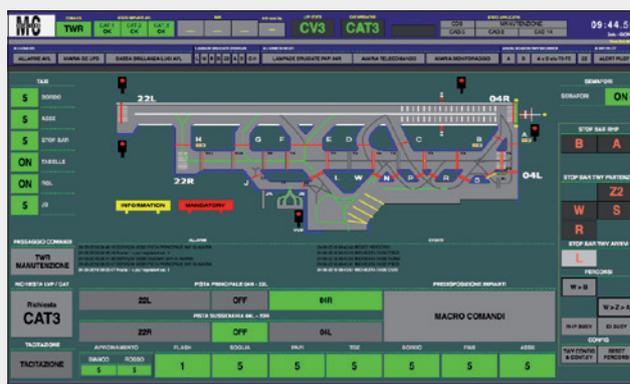
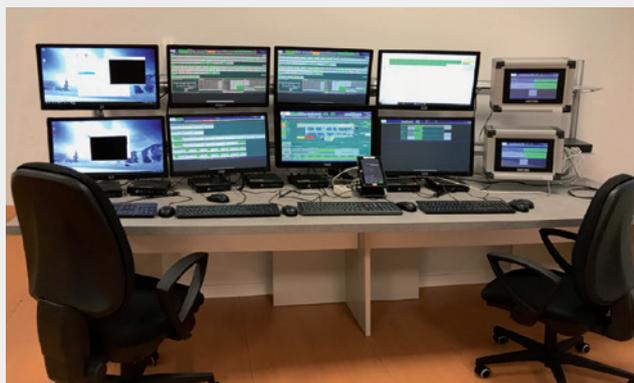
Il cavo MTC-A di alimentazione per i moduli di controllo delle Luci di pista è intestato in Cabina, dove sono previsti circuiti di protezione di alimentazione (LIM). Sul cavo di dorsale MTC01 sono installate delle scatole di derivazione "DC" che permettono, tramite dei connettori, il collegamento dei moduli remoti per il controllo delle Luci di pista e delle altre segnalazioni luminose.



Stazione di Simulazione MIA SYSTEM

La stazione di simulazione proposta dalla società **MC SOLUTIONS** riproduce puntualmente tutte le apparecchiature che monitorano AVL (*Aiuti Visivi Luminosi*) installati presso gli aeroporti.

Il progetto nasce dalla necessità di realizzare e testare il Software che permette di verificare la corretta funzionalità di tutte le apparecchiature di campo (con il termine "campo" si identificano le piste ed aree annesse, in ambito aeroportuale). Infatti, sarebbe impensabile provocare tutte le possibili anomalie direttamente sollecitando le apparecchiature presenti in campo, al solo fine di testare il Software appositamente ideato e realizzato; attualmente il software predisposto, installato e testato nei laboratori di MC Solutions e successivamente fornito al cliente in modo da non limitare le normali attività di gestione aeroportuale.



Per chiarezza si illustra brevemente il Sistema MIA System (*Modular Intelligent Airport System*), per il quale è nato il progetto del simulatore. Il MIA System è un sistema modulare hardware e software totalmente automatizzato studiato per la completa gestione di impianti AVL (*Aiuti Visivi Luminosi*, da qui in avanti denominati AVL) in ambito aeroportuale. È un progetto che si avvale dell'esperienza decennale del team di progettazione che ha già realizzato e installato sistemi di telecomando, telecontrollo e monitoraggio AVL (*Aiuti Visivi Luminosi*) per importanti aeroporti nazionali.

L'obiettivo dell'azienda MC Solutions è quello di arricchire il MIA System, rendendolo sempre più un sistema all'avanguardia ed attento alle esigenze delle aree sensibili in cui viene proposto; per questa ragione MC Solutions ha realizzato, presso i propri uffici, una stazione di simulazione dell'intero impianto proposto in aeroporto, al fine di poter testare e gestire in sicurezza ed affidabilità eventuali anomalie del sistema, trovando soluzioni e proponendo migliorie, aumentando quindi in maniera significativa le prestazioni degli impianti già installati. Anni di esperienza del Nostro personale tecnico impegnato in questo particolare settore hanno consentito a MC Solutions di comprendere la necessità di

sviluppare e ideare tutti i sistemi possibili al fine di migliorare la qualità del servizio offerto e soprattutto di velocizzare e ottimizzare le tempistiche di intervento per la risoluzione di eventuali anomalie. Da questi ambiziosi presupposti nasce l'esigenza di creare un simulatore che abbia risvolti positivi sull'intero sistema aeroportuale, nel rispetto delle norme ICAO, ENAC ed alle ultime disposizioni EASA.

Il progetto prevede anche una fase di sviluppo rivolta alla simulazione del A-SMGCS (controllo della movimentazione degli aeromobili sulle piste di raccordo e nei parcheggi); si potranno ottimizzare i tempi di flusso del traffico, ipotizzando una separazione tra gli aeromobili, in modo da non penalizzare l'ultimo aeromobile in stand-by, riducendo i tempi di attesa, garantendo maggiore sicurezza e minore inquinamento, assicurando safety ed efficienza per tutte le operazioni al suolo.

Per testare tutto ciò si conferma nuovamente indispensabile la funzione del simulatore, che diviene un impianto in continua espansione, con molteplici funzionalità ed enormi potenzialità: da semplice controllo del software a stazione di simulazione per corsi di formazione al personale utilizzatore dell'impianto.

Il simulatore realizzato è costituito da sei postazioni che rappresentano l'intero impianto di monitoraggio Telecomando degli AVL ma potrebbe rappresentare ulteriori postazioni e diversi sistemi:

1. **TWR:** Un pc che riproduce la postazione in Torre di controllo
2. **Manutenzione:** Un pc che riproduce la postazione in Manutenzione
3. **Cabina:** Un pc che riproduce la postazione in cabina elettrica
4. **Server:** Un pc che gestisce le connessioni tra tutte le diverse postazioni
5. **Touch Screen:** Una tastiera elettronica che permette di comandare gli impianti
6. **Simulatore di campo:** Un pc che riproduce tutte le apparecchiature di campo installate e collegate alle luci di pista.

Le unità sopra descritte correttamente interconnesse rappresentano un intero Aeroporto in uno spazio limitato e consentono di simulare le possibili anomalie riscontrabili nella gestione di un impianto AVL (Stop Bar, macchine regolatrici, servizi ausiliari e monitoraggio). Il progetto permette di attivare corsi di formazione con esercitazioni pratiche per gli utilizzatori del sistema, direttamente sul simulatore o da postazioni remote, garantendo una maggiore chiarezza nell'acquisizione dei concetti fondamentali per la corretta gestione degli impianti di monitoraggio AVL.

È interessante considerare gli ulteriori sviluppi nell'utilizzo del simulatore, infatti molteplici sono gli scenari da riprodurre e studiare per analizzare puntualmente la movimentazione degli aeromobili (SMGCS) al fine di ottimizzare l'operatività aeroportuale nel rispetto delle normative vigenti.

Attualmente in campo aeroportuale non è presente un impianto che sia in grado di simulare un intero sistema di monitoraggio AVL, rimanendo fedele ad esso in ogni dettaglio. L'interesse da sollecitare attraverso il sostegno a questo progetto è relativo alla possibilità di effettuare un'efficace formazione al personale anche da remoto che ne accresca capacità e competenze, consolidare ed incentivare l'attenzione alla sicurezza in aree sensibili come quella aeroportuale, realtà in continua espansione.





Via Val d'Ossola, 12/14
I-20871 Vimercate -MB-

Tel. +39 039.66.69.93

info@mc-solutions.it
www.mc-solutions.it

