

POSGEA – Sistema di gestione delle procedure di emergenza ICAO

Autori: ing. Giovanni Avolio (*Consorzio di Ricerca SESM*), dott. Francesca Matarese (*Consorzio di Ricerca SESM*), ing. Andrea Mirteto (*Air Corporate s.r.l.*), dott. Raffaele De Stefano (*Aeroporto di Salerno S.p.A.*), ing. Ermanno Freda (*Aeroporto di Salerno S.p.A.*).

ABSTRACT

Il Consorzio SESM ha sviluppato POSGEA, un prototipo per la gestione delle emergenze in ambito aeroportuale in caso di incidente aereo. Si tratta di un sistema software che utilizza una rielaborazione per competenze delle procedure previste dalla normativa ICAO e le rende immediatamente disponibili a tutti gli operatori coinvolti nella gestione dell'emergenza. La filosofia seguita per la distribuzione delle informazioni è quella proposta dal CDM (Collaborative Decision Making), oggetto di ricerca da parte dei protagonisti dello scenario mondiale in ambito ATM (FAA e EUROCONTROL).

Si tratta di un sistema distribuito basato su database relazionale e su un insieme di interfacce differenziate per ogni categoria di utente; sono previsti differenti livelli di accesso.

La ricerca si è concentrata sullo sviluppo di una logica che permetta di effettuare un filtraggio delle informazioni da condividere, al fine di guidare l'operatore *step by step* durante l'intervento, con l'intento di ridurre l'impatto dello *human factor* in condizioni già di per sé critiche.

La distribuzione *real time* delle informazioni è effettuata utilizzando le migliori tecnologie disponibili, in accordo con le esigenze e le disponibilità dei singoli aeroporti: SMS, e-mail, messaggi via web, manual data entry e altro. POSGEA è attualmente in sperimentazione all'aeroporto di Salerno Pontecagnano.

INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni la crescita del numero di scambi economici, culturali e politici su scala mondiale ha determinato un forte sviluppo dei trasporti. In particolare, per rispondere all'esigenza di rapidità e frequenza che alcune attività umane impongono il mezzo aereo è diventato da un lusso per pochi, a un irrinunciabile strumento di lavoro.

Per questa ragione si è assistito negli ultimi anni ad un incremento fortissimo del traffico aereo, nei cieli ma anche e soprattutto negli aeroporti. Nonostante dalla fine degli anni Ottanta tutte le maggiori compagnie abbiano cercato di ottimizzare i flussi di passeggeri e merci, la situazione dei maggiori scali mondiali oggi è disastrosa: non solo infatti risulta difficile garantire una buona gestione del *flights schedule*, ma in molti casi viene meno la garanzia della sicurezza nelle operazioni di terra e di volo. Soltanto in Italia e negli ultimi anni, molti incidenti legati alla congestione del traffico hanno mostrato che spesso la tragedia si è evitata più per fortuna che per una buona organizzazione. [1] [2]

La domanda che ci si deve porre però è questa: anche ammesso che si metta in atto quanto possibile per evitare il disastro, la struttura aeroportuale sa come reagire quando questo è imminente? Tutte le organizzazioni e gli enti preposti sanno quali sono le rispettive competenze? Gli interventi sono coordinati secondo una logica predefinita?

Con questo, si badi bene, non si intende affermare che i grandi *hub* italiani e stranieri fondino le azioni di intervento in caso di incidente aereo sull'improvvisazione. Semplicemente, ci si chiede se ci

si sia posti il problema di ricercare nuovi strumenti capaci di ottimizzare gli interventi basati su procedure certificate, al fine di ridurre l'impatto di un incidente aereo sia in termini economici che di perdite di vite umane.

Una osservazione diversa deve essere fatta per quello che riguarda i piccoli aeroporti regionali. I principali attori del trasporto aereo mondiale hanno offerto ai loro utenti uno strumento in più: la capillarità del servizio. Oggi infatti non ci stupiamo di veder operare una miriade di piccole compagnie regionali che, operando con velivoli da 30-90 posti, trasportano dalle piste più sperdute d'Italia e d'Europa decine di migliaia di passeggeri verso i maggiori scali. Le strutture aeroportuali regionali non sono spesso in grado di affrontare investimenti cospicui per la gestione del traffico e spesso per garantirsi l'operatività affrontano i minimi investimenti che permettano di rispettare i minimi di sicurezza. Nessuno a oggi è in grado di prevedere quello che accadrebbe se qualcosa andasse storto durante un avvicinamento o durante le *ground operations*: siamo proprio certi che tutti gli attori conoscano i loro ruoli, che i controllori abituati a gestire 10 movimenti al giorno conoscano le procedure e le sappiano applicare anche in condizioni di forte stress?

Proprio pensando a questo complesso scenario un gruppo di lavoro del Consorzio di Ricerca SESM ha iniziato un lavoro di ricerca atto a portare alla realizzazione di un sistema capace di ottimizzare (per i grandi aeroporti) o supportare (per i piccoli e medi aeroporti regionali) gli interventi in caso di incidente aereo, che è sfociato in un sistema software altamente innovativo: **POSGEA**.

POSGEA (Pratiche Operative Software per la Gestione di Emergenze Aeroportuali) è un sistema che supporta gli operatori aeroportuali nella gestione delle emergenze. E' un sistema on-line real-time che richiede informazioni agli operatori e fornisce suggerimenti, indicazioni di intervento e risultati di gestione.

Il sistema **POSGEA** è stato sviluppato utilizzando strumenti informatici innovativi, quali i sistemi basati sulla conoscenza e le tecnologie web, in integrazione con strumenti più tradizionali quali i database relazionali e la modellistica matematica.

L'interfaccia è amichevole, completamente navigabile con il mouse e con indicazioni in linguaggio naturale.

Le pratiche operative sono conformi ai Regolamenti ICAO (International Civil Aviation Organization) e si

basano sulle esperienze acquisite attraverso la collaborazione con esperti del campo aeroportuale.

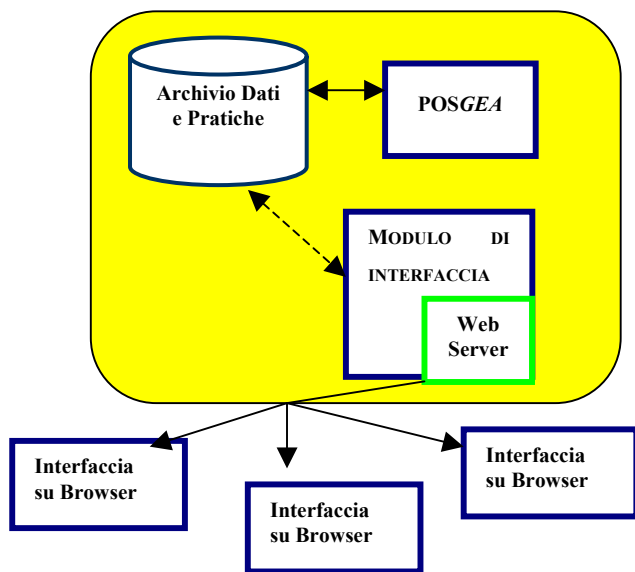


Fig. 1: Flusso elaborativo di POSGEA

LA FILOSOFIA CDM E LA SICUREZZA AEROPORTUALE

Il Collaborative Decision Making (CDM) è una filosofia che negli ultimi anni è stata incoraggiata in particolar modo per le sue possibili applicazioni nella gestione del traffico aereo, in previsione di incrementare la capacità di traffico mantenendo inalterato il livello di sicurezza. [3]

Il CDM è stato inizialmente concepito alla metà degli anni '90 nell'ambito del progetto FADE (FAA Airlines Data Exchange). FADE aveva lo scopo di sviluppare nuove procedure operative e strumenti per il supporto alle decisioni per implementare e gestire i GDPs (Ground Delay Programs). Successivamente è risultato evidente che i principi del CDM potevano e dovevano essere applicati a una classe più ampia di problematiche della gestione del traffico aereo. [4]

I principi teorici del CDM prevedono l'assegnazione di ruoli a tutti gli attori che operano nell'ambito aeronautico, la condivisione di informazioni, la condivisione di decisioni e la creazione di strumenti e procedure che supportino le scelte strategiche.

POSGEA è stato sviluppato in conformità alla logica CDM. Nel campo della gestione delle emergenze aeroportuali la condivisione di informazioni è fondamentale. La gestione delle informazioni e delle decisioni deve essere immediata e distribuita in maniera tale che l'attore che possiede la migliore capacità di intervenire deve essere in grado di farlo

avendo a disposizione tutte e sole le informazioni necessarie.

Al fine di coinvolgere un certo numero di enti diversi alla gestione e pianificazione in modo collaborativo delle attività, occorre che essi abbiano accesso a un rilevante insieme di informazioni, inclusi gli aggiornamenti in tempo reale. Ciò non significa che tutti gli operatori debbano ricevere le stesse informazioni, anzi ognuno deve ricevere solo quelle rilevanti per lui e indispensabili per metterlo in condizione di prendere una decisione e di prevederne gli effetti.

Gli obiettivi del CDM possono essere riassunti così:

- ◆ generare informazioni più complete, effettuando una integrazione tra i dati del volo che provengono dai sistemi di controllo aerospaziali con le informazioni generate dagli attori coinvolti;
- ◆ creare una comune coscienza della situazione disseminando le stesse informazioni sia ai gestori del traffico aereo che agli attori;
- ◆ creare strumenti e procedure che permettano agli attori di rispondere direttamente agli squilibri tra domanda e capacità aeroportuale.

Pertanto l'obiettivo principale di **POSGEA** è quello di rielaborare per competenze le procedure di emergenza in caso di incidente aereo e ottimizzare i flussi di informazioni attraverso l'opportuno filtraggio delle stesse per ridurre l'impatto dello *human factor* e prevenire le conseguenze derivanti da una decisione. [5]

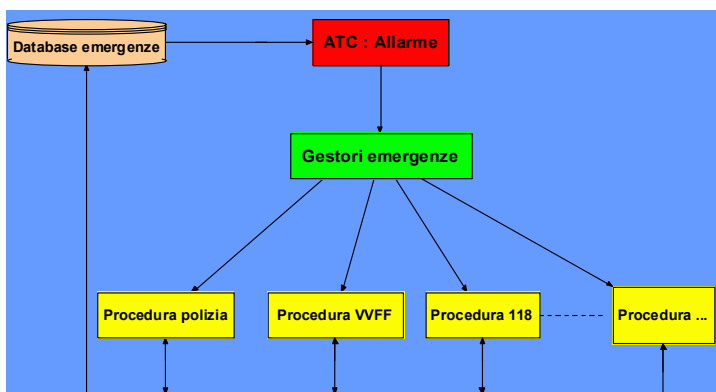


Fig. 2: Logica di gestione di POSGEA

PROCEDURE DI EMERGENZA IN CASO DI INCIDENTE AEREO

Le procedure di emergenza integrate in **POSGEA** sono quelle suggerite dalla normativa ICAO. Esse sono suddivise in tre categorie: [6] [7]

- ◆ **Livello 1: Local standby – Preallarme** (Si ha ragione di dubitare per la sicurezza di un aeromobile e dei suoi occupanti)
- ◆ **Livello 2: Full emergency – Emergenza** (Situazione nella quale si ha certezza dello stato di pericolo in cui versa l'aeromobile con i suoi occupanti)
- ◆ **Livello 3: Aircraft accident – Incidente** (Si determina quando avviene un incidente aereo) Si definisce incidente aereo un avvenimento connesso con l'impiego di un aeromobile, che si verifica tra il momento in cui delle persone salgono a bordo con l'intenzione di volare ed il momento in cui tali persone sono sbarcate, e durante il quale:
 - una o più persone riportano ferite gravi o letali derivanti dal fatto di essere a bordo o per il fatto di venire a contatto diretto con l'aeromobile ovvero per qualsiasi cosa ad esso collegata.
 - l'aeromobile subisca danni sostanziali.

Tali procedure sono state formalizzate per lo sviluppo del sistema software **POSGEA** di supporto alle decisioni in caso di emergenze aeroportuali alla luce della filosofia CDM. Pertanto, individuati gli enti coinvolti nelle operazioni di soccorso, ad ognuno di essi spettano alcune azioni e ognuno di essi deve ricevere e fornire informazioni agli altri operatori, in modo da essere in grado di partecipare al processo decisionale e mettere gli altri nelle stesse condizioni. **POSGEA** permette un corretto flusso di informazioni, suggerisce le azioni da compiere e monitorizza lo svolgersi delle emergenze.

L'ARCHITETTURA DI POSGEA

Le procedure di emergenza sono equiparabili ad un algoritmo e pertanto possono essere suddivise in *step* successivi, ognuno dei quali corrisponde ad un'azione da compiere per gli operatori aeroportuali. Di conseguenza ogni procedura può essere rappresentata da un *flow chart* ed essere registrata su un database relazionale.

Inoltre ogni procedura può essere suddivisa in sotto-procedure rispettivamente relative ai compiti dei vari utenti del sistema coinvolti nelle operazioni di emergenza (ATC, Soccorso Sanitario, Servizio Antincendio, ecc.). Le sotto-procedure hanno tra di loro punti di contatto rappresentati da "attese" o scambi di messaggistica che permettono l'interazione tra gli utenti e la sincronizzazione tra le varie sotto-procedure. Lo stato di avanzamento delle sotto-procedure è a sua volta registrato sul database. Il database è stato sviluppato con MS SQLServer.

Per la gestione delle procedure contenute nel database relazionale è stato sviluppato un oggetto che interroga

e analizza le procedure, le decodifica per l'utente, le esegue in base ai dati disponibili o richiesti. Questo oggetto si comporta esattamente secondo i criteri di un processore informatico ed è indipendente dall'interfaccia Web. L'oggetto descritto è stato sviluppato con la tecnologia MS .NET.

Le interfacce sono state sviluppate con tecnologia Web e interagiscono con il database relazionale tramite un Web Service. L'utilizzo di tecnologia Web permette l'interazione anche attraverso palmari, utilizzabili dagli operatori sul sedime aeroportuale tramite collegamento wireless LAN).

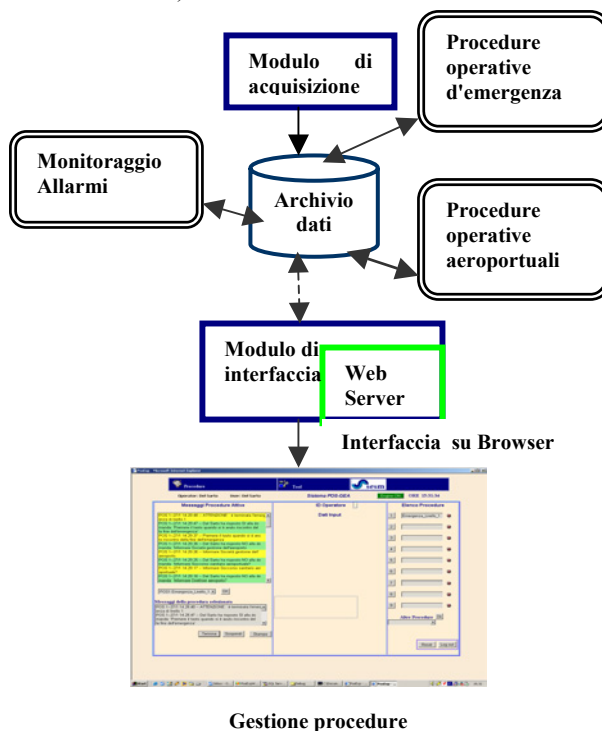


Fig. 3: Architettura software di POSGEA

La messaggistica è creata in automatico o tramite messaggi di testo editati dagli utenti. Anch'essa viene archiviata sul database.

L'archiviazione delle variabili di stato delle procedure e della messaggistica permette un'analisi completa a posteriori dello svolgersi dell'emergenza.

FUNZIONALITÀ

Per ogni pratica operativa di emergenza le variabili di interesse sono richieste agli operatori attraverso un data-entry interattivo; i suggerimenti forniti si compongono dinamicamente in funzione delle reali condizioni dell'emergenza, sono in linguaggio naturale e sono proposti in una finestra che si rende disponibile automaticamente.

Tutta la messaggistica prodotta, con i relativi parametri operativi, è memorizzata su archivio di massa in modo da poter essere consultata attraverso database e

produrre analisi statistiche sull'efficienza degli interventi.

Il sistema prevede anche un *controllo di interconnessione* tra le pratiche; se si verificano le condizioni di attivazione di una pratica questa sarà realmente gestita solo se non ne è presente un'altra a priorità maggiore.

POSGEA è caratterizzato da una struttura fortemente modulare sia per quanto attiene le componenti software che la sua installazione su una architettura distribuita di rete.

In figura sono mostrate le potenzialità di accesso a **POSGEA** attraverso una rete complessa.

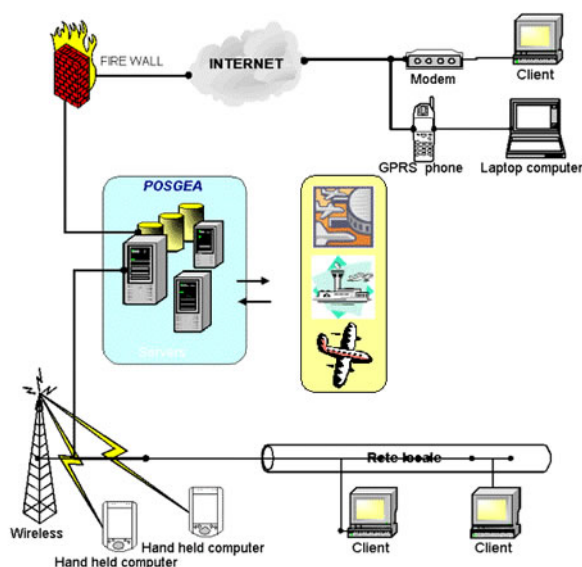


Fig. 4: Esempio di rete di accesso a POSGEA

In maniera analoga, sono molteplici i moduli di elaborazione che si possono inserire nel sistema e che interagendo con l'archivio dati possono estendere le funzionalità di **POSGEA** oltre quelle prima menzionate. Ad esempio moduli statistici, archivio documentazione, gestione personale, gestione turni, ecc..

AMBIENTE DI SVILUPPO

Il sistema è predisposto per operare in una struttura client/server di rete che permette a più utenti di accedere contemporaneamente da siti diversi alle stesse informazioni con differenti livelli di abilitazioni.

A seconda della propria funzione, ogni operatore disporrà di un diverso profilo di accesso al sistema.

E' possibile inoltre distribuire i risultati su rete Internet attraverso browser di mercato, posta elettronica, fax, SMS.

CONCLUSIONI

I vantaggi derivanti dall'utilizzo di **POSGEA** sono molteplici.

Innanzitutto l'integrazione di procedure certificate da ICAO con altre informazioni aggiornabili e consultabili dagli utenti, permette una rapida capitalizzazione della competenza nella gestione delle emergenze aeroportuali, dal momento che tutti gli operatori sono messi in condizione di acquisire rapidamente tutte le informazioni loro necessarie per agire e prendere decisioni.

POSGEA agisce come supporto decisionale, pertanto è utilizzabile anche da personale inesperto. L'utente è guidato *step by step* nella gestione dell'emergenza. Ciò minimizza l'impatto dello *human factor*.

Tramite **POSGEA** l'emergenza può essere gestita anche da remoto, quindi è possibile interagire in modo biunivoco con gli operatori intervenuti sul sedime aeroportuale.

POSGEA infine permette di ottimizzare i flussi informativi, supportando personale inesperto nella gestione di un'emergenza aeroportuale e riducendo l'impatto del fattore umano dovuto allo stress in aeroporto a traffico congestionato, in definitiva ottimizzando gli interventi e migliorando la sicurezza aeroportuale.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Apron Safety Handbook*, Airports Council International, Second Edition, Svizzera, 1996.
- [2] *The Human Factors Implications for Flight Safety of Recent Developments in the Airline Industry*, Flight Safety Foundation, Digest, Vol. 22 No. 3-4, Stati Uniti, Marzo-Aprile 2003.
- [3] Ball M.O., Hoffman R., Chen C.-Y., Vossen T., *Collaborative Decision Making in Air Traffic Management: Current and Future Research Directions*, National Center of Excellence in Aviation Operations Research, Stati Uniti, 2000.
- [4] *Potential applications of collaborative planning and decision making*, Eurocontrol Experimental Centre, Belgio, 1998.
- [5] *Improving Airport Operations through Collaborative Decision Making*, Eurocontrol Experimental Centre, Belgio, 2002.
- [6] *Airport Services Manual – Part 7 Airport Emergency Planning*, International Civil Aviation Organization, Second Edition, Canada, 1991.
- [7] *Piano di Contingenza – Incidente aereo*, Aeroporto di Salerno Pontecagnano, Italia, 2003.