

“Salute e sicurezza dei lavoratori in ambito aeronautico e aeroportuale. Il contributo dell’INAIL”

G. Mancini

*Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro - INAIL - Contarp
Centrale - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione - Roma.*

Premessa

Negli ultimi vent’anni il mondo del trasporto aereo in Italia è profondamente cambiato seguendo l’evoluzione di un mercato che ha fatto sì che l’aeroplano da mezzo di trasporto elitario diventasse un mezzo di trasporto accessibile a molti. Sono, infatti, diminuite le tariffe, aumentati gli aeroporti e le tratte sul territorio nazionale. Nell’ultimo decennio abbiamo assistito a un importante aumento di competitività fra tutte le aziende del settore grazie alla riduzione dei costi di esercizio; si è ritenuto necessario, quindi, operare affinché tale riduzione non influisca sui costi della sicurezza, naturalmente del volo, né sui costi relativi alla salute e sicurezza dei lavoratori.

In questo contesto si è inserito il progetto che l’INAIL ha sviluppato con gli attori più importanti del mondo del trasporto aereo italiano. Obiettivo del lavoro è stato quello di identificare i fattori di pericolo e valutare i rischi conseguenti per le attività di linea e di volo, relativamente alle attività sottobordo, necessarie prima del decollo e dopo l’atterraggio, e alle attività a bordo durante il volo.

Essendo il primo lavoro svolto dall’Istituto in questo ambito, le indagini sono iniziate da una elisuperficie, una “linea di volo” circoscritta, con poche attività interferenti, indispensabile per testare le risorse disponibili, tarare la strumentazione e approfondire le conoscenze. Lo sviluppo successivo è stato quello di studiare le attività in pista degli aeroporti commerciali e le attività in volo.

Obiettivi

Il progetto di ricerca ha focalizzato l’attenzione su quei rischi forse meno studiati e più particolari delle linee di volo, delle attività aeroportuali, limitatamente alla piazzola di sosta dei velivoli in pista e delle attività in volo. L’identificazione e analisi dei pericoli e la conseguente valutazione dei rischi specifici è iniziata partendo dall’analisi del ciclo produttivo per le zone e le mansioni considerate.

Le apparecchiature di bordo, asservite alla sicurezza e all'efficienza della navigazione aerea, che costituiscono sorgenti di campi elettromagnetici a varie frequenze, l'esposizione alle sostanze presenti nel carburante, i composti organici aerodispersi maggiormente rilevanti da un punto di vista tossicologico, il rumore, le vibrazioni sul corpo intero, le polveri ultrafini, provenienti dai prodotti di combustione e dall'aria che fuoriesce dal ciclo di raffreddamento dell'apparato frenante, e l'errore umano, considerato in termini di frequenza e probabilità, sono i temi oggetto di questo studio per la verifica dell'impatto di questi fattori sulla salute e la sicurezza dei lavoratori coinvolti.

L'analisi preliminare è iniziata dalla verifica delle macchine, degli impianti e dei cicli di lavoro specifici della linea di volo, delle piazzole di sosta per gli aeroporti commerciali e del volo, conseguentemente sono state individuate le mansioni necessarie alle operazioni nelle aree e per le attività oggetto dell'analisi.

L'obiettivo finale, per contribuire alla diffusione degli strumenti di sicurezza e prevenzione, è quello di valutare i rischi professionali specifici per i lavoratori coinvolti e fornire elementi utili per migliorare l'organizzazione del lavoro, definire il rischio residuo e delineare le azioni necessarie per tenerlo sotto controllo attraverso la definizione di procedure operative, modalità di misurazione, monitoraggi continui e attraverso il coinvolgimento dei lavoratori. I risultati ottenuti possono essere considerati un utile riferimento per qualunque attività che comporti la gestione di una linea di volo o di una elisuperficie.

Metodologia

Le fasi principali sono state, delimitare l'area d'intervento, analizzare i processi produttivi, identificare le mansioni da monitorare e definire le tematiche di studio. Più nel dettaglio si è iniziato con:

- ✓ l'analisi dell'attività lavorativa nel suo complesso e studio della documentazione di riferimento e delle procedure esistenti;
- ✓ l'individuazione di tutti i potenziali pericoli esistenti in linea di volo;
- ✓ l'identificazione di tutte le persone esposte;
- ✓ l'incrocio dei pericoli con le fasi lavorative svolte da ogni singola mansione;
- ✓ la stima dei rischi conseguenti;
- ✓ la definizione di rilievi strumentali e i monitoraggi necessari;

Atti della Giornata di studio
"Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico"
INAIL 4 ottobre 2012

Per i tre gli ambiti d'intervento: linea di volo elicotteri, attività in pista negli aeroporti commerciali e attività di volo, si è deciso di procedere con:

- 1 la valutazione dell'esposizione al rumore degli operatori;
- 2 il monitoraggio e lo studio dell'effetto delle vibrazioni sul corpo umano;
- 3 la valutazione del rischio chimico;
- 4 la valutazione del microclima nei luoghi di lavoro;
- 5 la valutazione della potenziale esposizione inalatoria a particelle ultrafini aerodisperse durante le attività svolte durante la sosta degli aeromobili;
- 6 l'esposizione professionale ai campi elettromagnetici tra 0 e 300 Hz;
- 7 L'analisi dell'affidabilità umana.

Tali valutazioni sono state effettuate nelle piazzole di sosta dei velivoli, negli hangar a bordo pista, negli uffici di rampa, nelle basi interne al sedime aeroportuale dei vigili del fuoco e all'interno dell'aeromobile.

I rilievi strumentali necessari hanno riguardato sia il singolo operatore, con la metodologia del campionamento personale, sia misure ambientali di interesse trasversale per diverse tipologie di lavoro e per le diverse mansioni considerate. L'intervista ai lavoratori è stata un ulteriore metodo di indagine utilizzato.

LINEA DI VOLO ELICOTTERI

Sulla linea di volo per il decollo e atterraggio degli elicotteri si svolgono i collaudi per le macchine nuove, le revisioni periodiche dei velivoli, i test a terra, la messa a punto finale delle macchine e le prove di volo.

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012



Analisi dei processi

L'analisi dei processi ha evidenziato la necessità di analizzare i seguenti cicli di lavoro:

- Trasporto dell'elicottero con muletto da hangar a piazzale;
- Spostamenti dei muletti con carico e in assenza di carico;
- Interventi del mezzo antincendio in pista;
- Attività dell'autocisterna per il rifornimento di carburante;
- Fasi di decollo, volo e atterraggio dell'elicottero A109;
- Rifornimento di carburante sia per gli automezzi che per gli elicotteri;
- Misura della capacità del serbatoio dell'elicottero: con lo svuotamento del serbatoio per misurare la capacità effettiva della riserva;
- Assistenza tecnica nelle attività di rullaggio e prove motori;
- Prove di collaudo elicotteri a terra;
- Prove di collaudo elicotteri in volo;

Attività preliminari

Al fine di procedere alla corretta valutazione dell'esposizione del personale addetto al rifornimento carburanti è stato necessario caratterizzare i vapori emessi dal carburante

utilizzato per il rifornimento dei velivoli, Jet Propellant – 8. Ci si è resi conto dell’assenza, a livello nazionale e internazionale, di una metodica analitica per l’analisi dei vapori emessi da JP - 8. È stata così sviluppata una metodica interna.

Identificazione dei luoghi di lavoro

L’indagine si è limitata all’Hangar revisioni e al piazzale antistante dove vengono svolte la maggior parte delle operazioni di revisione e collaudo.

Mansioni considerate

Le diverse figure professionali necessarie alle attività sono sia specifiche per le attività di linea come il carburantista, il montatore meccanico, il motorista, il manutentore, il pilota, l’addetto al controllo qualità, ma anche figure professionali diverse chiamate a operare in linea di volo secondo le necessità, vi sono anche figure esterne all’azienda come i funzionari degli enti certificatori, sia civili che militari e i clienti che potrebbero interagire, in maniera anche pericolosa, con le attività lavorative. Sono state selezionate, per le attività di interesse in questo lavoro, le seguenti mansioni:

carburantista;

montatore meccanico;

motorista;

manutentore;

addetto al controllo qualità (interno hangar);

addetto alla squadra di prevenzione incendi;

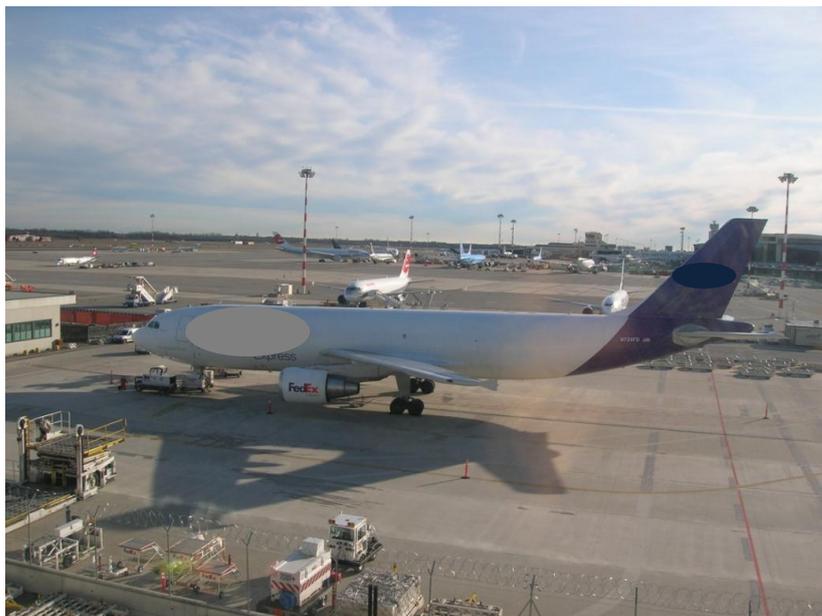
pilota;

addetto alla squadra per la gestione delle emergenze;

AEROPORTI COMMERCIALI. ATTIVITA’ IN PISTA

Al termine dei lavori sulla linea di volo elicotteri, con l’acquisizione di un’importante esperienza in quest’ambito, si è arrivati allo studio delle attività svolte negli aeroporti commerciali.

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012



La pista aeroportuale è una realtà particolare e caratteristica del settore aeronautico, molto complessa dal punto operativo per le attività svolte, quasi sempre simultaneamente, per le diverse mansioni coinvolte. Sulla pista sono dislocati anche i presidi del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

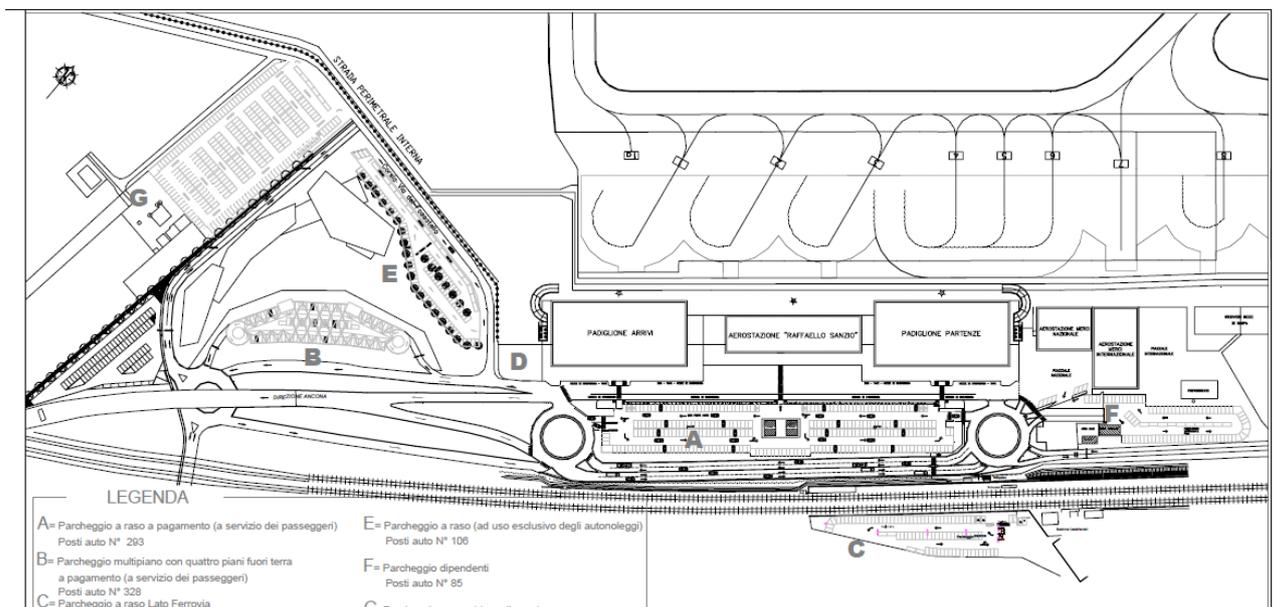
Analisi dei processi

Dallo studio del complesso sistema che gira intorno al velivolo in pista prima e dopo il decollo, sono state selezionate le attività ritenute significative:

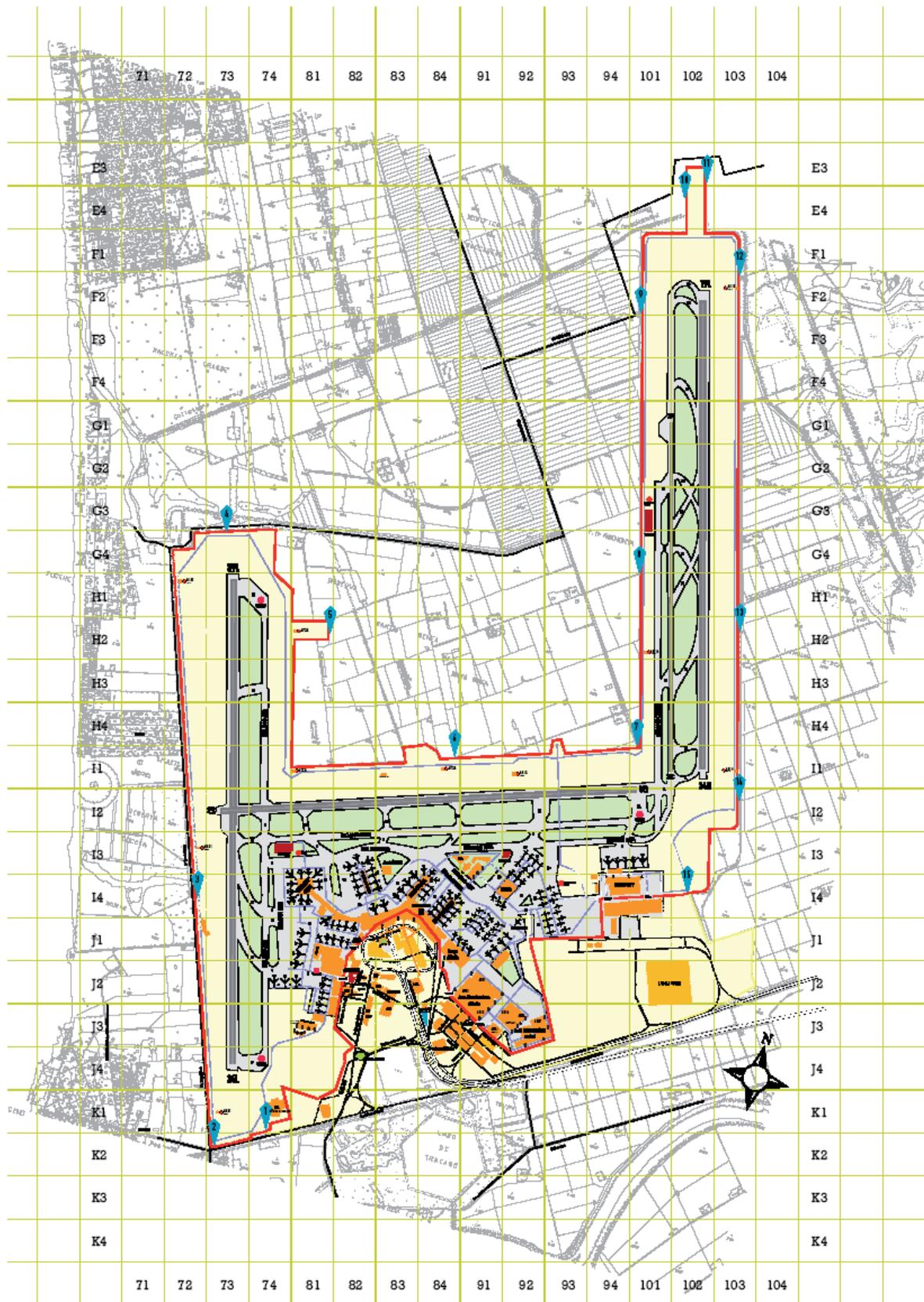
- le operazioni di traino velivoli;
- le attività di handling, rifornimento dei fluidi;
- il posizionamento delle autoscale;
- attività di rampa sottobordo;
- manutenzione di linea;
- Walk around;
- il rifornimento dell'aeromobile;
- l'assistenza al parcheggio dell'aeromobile;
- il trasporto bagagli;
- il trasporto passeggeri.

Identificazione dei luoghi di lavoro

Anche in questo caso è stato assolutamente necessario delimitare il campo di intervento alle attività svolte in pista, intorno all'aeromobile, negli uffici di rampa e nelle basi aeroportuali dei Vigili del Fuoco. Sono stati studiati tre aeroporti di diverse dimensioni, dislocazione geografica e modalità operative, partendo da due realtà di medie dimensioni, con attività anche a carattere stagionale, per arrivare a un aeroporto internazionale di grandi dimensioni.



Atti della Giornata di studio
"Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico"
INAIL 4 ottobre 2012



Mansioni considerate

Nel complesso mondo aeroportuale, fra le numerose mansioni presenti si è deciso di valutare gli addetti:

- al push back;
- al carico e scarico bagagli (OUA);
- al centraggio;
- alla rampa;
- allo scalo;
- alla documentazione;
- alla pianificazione operativa voli;
- al rifornimento carburante.

gli addetti alla guida dei seguenti mezzi aeroportuali:

- TRATTORINO ELETTRICO;
- MEZZO PER SPOSTAMENTO AEROMOBILE;
- MEZZO PER TRASPORTO DISABILI;
- BUS PASSEGGERI;
- AUTOSCALA PASSEGGERI;
- TRATTORINO PER TRAINO GRUPPO ELETTROGENO;
- MEZZO RIFORNIMENTO ACQUA POTABILE;
- FURGONE;
- NASTRO TRASPORTATORE CARICO/SCARICO BAGAGLI DA AEROMOBILE;
- MEZZO PER RIFORNIMENTO ALIMENTI “CATERING”;

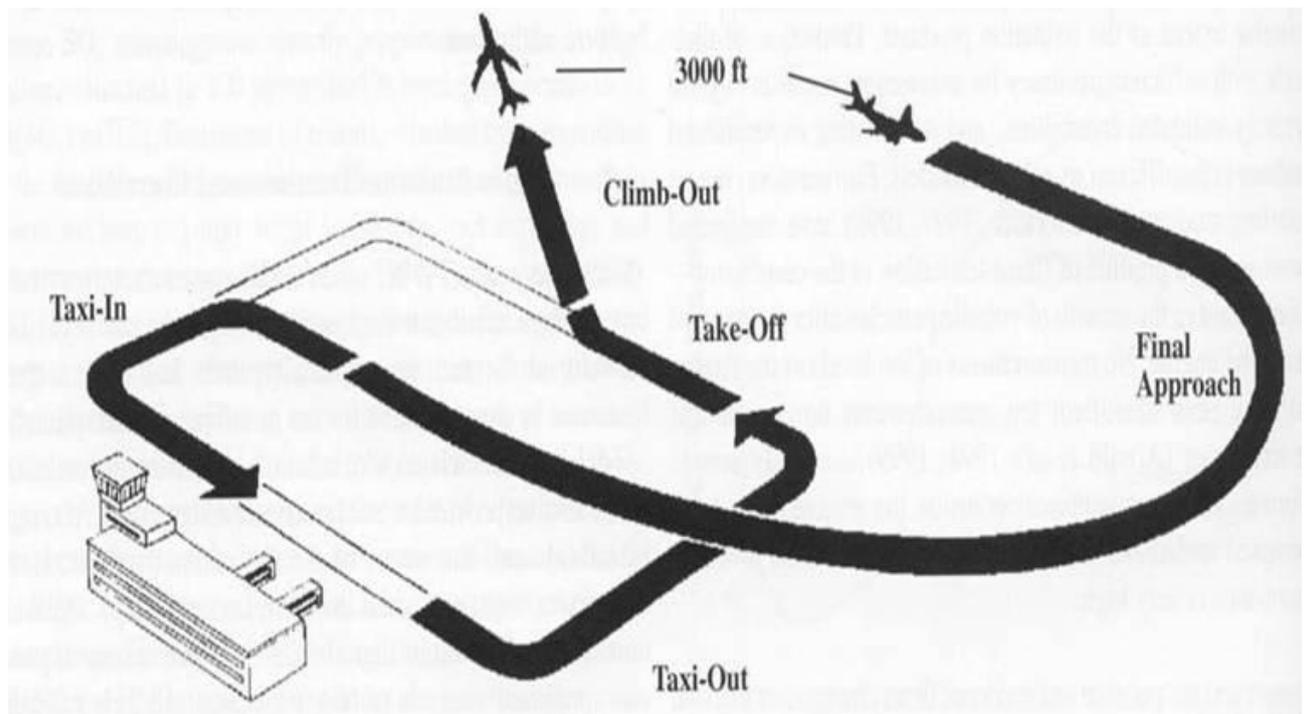
e in fine:

- Capo scalo Air Side;
- Caposquadra OUA;
- Coordinatore operazioni di rampa;
- Operatore specializzato – OUA.

ATTIVITA' IN VOLO

Per le attività in volo ci si è basati, ovviamente, sulle attività svolte dai piloti e dagli assistenti di volo. Il luogo di lavoro, l'aeromobile, è in questo caso ben delimitato. Sono stati considerati l'interno cabina, le postazioni in galley e in cockpit (cabina di pilotaggio).

I rilievi necessari alle attività sono stati, ovviamente, svolti durante il volo, considerando tutte le fasi, dall'attesa a terra, al rullaggio in pista, al decollo, all'atterraggio con rullaggio e parcheggio.



Attività preliminari

Anche in questo caso, prima di iniziare la vera e propria fase di rilievi e indagini a bordo dei velivoli, è stato necessario ottenere l'autorizzazione da parte dell'ente preposto, l'ENAC, all'imbarco degli strumenti necessari ai rilievi e allo svolgimento dei rilievi stessi in volo. L'ENAC, al fine di garantire la sicurezza del volo, ha avuto la necessità di valutare le possibili interferenze degli strumenti di misura con la strumentazione di bordo degli aerei e verificare anche il posizionamento e l'ingombro degli strumenti per evitare un possibile intralcio alla corretta attività del personale di bordo. È stato redatto un apposito elaborato tecnico, per ottenere l'autorizzazione ai rilievi svolti sugli aeromobili, nell'ambito di questo progetto. I punti principali sono riportati nel paragrafo seguente.

Relazione tecnica per la richiesta di autorizzazione allo svolgimento dei rilievi ambientali a bordo degli aeromobili.

Per la valutazione di alcune categorie di rischio, anche la normativa cogente prevede il rilievo di agenti fisici e chimici e biologici. In questo progetto sono stati previsti i rilievi ambientali a bordo degli aeromobili relativamente al rumore, alle vibrazioni sul corpo umano, ai rilievi microclimatici, agli agenti chimici e particelle ultrafini aerodisperse e, in fine, alla misura dei campi elettromagnetici tra 0 e 300 Hz.

Le misure hanno interessato diverse tipologie di aeromobili, durante i voli: corto, medio e lungo raggio. È stato possibile, infatti, svolgere i rilievi sui seguenti aeromobili:

Airbus A319:	tratta di medio raggio;
Airbus A320:	tratta di medio raggio;
Airbus A330:	tratta di lungo raggio;
McDonnell Douglas MD80:	tratta di corto raggio.

La strumentazione è stata posizionata nelle postazioni di lavoro di piloti e assistenti di volo, principalmente in cockpit, nelle galley, ma anche all'interno cabina.

Al fine di permettere all'ENAC le valutazioni di competenza per ciascun rilievo, sono state descritte la strumentazione utilizzata, le modalità di esecuzione delle misure, la

posizione prevista per la strumentazione, fornendo il relativo rilievo fotografico, e sono stati allegati i manuali con caratteristiche tecniche degli strumenti.

Rilievo fonometrico

Il primo passo è stato quello di individuare un corretto posizionamento della strumentazione necessaria ai rilievi degli agenti fisici e chimici tale da non interferire con le attività e con la strumentazione di bordo. La strumentazione, sia per i rilievi in cockpit che per quelli in galley, è stata posizionata tutta all'interno di una borsa di navigazione. Il microfono del fonometro è stato tenuto da un tecnico seduto sullo strapuntino, sia in cockpit che in galley, autorizzato e formato dalla compagnia per viaggiare sullo strapuntino. Foto 1 e 2. La lista della strumentazione necessaria al monitoraggio è la seguente:

- Analizzatore Larson Davis 2800;
- Batteria di ricambio,
- Microfono (corpo + capsula);
- Cavo corto per microfono;
- Cavo microfono, lunghezza 5-10 m.

Misura delle vibrazioni corpo intero, posizioni di misura

La strumentazione di misura utilizzata è costituita da: accelerometro triassiale ICP mod. AP 2081 n. serie 3062, incorporato in idoneo piattello di gomma collegato tramite cavo allo strumento misuratore Larson Davis HVM 100, dotato di memoria interfacciabile con personal computer per le successive elaborazioni delle misure.

Il piattello è stato correttamente orientato sul sedile del pilota e degli assistenti di volo, con l'ausilio di nastro adesivo che ne garantisce il posizionamento, come mostrato in foto 3. In cockpit l'analizzatore delle vibrazioni è stato inserito nella borsa di navigazione, in galley è stato posizionato come in foto 4 e 5. La misura viene opportunamente predisposta (nelle modalità operative del mezzo e nella durata) in base al ciclo lavorativo, in maniera da essere rappresentativa dell'intero tempo di esposizione giornaliero. La lista della strumentazione necessaria al monitoraggio è la seguente:

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012

- strumenti misuratori Larson Davis HVM 100 (n.2);
- accelerometro inglobato in piattello di gomma con cavo di interconnessione solidale (n.1);
- custodia morbida (tipo fondina) per fissaggio strumento misuratore a bordo mezzo;
- set di batterie stilo 1.5 V (tipo AA) per funzionamento strumenti misuratori.

Rilievi microclimatici

La strumentazione per le misure microclimatiche memorizza: umidità temperatura e velocità dell'aria. La centralina è autoalimentata con batterie di tipo alcalino da 1,5 volt.

La strumentazione, sia per i rilievi in cockpit che per quelli in galley, stata tenuta da un tecnico, autorizzato e formato dalla compagnia per viaggiare sullo strapuntino, sia in cockpit che in galley. Foto 1 e 2.

La strumentazione necessaria al monitoraggio è la seguente:

- centralina microclimatica CLIMOMASTER A53;1;
- sonda A531-01; 447.

Misura del campo elettromagnetico

Il set di misura scelto è costituito da:

- antenna ricevente;
- reti di attenuazione;
- analizzatore di spettro a memoria.

La strumentazione, sia per i rilievi in cockpit che per quelli in galley, è posizionata tutta all'interno di una borsa di navigazione.

La strumentazione per le misure del campo elettromagnetico è la seguente:

- EM Field Analyzer EFA 300 BN2245 /30 s/n K0027 inclusa sonda s/n H0015;
- EM Radiationmeters EMR 200BN 2244 / 21 s/n AT-0042;

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012

- Probetype 8 BN 2244 / 9020 s/n AU-0016;
- Probetype 9 BN 2244 / 9022 s/n V0010;
- Probetype 10 BN 2244 / 9026 s/n AF0013;
- Probetype 12 BN 2244 / 9028 s/n W0022;
- ETM-1 Teslametro;
- Analizzatore di spettro con relativo sistema di misura dei segnali impulsati Radar fino a 13 GHz.

Rilievo polveri ultrafini

La strumentazione rileva la concentrazione di particelle ultrafini aerodisperse. È stato utilizzato un contatore di particelle a condensazione.

La strumentazione, sia per i rilievi in cockpit che per quelli in galley, è stata tenuta da un tecnico, autorizzato e formato dalla compagnia per viaggiare sullo strapuntino sia in cockpit che in galley. Foto 1 e 2.

La strumentazione per i campionamenti è la P-TRAK modello 8525 TSI



FOTO 1

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012



FOTO 2

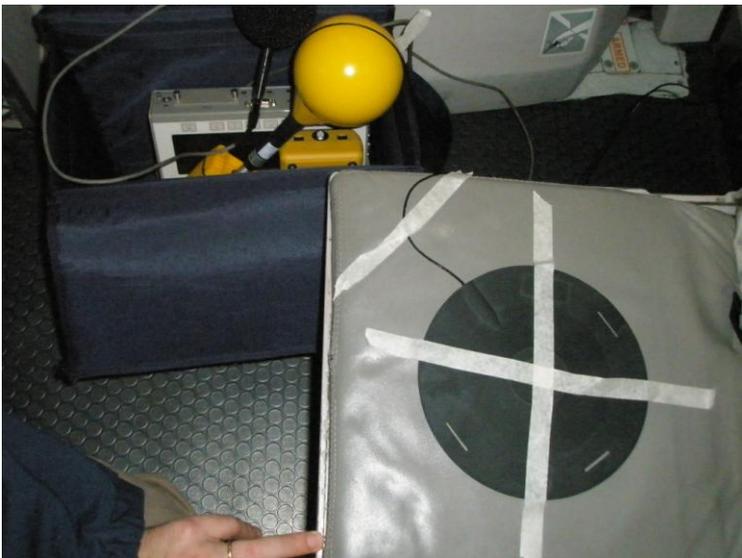


FOTO 3

Atti della Giornata di studio
“Salute e sicurezza sul lavoro in ambito aeroportuale e aeronautico”
INAIL 4 ottobre 2012

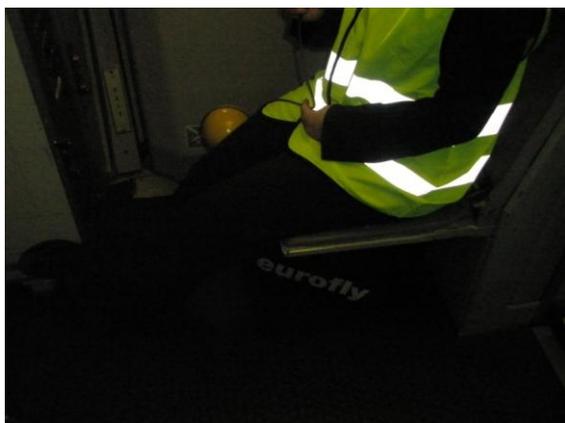


FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6

Conclusioni

Al termine delle indagini svolte, si sono avute conferme di risultati attesi ma anche alcune sorprese. Sono emersi dati meritevoli di approfondite riflessioni e, in questi ambiti, si sono concentrati gli approfondimenti degli studi. Durante lo svolgimento dei lavori si sono aperte nuove aree d'indagine grazie ai risultati dei rilievi svolti e agli aggiornamenti normativi. La descrizione dettagliata dei lavori e dei risultati ottenuti è riportata nelle relazioni tecniche allegate a questi atti.

Il lavoro svolto ha studiato i rischi per i lavoratori di un particolare comparto, mai stato oggetto, prima d'ora, di una così approfondita valutazione da parte di un ente istituzionale. Sono nate, in seguito a questo intervento, diverse richieste di approfondimento come ad esempio l'incremento dei siti monitorati e del tipo di aeromobili. Trattandosi di un primo lavoro, sicuramente sarà necessario continuare le misure e i rilievi per giungere a una mappatura del rischio dettagliata ed esaustiva.