

## CASO APPLICATIVO

## Le termocamere FLIR monitorano i livelli di stress dei piloti di elicotteri

*Pilotare un elicottero è un'attività stressante. I piloti affrontano un carico di lavoro elevato e sono costantemente sotto pressione. La Divisione Elicotteri di Leonardo voleva individuare un modo affidabile e obiettivo per misurare lo stress a cui erano sottoposti i piloti, in modo da essere in grado di progettare cabine di pilotaggio più funzionali e addestrare i piloti di elicotteri in modo più efficiente. L'azienda si è avvalsa di termocamere FLIR ad elevate prestazioni per monitorare i piloti durante le simulazioni di volo e per comprendere esattamente quali procedure e operazioni sono fonte di stress.*

La Divisione Elicotteri di Leonardo produce un'ampia gamma di moderni elicotteri per uso commerciale, per il servizio pubblico e per applicazioni di sicurezza e difesa. La Training Academy A. Marchetti di Sesto Calende adotta le più recenti metodologie didattiche e propone una vasta offerta di servizi di addestramento. L'Accademia vanta una notevole esperienza nell'addestramento di piloti commerciali e militari provenienti da tutto il mondo.

"Lavorare nell'abitacolo di un elicottero moderno è molto impegnativo, soprattutto perché riceviamo informazioni sia dall'interno che dall'esterno dell'abitacolo", afferma Dario De Liguoro, Chief Instructor Flight Training Standard presso Leonardo. "Questo flusso di informazioni sottopone i piloti a elevato stress, quindi, per l'addestramento è molto importante capire esattamente cosa causa lo stress e come possiamo addestrare meglio i nostri piloti nei simulatori di volo perché possano farvi fronte".

#### SISTEMA DI MONITORAGGIO A INFRAROSSI DELLO STRESS (ISMS - INFRARED STRESS MONITORING SYSTEM)

LEONARDO, in collaborazione con NEXT2U, una start-up scientifica dell'Università di Chieti-Pescara, e con l'Aviazione dell'Esercito Italiana (AVES) ha sviluppato ISMS - Infrared Stress Monitoring System - un sistema in attesa di brevetto per il monitoraggio dello stress e del carico di lavoro in tempo reale dei membri dell'equipaggio.

ISMS è un sistema di analisi non invasivo dello stress che include nella cabina di pilotaggio una termocamera puntata verso il pilota ed una workstation dedicata con software in grado di estrarre ed analizzare i dati termici che vengono acquisiti sul volto. La termocamera monitora i cambiamenti nella temperatura del viso dell'equipaggio mentre è alle prese con le tipiche operazioni di pilotaggio. Il sistema è particolarmente importante per le missioni in cui i piloti devono gestire molti dati in tempo reale provenienti da display multifunzione, display montati sul casco e tastiere multifunzione.



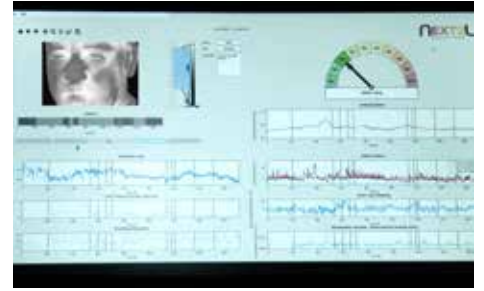
La FLIR A6750sc cattura perfettamente i cambiamenti di temperatura determinate dalle emozioni umane quali lo stress.



L'ISMS aiuta Leonardo a comprendere lo stress imposto ai piloti durante le missioni, sia nei simulatori che nelle missioni reali.



L'ISMS consente a Leonardo di acquisire informazioni sulle sollecitazioni in ogni manovra di pilotaggio.



La termocamera del sistema ISMS monitora i cambiamenti nella temperatura del viso dell'equipaggio mentre è alle prese con le tipiche operazioni di pilotaggio.

L'ISMS aiuta Leonardo a comprendere lo stress a cui sono sottoposti i piloti durante le missioni, sia nei simulatori che nelle missioni reali. Questa tecnologia ha svariate applicazioni. In primo luogo, permette a Leonardo di collaudare e verificare le interfacce uomo-macchina (HMI) della cabina di pilotaggio fin dalla fase iniziale e li aiuta a comprendere come meglio presentare informazioni o comandi al pilota per mantenere al livello più basso possibile il suo carico di lavoro cognitivo. Ma il sistema può essere utilizzato anche nei simulatori di volo per aiutare gli istruttori a valutare l'efficacia dei programmi di addestramento.

#### LO STRESS E' CALORE

Lo stress attiva il sistema nervoso autonomo e questo sistema a sua volta influenza la temperatura della pelle. L'imaging termico è quindi uno strumento ideale per monitorare gli stati emotivi, grazie all'utilizzo di opportuni algoritmi di analisi dello stress.

"Sudore freddo o sensazione di calore: sono entrambi indicatori di stress", afferma il Prof. Arcangelo Merla, Dottore di Ricerca, fondatore e direttore scientifico di Next2U. "Tutte queste sensazioni sono associate all'attività neurovegetativa, e noi le catturiamo con l'imaging termico in modo molto efficiente, osservando la temperatura di specifiche regioni di interesse del viso".

#### MONITORAGGIO NON INVASIVO

La comunità NATO definisce i livelli di stress attraverso la Workload Scale di Bedford, una semplice scala gerarchica di valutazione a dieci punti che viene presentata al pilota dopo una missione. Tuttavia, questa tecnica di autovalutazione per valutare lo stress e il carico di lavoro cognitivo rimane soggettiva. I piloti possono sovrastimare o sottostimare le loro prestazioni. Per questo Leonardo ha voluto sostituire l'autovalutazione con una tecnica più obiettiva, affidabile e scientificamente provata.

"L'ISMS fornisce informazioni in tempo reale sullo stress dei piloti", afferma Marco Gazzaniga, Principal Systems Engineer di Leonardo. "Non c'è bisogno di aspettare fino alla fine della missione per ottenere la valutazione del pilota. Ora possiamo acquisire le informazioni sullo stress durante ogni

manovra, così possiamo immediatamente identificare dove dobbiamo migliorare la nostra HMI".

La termografia IR non è invasiva, il che significa che il pilota non subisce sollecitazioni aggiuntive dall'uso di sonde a contatto. Le telecamere non interferiscono con la normale attività del pilota e questo è importante nelle procedure di cabina di pilotaggio che sono altamente consolidate e certificate.

#### TERMOCAMERE RAFFREDDATE

"Scegliere la termocamera giusta per l'ISMS è stato molto impegnativo perché avevamo bisogno di una termocamera molto stabile, affidabile, veloce e sensibile", afferma Arcangelo Merla. "Ecco perché ci siamo focalizzati sulla FLIR A6750sc raffreddata. Questa termocamera rappresenta un compromesso eccellente tra prestazioni, dimensioni e peso, fattore molto importante per le applicazioni di simulazione di volo che hanno vincoli tecnici molto impegnativi".

La termocamera FLIR A6750sc è in grado di effettuare fermi immagine ed eseguire misurazioni accurate della temperatura su soggetti in movimento. La sensibile A6750sc può anche catturare perfettamente le sottili variazioni di temperatura determinate dalle emozioni umane. L'alta risoluzione della termocamera (640 x 512) fornisce una buona definizione delle caratteristiche morfologiche del volto del pilota, che è fondamentale per le prestazioni degli algoritmi di tracciamento.

"Conoscevamo già l'alta qualità dei sistemi di telecamere FLIR per uso aeronautico", afferma Marco Gazzaniga. "Per questo progetto abbiamo apprezzato la capacità di FLIR Systems di ascoltare le nostre esigenze, oltre alla flessibilità e il supporto diretto dell'azienda".

#### INFORMAZIONI COGNITIVE ED EMOTIVE

Next2U svolge da molto tempo un lavoro per molti versi pionieristico con l'uso delle termocamere. ISMS rappresenta lo strumento più avanzato sviluppato sull'imaging IR termico basato sulla psicofisiologia computazionale.

Spiega Arcangelo Merla: "L'ISMS utilizza anche la spettroscopia funzionale dell'infrarosso vicino (fNIRS) per monitorare l'attività cognitiva del cervello, mentre l'imaging termico viene utilizzato per stimare l'impatto emozionale. In quanto tale, l'ISMS riesce a monitorare in tempo reale i processi cognitivi ed emozionali durante le missioni o le simulazioni di volo. Si tratta di un significativo passo avanti. La tecnologia è oggi matura per il monitoraggio delle interazioni quotidiane tra uomo e macchina nelle applicazioni automobilistiche o robotiche".



Aggiunge il Prof. Arcangelo Merla: "Il progetto ISMS è unico nel suo genere in quanto è la prima volta che vengono utilizzate termocamere per monitorare il comportamento dei piloti".

Per ulteriori informazioni sulle termocamere o su questa applicazione, visitate:

[www.flir.com/science](http://www.flir.com/science)

Le immagini potrebbero non rappresentare la reale risoluzione della termocamera.

Le immagini sono a solo scopo illustrativo.

©2018 FLIR Systems, Inc.

Data di creazione: Giugno 2018

18-0996