

Qualità nell' Aerospace

NEWSLETTER UFFICIALE AICQ AEROSPACE

CIBO E SPAZIO

A CURA DI CRISTINA GALLINA

Intervista alla Direttrice del Barilla Global
Discovery Center, Cristina Gallina

PAGINA 5

SITUATION AWARENESS

A CURA DI ALESSANDRO AIMASSO
E MATTEO BERTONE

Situational Awareness in ambito Aerospace
mediante uso di Realtà Aumentata

PAGINA 9

RADIAZIONI SPAZIALI

A CURA DI ROBERTA MANCINI
E DANIELE FINOCCHI

L'aspetto strategico delle radiazioni
nelle Missioni Spaziali

PAGINA 18

NOVITÀ

A CURA DI MARIO FERRANTE

Approfondimenti su eventi, normative
e pubblicazioni sulla qualità aerospaziale

PAGINA 22





EDITORIALE

Un numero ricco di spunti, con ospiti inediti per celebrare la Qualità nell'Aerospazio



MARIO FERRANTE

Presidente

AICQ AEROSPACE

Cari Lettori,

eccoci al primo numero del 2024 di questa iniziativa periodica sulla Qualità nell'Aerospazio che si basa esclusivamente su contributi volontari. Ringrazio, come sempre, gli autori degli articoli, l'azienda ATLA e in particolare il Dott. Kevin Foresto e la Dott.ssa Diana Giorgini che hanno permesso, anche questa volta, l'uscita di questo numero. L'Italia è al sesto posto nel mondo per il settore Spaziale e settimo al mondo per il settore Aeronautico. Questo grazie alle nostre Aziende, Università Istituzioni, ma soprattutto all'Affidabilità, Sicurezza e Qualità dei nostri equipaggiamenti sottosistemi e sistemi che rappresentano una filiera produttiva straordinaria del nostro paese. Sono stati anni intensi e pieni di difficoltà (basti pensare al covid) ma posso dire con un certo orgoglio che AICQ Aerospace, dal 2019 anno della sua fondazione, è diventato ormai un riferimento riconosciuto, in Italia e non solo, sia nel dare un punto di vista indipendente su quanto avviene nel settore aerospaziale e sia nella diffusione della cultura in questo settore strategico, grazie a conferenze, webinar, pubblicazioni, interviste e altre iniziative.

Prima di condividere con voi alcune riflessioni su quanto accaduto in questi mesi, desidero ringraziare innanzitutto il nuovo Consiglio Direttivo di AICQ Aerospace, rappresentato da grandi Aziende, PMI, Start-Up e Università, nell'avermi rinnovato la fiducia per continuare quanto iniziato nel 2019 e affrontare le sfide che ci attendono nel prossimo triennio. Per me è stato un onore e un piacere essere stato rieletto Presidente del Settore. Trovate gli obiettivi, la Mission, il nuovo Consiglio Direttivo e tanto altro, [cliccando qui](#).

Il settore aerospaziale è stato teatro di numerosi eventi, alcuni coronati da successo e altri segnati da fallimenti. Vorrei segnalare come sia ancora difficoltoso raggiungere con successo la Luna, anche con le tecnologie moderne e anche con compagnie private che rappresentano le New Entry della Space Economy. Abbiamo assistito al fallimento della missione Luna 25 (la prima missione russa in quasi 50 anni) e alle anomalie riscontrate nella missione SLIM dell'Agenzia Spaziale Giapponese, che, nonostante tutto, è riuscita ad atterrare sulla LUNA.



Inoltre, Intuitive Machine ha raggiunto con difficoltà la superficie lunare e la posizione anomala dopo l'atterraggio non ha permesso di caricare le batterie. Tutti questi problemi dimostrano che andare sulla Luna continua ad essere una sfida e la Qualità e la prevenzione rappresentano l'aspetto fondamentale per riuscire in queste imprese.

Tuttavia, vorrei soffermarmi sull'aviazione e in particolare sulla BOEING che ha causato quello che chiamerei il crollo Epocale della Qualità in ambito Aeronautico. AICQ Aerospace si è interessata a questo aspetto fin dal primo numero della newsletter con un articolo dell'Executive Director dello IAASS (International Association for the advancement of Space Safety) sul B737 Max. Per approfondire, trovate l'articolo [cliccando qui](#). Questa azienda ha dimostrato, in modo catastrofico, che non bisogna mai ridurre i controlli per ragioni di costo o schedule. Chi lavora nel settore sa che una riduzione dei controlli e delle prove aumenta il rischio di fallimento, con conseguenze potenzialmente distruttive. L'ultimo episodio riguardante la perdita del portellone del BOEING 737 Max, fortunatamente senza vittime, è stato attribuito direttamente alla qualità di Boeing. Tuttavia, la cosiddetta causa radice va ricercata altrove e non all'interno della Qualità. Diversi articoli hanno analizzato questo incidente. Secondo quanto riportato dai media statunitensi, BOEING ha modificato i suoi protocolli di ispezione per accelerare la produzione. Paradossalmente, ciò ha portato anche al licenziamento di ispettori esperti del controllo di qualità, motivato da una combinazione di moderne tecnologie di ispezione e analisi statistiche. Un aspetto inquietante inoltre è stata l'adozione del concetto delle autoispezioni per attività critiche da parte della Produzione. Questo episodio ci ricorda quanto sia cruciale mantenere elevati standard di qualità e non sottovalutare mai l'importanza dei controlli rigorosi. Non bisogna mai cadere nella trappola di ridurre la Qualità tanto una "failure è altamente improbabile". Per approfondire riporto qui di seguito link utili: articolo [Fortune.com](#) e [Leeham News](#).

Parlando invece di questo numero troverete degli articoli estremamente interessanti sul cibo Spaziale, le tecnologie e le attività strategiche per la Qualità. Le missioni spaziali continuano a rappresentare una sfida per le missioni abitate che devono soddisfare tutta una serie di requisiti sulla sicurezza. Oltre a questo aspetto la Qualità della vita degli astronauti rappresenta un aspetto fondamentale, soprattutto per le missioni di lunga durata.

AICQ Aerospace ha avuto il privilegio di intervistare Cristina Gallina, Direttrice Global Discovery Center della Barilla, che ringrazio particolarmente per aver condiviso una testimonianza sulle sfide che la Barilla ha dovuto affrontare per portare della Pasta condita sulla Stazione Spaziale Internazionale con l'ultima missione del Ten. Colonnello Villadei. Sicuramente il cibo incide molto sulla Qualità della Vita in un ambiente isolato e pericoloso ma anche nel prossimo futuro, quando il turismo Spaziale diventerà una realtà.

Le tecnologie avanzate forniscono un supporto straordinario alla Qualità come ad esempio l'utilizzo della realtà aumentata. Abbiamo avuto l'opportunità di ospitare un interessantissimo articolo su questo tema, a cura di Alessandro Aimasso e Matteo Bertone del Politecnico di Torino, che ringrazio per aver condiviso questa testimonianza.



Lo Spazio è da sempre un ambiente ostile, e in particolare le radiazioni costituiscono uno degli aspetti più critici, sia per il funzionamento dei componenti elettronici che per la sopravvivenza degli astronauti. Abbiamo il piacere di ospitare un articolo di Roberta Mancini e Daniele Finocchi di Thales Alenia Space, che portano una testimonianza sull'aspetto strategico delle radiazioni, a volte sottovalutato.

Potete trovare in questo numero anche convegni, attività ed una sezione dedicata agli standard ECSS curata dal Vice presidente del Settore Aerospace, Federigo Micheli che ringrazio per la disponibilità.

Nell'invitare tutti i Lettori, Aziende e Professionisti del settore a continuare a contribuire con pubblicazioni e news, auguro a tutti Voi una buona lettura.

PROGETTO GRAFICO

Chiara Graziano

TESTI

Mario Ferrante
Cristina Gallina
Alessandro Aimasso
Matteo Bertone
Roberta Mancini
Daniele Finocchi
Federigo Micheli
Kevin Foresto

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo i soci di ATLA S.r.l. per il prezioso supporto nella redazione della newsletter AICQ AEROSPACE



AICQ AEROSPACE

c/o AICQ Piemontese
Confindustria Piemonte
Via Vincenzo Vela, 23
10128 Torino
Tel. (+39) 011 549246
segreteria@aicqpiemonte.it
C.F. 97565080013
P.I. 09443310017
www.aicqpiemonte.it



CIBO E SPAZIO

Dove c'è Barilla c'è casa: anche nello spazio

Intervista alla Direttrice del Barilla Global Discovery Center, Cristina Gallina



CRISTINA GALLINA

Direttrice Barilla Global Discovery Center

BARILLA

Dove c'è Barilla c'è casa, recita una delle più celebri pubblicità dell'azienda alimentare fondata a Parma oltre 145 anni fa. Per i tanti italiani che nel corso della loro vita si sono trasferiti all'estero, per un periodo o per sempre, questa frase ha avuto un significato concreto e tangibile ogni volta che hanno potuto prepararsi un piatto di pastasciutta anche negli angoli più remoti del globo, sentendosi per qualche minuto proprio come si sarebbero sentiti a casa loro.

Da gennaio 2024, quel sapore di casa è arrivato anche sulla stazione spaziale internazionale, grazie a un'iniziativa che ha visto lavorare insieme il dipartimento ricerca e sviluppo di Barilla, il Ministero dell'Agricoltura, l'Aeronautica Militare e Axiom Space. L'iniziativa è nata nell'ambito della missione spaziale Ax-3, a cui l'Italia ha partecipato attraverso la presenza del Colonnello dell'Aeronautica Militare Walter Villadei.



La missione è stata un'occasione per l'Italia e per le aziende italiane di realizzare esperimenti nello spazio, tra cui quello di Barilla dedicato proprio al consumo di cibo.

È stato un grande piacere, in questo numero della Qualità nell'Aerospace, avere avuto il privilegio di intervistare Cristina Gallina, Direttrice del Global Discovery Center della Barilla che ringrazio per la disponibilità.

Desidero ringraziare anche Andrea Sorbello, Public Affair Senior Manager della Barilla per il supporto a rendere fattibile questa intervista.

Abbiamo fatto qualche riflessione su questo straordinario evento che rappresenta un tappa fondamentale per rendere lo Spazio sempre più simile alla Terra almeno come "Qualità del Cibo", quello che ha significato questo progetto e gli sviluppi futuri.

Partiamo dall'idea: com'è venuto in mente a Barilla di andare nello spazio?

L'idea è nata dalla nostra collaborazione con diversi enti: con Axiom Space, con cui abbiamo iniziato un percorso per realizzare gli esperimenti e con il Ministero dell'Agricoltura italiano, con cui ci siamo impegnati per promuovere, grazie a questa iniziativa, la candidatura della cucina italiana a patrimonio immateriale dell'umanità Unesco.

Per gli altri aspetti, inclusa la comunicazione dell'iniziativa, ci siamo invece coordinati con l'Aeronautica Militare. È stato un lavoro di squadra!

Che prodotto è stato scelto?

Abbiamo inviato circa 3 Kg di fusilli Barilla, precotti e termostabilizzati. La pasta era all'interno di singole confezioni sigillate, condita con sale e olio.

Un prodotto molto semplice: c'è un motivo particolare per questa scelta?

La scelta di utilizzare solo olio extravergine di oliva e sale come condimenti per la pasta inviata nello spazio è guidata da considerazioni pratiche relative all'ambiente spaziale. Nello spazio, la miscelazione dei sughi liquidi con la pasta potrebbe rappresentare una sfida, mentre l'aggiunta di sugo direttamente nella busta prima di stabilizzare il prodotto influenzerebbe inevitabilmente la consistenza della pasta, rendendola estremamente morbida.

Noi volevamo invece mantenere la consistenza della pasta "al dente", per quanto possibile: in modo da garantire anche nello spazio un'esperienza simile a quella che gli italiani cercano ogni giorno nelle loro cucine.



Andrea Sorbello
Public Affair Senior Manager Barilla



Una pasta “al dente”, che sembra la pastasciutta appena preparata. Ma a casa facciamo bollire una pentola d’acqua: nello spazio come si cucina?

Sicuramente non come sulla terra! Le confezioni di pasta sono state riscaldate a lungo all’interno di una piastra apposita, possiamo immaginare uno strumento simile a un tostapane che è tra le attrezzature disponibili sulla Stazione Spaziale Internazionale. L’esperienza è chiaramente diversa.

Un’esperienza diversa che ha richiesto mesi di preparazione. Che tipo di requisiti deve avere un prodotto destinato allo spazio in termini di qualità e sicurezza?

Deve essere considerato sicuro: un prodotto che non possa causare danni all’attrezzatura, per esempio attraverso piccole briciole, e allo stesso tempo non comporti rischi per gli astronauti che lo consumeranno. Il processo termico con cui i nostri fusilli vengono termo-stabilizzati raggiunge la sterilità commerciale, il che significa che l’applicazione del calore rende il cibo privo di microrganismi in grado di riprodursi nell’alimento in condizioni normali di stoccaggio e distribuzione non refrigerate. Questi processi programmati vengono depositati presso la Food and Drug Administration (FDA) statunitense prima di essere utilizzati nella produzione.

Uno degli aspetti importanti da tenere in considerazione, perché un prodotto possa essere considerato idoneo per lo spazio, è il packaging. Il packaging destinato al cibo per le missioni spaziali deve essere robusto per resistere alle condizioni estreme dello spazio e alle radiazioni, ma anche leggero e compatto per minimizzare il peso e lo spazio necessari per il trasporto.

Per rispondere a queste esigenze, le confezioni utilizzate per il confezionamento dei nostri fusilli sono realizzate in un multimateriale accoppiato. Questo materiale si distingue per la sua bassissima permeabilità all’ossigeno e all’umidità, caratteristiche che garantiscono un’atmosfera all’interno della confezione idonea a preservare la qualità del prodotto. Inoltre, il materiale vanta un’elevata resistenza di saldatura, rendendolo particolarmente idoneo a resistere alle condizioni estreme di pressione e temperatura che si verificano durante il processo di sterilizzazione.

Questa resistenza si traduce in una perfetta adattabilità all’ambiente spaziale e alla permanenza in microgravità. Infine, la saldatura delle confezioni viene realizzata attraverso la tecnologia a ultrasuoni, un metodo che assicura la massima ermeticità delle confezioni, un aspetto fondamentale per la conservazione del cibo nello spazio.

Aspetti che sono stati verificati?

Assolutamente. Abbiamo impiegato mesi, sottoponendo dettagli tecnici sul processo di produzione e termostabilizzazione, specifiche tecniche sui materiali impiegati e inviando campioni del prodotto, prima di ottenere un ok definitivo e l’autorizzazione a imbarcarci per lo spazio.



Paolo Barilla e il Colonnello Walter Villadei all’evento di presentazione del progetto Italian Space Food, il 14 dicembre 2023 a Washington



Sicurezza, nutrizione, gusto e qualità: sono questi gli aspetti su cui si sono concentrati gli esperimenti?

Quello che volevamo capire attraverso gli esperimenti, è come cambi l'esperienza del cibo in condizioni di microgravità, e quali siano i bisogni legati all'alimentazione degli astronauti. Per questo abbiamo coinvolto alcuni degli astronauti della missione in una serie di test sensoriali: nello spazio l'esperienza del cibo potrebbe essere notevolmente diversa e la percezione dei sapori, dei gusti e delle consistenze potrebbe risultare inaspettata rispetto alla stessa esperienza alimentare sulla Terra.

Questo è il tipo di informazioni che abbiamo cercato di raccogliere partendo da un prodotto familiare come la pasta.

La missione Ax-3 si è conclusa con successo nel mese di febbraio: gli astronauti sono rientrati portando con sé i risultati delle attività realizzate nello spazio. Quali saranno adesso i prossimi passi per voi, avete già degli altri progetti relativi all'alimentazione nello spazio?

In uno degli eventi di presentazione dell'iniziativa pasta nello spazio, Paolo Barilla ha ricordato che la pasta, nella sua lunga storia, ha sempre viaggiato: spesso proprio con gli italiani, che spostandosi nel mondo hanno portato con sé le proprie tradizioni culinarie, fino a farle diventare parte della cultura locale.

Non possiamo ancora dire quali saranno le innovazioni che scaturiranno dalle attività di ricerca che abbiamo condotto grazie alla missione Ax-3, ma possiamo sicuramente dire che lo spazio non è un punto di arrivo ma l'inizio di un nuovo viaggio per la nostra pasta, che da sempre è stata capace di accompagnarci verso qualsiasi destinazione, anche la più remota.

Per ulteriori informazioni sul progetto, [clicca qui](#).

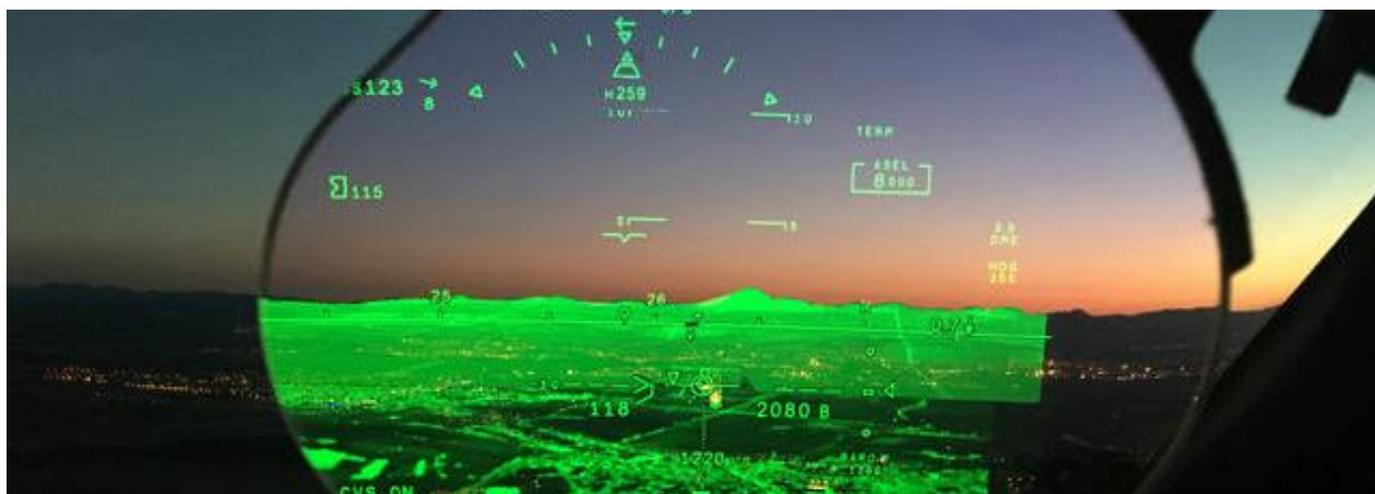


Paolo Barilla, Vicepresidente del Gruppo Barilla, assaggia la pasta "spaziale", nell'impianto ricerca e sviluppo di Barilla a Parma



SITUATIONAL AWARENESS

Situational Awareness in ambito Aerospace mediante uso di Realtà Aumentata



ALESSANDRO AIMASSO
PhD
POLITECNICO DI TORINO



MATTEO BERTONE
Borsista
POLITECNICO DI TORINO

L'ambiente aerospaziale è caratterizzato da un elevato grado di complessità, che richiede soluzioni sempre all'avanguardia per sviluppare sistemi innovativi, sicuri e di alta qualità. Il crescente interesse verso la tecnologia della realtà aumentata ben si sposa con tali requisiti. In particolare, la visione tramite dispositivi olografici si può definire come uno strumento dall'impareggiabile efficacia nella gestione della Situational Awareness; un aspetto, quest'ultimo, di cruciale importanza nella gestione della sicurezza. Dalla semplice visualizzazione dei dati al supporto al pilotaggio, passando per l'addestramento e la gestione di procedure complesse, i campi di applicazione si estendono verso confini ancora tutti da definire. Confini che verranno riscritti anche grazie alla ricerca accademica, che pone gli Atenei tecnici altamente specializzati, come il Politecnico di Torino, quale luogo di sviluppo privilegiato per la prototipazione di tecnologie innovative.



L'ambiente aerospaziale è caratterizzato dalla sua intrinseca natura complessa. I prodotti ingegneristici progettati e sviluppati per tale scopo richiedono il soddisfacimento di stringenti requisiti, che portano alla necessità di dover integrare sistemi atti a svolgere funzioni anche estremamente differenti tra loro [1]. A causa della grande complessità tecnica che caratterizza i principali veicoli aerospaziali (si prenda come esempio un tipico aeroplano di linea commerciale) l'interfaccia uomo-macchina rappresenta un aspetto estremamente cruciale nella gestione dei rischi e della sicurezza dell'intero prodotto. Sempre con riferimento all'aeroplano commerciale, in quest'ottica diventa di fondamentale importanza il concetto di "situational awareness", al fine di garantire uno svolgimento sicuro dell'intero piano di volo.

La situational awareness si può definire come la percezione di elementi ed eventi ambientali rispetto al tempo o allo spazio da parte di un utente umano. Essa si può schematicamente definire in tre fasi:

- Percezione
- Comprensione
- Proiezione

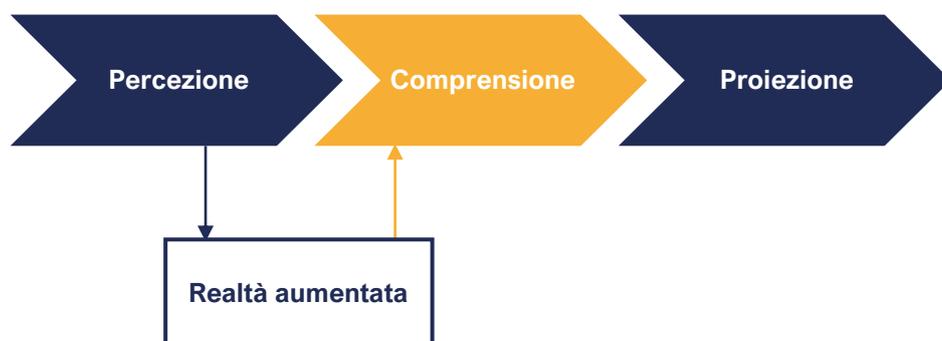
La percezione rappresenta la capacità dell'individuo di fisicamente cogliere un segnale o un'informazione. La comprensione, invece, è la fase successiva in cui l'utente unisce tutte le informazioni percepite al fine di essere adeguatamente consapevole di quanto accade nell'ambiente che lo circonda. La proiezione, infine, rappresenta il processo decisionale che porta l'individuo a scegliere quale comportamento adottare sulla base di quanto compreso.

È immediato quindi notare come una mancata percezione o un'errata comprensione anche solo di un aspetto specifico possa portare il soggetto coinvolto (quale ad esempio un pilota) a proiettarsi verso una decisione non appropriata, con conseguenze potenzialmente catastrofiche.

In questo contesto, la realtà aumentata si pone come fonte di dati, aumentandone la quantità, favorendo la comprensione dell'evento e supportando il processo decisionale.

La realtà aumentata
si pone come fonte
di dati, aumentando
la quantità e
favorendo la
comprensione
dell'evento

Situational Awareness





La realtà aumentata, infatti, si può definire come un'interazione dell'essere umano tra un ambiente reale e uno virtuale [2]. A differenza della realtà virtuale, infatti, l'individuo non perde contatto con l'ambiente fisico reale nel quale è collocato e, contestualmente, si ritrova a disposizione un set di informazioni aggiuntive. Sinteticamente, quindi, la realtà aumentata garantisce un arricchimento della percezione sensoriale umana, in particolar modo legata alla vista. Un tipico tratto distintivo della realtà aumentata è inoltre rappresentato da una significativa semplicità d'impiego dei visori, unitamente alla possibilità di interazione anche con un numero elevato di dispositivi. Di conseguenza, la tecnologia della realtà aumentata si pone come strumento ideale di supporto a sfide ingegneristiche innovative.

In questo articolo verrà dapprima fornita un'analisi dello stato dell'arte sulle applicazioni e potenzialità dell'impiego della realtà aumentata a supporto di diversi ambiti nell'aerospazio; successivamente, verranno invece descritti alcuni aspetti relativamente alle innovazioni proposte dall'attività di ricerca sul tema sviluppata al Politecnico di Torino.

Situational Awareness e realtà aumentata: stato dell'arte

La realtà aumentata è una tecnologia recente, la cui applicazione ha conosciuto una crescita esponenziale nell'ultimo quindicennio. La prima testimonianza risale al 1992, anno nel quale viene coniata l'espressione. Curiosamente, la prima applicazione della tecnologia è stata proprio in ambito aeronautico, durante una fase di assemblaggio di cavi [3]. Un altro anno estremamente importante è stato il 2015, quando la realtà aumentata trova uno sviluppo commerciale grazie all'immissione sul mercato dei dispositivi Google Glass e Microsoft HoloLens. Infine, nel corso dell'ultimo decennio, lo sviluppo inarrestabile di smartphone e tablet ha reso la realtà aumentata di possibile impiegato in sempre maggiori applicazioni di larghissima diffusione commerciale.

In ambito aerospaziale, è possibile distinguere 4 macro aree di applicazione, tutte con lo scopo di supportare e aumentare la situational awareness dell'individuo coinvolto, garantendo quindi un livello di qualità del lavoro svolto significativamente superiore. Queste sono:

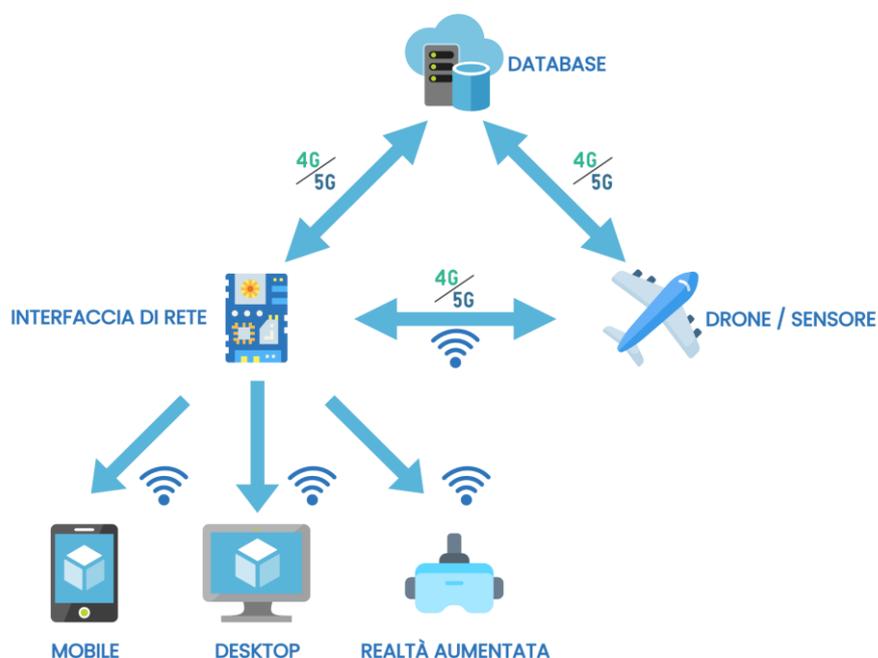
- Visualizzazione dati
- Supporto al pilotaggio
- Addestramento
- Supporto a procedure complesse

Visualizzazione dati

Il primo ambito di impiego si è focalizzato sulla visualizzazione di dati provenienti da sensori di varia natura. Questa applicazione rappresenta un progresso naturale rispetto ai tradizionali sistemi di visualizzazione dati, in quanto garantisce la capacità di disporre di uno spazio di visualizzazione tridimensionale.

La realtà aumentata è una tecnologia recente, la prima testimonianza risale al 1992, anno nel quale viene coniata l'espressione

La possibilità di accedere alle telemetrie provenienti da diverse piattaforme interconnesse offre agli operatori un notevole volume di dati a disposizione.



In questo contesto, l'impiego di "display tridimensionali" riveste un ruolo di fondamentale importanza. Grazie a questa tecnologia, è infatti possibile sovrapporre le informazioni provenienti da un sensore specifico direttamente sul sensore stesso, permettendo così di alleviare il carico di lavoro necessario per l'interpretazione dei dati [4]. Tale approccio consente di mantenere la rilevanza dell'informazione semplificando notevolmente il processo di analisi e facilitando la comprensione di dati critici in tempo reale.

Un campo di applicazione estremamente strategico è legato al supporto al pilotaggio di aeroplani

Supporto al pilotaggio

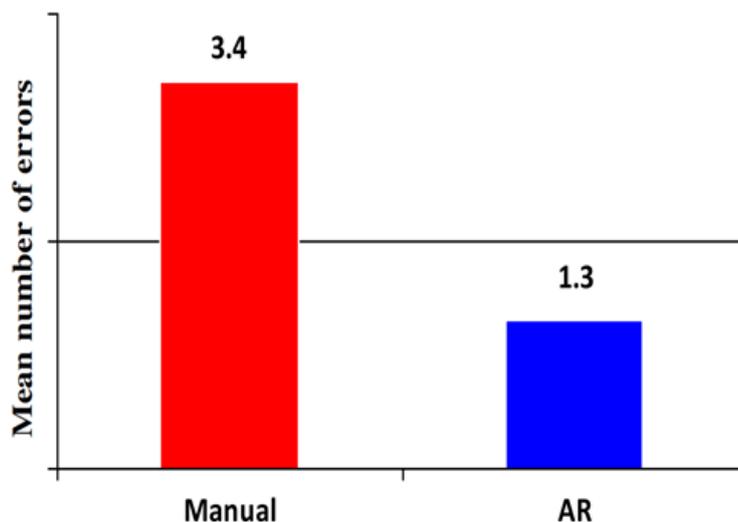
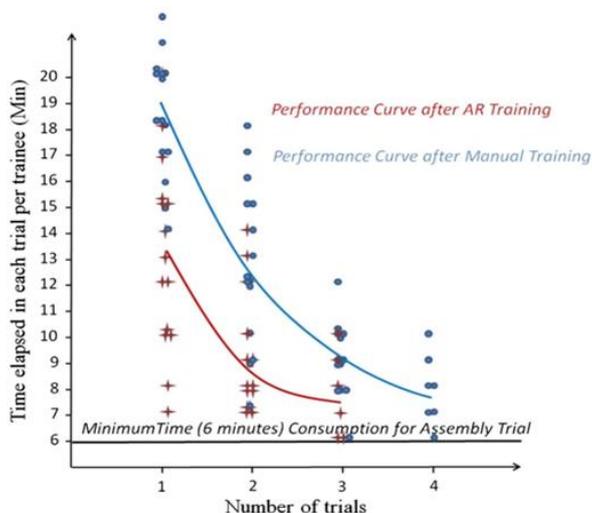
Un campo di applicazione estremamente strategico è legato al supporto al pilotaggio di aeroplani in condizioni di scarsa visibilità. In particolare, il visore olografico permette una riproduzione accurata dell'orizzonte artificiale, permettendo al pilota l'orientamento visivo nello spazio (Fig. 3). La possibilità di osservazione diretta dell'orizzonte è estremamente importante per rendere il pilota consapevole dell'assetto effettivo del velivolo, al fine di evitare possibili errori potenzialmente catastrofici. Tuttavia, durante il volo questo non sempre è possibile.

Da un lato, infatti, le condizioni meteo possono essere ostili, dall'altro le accelerazioni subite dal velivolo possono portare il pilota ad avvertire un orientamento fisico differente da quello reale. A tal fine, l'uso della realtà aumentata può essere di fondamentale importanza, come testimoniato dal maggiore Antonio Schifano, del 60° stormo di Guidonia. «La difficoltà maggiore è proprio questa [...] vincere la sensazione del corpo e fidarsi di quello che dicono gli strumenti.

Da un lato, infatti, le condizioni meteo possono essere ostili, dall'altro le accelerazioni subite dal velivolo possono portare il pilota ad avvertire un orientamento fisico differente da quello reale. A tal fine, l'uso della realtà aumentata può essere di fondamentale importanza, come testimoniato dal maggiore Antonio Schifano, del 60° stormo di Guidonia. «La difficoltà maggiore è proprio questa [...] vincere la sensazione del corpo e fidarsi di quello che dicono gli strumenti. L'utilizzo di sistemi come EVS (Enhanced Vision System) aiuta tantissimo a non perdere la situational awareness, perché riproduce informazioni visive che aiutano occhi e corpo ad avere le medesime sensazioni delle varie fasi del volo». Le immagini riportate ben dimostrano questo concetto.

Addestramento

Un ulteriore, fondamentale, campo di applicazione riguarda l'addestramento degli operatori [5]. Grazie all'utilizzo di display per la realtà aumentata, si offre l'opportunità di fornire una guida capace di supportare e, in alcuni casi, sostituire le tradizionali procedure basate su documentazione e manualistica. La possibilità di sovrapporre note ed elementi artificiali mirati a catturare l'attenzione dell'operatore consente di creare una maggiore familiarità con l'ambiente operativo effettivo durante le fasi di addestramento. Tutto ciò permette all'operatore di acquisire familiarità con la procedura da eseguire senza esporsi ai potenziali rischi ad essa correlati e, al contempo, riduce il tempo necessario per completare l'addestramento.



Supporto a procedure complesse

Oltre al semplice addestramento sono stati condotti anche studi per valutare l'applicazione della Realtà Aumentata a supporto di procedure complesse. Un esempio di tali studi è rappresentato dal sistema "Augmented Toolkit for Lunar Astronauts and Scientists" (ATLAS), progettato per fornire uno strumento agli astronauti durante le missioni lunari del programma Artemis.



L'obiettivo di questa ricerca consiste nell'offrire accesso continuo a molteplici informazioni, garantendo però la possibilità di liberare il campo visivo a piacere per poi riportate in rilievo il tutto solo quando necessario. Il sistema è strutturato in maniera modulare e organizzato su protocolli, ognuno dei quali è dedicato a un aspetto specifico del ciclo di vita delle attività extraveicolari (EVA). Questi protocolli comprendono la pianificazione pre-missione, la preparazione delle tute, le operazioni di raccolta campioni, le procedure di riparazione, e gli avvisi di emergenza e le procedure di aborto. I protocolli sono composti essenzialmente da raccolte di elementi, quali la visualizzazione di informazioni biometriche, una guida di navigazione ed il posizionamento di note geolocalizzate dette GeoNotes.

Possibili sviluppi

Un'importante prospettiva di sviluppo emersa riguarda la fusione dei due approcci precedentemente descritti in un unico ambiente dinamico. Integrando in modo interattivo una vasta gamma di informazioni provenienti da diverse piattaforme, si può fornire all'utilizzatore una visione d'insieme che, fino ad ora, richiede l'impiego di diversi strumenti e un elevato sforzo cognitivo e di addestramento. La possibilità di sovrapporre lo stato di diversi elementi smart collegati in rete consente all'operatore di valutare le condizioni operative in maniera estremamente intuitiva e fluida, accelerando di conseguenza le operazioni stesse. Inoltre, la capacità di posizionare elementi olografici e annotazioni senza influire sulle capacità operative di altri soggetti permette di aumentare la sicurezza di tutti gli elementi coinvolti. Il tutto mettendo a disposizione dell'utente quelle informazioni che in passato erano contenute in documenti che raramente accompagnavano l'operatore sul campo. L'impiego della realtà aumentata, quindi, si prospetta essere particolarmente strategico sia per quanto riguarda il settore aeronautico che quello spaziale. Nel caso aeronautico, infatti, la possibilità di poter osservare in sovrapposizione al sistema fisico reale i dati necessari all'utente per svolgere la propria attività (ad esempio, manutenzione a terra) senza dover ricorrere a manuali scritti può contribuire a ridurre possibili errori e/o distrazioni nello svolgimento del compito da parte dell'operatore.

L'impiego della realtà aumentata si prospetta strategico sia per il settore aeronautico sia per quello spaziale





In ambito spaziale, invece, la tecnologia della realtà aumentata ben si può fondere con l'impiego della sensoristica in fibra ottica [6].

Attività di ricerca: l'esempio del Politecnico di Torino

Al Politecnico di Torino, presso il dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, sono in corso diversi studi in merito all'applicazione di visori olografici a supporto delle attività di ricerca condotte. In particolare, se ne riportano due particolarmente strutturate:

- Supporto allo sviluppo di freno elettromeccanico Smart
- Telemetria di Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

Queste due aree di ricerca ripercorrono schematicamente, da un punto di vista concettuale, quanto osservato in questo articolo. Nel primo caso, infatti, la visione in realtà aumentata viene proposta nello sviluppo di un nuovo componente e, in prospettiva, in funzione dell'attività di manutenzione dello stesso. Nel secondo caso, invece, viene proposta una visione innovativa dei dati provenienti da un UAV sensorizzato con una rete di sensori in fibra ottica, al fine di supportare il radiocomando da terra [7].

Supporto allo sviluppo di freno elettromeccanico smart

L'obiettivo primario di questo studio è stato lo sviluppo di una procedura dimostrativa per supportare le operazioni di assemblaggio attraverso l'impiego della realtà aumentata (AR). Nell'ambito del progetto, la procedura selezionata per l'analisi è stata quella relativa all'assemblaggio del rotore di un motore elettrico a corrente continua brushless. La procedura è stata scelta in quanto presenta un grado di complessità ragionevole ed al tempo stesso presenta componenti il cui preciso collocamento risulta determinante per il corretto funzionamento del prodotto finale.

L'approccio seguito può essere suddiviso in quattro fasi principali:

- Integrazione delle geometrie e ottimizzazione dei modelli. Sono state integrate geometrie provenienti da diversi software CAD, ottimizzando i modelli per agevolare l'identificazione degli elementi chiave.
- Riproduzione della sequenza di assemblaggio. La sequenza di assemblaggio è stata ricreata per rappresentare i passaggi chiave presenti nella manualistica tradizionale.
- Arricchimento della sequenza. La sequenza è stata arricchita con elementi grafici fornendo informazioni contestualizzate con la sequenza stessa.
- Pubblicazione della sequenza. La sequenza è stata resa fruibile su diversi dispositivi, inclusi dispositivi mobili e occhiali dedicati.

Per la realizzazione di questa procedura, sono stati utilizzati diversi software della suite CAD di PTC, tra cui CREO illustrate, Vuforia Studio e Vuforia View.

Al Politecnico di Torino, presso il DIMEAS, sono in corso diversi studi sull'applicazione di visori olografici

La fase iniziale ha richiesto lo sviluppo dei modelli 3D degli elementi coinvolti, integrando in particolare quegli elementi che costituiscono l'attrezzatura con cui l'operatore interagirà. L'animazione finale, generata in CREO Illustrate, è stata importata in Vuforia Studio. Quest'ultimo strumento ha consentito di arricchire l'animazione con informazioni aggiuntive, adattando la procedura per le due piattaforme finali, ovvero HoloLens e dispositivi mobili/tablet. Gli elementi descrittivi sono stati posizionati in modo strategico per ridurre l'occlusione del campo visivo dell'operatore. Per HoloLens, sono stati impiegati pannelli tridimensionali per le note descrittive, richiedendo una disposizione spaziale attentamente pianificata per garantire la visibilità della postazione simulata. Sono stati utilizzati elementi virtuali e fisici costanti durante l'animazione per fornire punti di riferimento all'operatore e facilitare la navigazione nella procedura (Fig. 7).

Telemetria di UAV

La sensoristica in fibra ottica rappresenta uno degli ambiti maggiormente di frontiera nello studio di metodologie innovative riguardo alla gestione del ciclo di vita dei sistemi. Infatti, i sensori integrati direttamente in essa, garantiscono elevate performances anche quando sottoposti ad ambienti ostili, come tipicamente richiesto dall'aerospazio. In particolare, tra i diversi sensori presenti sul mercato, quelli a reticolo di Bragg (FBG) rappresentano il miglior compromesso in termini di costi/benefici al momento disponibili. Al fine quindi di verificare sperimentalmente tali potenzialità, una rete di sensori FBG è stata disposta lungo l'apertura alare di un aeromodello radiocomandato (UAV). L'UAV, prodotto dal team studentesco ICARUS del Politecnico di Torino e chiamato Anubi, è un aeromodello a propulsione elettrica, con apertura alare di 6 m e un peso massimo al decollo (MTOW) di 20kg. Esso è dotato di una struttura modulare in polimero rinforzato con fibra di carbonio: grazie a questo, è stato possibile integrare i sensori FBG durante la fase di laminazione. I dati rilevati dagli FBG sono stati acquisiti e trasmessi tramite un sistema di telemetria e composto da:

- un interrogatore SmartScan usato per leggere le misurazioni effettuate dal network di sensori installati sull'aeromodello;
- un accumulatore litio-polimero (LiPo) da 9V necessario per alimentare l'interrogatore;
- una scheda Raspberry Pi connessa ad internet tramite una chiavetta e che, attraverso una connessione Ethernet con l'interrogatore e l'uso di un software, è stata utilizzata per ricevere e inoltrare i dati a un database cloud;
- un power bank per alimentare il Raspberry Pi.

Il network di sensori disposto sull'aereo ha permesso la lettura di dati di temperatura e deformazione meccanica. I sensori ottici FBG, infatti, sono essenzialmente costituiti da una variazione periodica dell'indice di rifrazione del materiale che compone lo strato più interno della fibra ottica, quello attraverso il quale il segnale luminoso viene trasmesso.



Figura 7

In particolare, tale struttura (detta Reticolo di Bragg) si comporta come uno specchio selettivo in frequenza, andando quindi a riflettere una specifica frequenza dello spettro luminoso. Tale frequenza riflessa, inoltre, è anche direttamente proporzionale alla geometria del sensore stesso: questa correlazione, quindi, permette di associare l'output ottico del sensore a un valore del parametro fisico che esso sta misurando. Una volta montati sulle ali dell'UAV, è stato possibile associare la variazione di frequenza riflessa dal sensore con la manovra eseguita dal pilota, grazie all'analisi della variazione dei picchi di frequenza trasmessi dal sistema di telemetria.

Il gruppo di ricerca coinvolto, operante nel centro interdipartimentale PhotoNext del Politecnico, ha quindi sviluppato un'applicazione in Microsoft HoloLens in grado di trasmettere, in near real time, i dati provenienti dai sensori. Questi ultimi vengono graficati e resi visibili al pilota e/o compilata dell'aeromodello, sia in formato grafico che in modalità "heat map" (fig. 8). Anche se ancora testato come semplice prototipo dimostrativo, lo studio proposto ha permesso di mettere in estrema evidenza la strategicità della sinergia derivante tra l'applicazione di una sensorizzazione innovativa con l'impiego di visori olografici per la gestione dei dati ad essi associati.

Un sistema di comunicazione smart, interconnesso e user friendly è infatti un requisito di sempre maggiore importanza nella realizzazione di progetti innovativi e fortemente votati alla qualità.



Figura 8

BIBLIOGRAFIA

[1] "Safety through quality Efficient verification through the DO-178C life cycle."

[2] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, no. 4, pp. 355-385, Aug. 1997, doi: 10.1162/PRES.1997.6.4.355.

[3] M. Frigo, E. da Silva, G. B. I. and I. Information, and undefined 2016, "Augmented reality in aerospace manufacturing: A review," jiii.org/MA Frigo, EC da Silva, GF BarbosaJournal of Industrial and Intelligent Information, 2016•jiii.org, 2016, doi: 10.18178/jiii.4.2.125-130.

[4] R. Nicholl, "Airline Head-Up Display Systems: Human Factors Considerations," SSRN Electronic Journal, Feb. 2014, doi: 10.2139/SSRN.2384101.

[5] J. Garzón, N. Pellas, H. Söbke, Y. Wen, and C. P. Ricart, "An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education," Multimodal Technologies and Interaction 2021, Vol. 5, Page 37, vol. 5, no. 7, p. 37, Jul. 2021, doi: 10.3390/MTI5070037.

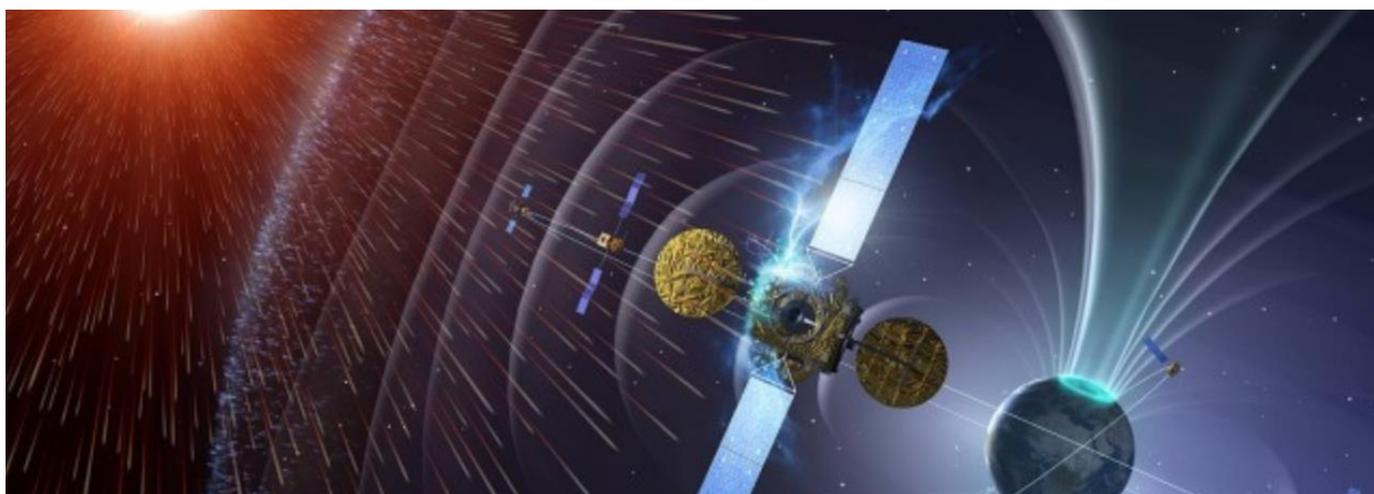
[6] A. Aimasso, "Optical fiber sensor fusion for aerospace systems lifecycle management," in Materials Research Proceedings, 2023.

[7] A. C. Marceddu et al., "Air-To-Ground Transmission and Near Real-Time Visualization of FBG Sensor Data Via Cloud Database," IEEE Sens J, 2022, doi: 10.1109/JSEN.2022.3227463.



RADIAZIONI SPAZIALI

L'aspetto strategico delle radiazioni nelle Missioni Spaziali



ROBERTA MANCINI

JV Radiation Manager & Radiation Expert

THALES ALENIA SPACE



DANIELE FINOCCHI

Radiation Engineer

THALES ALENIA SPACE

Esplorare lo Spazio, conoscere ed esplorare nuove realtà, conquistare la terza dimensione, comprendere cosa c'è oltre a noi, arrivare a capire l'origine di tutto è sempre stato uno dei più grandi sogni dell'umanità che accumuna piccoli e grandi.

Fin dall'antichità l'uomo ha rivolto lo sguardo al cielo cercando di scrutare forme, studiare i cambiamenti, ricevere rivelazioni. Ma nelle sfide di ogni tempo, ci sono sempre diversi ostacoli da superare: e per andare nello spazio dobbiamo poter affrontare e gestire le Radiazioni.

Tutto ciò che va bene alla quota del mare non va bene nello Spazio sia che si tratti di missioni spaziali umane, scientifiche, osservazione della terra e militari. Quando si parla di Missioni Spaziali non si può non parlare di Radiazione.



Quando si parla di Missioni Spaziali non si può non parlare di Radiazione. È ben noto che lo spazio è permeato di radiazioni: una manciata di particelle elementari, che vibrano e fluttuano in continuazione, riempiono lo spazio anche se sembra non ci sia nulla, si combinano insieme come lettere di un alfabeto cosmico universale utilizzato per scrivere il codice genetico dell'universo, la storia delle galassie, della luce del sole, e del cielo stellato di notte, questo immenso libro aperto in cui i nostri antenati hanno trovato le conoscenze più utili alla sopravvivenza, imparando a orientarsi, a costruire orologi e calendari, a sfruttare i cicli stagionali. Le radiazioni non si vedono ma ci sono e possono fare danni irreversibili.

Una qualsiasi missione Spaziale per avere successo deve incontrare i requisiti di missione in termini di radiazione. La Radiazione può impattare in modo significativo l'affidabilità di un componente elettrico o un materiale, di una intera scheda elettronica, di un equipaggiamento, di un sottosistema fino ad arrivare a compromettere l'intero Satellite e quindi la missione.

L'ambiente spaziale è forse quanto di più ostico ed estremo si possa immaginare per la sopravvivenza della vita degli astronauti e dei componenti elettronici all'interno dei satelliti. Sono proprio le radiazioni a rappresentare uno degli ostacoli più complessi da superare. E' necessario infatti già in fase di studio di fattibilità di un programma pensare ad una ottimizzazione dei parametri orbitali, verificare il posizionamento del satellite al di fuori della fasce di Van Allen, selezionare la componentistica elettronica e i materiali a valle di un trade-off e di uno studio delle mitigazioni atte ad eliminare l'evento catastrofico.

Il termine "Radiazioni" rimane alla maggior parte delle persone un concetto vago ma sempre in voga e sorprendenti sono le risposte alla domanda "Ma cosa sono le Radiazioni?". Se ci sono eventi anomali in orbita, la prima ipotesi a cui si pensa sono le Radiazioni o ancora meglio " il vento solare ha sparato uno ione energetico", così come in qualsiasi giallo che si rispetti, il primo colpevole è sempre il maggiordomo. Poiché le Radiazioni non sono percettibili al tatto e visibili a occhio nudo, rappresentano il miglior candidato per tutti quei fenomeni che non trovano una valida spiegazione tecnica (Fig. 2).

Lo spazio è forse quanto di più ostico ed estremo si possa immaginare per la sopravvivenza degli astronauti e dei componenti dei satelliti

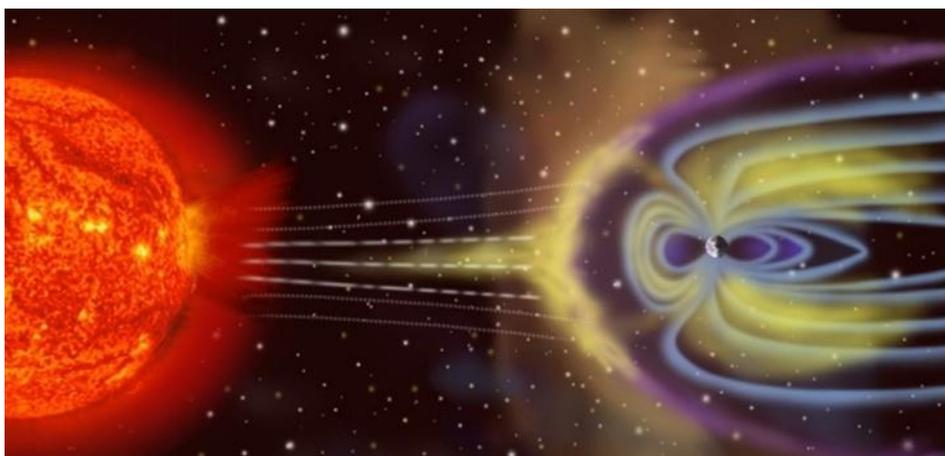


Figura 2 - Magnetosfera

Ma da cosa effettivamente i satelliti, i componenti elettronici e gli astronauti devono difendersi? Parliamo di diverse fonti di radiazione, in particolare:

- le cinture di radiazione, ovvero accumuli di particelle energetiche deviate e intrappolate in regioni di forma toroidale attorno ai pianeti in risposta ai loro campi magnetici.
- la radiazione solare, costituita da un flusso di fotoni a bassa energia, plasma e flusso magnetico che il sole emette continuamente in tutte le direzioni, come un "vento" di particelle sempre presente. Questo vento solare è punteggiato da sporadiche emissioni di tempeste solari. I brillamenti solari ("Solar flares") e le espulsioni di massa coronale (CME, "Coronal Mass Ejections") generano esplosioni di particelle intense localizzate con energie e flussi molto più elevati rispetto al vento solare a stato stazionario.
- le radiazioni emesse da sorgenti nello spazio profondo, un flusso quasi isotropo (ovvero lo stesso in tutte le direzioni) composto prevalentemente da protoni estremamente energetici che colpiscono la Terra dall'esterno del nostro sistema solare.
- le radiazioni secondarie emesse quando l'impatto di una particella ionizzante rompe altri atomi (ad es. atomi della struttura di un satellite).

Le radiazioni e le particelle ad alta energia intrappolate nel campo magnetico terrestre sono localizzate in punti precisi e più facilmente gestibili, le secondarie non sono molto energetiche se confrontate con le altre. Il vero rischio viene dalle particelle di origine cosmica e solare.

Il nostro pianeta, infatti, è costantemente esposto a un fondo di radiazioni di origine galattica ed extragalattica. Per nostra grande fortuna, il campo magnetico e il guscio dell'atmosfera si comportano come eccellenti scudi e riescono egregiamente a proteggere dall'azione dei raggi cosmici le forme di vita che popolano il pianeta Terra. Il campo magnetico terrestre, oltre a generare meravigliose aurore boreali, è indispensabile alla vita sul nostro pianeta. È una forza complessa, che ci protegge sia dalle radiazioni cosmiche, sia dalle particelle cariche che arrivano dal Sole, ed è in gran parte generato da una grande massa di ferro liquido ad altissima temperatura, che - come un'enorme dinamo - si muove vorticosamente nella parte esterna del nucleo della Terra, a circa 3.000 chilometri sotto i nostri piedi (Fig. 3). Man mano ci si allontana dalla superficie, però, questo scudo diventa sempre meno efficace e non solo ci si ritrova inevitabilmente esposti a una radiazione più intensa, ma si deve anche fare i conti con le particelle secondarie, altrettanto pericolose, generate dall'interazione dei raggi cosmici con ciò che incontrano.

Oggi le nuove parti in plastica Rad-Hard o COTS puri sono pronti per essere utilizzate in applicazioni del New Space, grazie all'ottimizzazione dei flussi di qualificazione e produzione e delle economie di scala. Non richiedono ulteriori cicli di qualificazione o up-screening da parte degli utilizzatori, perciò eliminano costi e rischi significativi.

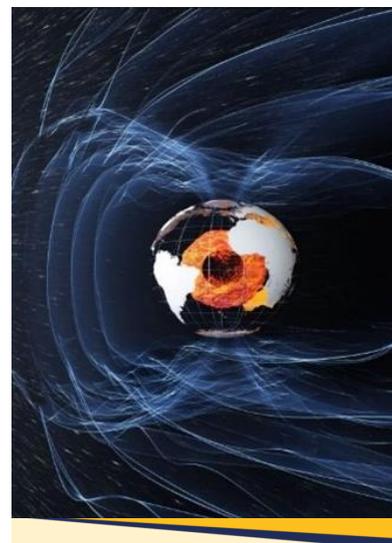


Figura 3 - Campo magnetico terrestre



Diventa fondamentale anticipare i rischi nella fase iniziale del programma quando vengono definiti i budget di satellite e la selezione dei componenti. Una chiara definizione di campagne di test- atte a validare gli aspetti critici con le mitigazione pensate in fase di design e fornire una protezione sufficiente ai dispositivi elettronici tramite l'utilizzo di materiali compositi leggeri che mantengono il volume delle strutture di alloggiamento elettroniche al minimo. I materiali compositi possono ridurre enormemente i costi e le loro proprietà fisiche sono altamente personalizzabili.

A livello progettuale, nella fase iniziale, bisogna anticipare tutte le problematiche tecniche: la selezione corretta dei componenti può aumentare la vita operativa del satellite, pensare dove posizionare i componenti per non aumentare il peso degli schermi, evitare di mettere i componenti sensibili su schede elettroniche esposte verso l'esterno del satellite, posizionare i componenti sensibili vicini tra loro per avere una mutua protezione e posizionare l'unità che li contiene vicino ad elementi strutturali, stabilire con il progetto le reali degradazioni elettriche che possono impattare la performance e la meccanica delle unità o del satellite, definire le mitigazione HW/SW da implementare (in particolare sui componenti critici come le FPGA o gli ASIC), differenziare le criticità dai fuori-specifica gestibili, e avere sempre in parallelo una back-up solution su cui poter lavorare in caso di bisogno. Il punto di partenza di tutte queste attività è sicuramente una massiva analisi preliminare dei dati presenti in letteratura, con un focus specifico sulle tecnologie che si intendono imbarcare su una missione specifica.

La strategia sta nel diverso mindset ingegneristico, nel proporre un più leggero processo di realizzazione grazie alla gestione dei rischi associati a requisiti light da parte di clienti e agenzie spaziali che impongono sempre di più come primo target da incontrare quello economico. Bisogna superare questo grande ostacolo per poi, passo dopo passo, incontrarsi sui tavoli tecnici per la gestione di quei requisiti marginalmente fuori specifica che in termini di costo fanno la differenza tra vincere o perdere una gara.

Per fare ciò è assolutamente inevitabile cambiare posizione, approccio e pensiero. Senza questo inevitabile cambio è difficile pensare di rimanere competitivi in un campo in ascesa esponenziale. È necessario sempre più diventare abili a bilanciare competitività con soluzioni tecniche di ultimo grido con aggiunta di innovazione.

Ad majora.

È fondamentale anticipare i rischi nella fase iniziale del programma quando vengono definiti i budget di satellite e la selezione dei componenti

WORKSHOP

Workshop sulla Qualità nel mondo aeronautico: La comunicazione tra cliente e fornitore



Si è svolto nella sede Leonardo Helicopters di Vergiate lo scorso giovedì 26 ottobre il Workshop sulla Qualità nel settore aeronautico, con oggetto la comunicazione tra cliente e fornitore. Si tratta del secondo appuntamento a cura dell'ente Qualità di Leonardo, a seguito del precedente organizzato presso la sede di Venegono Superiore di Leonardo Velivoli sul tema del riconoscimento delle aziende come organizzazioni di manutenzione secondo la AER(EP).P-145.

Ospiti a Vergiate, le Divisioni Aerostrutture, Elettronica e Velivoli Leonardo, esponenti di associazioni quali AICQ (Associazione Italiana Cultura Qualità) ed RMS (Regional Management Structure dello IAQG Certification Oversight Team), oltre a rappresentanti sia dell'Aeronautica Militare (6°STD, UTT Milano, 3° RMAA, 1° RMV, 10° RMV) sia di aziende quali Microtecnica, Mecaer Aviation Group, AVIO, AEREA, Elettronica S.p.A, Secondo Mona, Logic, ASE S.p.A, Galvair.

L'evento è stato introdotto dal Prof. Umberto Tolino, Vice Rettore di comunicazione ed eventi culturali del Politecnico di Milano, il cui intervento era incentrato sulla comunicazione d'impresa e sui suoi aspetti sia strategici sia operativi, con esempi concreti di case study. Il suo discorso è stato molto apprezzato dai presenti, che alla fine dell'intervento hanno posto al prof. Tolino parecchie domande, in particolare sui dieci principi della comunicazione interna che ha declinato durante la sua presentazione.

A seguire due tavole rotonde, entrambe facilitate dalla dottoressa Diana Giorgini in qualità di membro del Consiglio Direttivo di AICQ. La prima tavola rotonda verteva sul tema che rappresenta anche il titolo del workshop: la comunicazione tra cliente e fornitore, alla quale hanno partecipato rappresentanti di Leonardo Elicotteri, Leonardo Velivoli, Leonardo Aerostrutture, 6° STD, e UTT Milano. Dopo un coffee break la seconda tavola rotonda sul tema della comunicazione con la supply chain, dove sono intervenuti rappresentanti di Leonardo Elicotteri, Leonardo Aerostrutture, Leonardo Elettronica, Leonardo Velivoli, Microtecnica, AVIO e Mecaer Aviation Group. Anche la platea è stata molto coinvolta nella discussione su entrambi gli argomenti, con domande e scambi di opinioni che hanno movimentato l'evento.

Dopo una visita presso la linea di assemblaggio finale e l'hangar presso il quale avvengono le consegne del sito di Vergiate, gli ospiti si sono riaccomodati in Auditorium per le conclusioni e i saluti da parte di dottoressa Giorgini, Ten.Col. Valdambri, Ing. Aranzanu e Ing. Bertoluzzo, che inizialmente avevano dato il benvenuto e presentato l'agenda della giornata. Il momento conclusivo è stato scandito dai quattro speaker che hanno proposto un riassunto del workshop, ognuno presentando il proprio punto di vista sulle parole chiave che sono state oggetto delle presentazioni e dei momenti di Q&A.

Messaggi fondamentali che sono stati comunicati durante la giornata sono l'importanza della creazione di un rapporto di fiducia, la necessità di fare domande e quella ancora più importante di ascoltare, la condivisione delle informazioni e l'individuazione dei "Point of Contact" corretti ai quali indirizzare la comunicazione. La comunicazione è un'attività complessa ma con il giusto approccio e la giusta struttura può essere resa chiara e fluida tra le parti. Tutto ciò spiegando e comprendendo bene i requisiti e affidandosi a valori comuni, molto spesso rappresentati dalla credibilità delle parti e dalla reputazione delle stesse. La comunicazione è un tema importante e molto sentito a tutti i livelli.



La Dott.ssa Giorgini, il Ten. Col. Valdambri, l'Ing. Aranzanu e l'Ing. Bertoluzzo

PUBBLICAZIONI

**FEDERIGO MICHELI**

Satellite Constellation Product Assurance Manager - Vice Presidente AICQ Aerospace

THALES ALENIA SPACE

DOCUMENTI PRIMA EMISSIONE

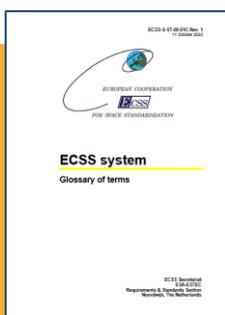
**ECSS-Q-ST-60-03C – ASIC, FPGA AND IP CORE PRODUCT ASSURANCE**

Questo standard definisce una serie di requisiti di Product Assurance per lo sviluppo, il riutilizzo e la manutenzione di circuiti integrati come ASIC e FPGA e per i core IP come elementi costitutivi riutilizzabili di circuiti integrati complessi, nei sistemi spaziali.

**ECSS-E-ST-20-40C – ASIC, FPGA AND IP CORE ENGINEERING**

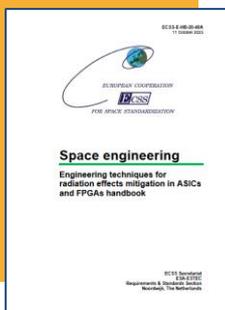
Questo standard definisce una serie completa di requisiti ingegneristici per lo sviluppo di successo di circuiti integrati personalizzati progettati con segnali digitali, analogici e misti analogico-digitale, come Application Specific Integrated Circuits (ASIC), Field Programmable Gate Array (FPGA) ed Intellectual Property Core (IP Core), da ora in poi indicati con il termine singolo e generico DEVICE.

NOTA: L'ECSS-Q-ST-60-03C insieme all'ECSS-E-ST-20-40C sostituiscono l'ECSS-Q-ST-60-02C "ASIC and FPGA development". Tutti i requisiti ingegneristici generali dall'ECSS-Q-ST-60-02 sono stati trasferiti nell'ECSS-E-ST-20-40. Tutti i requisiti di Product Assurance dall'ECSS-Q-ST-60-02 sono stati trasferiti nell'ECSS-Q-ST-60-03C.

**ECSS-S-ST-00-01C – GLOSSARY OF TERMS**

Questo documento controlla la definizione di tutti i termini comuni utilizzati nel sistema di standard della Cooperazione europea per la standardizzazione spaziale (ECSS). I termini specifici di un particolare standard ECSS sono definiti in tale standard. Principali modifiche:

- Documento aggiornato per recepire disposizioni Task Force Glossario ECSS
- Matrice tracciabilità ECSS-P-001B rimossa e sostituita da nuova matrice

**ECSS-E-HB-20-40A – ENGINEERING TECHNIQUES FOR RADIATION EFFECTS MITIGATION IN ASICS AND FPGAS HANDBOOK**

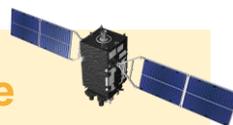
In concomitanza con la pubblicazione di ECSS-E-ST-20-40C e ECSS-Q-ST-60-03C (vd. sopra) il precedente manuale numerato ECSS-Q-HB-60-02A è stato rinumerato e il suo titolo è stato cambiato per riposizionarlo come manuale di ingegneria collegato a ECSS-E-ST-20-40C.

DOCUMENTI REVISIONATI



ECSS-E-ST-80C – SPACE ENGINEERING – SECURITY IN SPACE SYSTEMS LIFECYCLES (EX ECSS-Q-ST-80-10C)

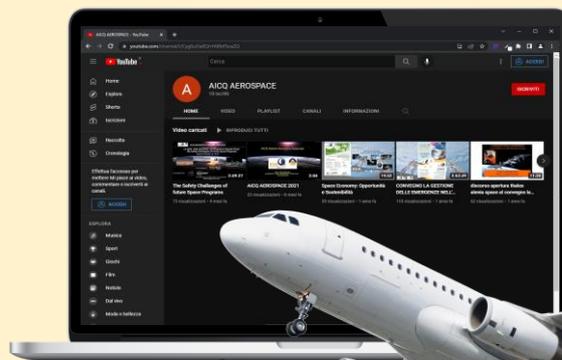
A seguito del cambiamento del ramo ECSS da Space Product Assurance a Space Engineering, l'Autorità Tecnica ECSS ha deciso di rilanciare la Revisione Pubblica dello standard "Security in space Systems Lifecycles", per consentire anche agli specialisti del settore dell'ingegneria spaziale di rivedere questo standard.



Resta aggiornato sulle ultime attività di AICQ Aerospace

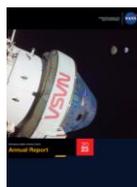
AICQ Aerospace è l'Associazione Italiana che si occupa della Qualità e Sicurezza dei Prodotti e Sistemi delle applicazioni Spaziali e Aeronautiche. Promuove la sua attività attraverso conferenze, pubblicazioni, seminari, visite in aziende del settore e contatti istituzionali a livello internazionale. Per saperne di più, visita il nostro sito web e dai un'occhiata al nostro canale YouTube ufficiale.

 **ISCRIVITI AL CANALE
YOUTUBE AICQ AEROSPACE**





NOVITÀ



NASA RAPPORTO ANNUALE 2023 DELL'AEROSPACE SAFETY ADVISORY BOARD (ASAP)

L'Aerospace Safety Advisory Panel (ASAP), comitato che riferisce alla NASA e al Congresso, ha pubblicato il suo rapporto annuale 2023, esaminando le prestazioni sulla sicurezza, i risultati e le sfide dell'agenzia nell'ultimo anno. Il rapporto evidenzia le attività e le osservazioni del 2023 sulla NASA.

Il report può essere scaricato, [clicca qui](#).



NASA STATE OF THE ART SMALL SPACECRAFT TECHNOLOGY REPORT

A febbraio di quest'anno è stato pubblicato dalla NASA un interessantissimo report sullo Stato dell'Arte delle tecnologie dei piccoli Satelliti.

IL NUOVO CONSIGLIO DIRETTIVO



AICQ AEROSPACE



**DIANA
GIORGINI**
Vice Presidente



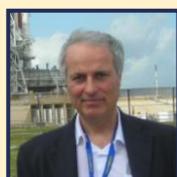
**FULVIO
BOSCOLO**
Consigliere



**MARCO
MASELLI**
Consigliere



**STEFANO
CRUCIANI**
Consigliere



**MARIO
FERRANTE**
Presidente



**FEDERIGO
MICHELI**
Vice Presidente



**NISHANTHA
COSTA**
Consigliere



**MONICA
IPPOLITI**
Consigliere



**PAOLO
MAGGIORE**
Consigliere



WORKSHOP

Workshop “Product Assurance New Space, strategie e Best Practices”



La new Space Economy è ormai una realtà, le competenze e gli approcci del Product Assurance sono un “must” per affrontare le sfide che ci attendono nei Progetti Spaziali. È un piacere per AICQ Aerospace annunciare il Convegno Nazionale su questi temi presso la sede dell’ASI il 15 e 16 Maggio 2024. ASI e AICQ Aerospace vi aspettano a Roma. Dettagli per l’iscrizione e programma completo, [cliccando qui](#).

**AICQ AEROSPACE
PRODUCT ASSURANCE
NEW SPACE – STRATEGIE
E BEST PRACTICES**

 **15-16 MAGGIO 2024**

 **ASI (ROMA)**



COMING SOON



**INTELLIGENZA ARTIFICIALE:
opportunità per la Qualità dell’Aerospace**



**WEBINAR AICQ AEROSPACE
PROSSIMAMENTE**





FORMAZIONE SPECIFICA PER L'AEROSPACE IN COLLABORAZIONE CON SKILLAB

Product Assurance (Quality for Space)
Safety for Space
Software Product Assurance (SW Quality for Space)
Human Factors for Aeronautics
Root Cause Analysis
Configuration management for Space project
PMP Parts Material and Processes

**Per informazioni ed iscrizioni
SILVIA GAMBA**

Tel. (+39) 011 549246
silvia.gamba@aicqpiemonte.it
aerospace@aicq.it



AICQ AEROSPACE

c/o AICQ Piemontese - Confindustria Piemonte
Via Vincenzo Vela, 23 - 10128 Torino
Tel. (+39) 011 549246
segreteria@aicqpiemonte.it
C.F. 97565080013
P.I. 09443310017

www.aicqpiemonte.it

