



Avio, Cruciani: “Con Vega C l’Italia diventa protagonista dell’accesso europeo allo spazio”

## Descrizione

(Adnkronos) Il lancio del satellite scientifico Smile con Vega C segna un passaggio industriale e tecnologico rilevante per Avio e per l’intera filiera spaziale italiana.

Per la prima volta, infatti, il lanciatore Vega C è stato operato da Avio anche come launch service operator, non solo come prime contractor e design authority, completando un percorso iniziato nel 2012.

La missione Smile, realizzata dall’Agenzia spaziale europea e dall’Accademia cinese delle scienze, studia il vento solare e l’interazione tra le particelle provenienti dal Sole e la magnetosfera terrestre, una frontiera sempre più strategica per comprendere lo space weather e proteggere infrastrutture, comunicazioni e sistemi satellitari.

A raccontare all’Adnkronos il valore tecnico e industriale di questo passaggio è Irene Cruciani, Head of Flight Mechanics, Gnc and Software team di Avio, nonché una delle due voci che hanno accompagnato il lancio nella diretta streaming (che si può vedere in fondo all’articolo).

Laureata in Ingegneria aerospaziale alla Sapienza, dove ha conseguito anche il dottorato di ricerca, Cruciani è entrata in Avio nel 2004 dopo una prima esperienza in Alenia Aeronautica.

Nel gruppo ha seguito lo sviluppo dei lanciatori Vega e Vega C nel campo della guida, navigazione e controllo, fino ad assumere la responsabilità del team che definisce traiettorie, algoritmi e software di volo dei sistemi di lancio.

Nell’intervista spiega perché il volo Smile non è stato solo un successo scientifico, ma anche un salto di responsabilità per l’industria italiana: dal rapporto diretto con il cliente alla licenza di lancio, dalla precisione del rilascio orbitale alla gestione del software proprietario, fino al ruolo della base di Kourou nella strategia europea di accesso allo spazio.

Che cosa significa questo lancio per Avio, per l’Italia e per l’industria spaziale italiana?

È un momento molto importante. Sono stata molto felice di rappresentare l'azienda durante questo evento e nel commento in diretta, perché per la prima volta gestiamo tutto il servizio di lancio. Il primo risultato fondamentale era arrivato nel 2012, quando Avio è diventata launcher prime contractor: non eravamo semplicemente fornitori, ma gestivamo il sistema Vega. Da allora siamo diventati sistemisti del lanciatore.

Mancava per un ultimo passaggio: completare il servizio di lancio. Fino a oggi i lanci erano gestiti da Arianespace, che trovava i clienti, curava il rapporto con loro, seguiva le review e gestiva l'interfaccia commerciale. Anche la presentazione finale dei risultati era in qualche modo in capo ad Arianespace. Oggi invece Avio ci mette direttamente la faccia. Possiamo raccogliere direttamente i risultati, con oneri e onori: se tutto va bene siamo molto felici, ma se ci fossero problemi siamo pienamente responsabili.

Questo è il punto importante. In Europa oggi ci sono solo due launch service provider. Finora era stato un dominio sostanzialmente concentrato in ambito Ariane. Per l'Italia, e anche per l'Europa, è un risultato significativo: vuol dire avere un secondo operatore di lancio europeo.

Oggi per voi c'è anche un'assunzione diversa di responsabilità in campo sicurezza?

Sì, un punto importante è proprio quello della safety. Essere operatore di lancio significa avere l'autorizzazione a lanciare. Abbiamo attraversato un processo lungo e impegnativo per diventare indipendenti anche su questo piano. Prima gli scambi con il Cnes, l'Agenzia spaziale francese che gestisce la fase di lancio in Guyana, passavano attraverso ArianeGroup e Arianespace. Ora abbiamo dovuto ottenere direttamente la licenza di lancio.

È stato un processo oneroso, con molte attività e documentazione da sottoporre prima di poter lanciare. È fondamentale, perché un lanciatore di questo tipo fa il giro della Terra in circa un'ora e tutti i criteri di sicurezza devono essere estremamente rigorosi. I processi devono essere perfetti per poter affrontare un lancio.

Lei si occupa di guida, navigazione e controllo. In concreto che cosa significa portare un satellite nel punto giusto dello spazio?

È un lavoro molto tecnico. Gli algoritmi di guida, navigazione e controllo sono la mia disciplina di origine: su questo mi sono laureata e ho conseguito il dottorato. Nel team seguiamo anche le attività di design della traiettoria e di realizzazione del software.

Partiamo dai requisiti del cliente e disegniamo la traiettoria ideale per raggiungere, con le performance del nostro lanciatore, il target previsto. Dobbiamo rispettare i requisiti del cliente, ma anche quelli del lanciatore: per esempio non possiamo superare un certo azimut di lancio per vincoli geografici della base, oppure una certa pressione dinamica che potrebbe creare problemi alle strutture.

Disegniamo quindi una traiettoria compatibile con tutti questi vincoli e poi missionizziamo il software, che è stato sviluppato da Avio nel corso degli anni. Abbiamo iniziato con Vega e poi lo abbiamo fatto evolvere con Vega C. Anche in questo volo è volato il nostro software, con un aggiornamento importante sia sugli algoritmi di guida sia su quelli di controllo, in particolare per stimare correttamente

---

l'angolo d'attacco del lanciatore nella prima fase del volo.

Smile studia il vento solare e la magnetosfera terrestre. Che cosa significa, e perché è importante anche per chi lavora sui sistemi spaziali?

La magnetosfera è il campo magnetico che avvolge la Terra. Interagisce con i raggi solari e ci protegge dagli effetti più distruttivi del vento solare. Tutto quello che si trova all'interno di questa sorta di bolla beneficia del suo comportamento.

Le interferenze elettromagnetiche prodotte dall'interazione tra vento solare e ambiente terrestre possono disturbare i componenti avionici e il funzionamento degli apparati. Smile potrà osservare e studiare la magnetosfera, capirne il funzionamento e l'interazione con il vento solare. Per chi lavora sui lanciatori e sui satelliti è un tema importante, perché lo space weather ha effetti concreti sulle infrastrutture spaziali.

Avio ha sviluppato internamente il software di volo. Quanto conta avere questa capacità in casa?

Conta moltissimo. Se la missione è standard non introduciamo modifiche agli algoritmi: facciamo la cosiddetta missionizzazione del software, cioè lasciamo invariati gli algoritmi di volo e personalizziamo i dati di guida, navigazione e controllo. In questo caso, però, abbiamo anche migliorato il software.

Lo sappiamo fare in casa. Abbiamo una software factory interna e non abbiamo fornitori esterni sul software di volo. È un asset che Avio ha sviluppato negli anni. In origine l'azienda era specializzata soprattutto sui motori, ma con il ruolo di sistemista sono entrate in Avio molte competenze nuove, tra cui la produzione del software.

Per essere prime contractor bisogna far quadrare tutti gli aspetti del lanciatore. Avere in casa il software permette di essere flessibili e di accomodare ogni missione nel modo più opportuno, tenendo conto dei motori, dell'aerodinamica, delle caratteristiche del satellite e della traiettoria. È il lavoro che facciamo a ogni volo: realizzare il software specifico per il satellite che deve essere lanciato.

Nel caso di Smile, che livello di precisione avete raggiunto nel rilascio del satellite?

Vega C è ormai riconosciuto per la precisione del deployment del satellite. Anche questa volta i dati sono stati molto positivi. Nella review successiva al lancio avevamo un requisito di accuratezza di 15 chilometri e siamo arrivati a circa mezzo chilometro. Nello spazio significa essere davvero molto precisi.

Anche sulle velocità angolari, cioè su quanto il satellite è stabile quando viene rilasciato, il risultato è stato molto buono. Avevamo un requisito di 3 gradi al secondo e abbiamo raggiunto 0,1 gradi al secondo. Questo ha permesso al satellite di evitare una manovra più lunga di stabilizzazione. Se fosse stato rilasciato con una rotazione più alta, avrebbe dovuto prima riorientarsi in orbita e solo dopo aprire i pannelli solari.

---

Invece, subito dopo il rilascio, abbiamo avuto la conferma che il satellite aveva acquisito le stazioni di telemetria e aveva aperto i pannelli solari. Questo ha consentito al cliente di dichiarare rapidamente il successo della missione.

Il lancio di Smile era inizialmente previsto per aprile, poi è stato rinviato a causa di un dubbio su un componente.

Siamo molto prudenti e cerchiamo sempre di applicare il massimo degli standard. Anche quando non c'è la certezza assoluta che un'unità possa dare problemi, applichiamo la regola inversa: se abbiamo anche un minimo dubbio che qualcosa possa andare male, è meglio sistemarla.

Dobbiamo essere sicuri che non succeda nulla di grave. Per questo abbiamo preferito posticipare il lancio piuttosto che accettare un rischio, anche minimo, su un elemento essenziale per il successo della missione. Non era un componente su cui si potesse tollerare un malfunzionamento.

La logica è questa: bisogna andare oltre ogni ragionevole dubbio. Inoltre Smile è un satellite sviluppato in circa dieci anni. Se ritarda di un mese non cambia molto; se invece lo si perde, il danno è enorme per tutti, per noi e per il cliente. È stato giusto essere prudenti.

Smile è una missione europea e cinese. In una fase geopolitica complessa, che cosa dice questa collaborazione?

Non sta a noi fare una valutazione politica. Avio ha un rapporto con il cliente Esa, ed è stata Esa a gestire molti anni fa questa relazione con la Cina. È stata una collaborazione proficua, perché ha permesso di mettere insieme oltre 250 scienziati europei e cinesi e di arrivare agli strumenti necessari per ottenere i risultati scientifici attesi.

Lo spazio, in questo senso, riesce ancora a mettere insieme persone di tutto il mondo. A Kourou, in quei giorni, c'erano anche altre missioni e bandiere diverse vicine tra loro. È un segno di collaborazione e di unità, pur dentro un contesto internazionale più complesso.

Il contributo di Avio non riguarda solo Vega C, ma anche Ariane 6. Qual è il ruolo dell'azienda nella capacità europea di lancio?

Avio contribuisce in modo significativo anche ad Ariane 6. Il primo stadio di Vega C, il P120, è anche il booster laterale di Ariane 6, il lanciatore pesante europeo. Nel prossimo volo dedicato ad Amazon, Ariane 6 volerà con quattro booster più potenti, composti dal P160 realizzato da Avio a Colleferro, insieme a Regulus e agli altri partner.

Queste capacità permetteranno a un lanciatore europeo di avere payload più consistenti. È un contributo importante alla competitività europea anche nel settore delle costellazioni per la connettività, dove non ci sarà solo Starlink ma anche una competizione più ampia. Avio contribuisce a questa autonomia industriale e tecnologica.

---

Dopo Smile, Avio sar  sempre launch service operator e provider?

S . Sono responsabilit  che abbiamo acquisito e che resteranno. Potrebbe esserci ancora qualche missione gi  commercializzata in precedenza con un assetto diverso, ma il percorso   segnato.

Gi  a settembre   prevista la prossima missione e poi ce ne sar  un  altra a dicembre. Entro l  anno ne faremo quindi altre due. Ci stiamo lavorando gi  ora: per il volo di settembre stiamo completando la missionizzazione del software Gnc, abbiamo fatto il kick-off anche per il nono volo Vega C e abbiamo iniziato a guardare anche al decimo.

Nel nostro lavoro non possiamo procedere in serie, una missione dopo l  altra. Dobbiamo lavorare in parallelo. Prima c   una fase di fattibilit  , poi una preliminary analysis e infine una final analysis.   un processo che si sviluppa su un arco temporale importante.

In un  epoca dominata da AI, grandi modelli e infrastrutture digitali, come proteggete il software proprietario e il know-how pi 1 sensibile?

Abbiamo diversi livelli. Il software prototipale pu 2 essere gestito in rete, mentre il software di volo vero e proprio viene lavorato in una sala riservata, non connessa a Internet.   I  che facciamo le validazioni finali del software che deve volare.

Gli studi preliminari si svolgono in un ambiente pi 1 semplice e pi 1 gestibile, anche perch   altrimenti sarebbe impossibile organizzare il lavoro, incluso lo smart working. Ma la parte legata al software di volo   regolamentata con standard di isolamento molto rigidi.

Non si tratta solo di proteggere il know-how aziendale.   anche un tema di sicurezza nazionale. Il codice Gnc, in particolare,   classificato e non pu 2 essere divulgato sulla rete. Usiamo strumenti di condivisione dove   possibile, ma gli elementi pi 1 critici restano compartimentati.

Si parla spesso di nuovi siti di lancio in Europa, dalle aree del Nord alle Azzorre, e in passato l  Italia ha avuto una storia spaziale in Kenya. C   davvero un  altra strada oltre alla Guyana francese?

Kourou resta una base fondamentale.   una struttura enorme, concepita con investimenti importanti, e Avio ha I  una presenza industriale rilevante. Oltre a Colleferro, in Guyana francese ci sono realt  come Regulus ed Europropulsion, con compiti specifici legati alla base e ai sistemi propulsivi.

Dal punto di vista geografico Kourou   una delle migliori basi al mondo: si trova vicino all  Equatore ed   affacciata sull  oceano. Questo d  un vantaggio energetico molto importante per i lanci. Partire dall  Equatore consente di sfruttare al massimo la velocit  di rotazione terrestre.

  vero che ci sono iniziative in Nord Europa, in Scozia, in Norvegia, nelle Azzorre. Per uno Stato ospitare lanci   anche un business. Ma per un lanciatore come Vega serve una base completa. In Guyana abbiamo anche ereditato strutture ex Ariane 5, che ci permettono di lavorare in parallelo, integrando da una parte e lanciando dall  altra. Sono investimenti importanti e confermano la centralit  di Kourou per la strategia europea di accesso allo spazio. (di Giorgio Rutelli)

â??

economia

webinfo@adnkronos.com (Web Info)

**Categoria**

1. Comunicati

**Tag**

1. Ultimora

**Data di creazione**

Maggio 21, 2026

**Autore**

redazione

*default watermark*