



→ KIT INFORMATIVO

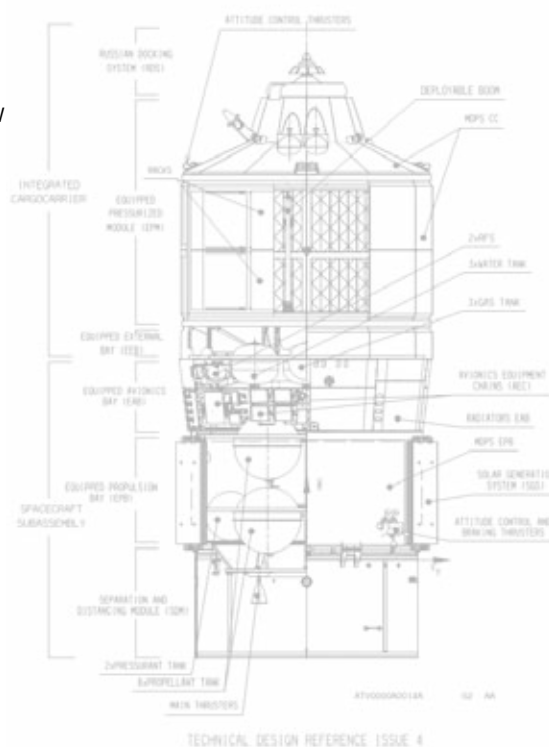
ATV Edoardo Amaldi



→ **INFORMATION KIT** 
ATV Edoardo Amaldi

1. Descrizione della missione	3
2. Dati principali	5
3. Perché la navicella è stata battezzata Edoardo Amaldi?	6
4. Un'occhiata alla navicella	8
5. I record dell'ATV	9
6. Servizio di trasporto espresso	10
7. La traiettoria di volo verso la Stazione Spaziale Internazionale	11
8. Altro spazio vitale per l'equipaggio	13
9. Una questione di propulsione	14
10. Assistenza da terra	15
11. Incontro con l'atmosfera terrestre	18
12. Eredità e futuro	19
13. Contatti/collegamenti utili	20

Concezione tecnica dell'ATV



DESCRIZIONE DELLA MISSIONE

Il Veicolo di Trasferimento Automatizzato (ATV) è la navicella spaziale più complessa mai costruita in Europa. La navetta europea sta per iniziare il suo terzo viaggio verso la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) con a bordo 6,6 tonnellate di carico. I programmi prevedono che l'ATV-3, battezzata *Edoardo Amaldi* in memoria del fisico e pioniere del volo spaziale, decolli ai primi di marzo 2012 dallo spaziorporto dell'ESA di Kourou, nella Guiana francese, grazie a un razzo vettore europeo Ariane 5.

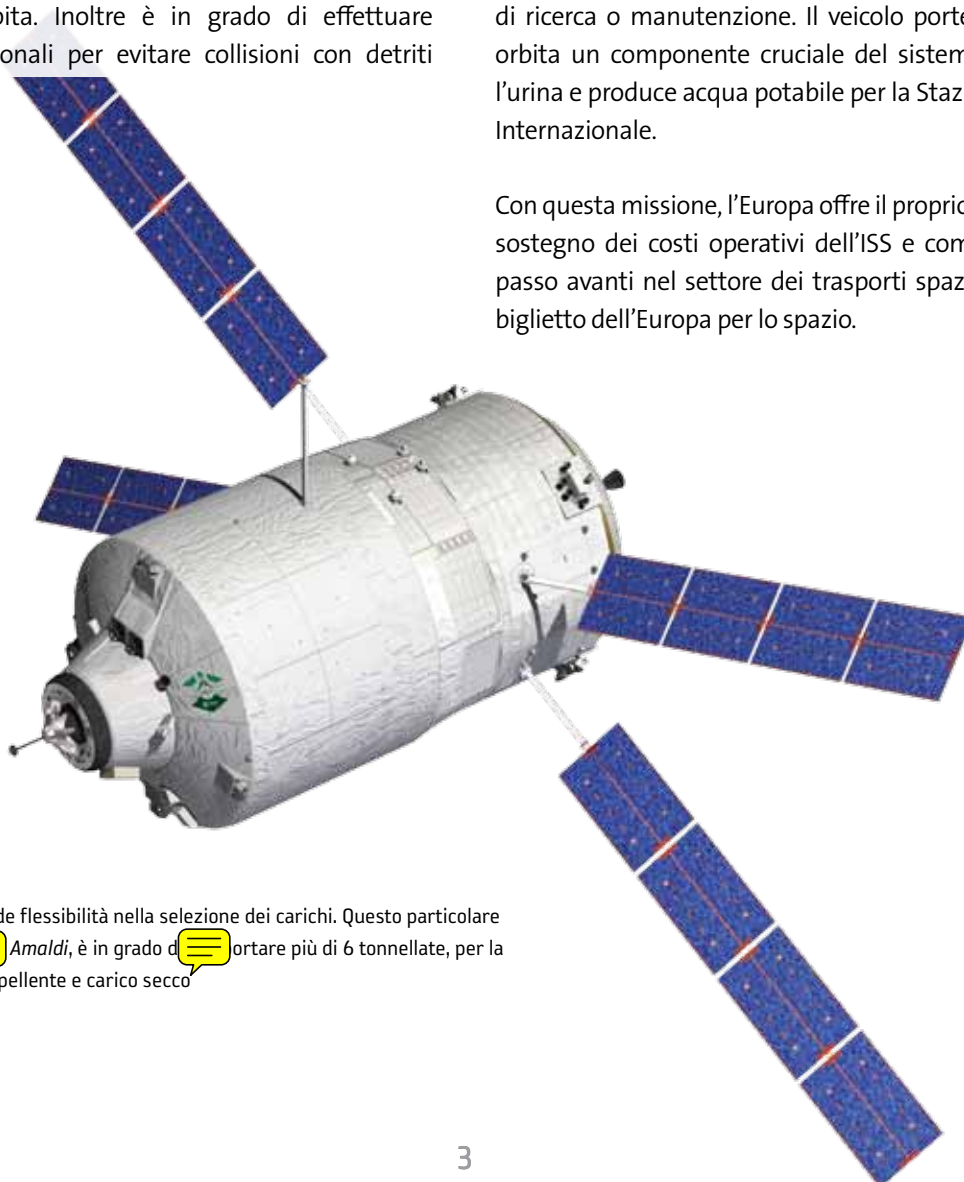
Ultimo arrivato nella famiglia degli ATV, l'ATV-3 giocherà un ruolo cruciale per la logistica della Stazione Spaziale Internazionale: fungerà da navetta trasporto, struttura di stoccaggio e 'rimorchiatore' per quasi sei mesi. Grazie alla provata efficienza della propulsione, il cargo spaziale europeo potrà svolgere la sua missione con a bordo una quantità di carico secco nettamente superiore al passato.

Di tutti i veicoli che visitano l'ISS, l'*Edoardo Amaldi* è quello con la capacità di carico più ampia. L'ATV-3 è il solo veicolo, oltre alla navicella spaziale russa Progress, in grado di offrire capacità di rifornimento, controllo dell'assetto e rettifica dell'orbita. Inoltre è in grado di effettuare manovre occasionali per evitare collisioni con detriti spaziali.

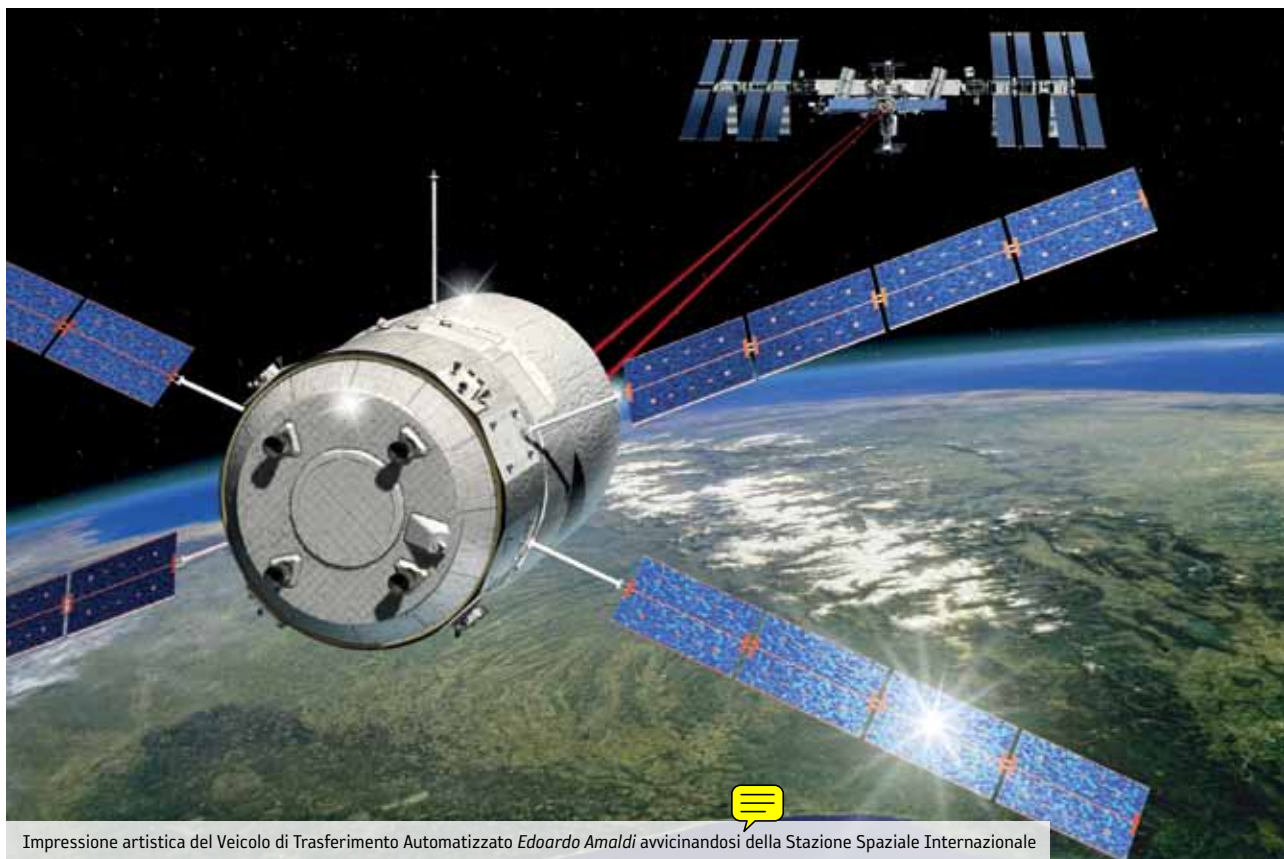
Il veicolo da 20 tonnellate è in grado di navigare in piena autonomia e di agganciarsi automaticamente alla Stazione Spaziale Internazionale con un margine di errore inferiore ai sei centimetri. Durante la missione PromISSE a bordo dell'ISS, l'astronauta dell'ESA André Kuipers darà il benvenuto all'*Edoardo Amaldi* nell'avamposto orbitale. André sarà il membro dell'equipaggio dell'ISS incaricato di sovrintendere alle operazioni di rendezvous e attracco.

Seguendo le orme del suo predecessore, l'ATV-2 *Johannes Kepler*, l'ATV-3 svolgerà il proprio compito di rifornire l'equipaggio dell'ISS di cibo, acqua, ossigeno e attrezzature di ricerca o manutenzione. Il veicolo porterà inoltre in orbita un componente cruciale del sistema che ricicla l'urina e produce acqua potabile per la Stazione Spaziale Internazionale.

Con questa missione, l'Europa offre il proprio contributo a sostegno dei costi operativi dell'ISS e compie un altro passo avanti nel settore dei trasporti spaziali. L'ATV è il biglietto dell'Europa per lo spazio.



L'ATV offre una grande flessibilità nella selezione dei carichi. Questo particolare veicolo, l'ATV *Edoardo Amaldi*, è in grado di portare più di 6 tonnellate, per la maggior parte di propellente e carico secco.



Impressione artistica del Veicolo di Trasferimento Automatizzato *Edoardo Amaldi* avvicinandosi della Stazione Spaziale Internazionale

Scadenze pressanti

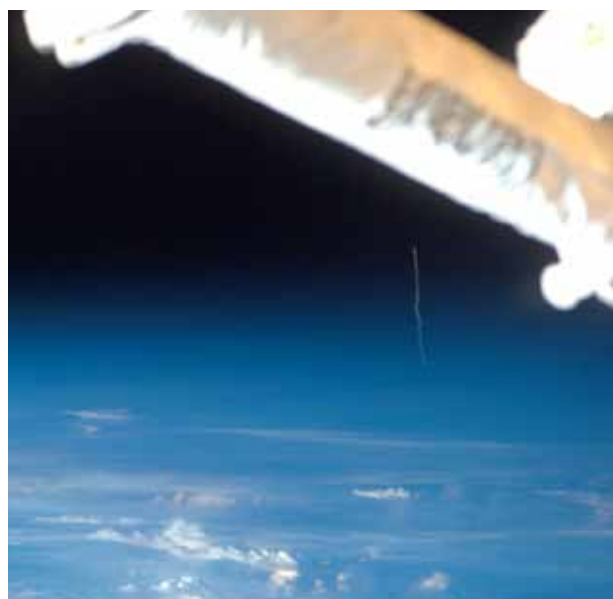
Con un tempo di preparazione molto più breve e una capacità di carico nelle ultime fasi prima del lancio decisamente maggiore rispetto alle missioni precedenti, l'ATV-3 dimostrerà a tutta l'Europa come tre sia il numero perfetto. L'*Edoardo Amaldi* è la prima navetta della serie ATV a essere realizzata e lanciata in meno di un anno, ovvero entro la scadenza prevista.

I team di controllo e le industrie europee sono riusciti a rispettare i tempi anche se alcune delle raccomandazioni tecniche post-volo raccolte durante la missione ATV-2 *Johannes Kepler* sono state rese disponibili solo in una fase molto avanzata della campagna di prelancio. La catena di produzione e di integrazione ha lavorato a piena capacità.

Questa fretta non è fine a sé stessa. In seguito al ritiro dello Space Shuttle, avvenuto a luglio 2011, la fine di un'era del programma spaziale statunitense ha creato una situazione del tutto nuova. Da quel momento in poi, i rifornimenti della Stazione Spaziale Internazionale arrivano a bordo di navette da carico non riutilizzabili e prive di equipaggio fornite da partner internazionali. Durante la fase di aggancio dell'ATV-3, anche il terzo veicolo di trasferimento giapponese Kounotori (HTV-3)

rifornirà l'avamposto spaziale.

Prima che i nuovi veicoli commerciali di manutenzione e rifornimento USA diventino operativi, assicurare una frequenza di lancio annuale risulterà vitale per la logistica della Stazione Spaziale Internazionale.



L'astronauta dell'ESA Paolo Nespoli ha scattato a bordo dell'ISS questa fotografia del lancio dell'ATV *Johannes Kepler*

DATI PRINCIPALI

Sito di lancio	Kourou, Guiana francese
Data di lancio	9 marzo, 10:00 GMT (11:00 CET)
Lanciatore	Ariane 5 ATV
Attracco	19 marzo
Distacco	27 agosto 2012
Durata della missione	171 giorni

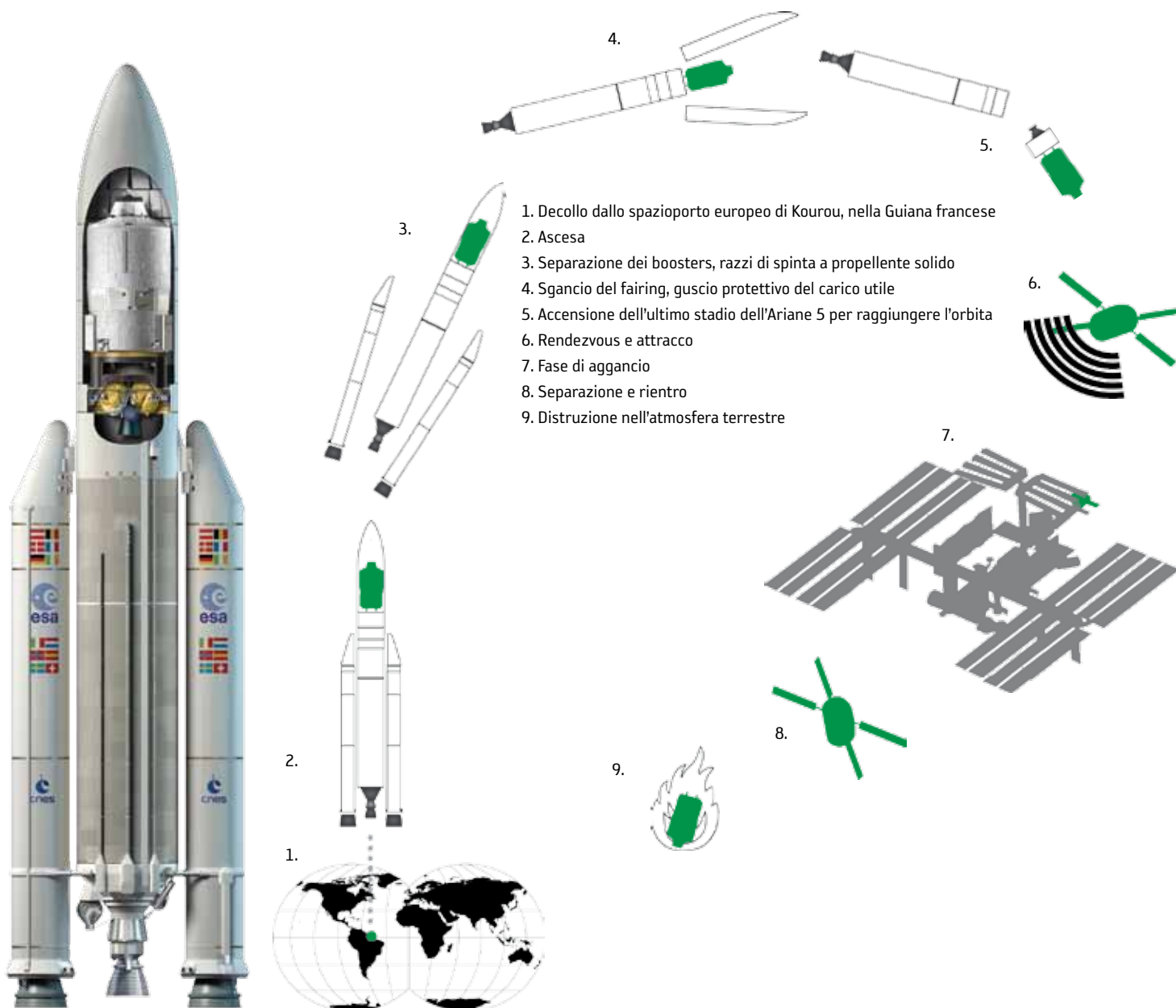
*Al gennaio 2012

ATV-3

Diametro massimo	4,5 m
Lunghezza (sonda ritratta)	9,8 m
Massa totale del veicolo	12.039 kg
Pannelli solari spiegati	22,3 m

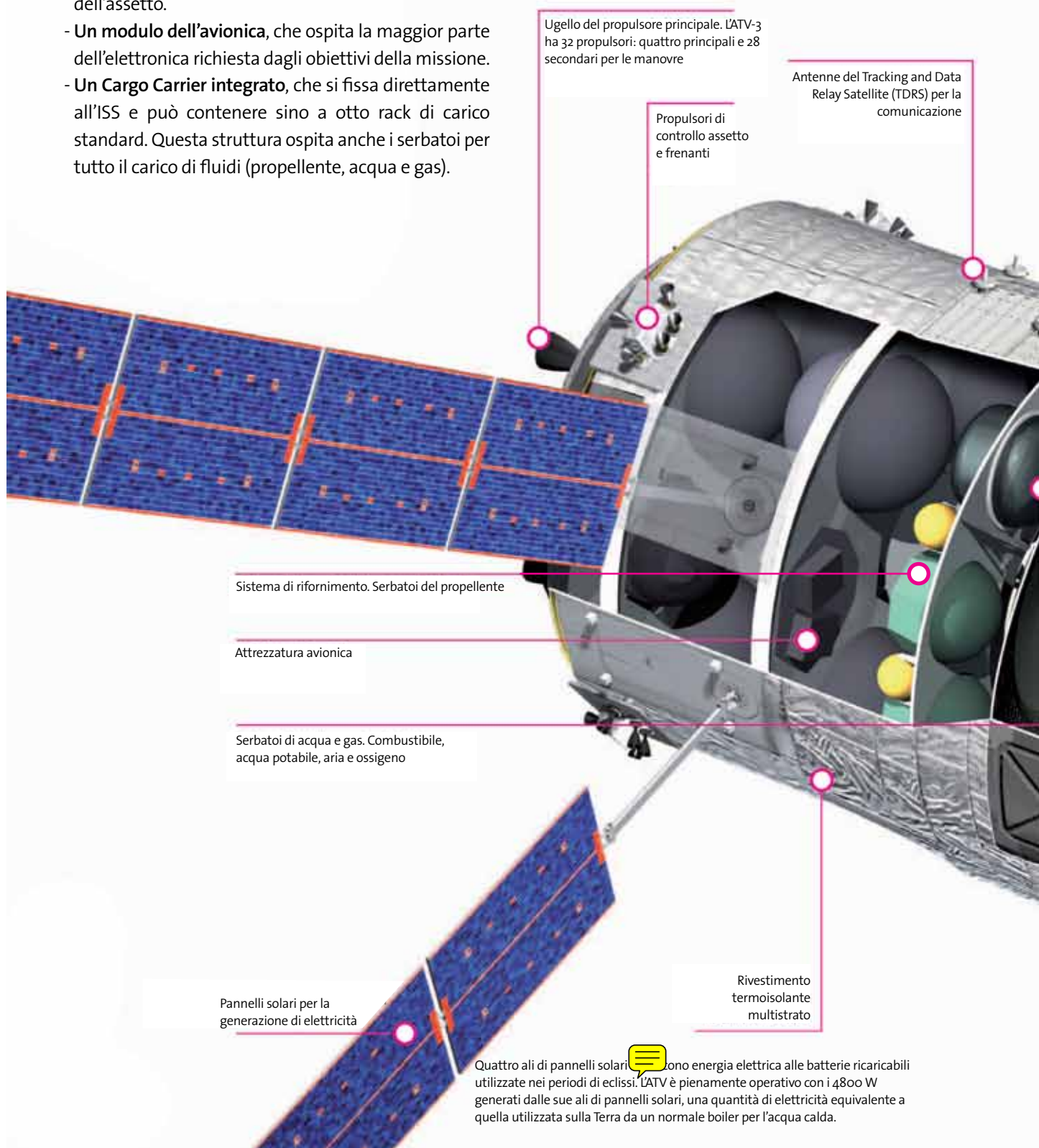
Ariane 5

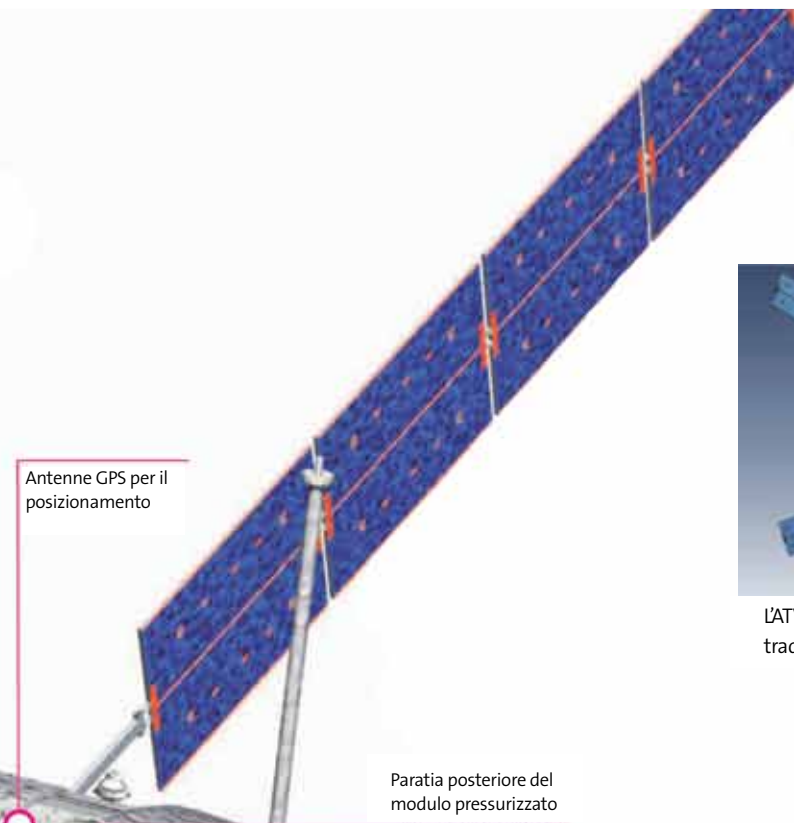
Altezza	Sino a 53 m
Diametro	Sino a 5,4 m
Peso al decollo	760 tonnellate
Carico utile dopo il lancio	Sino a 20,1 tonnellate



UN'OCCHIATA ALLA NAVICELLA

- Il Veicolo di Trasferimento Automatizzato comprende tre sezioni principali:
 - **Un modulo di propulsione**, che dispone di 4 motori principali e di 20 propulsori secondari per il controllo dell'assetto.
 - **Un modulo dell'avionica**, che ospita la maggior parte dell'elettronica richiesta dagli obiettivi della missione.
 - **Un Cargo Carrier integrato**, che si fissa direttamente all'ISS e può contenere sino a otto rack di carico standard. Questa struttura ospita anche i serbatoi per tutto il carico di fluidi (propellente, acqua e gas).

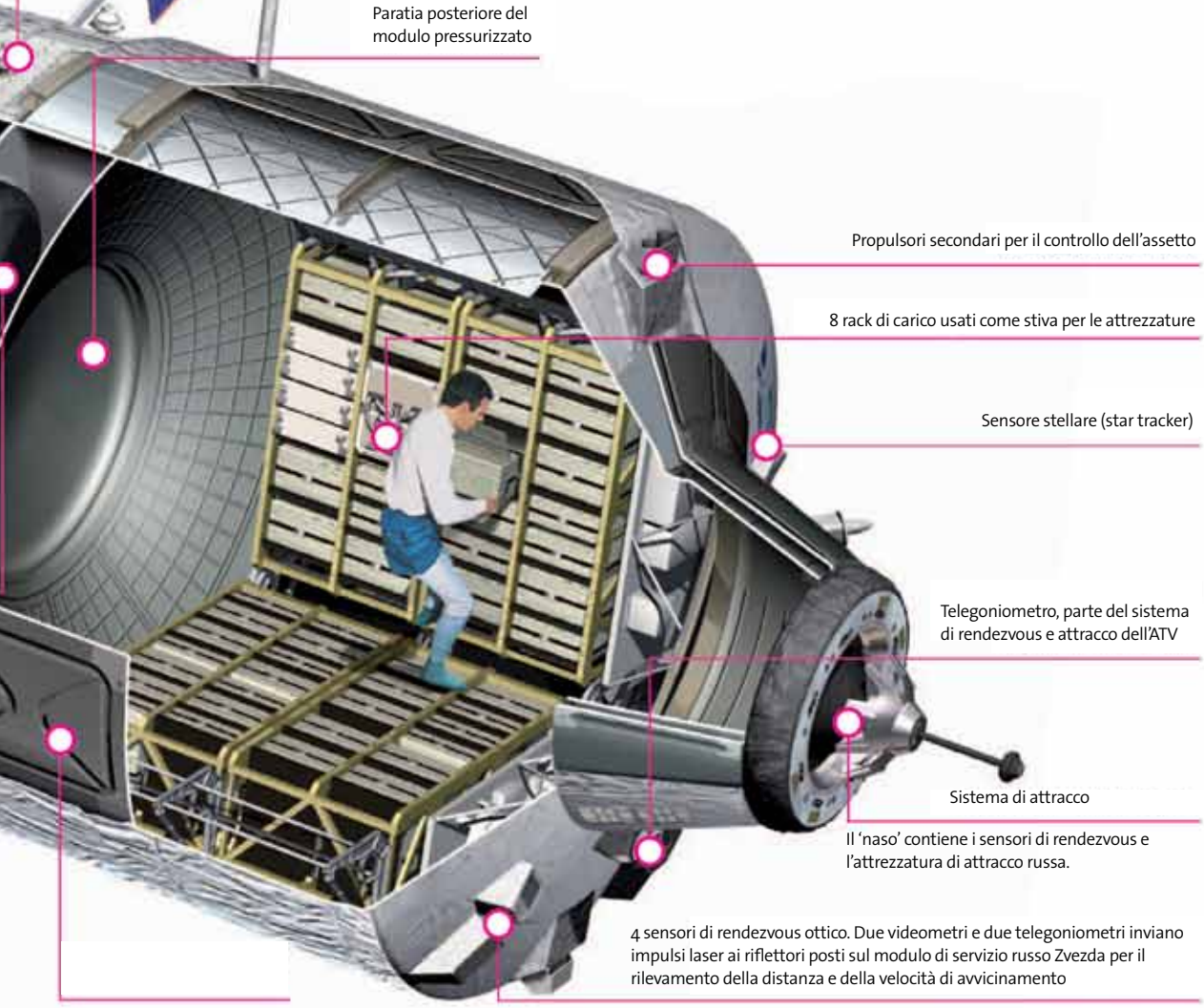




Antenne GPS per il posizionamento



L'ATV ha più o meno le dimensioni di un tradizionale autobus a due piani



Paratia posteriore del modulo pressurizzato

Propulsori secondari per il controllo dell'assetto

8 rack di carico usati come stiva per le attrezzature

Sensore stellare (star tracker)

Telegoniometro, parte del sistema di rendezvous e attracco dell'ATV

Sistema di attracco

Il 'naso' contiene i sensori di rendezvous e l'attrezzatura di attracco russa.

4 sensori di rendezvous ottico. Due videometri e due telegoniometri inviano impulsi laser ai riflettori posti sul modulo di servizio russo Zvezda per il rilevamento della distanza e della velocità di avvicinamento

Sistema di protezione da micrometeoroidi e detriti orbitali

PERCHÉ LA NAVICELLA È STATA BATTEZZATA EDOARDO AMALDI?

Il nome ufficiale della terza navicella spaziale ATV è un omaggio al fisico e pioniere del volo spaziale italiano Edoardo Amaldi. Amaldi è stato una figura di spicco della scienza italiana nel XX secolo, in particolare nella fisica sperimentale. Negli anni trenta del secolo scorso, Amaldi ha fatto parte di un gruppo di giovani scienziati italiani, noti come 'i ragazzi di Via Panisperna', ai quali si deve la fondamentale scoperta dei neutroni lenti. Quel risultato ha più tardi reso possibile la realizzazione del reattore nucleare.

Dopo i primi studi di fisica nucleare, Amaldi ha svolto ricerche pionieristiche nel campo dei raggi cosmici e quindi si è dedicato al nuovo campo della fisica della particelle. Verso la fine della carriera, si è rivolto nuovamente alle aree scientifiche emergenti e ha lavorato alla ricerca sperimentale sulle onde gravitazionali.

Il fisico italiano ha contribuito direttamente alla realizzazione di progetti nazionali ed internazionali, quali l'elettrosincrotrone per l'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) e l'Organizzazione europea per la ricerca nucleare (CERN). Negli anni del secondo dopoguerra, Amaldi è stato uno dei pochi a propugnare la creazione di un'organizzazione spaziale di carattere europeo, che alla fine ha portato alla fondazione dell'Organizzazione europea per la ricerca nello spazio (ESRO) e più tardi all'ESA.

Amaldi è sempre stato un convinto assertore della natura aperta della scienza e dell'esigenza di una cooperazione internazionale. La missione ATV-3 riconosce il suo contributo di padre fondatore della ricerca spaziale europea. Una cianografia di una lettera scritta da Edoardo Amaldi nel 1958 volerà a bordo della navicella sino alla Stazione Spaziale Internazionale.

Questo straordinario documento storico rispecchia la sua ambiziosa visione di un'organizzazione spaziale europea di carattere pacifico e non militare. Ora che il suo sogno è divenuto realtà, le sue parole voleranno nello spazio per attrarre, come ha scritto nella lettera, "la parte più viva della nuova generazione."



Edoardo Amaldi (1908-89). Il suo messaggio arriverà nello spazio a bordo dell'ATV-3

Egregio Prof.
Gino CROCCO
College Road 74
PRINCETON - N.J.

16 dicembre 1958

Prot. No 4674/A

Caro Gino,

in seguito alla conversazione che abbiamo avuta insieme alla fine di luglio in casa di Salvini a Rocca di Papa, ho riflettuto sulla possibilità di sviluppare in Europa una attività adeguata nel campo dei razzi e dei satelliti. E' ora del tutto evidente che il problema non è alla scala dei paesi come l'Italia, ma solo alla scala dei continenti. Ne segue che se si vuole organizzare la cosa ciò debba essere fatto su scala europea come è stato fatto per il problema della costruzione di grandi macchine acceleratrici per cui è stato creato il CERN.

Il lancio di una o più Burrama, effettuato da un organismo europeo ad hoc, avrebbe evidentemente una importanza, sia morale che pratica, di primo ordine per tutti i paesi del Continente.

Mosso da queste idee alla fine di luglio ho scritto una lettera a Broglie il quale mi ha risposto, alla fine di agosto, esprimendomi in sostanza il suo accordo sulla impostazione teorica del problema ma un notevole scetticismo per quanto riguarda l'attuabilità di un effettivo progetto.

Durante la Conferenza di Ginevra, tenutasi nella prima quindicina di settembre, ebbi occasione di parlare della cosa con Rabi il quale si è mostrato molto favorevole ed ha dichiarato che, se la cosa avrebbe avuto uno sviluppo, egli avrebbe fatto il possibile affinché gli Stati Uniti la appoggiassero. Egli, anzi, quale rappresentante degli Stati Uniti nel Science Committee della NATO, pensava che questo potrebbe essere l'Ente iniziatore di questa attività; io peraltro ritengo che non sia il caso, come spiegherò nel seguito.

.. /.



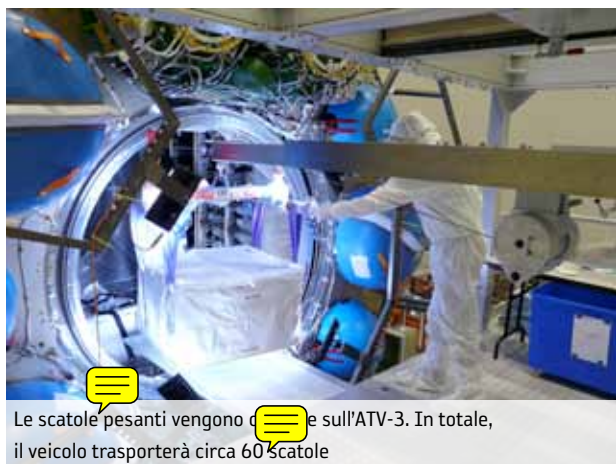
L'ATV dovrà attraccare alla Stazione Spaziale Internazionale usando un sistema di guidaggio laser

I RECORD DELL'ATV

- Si tratta della navicella spaziale più pesante mai lanciata dall'ESA e da un razzo vettore Ariane.
- Può trasportare in totale circa tre volte il carico utile di una navetta russa Progress-M e un carico leggermente superiore a quello della navetta giapponese H-II Transfer Vehicle (HTV).
- L'ATV ha un elevato livello di indipendenza, che gli permette la navigazione autonoma. Può eseguire un attracco automatico alla Stazione Spaziale Internazionale con un margine di errore inferiore ai sei centimetri.
- Ha la più grande capacità di correzione dell'orbita tra tutte le navette che visitano la ISS, grazie al sistema di propulsione più complesso, potente e versatile mai realizzato in Europa.
- Può fornire acqua, vari gas, propellente e carico secco, oltre a servizi di controllo dell'assetto e rettifica dell'orbita dell'ISS.
- Si tratta di una navicella spaziale polivalente, che combina le capacità pienamente automatiche di un veicolo senza equipaggio con i requisiti di sicurezza delle navicelle per volo umano.
- Ha il software di volo più completo e sofisticato mai sviluppato dall'ESA.

SERVIZIO DI TRASPORTO ESPRESSO

Abitata in permanenza dal 2000, l'ISS si affida a veicoli logistici come l'ATV per ricevere tutti i tipi di rifornimento necessari e il propellente per mantenere la propria orbita. Tuttavia, le esigenze della Stazione Spaziale Internazionale variano con ogni missione.



L'ATV-3 non è quindi un semplice clone dell'ATV-2, lanciato nel 2011. L'*Edoardo Amaldi* trasporterà quasi 600 kg di carico secco in più. Anche il volume disponibile è aumentato dai sei rack di carico delle prime due missioni agli otto rack dell'ATV-3. Ogni centimetro cubico del carrier è stipato al massimo della capacità.

La maggior parte del carico è a bordo già da novembre, ma gli ultimissimi contenitori verranno caricati solo tre settimane prima del lancio. La quantità di carico che può essere imbarcato nelle ultime fasi prima del lancio è stata raddoppiata rispetto all'ATV-2. Ora è possibile caricare circa 60 scatole per un peso di circa 530 kg. Questi contenitori includono anche i preziosi 'pacchetti personali per l'equipaggio', tradizionalmente preparati dalle famiglie degli astronauti.

L'imbarco del carico nelle ultime fasi prima del lancio è un'operazione delicata. Con l'ATV caricato sul suo lanciatore Ariane 5, l'ESA usa un dispositivo di accesso speciale per imbarcare i carichi dell'ultimo minuto attraverso il portello che collegherà poi il veicolo alla Stazione Spaziale Internazionale una volta nello spazio.

Questa estensione della capacità di imbarco del carico nelle ultime fasi prima del lancio – al suo esordio sull'ATV-3 – dimostra la grande flessibilità dell'ESA nell'adattare il carico alle effettive esigenze della Stazione Spaziale Internazionale. Forse il carico più prezioso

COSA C'È AL SUO INTERNO?

Carico di fluidi	4.395 kg
Supporto propulsivo per l'ISS	3.150 kg
Propellente per il rifornimento	860 kg
Acqua	285 kg
Gas	100 kg
Carico secco	2.200 kg
Carico secco principale	1.665 kg
Carico secco per l'imbarco finale pre-lancio	535 kg
TOTALE	6.595 kg

dell'intera ATV-3 è il Fluids Control Pump Assembly (FCPA). Si tratta di un componente di importanza cruciale del sistema che ricicla le urine trasformandole in acqua potabile, con possibili ricadute positive sui sistemi di supporto vitale della ISS. Al momento, c'è un solo FCPA disponibile in orbita. Se dovesse guastarsi, gli astronauti avrebbero comunque acqua a sufficienza per un certo periodo, ma la Stazione Spaziale Internazionale non sarebbe in condizioni di piena efficienza.

Il rompicapo della sistemazione del carico all'interno dell'ATV è stato accuratamente studiato e risolto nei mesi scorsi, tenendo sempre ben presente il centro d'inerzia. Il team di carico ha calcolato dove sistemare in modo ottimale ciascuna scatola per evitare disturbi ai sofisticati sistemi di guida e controllo.

Tutto il carico, fra cui cibo, esperimenti, rifiuti, abiti, utensili e indumenti, è imballato in speciali scatole dotate di codici a barre. L'etichettatura semplifica la fase di scaricamento per l'equipaggio e facilita anche il lavoro dei pianificatori, che devono tenere traccia di ogni oggetto presente a bordo della ISS.



André Kuipers e Oleg Kononenko durante l'addestramento relativo all'ATV

All'ATV-3 occorreranno alcuni giorni per arrivare a un punto di stazionamento a circa 30 km alle spalle dell'ISS. Da questa distanza *Edoardo Amaldi* darà inizio all'esecuzione delle operazioni relative a guida, navigazione e controllo. La navetta verrà condotta sino all'ISS dal pilota automatico, che seguirà una serie di manovre predefinite per avvicinarsi gradualmente alla Stazione Spaziale Internazionale mentre entrambi i veicoli si troveranno in orbita terrestre alla velocità di circa 28 000 km/h.

Durante gli ultimi 250 metri, l'innovativo sistema di rendezvous automatico dell'ATV impiega i sensori analoghi a occhi di un videometro per analizzare i dati prodotti dal fascio di guida laser riflesso da una serie di specchi installati più di dieci anni fa sull'ISS proprio a questo scopo.

Dopo aver calcolato distanza e direzione del portello di attracco sul modulo russo Zvezda, la navetta da 20 tonnellate può manovrare e agganciarsi alla Stazione Spaziale Internazionale con un margine di errore inferiore ai 6 cm. In totale, la fase di rendezvous dura circa tre ore e mezzo.

L'astronauta dell'ESA André Kuipers e il suo compagno di equipaggio Oleg Kononenko, comandante della Spedizione 31, effettueranno il monitoraggio dell'avvicinamento all'ISS dell'ATV. La Stazione Spaziale Internazionale non ha finestre sul lato di avvicinamento dell'ATV, ma André la può osservare per mezzo di una telecamera montata sul lato posteriore del modulo Zvezda. Gli astronauti sono ben addestrati a intervenire in caso di situazioni anomale che impediscano l'attracco dell'ATV.

Gli ATV sono estremamente sicuri non solo come concezione, ma anche dal punto di vista operativo. Sono previste almeno tre barriere di sicurezza per proteggere l'ISS e l'equipaggio al suo interno. In caso di problemi dell'ultimo minuto, il computer dell'ATV, i controllori di terra a Tolosa o André Kuipers possono interrompere l'avvicinamento e allontanare il veicolo in modo sicuro. Nella peggiore delle ipotesi, è possibile azionare una sequenza programmata di manovre anti-collisione, pienamente indipendente dal sistema di navigazione principale.

Con i ganci inseriti e la sonda di attracco ritratta, si possono stabilire i collegamenti elettrici e dati. Appena terminata la fase di allacciamento, l'equipaggio può aprire il portello e accedere alla parte pressurizzata dell'ATV. Da quel momento in poi, sarà André a occuparsi delle operazioni logistiche sul veicolo.



Addestramento all'interno di un modello statico al Centro astronautico europeo (EAC) dell'ESA

ALTRO SPAZIO VITALE PER L'EQUIPAGGIO

La navetta europea non è solo un veicolo rifornimenti. Ogni ATV è un mezzo vitale per mantenere in perfetta efficienza l'ISS, per far progredire la ricerca scientifica e per assicurare il necessario benessere agli astronauti. All'interno dell'*Edoardo Amaldi* l'ambiente sarà decisamente più tranquillo rispetto al resto dell'ISS.

Una volta che l'ATV-3 sarà agganciato al complesso orbitale, l'equipaggio potrà entrare nella stiva e iniziare a rimuovere il carico. All'interno della stiva, l'equipaggio troverà materiali di manutenzione, apparecchiature scientifiche e pacchetti inviati dalle famiglie contenenti cibo e lettere.

Dietro la sezione della stiva, l'ATV è configurato per trasportare serbatoi di stoccaggio pieni di propellente per rifornire il sistema di propulsione della Stazione Spaziale Internazionale, oltre ad ossigeno o aria, sempre destinati all'ISS. Il sistema di erogazione del gas è molto semplice. Valvole manuali del pannello di controllo dei gas consentono agli astronauti di rilasciare la quantità di ossigeno desiderata direttamente nell'atmosfera dell'ISS.

L'*Edoardo Amaldi* è dotata anche di tre serbatoi dell'acqua. Uno di essi contiene 285 litri, mentre gli altri due potranno essere usati per immagazzinare 'acqua per usi tecnici' (alimentazione supplementare, circolazione dell'acqua di raffreddamento) durante la fase nella quale l'ATV rimarrà agganciato all'ISS. Prima del distacco i serbatoi potranno inoltre essere riempiti di rifiuti liquidi.



Gli astronauti della NASA Cady Coleman e Scott Kelly con alcuni ricordi dell'ATV-2



L'ATV-3 porterà a bordo dei kit per un esperimento dell'ESA che misura la quantità di energia che viene usata da André nello spazio

Spazio supplementare, maggiori possibilità scientifiche

L'ATV-3 porterà a bordo dell'ISS carichi utili estremamente preziosi per il mondo scientifico. Fra gli esperimenti dell'ESA che riceveranno nuovi componenti ci sono:

Altea-Shield - Sull'ISS verranno portate speciali piastrelle per questo esperimento che mira a ottenere una migliore comprensione del fenomeno dei lampi di luce e, più in generale, dell'interazione tra i raggi cosmici e le funzioni cerebrali. Le piastrelle aiuteranno nella sperimentazione di diversi materiali di schermatura per verificarne l'efficacia contro le radiazioni.

Energia - Verranno consegnati alimenti e kit di raccolta delle urine. Questo esperimento studia in che modo il bilancio energetico negativo riscontrato durante le missioni di volo spaziale possa influenzare svariate funzioni fisiologiche. L'esperimento intende misurare le variazioni nel bilancio energetico di André e le attività con dispendio energetico. I dati aiuteranno a ricavare un'equazione per il calcolo del fabbisogno energetico in assenza di peso. Questo contribuirà a una razionalizzazione dei rifornimenti di cibo, in modo che siano adeguati ma non eccessivi.

Biolab Life Support Module 3 - Il Biolab è una struttura multi-utente concepita per eseguire esperimenti biologici su micro-organismi, cellule, colture di tessuto, piante a basso fusto e piccoli invertebrati. L'ATV trasporterà anche un modulo e schede di alimentazione per gli esperimenti ESEM (Evaluation of Space environment and Effects on Materials) che serviranno a rimettere in funzione il Biolab.

UNA QUESTIONE DI PROPULSIONE

L'ATV ha il sistema di propulsione più complesso mai progettato e lanciato nello spazio dall'Europa. La navicella europea può eseguire il controllo dell'assetto e la rettifica dell'orbita dell'ISS, oltre a permettere le manovre necessarie a evitare potenziali collisioni con detriti spaziali. I suoi propulsori non devono soltanto guidare la navetta verso la Stazione Spaziale Internazionale, ma anche allontanarla da essa al termine della missione.



I motori del suo predecessore, il *Johannes Kepler*, hanno ottenuto i maggiori risultati di spinta dai tempi delle missioni Apollo verso la Luna: l'orbita dell'ISS è stata innalzata di oltre 40 km. Mantenere l'orbita della Stazione Spaziale Internazionale sarà vitale soprattutto durante il prossimo periodo di intensa attività solare. La densità atmosferica nella fascia di altitudini dell'ISS aumenterà, provocando un maggiore effetto di resistenza che dovrà essere compensato in modo attivo.

Il sistema di propulsione dell'ATV, già pienamente maturo, è stato ulteriormente affinato per l'*Edoardo Amaldi*. Durante l'uscita dall'orbita dell'ATV-2, il team dell'ESA è rimasto sorpreso di constatare che il sistema di propulsione continuava a funzionare e tentava ancora di controllare il veicolo, in fase di rientro nell'atmosfera terrestre. Questa è un'eccellente testimonianza della straordinaria robustezza del sistema di propulsione.

Cosa rende unico il sistema di propulsione dell'ATV?

- È compatibile con i requisiti del volo spaziale umano.
- Funziona quasi automaticamente e alcuni dei motori sono utilizzati per quasi tutta la durata della missione.
- Le sue dimensioni. La sola massa a secco del sistema di propulsione è di 1,5 tonnellate. Comprende 32 propulsori, 68 elettrovalvole, 84 sensori di pressione e quasi 200 sensori di temperatura e riscaldatori.

Di tutte le navicelle che trasportano carichi verso la Stazione Spaziale Internazionale, l'ATV è quella che è in grado di portare la maggiore quantità di combustibile. L'*Edoardo Amaldi* è infatti stata concepita specificamente per trasportare propellente: il suo principale carico utile è costituito da quasi 4 tonnellate di combustibile di vario tipo che serviranno a reintegrare le riserve della Stazione Spaziale Internazionale.

Propellenti a bordo

- Il sistema di propulsione dell'ATV utilizzerà circa 3 tonnellate per eseguire tre funzioni:
 - Controllare l'assetto. Questa capacità consente di risparmiare propellente di importanza cruciale per l'ISS.
 - Mantenere l'orbita della Stazione Spaziale Internazionale per controbilanciare la rimanente resistenza atmosferica alla quale è sottoposta. L'orbita della Stazione Spaziale Internazionale soffre di un decadimento di 50–100 m al giorno.
 - Manovrare per evitare i detriti.
- Rifornimento di propellente ai moduli russi. Dopo l'attracco 860 kg di propellente verranno trasferiti nei serbatoi del modulo Zarya. Questo consentirà alla Stazione Spaziale Internazionale di eseguire manovre di controllo dell'assetto e rettifica dell'orbita in assenza di veicoli agganciati. L'ATV viene collegato al sistema del propellente della Stazione Spaziale Internazionale per rabboccare i serbatoi russi.



ASSISTENZA DA TERRA

L'ATV è in grado di navigare, volare e attraccare alla Stazione Spaziale Internazionale in modo totalmente automatico, ma verrà comunque monitorato e comandato dal Centro di controllo ATV (ATV-CC), che si trova presso la sede dell'agenzia spaziale francese, il CNES, a Tolosa, in Francia.



Gli assistenti di volo festeggiano il successo della missione una volta indirizzato l'ATV-2 *Johannes Kepler* verso la sua rotta di uscita dall'orbita e di combustione al rientro

Appena due mesi dopo la fine della missione *Johannes Kepler*, il personale dell'ATV-CC ha iniziato la preparazione e la simulazione dei nuovi scenari operativi. Un periodo di avvicendamento così breve, un vero record per una missione ESA, sarebbe stato impossibile senza lo spirito di squadra che unisce tutti i reparti coinvolti nel progetto ATV.

Senza grosse modifiche rispetto all'ultima missione, le attività operative dell'ATV sono diventate più stabili. Comunque, durante i preparativi per il lancio dell'*Edoardo Amaldi* sono emerse nuove procedure e necessità di addestramento specifico per situazioni contingenti. L'intero team dell'ATV-CC ha partecipato a simulazioni integrate e congiunte con il personale dei tre centri di controllo interessati dalla missione, Mosca, Tolosa e Houston.

Durante le fasi più attive del volo di un ATV – dal lancio all'attracco e dal distacco al rientro – un team dedicato di

60 persone collabora al controllo di tutte le procedure. Durante la fase in cui l'ATV rimane agganciato all'ISS sono necessarie meno attività operative, ma il centro di controllo è comunque presidiato 24 ore al giorno.

Il progetto ATV coinvolge circa 2000 persone dell'ESA e di varie industrie europee. L'*Edoardo Amaldi* è stato sviluppato e costruito su appalto dell'ESA da un consorzio industriale europeo guidato da EADS Astrium.



Il Centro di controllo ATV di Tolosa, in Francia

Spirito di squadra

Massimo Cislaghi

responsabile della missione

“Sin dal momento in cui l'ATV-2 *Johannes Kepler* ha iniziato il proprio viaggio verso la Stazione Spaziale Internazionale un anno fa, anzi, già diversi mesi prima di quel lancio, abbiamo iniziato a lavorare a questa missione con scadenze molto impegnative. Anche se gestire la terza missione ATV può sembrare un'attività di routine, rilassarsi è davvero impossibile. L'ATV-3 può sembrare un clone dell'ATV-2, ma in realtà introduce molte novità nelle attività di trasporto spaziale.”



Massimo Cislaghi al lavoro

Jean-Michel Bois

responsabile della divisione operativa del Centro di controllo ATV


“Durante il rendezvous dell'ATV-1, ho visto dalla sala di controllo l'enorme massa del veicolo che si avvicinava alla Stazione Spaziale Internazionale, con i pannelli solari che riflettevano i raggi del sole. Era davvero inebriante capire che era tutto vero, che stava davvero accadendo. Per quanto riguarda l'ATV-3, siamo ben consci di dover svolgere al meglio i nostri incarichi per contribuire fattivamente al successo della missione. Questo è davvero un lavoro di squadra: la continua comunicazione con Houston o Mosca fa davvero capire che siamo parte di una elettrizzante avventura spaziale.”



Jean-Michel Bois controlla i dati

Dominique Siruguet

responsabile della campagna a Kourou

“Anche se ho già vissuto circa 50 lanci da questa base e sebbene sia sempre tempestivamente informato di come vanno le cose durante il conto alla rovescia, il lancio dell'*Edoardo Amaldi* sarà per me un momento spettacolare ed emozionante. Se ci sarà un problema sul veicolo, sarò io a dover premere il pulsante rosso negli ultimi minuti prima del lancio. Sono davvero convinto che ciò non accadrà, ma siamo ben preparati a mettere l'ATV in configurazione di sicurezza se risultasse necessario. Gestire il onale, reagire rapidamente, prendere decisioni sui due piedi... adoro questo lavoro.”

Kirsten MacDonell

Tecnico di integrazione del carico

“Lavoro alle navette ATV da otto anni. Ho cominciato come responsabile del team degli istruttori del Centro astronautico europeo (EAC), dove ci siamo addestrati assieme agli astronauti all'interno di un modello statico dell'ATV. Ho continuato a imparare quando ho iniziato a prendermi cura del carico, specialmente durante la missione ATV-2. Pensavo davvero che la terza missione sarebbe stata più facile, che sarebbe stato un incarico di routine. Invece, continuano a sbucare novità!”

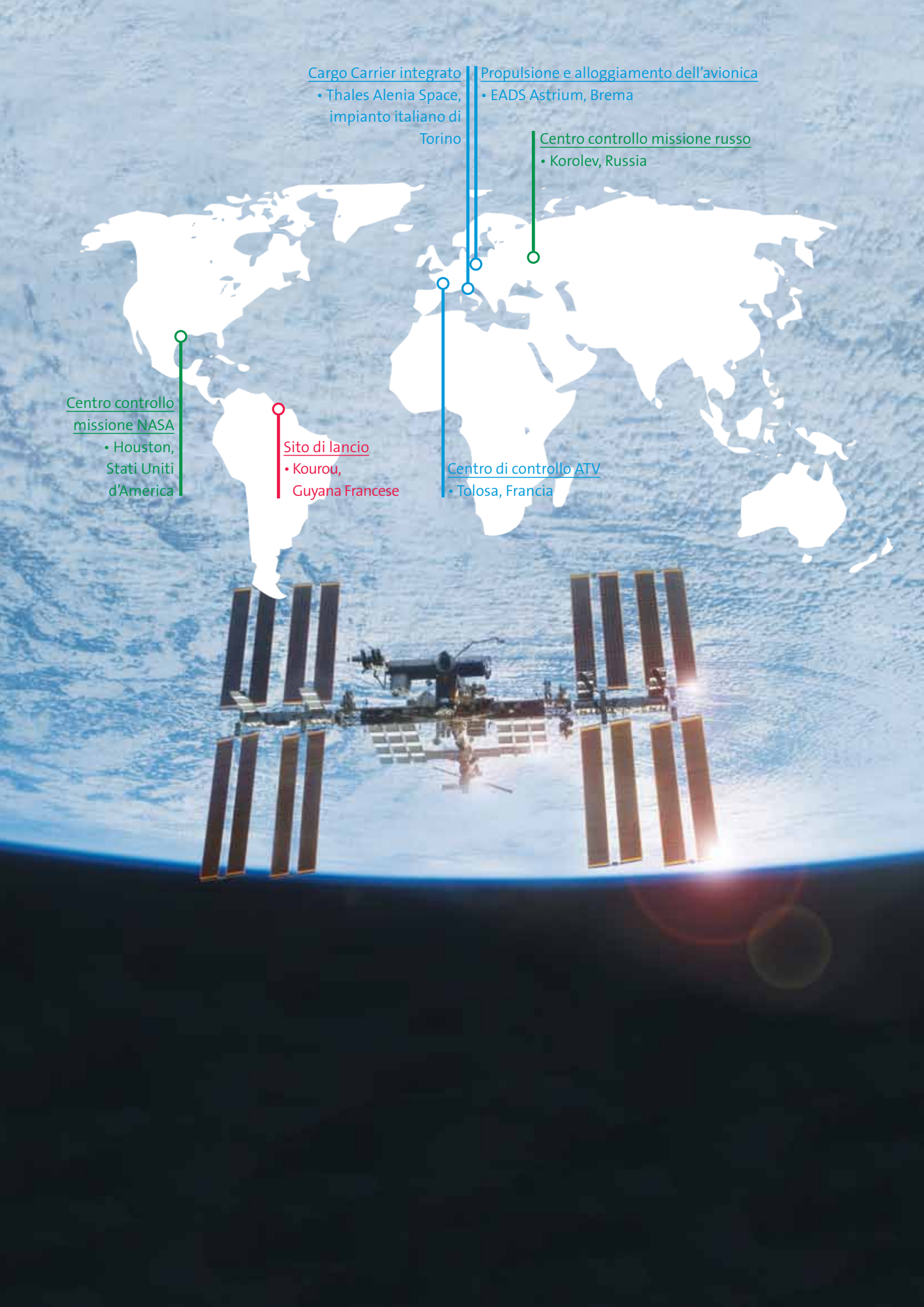


Kirsten MacDonell accanto al portello dell'ATV-3 durante le operazioni di carico

Fabio Caramelli

'l'uomo della propulsione'

“Durante la fase di approccio e attracco, le telecamere sulla ISS sono puntate sul veicolo, quindi posso vedere i dati sul mio computer e, simultaneamente, la navetta sul grande schermo. Per me è davvero sbalorditivo! L'ATV ormai è una tecnologia matura. Sono davvero fiducioso sul successo della missione ATV-3. Sinora, i tre anni che ho trascorso all'ESA nel quadro del progetto ATV sono stati i migliori della mia vita, da qualsiasi punto di vista. Lo spirito di squadra è davvero eccellente.”



Cargo Carrier integrato

- Thales Alenia Space, impianto italiano di Torino

Propulsione e alloggiamento dell'avionica

- EADS Astrium, Brema

Centro controllo missione russo

- Korolev, Russia

Centro controllo missione NASA

- Houston, Stati Uniti d'America

Sito di lancio

- Kourou, Guyana Francese

Centro di controllo ATV

- Tolosa, Francia

INCONTRO CON L'ATMOSFERA TERRESTRE

L'*Edoardo Amaldi* rimane una parte pressurizzata del complesso orbitale per più di cinque mesi. L'ATV può avere una vita orbitale di un massimo di sei mesi e l'effettiva permanenza dipende dalle esigenze della Stazione Spaziale Internazionale e dal suo programma di visite di navicelle spaziali.

Durante la fase di attracco, l'equipaggio rimuove gradualmente tutto il carico e lo rimpiazza con materiali indesiderati – rifiuti liquidi e solidi – per liberare lo spazio limitato disponibile a bordo della Stazione Spaziale Internazionale. Più di sei tonnellate di rifiuti della ISS possono così essere disintegrate durante la fase di rientro.

Una volta completata la missione di rifornimento, l'equipaggio sigilla il portello e la navicella si stacca dall'ISS per mezzo di un comando da terra. Alla fine di agosto, l'ATV-3 inizierà il suo volo di ritorno, liberando così il portello di attracco per un altro veicolo.

L'ultimo viaggio dell'ATV-3 sarà un rientro controllato e distruttivo nell'atmosfera della Terra. I suoi motori fanno uscire dall'orbita la navicella seguendo un

angolo di discesa acuto che ne provochi la distruzione e la combustione innocua mentre sorvola un'area disabitata dell'Oceano Pacifico meridionale.



Una delle ultime immagini dell'ATV *Johannes Kepler* scattata immediatamente dopo il suo distacco dall'ISS

UN'ALTRA POSSIBILITÀ PER LA 'SCATOLA NERA SPAZIALE' DEL FUTURO

Un piccolo dispositivo condividerà l'ultimo viaggio dell'ATV-3. Il Reentry Breakup Recorder (REBR) raccoglierà dati utili ai tecnici per capire meglio cosa accade durante il rientro. Questo dispositivo potrebbe diventare il prototipo delle scatole nere per i prossimi sistemi di trasporto spaziale.



Il REBR ha già volato sull'ATV-2 come dispositivo 'piggyback', ma sfortunatamente i dati rilevati non sono stati ricevuti. Dato l'ambiente operativo ostico ed estremamente dinamico, il guasto può essere stato originato da una varietà di cause. Per questo volo, il REBR è stato riposizionato in modo da allontanarlo dai serbatoi di propulsione e cercare di evitare che subisca danni prima della disintegrazione della navetta.

Durante il rientro nell'atmosfera terrestre dell'ATV-3, il sistema attiverà la sua serie di sensori per registrare i dati sulla distruzione del veicolo per circa cinque minuti. Realizzato da The Aerospace Corporation e finanziato dalla US Air Force, questo dispositivo contiene sensori miniaturizzati in grado di raccogliere informazioni su temperatura, pressione e altri dati.



La distruzione dell'ATV-3 dovuta a surriscaldamento e forze aerodinamiche provocherà l'espulsione dell'REBR dall'*Edoardo Amaldi*, attivando il trasmettitore di bordo del dispositivo e il caricamento dei dati registrati su un satellite Iridium. Il dispositivo potrà quindi 'telefonare a casa' prima di disintegrarsi.

EREDITÀ E FUTURO

Le missioni coronate da successo dei primi due ATV nel 2008 e nel 2011, hanno dimostrato la capacità dell'ESA di garantire la tempestiva realizzazione di queste preziose navette da carico, necessarie per mantenere operativa la Stazione Spaziale Internazionale e il suo equipaggio permanente di sei astronauti.



Ora la terza navetta della famiglia di Veicoli di Trasferimento Automatizzato (ATV) dell'ESA è pronta a raccogliere il testimone dalle missioni precedenti sfruttandone l'esperienza. L'ATV-3 *Edoardo Amaldi*, si affida a una rete di centri di controllo dislocati in tutto il mondo e perfettamente integrati per seguire su scala globale le attività operative della Stazione Spaziale Internazionale. La trilogia è completa, ma la saga continua.

Dal momento che secondo le previsioni l'ISS rimarrà operativa per almeno un altro decennio, la serie ATV rappresenta un altro importante passo avanti per i trasporti spaziali europei. La produzione di altri veicoli è già pienamente avviata, con i lanci dell'ATV-4 e dell'ATV-5 già fissati rispettivamente per il 2013 e il 2014.

Dato che il carico varia da missione a missione a seconda delle esigenze della Stazione Spaziale Internazionale, l'ATV viene perfezionato prima di ogni viaggio per aumentarne la flessibilità. Nell'ATV-4, per esempio, un nuovo tipo di montacarichi interno permetterà di caricare una parte maggiore del carico durante le operazioni finali. A causa delle maggiori dimensioni e masse delle scatole, lo spazio e la possibilità di imbarco di carichi dell'ultimo minuto sono nettamente aumentati.

Questa flessibilità rende l'ATV una base eccellente per lo sviluppo di un modulo di servizio versatile in grado di affrontare missioni esplorative con profili diversi.

L'ATV e la navigazione sul Web

Sin dalla sua creazione nel 2008, il blog dell'ESA dedicato all'ATV è stato un grande successo mediatico. Si tratta di una fonte di informazioni estremamente popolare che ora vanta collegamenti permanenti e citazioni regolari da parte di numerosi media di altissimo profilo, siti di entusiasti dell'astronomia e social network.

Quasi 250.000 pagine visualizzate nel 2011 e milioni di contatti via Facebook e Twitter confermano il successo della sua formula: un 'lato umano' editoriale che arricchisce citazioni, interviste, video e commenti con uno stile informale e amichevole.

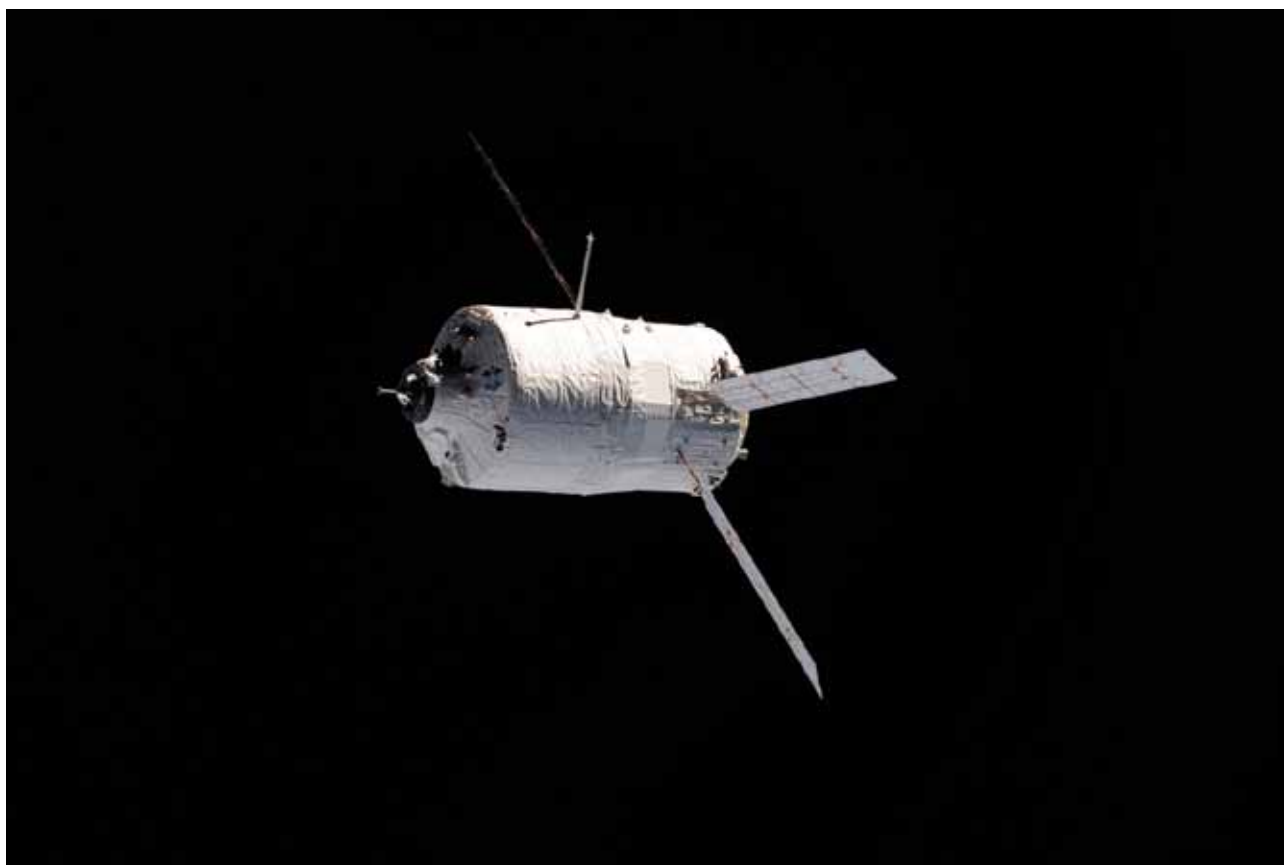
Il blog si è inoltre conquistato una reputazione come fonte autorevole di aggiornamenti in tempo reale sulle missioni. Anche il direttore della missione ATV risponde direttamente alle domande dei visitatori del sito Web!

Il blog tratta tutti gli aspetti della missione ATV: la campagna di lancio, l'addestramento degli astronauti, le fasi di decollo e attracco e quelle di aggancio e rientro. Il blog fornisce aggiornamenti rapidi e in tempo reale sulle fasi cruciali della missione. Durante i momenti caldi della missione il sito è preso d'assalto dai visitatori: lo scorso anno, durante la fase dell'attracco dell'ATV-2, è stato visitato da oltre 23.000 utenti nello spazio di appena sei ore.

Venite a seguire la missione dell'ATV-3 all'indirizzo: <http://blogs.esa.int/atv/>



→ CONTATTI/COLLEGAMENTI UTILI



Per maggiori informazioni, contattare:

ESA/ESTEC

Communication Office

Tel: +31 71 565 3009

Email: rosita.suenson@esa.int

Directorate of Human Spaceflight and Operations

Promotion Office

Tel: +31 71 565 5069

Email: sylvie.ijsselstein@esa.int

Ringraziamenti

Questo documento è stato redatto e prodotto dalla European Space Agency a Noordwijk, nei Paesi Bassi.

© 2012 European Space Agency

Ringraziamenti per le fotografie:

ESA, NASA, Roscosmos, CNES, Aerospace Corporation

Collegamenti utili

Sito Web dedicato all'ATV dell'ESA

www.esa.int/atv

Blog dedicato all'ATV dell'ESA

<http://blogs.esa.int/atv>

Blog dedicato all'ATV del CNES

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/8698-atv-2.php>

Account di Twitter dell'ESA

[@esa, @esaoperations](https://twitter.com/esa)

Canale YouTube dell'ESA

www.youtube.com/ESA

Account di Flickr dell'ESA

www.flickr.com/europeanspaceagency