

Storia dello Sviluppo del Columbus

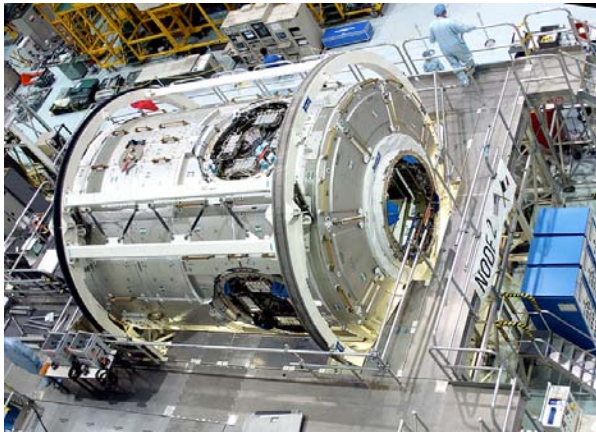
Le seguenti informazioni forniscono una visione d'insieme sui vari stadi dello sviluppo del laboratorio Columbus.

1995

Durante la riunione del Consiglio Ministeriale dell'ESA di ottobre, viene approvato il programma di partecipazione europea alla Stazione Spaziale Internazionale. Questo comprende la Struttura Orbitante Columbus (laboratorio Columbus) e le strutture in microgravità del Columbus.

1996

L'ESA firma un contratto da 658 milioni di euro con il capo commessa DASA (oggi parte di EADS Astrium) per lo sviluppo del laboratorio Columbus



Il Nodo 2 alla NASA Space Station Processing Facility. Questo modulo, che sarà a punto di attacco per il Columbus, fa parte di un accordo di scambio con la NASA per il lancio del Columbus a bordo dello Space Shuttle (Foto: NASA)

1997

La Revisione del Progetto Preliminare ha inizio in Ottobre per verificare la progettazione del sistema della struttura orbitante Columbus. L'ESA propone punti di attracco per carichi di ricerca esterni. L'8 Ottobre l'ESA e la NASA firmano l'accordo di scambio per il lancio della struttura orbitante Columbus. Secondo questo accordo, l'ESA fornirà alla NASA hardware e servizi addizionali per la Stazione Spaziale Internazionale, tra cui i Nodi 2 e 3 in cambio del lancio del laboratorio Columbus a bordo dello US Space Shuttle.

1998

La Revisione del Progetto Preliminare è completata nei tempi previsti portando al passo successivo delle Revisioni dei Progetti Critici per l'attrezzatura e i sottosistemi. Vengono definite delle interfacce con la NASA tra il Columbus e lo Shuttle, l'intera struttura della ISS e i rack da

carico che ospitano, per esempio, le strutture sperimentali del Columbus.

Viene testato la resistenza di impatto a velocità di 7 km/sec per i pannelli del Sistema di Protezione contro i Meteoriti e i Detriti. La fabbricazione della struttura primaria è in corso. Alla fine del 1998 viene testata la prestazione del sistema idraulico del modulo.

Il Consiglio dell'ESA decide che il Centro di Controllo delle Operazioni relative al laboratorio Columbus, così come il nodo centrale del Network delle Comunicazioni, sarà istituito presso l'Agenzia Spaziale Tedesca (DLR) ad Oberpfaffenhoffen, in Germania.



Primo piano dei pannelli del sistema di protezione contro detriti e meteoriti del Columbus. Rimosso un pannello e lo strato di copertura termica, è possibile individuare la struttura primaria. (Foto: EADS Astrium)

1999

La ventilazione della cabina era stata verificata nel Febbraio 1999 su un modello che riproponeva l'interno del Columbus, usando l'hardware del condotto di ventilazione. I test per domare gli incendi erano stati fatti nel Marzo 1999 su modelli meccanici relativi alle aree di rilevanza.

I primi problemi relativi alla massa del laboratorio sono ora risolti e i relativi cambi nel progetto vengono incorporati. Sono condotti con successo test per verificare l'interfaccia della gestione dei dati tra la ISS e il Columbus.

2000

Un modello in scale reale, provvisto di tutte le caratteristiche esterne, è stato testato presso la NASA/JSC Neutral Buoyancy Facility, e gli astronauti hanno verificato che tutte le attività extraveicolari pianificate ed eventuali potranno essere svolte. Viene fabbricata la struttura primaria dell'unità di volo e portati a termine con

Storia dello Sviluppo del Columbus

successo i test sulla pressurizzazione e le fuoriuscite. Sono finalmente completate le revisioni del progetto critico dei sottosistemi. La configurazione di prova viene smontata dando inizio all'integrazione di imbracatura, condotti e tubature di volo.



Columbus Neutral Buoyancy testing at Johnson Space Center, USA.

2001

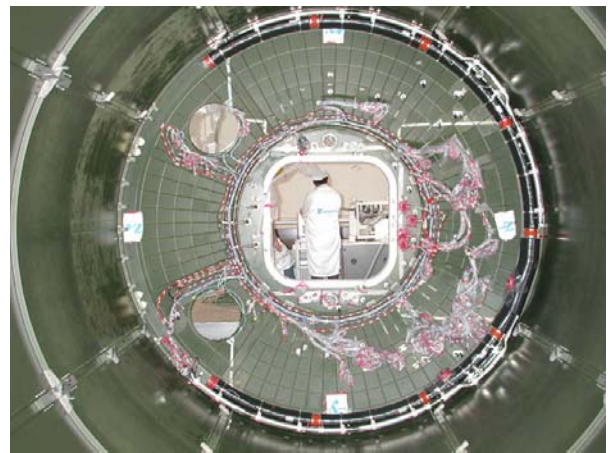
Sono portati a termine con successo sia la Revisione del progetto per il sistema critico sia la Revisione Indipendente di Sicurezza della NASA. Viene concordata con la NASA la sistemazione dei carichi europei esterni sulla struttura di carico esterna del Columbus. In base a questo accordo, l'ESA otteneva tre postazioni sull'Express Pallet del traliccio S3 e l'esclusiva per circa 4 anni e mezzo dei diritti per l'uso della locazione della Struttura di Carico Esterna del Columbus,



Struttura di carico esterna del Columbus (Foto: EADS Astrium)

Nel Marzo del 2001 ha avuto inizio l'integrazione dell'unità di volo del Columbus presso gli stabilimenti torinesi di Alenia Spazio (oggi parte di

Thales Alenia Space) con il PICA (Pre-integrated Columbus Assembly), l'Assemblaggio pre-integrato del Columbus, comprendente tutti gli elementi meccanici come: le strutture primarie e secondarie; il sistema di controllo termico, controllo ambientale, sistema di attrezzatura salvavita; imbracatura, tubature e condotti; illuminazione e attrezzatura di supporto per l'equipaggio; la protezione esterna come quella isolante multi strato e quella per la protezione contro detriti e micrometeoriti.



Interno del PICA, assemblaggio pre-integrato del Columbus, durante la fase di imbracatura presso Alenia Spazio a Torino

Nel Giugno 2001 viene portato a termine con successo dalla NASA e dal capo commessa della ISS, la Boeing, il primo test congiunto sullo scambio di dati e comunicazioni tra Columbus e il resto della ISS. La Sequenza di Assemblaggio della ISS è aggiornata a giugno sebbene il lancio del Columbus rimane programmato per ottobre 2004.



Il PICA durante la fase di carico nell' Airbus Super Guppy per il trasporto a Brema

Storia dello Sviluppo del Columbus

Dopo il completamento della fase di integrazione meccanica dell'unità di volo presso Alenia Spazio a Torino, il PICA viene consegnato a EADS Astrium, a Brema il 27 settembre per dare inizio all'integrazione finale dell'unità di volo. Questa fase prevede l'integrazione all'interno del Columbus, di tutti gli elementi funzionali, comprendenti; unità di distribuzione energetica; attrezzature video e audio per la comunicazione; attrezzatura per la gestione dei dati e il software di applicazione di volo.



Il PICA, consegnato da Alenia Spazio di Torino ad EADS Astrium di Brema, mentre viene accomodato sul sostegno di integrazione del Columbus

2002

È finalmente completata l'integrazione della maggior parte dei componenti funzionali interni dell'unità di volo del Columbus e viene installata e collegata la lastra saldata del cono finale di babordo. È portato a termine con successo il primo testo sul sistema funzionale dell'unità di volo.

Il Columbus Crew Trainer è integrato con successo nel modello meccanico del Columbus, sito presso il Centro Astronauti Europeo (EAC) di Colonia, usato per supportare la prima sessione di addestramento avanzato per la ISS tra il 26

agosto e il 6 settembre 2002. Questa include sessioni di addestramento pratico sui sistemi e sottosistemi del modulo Columbus e delle sue quattro principali strutture per esperimenti dell'ESA



Integrazione di componenti funzionali a EADS nel 2002

Sono definiti i principali membri dei gruppi di lavoro per il Controllo di Volo e vengono nominati i principali Direttori di volo per la missione di lancio del Columbus



Modello meccanico del Columbus al Centro Europeo Astronauti (EAC) a Colonia, in Germania (Foto: ESA)

2003

Il blocco dei voli dello Shuttle dovuto all'incidente del Columbia durante il volo STS-107 il 1 febbraio,

Storia dello Sviluppo del Columbus

causa un ritardo di lunga durata nella sequenza di lancio per l'assemblaggio della ISS.

Il 31 Marzo, l'ESA firma un contratto con la DLR per lo sviluppo del Centro di Controllo Columbus,



Professor Achim Bachem, primo membro della commissione esecutiva della DLR (sinistra) e Jorg Feustel-Beuchl, primo Direttore ESA del Programma di Voli Abitati (destra), mentre firmano il contratto di sviluppo del Centro di Controllo del Columbus

Sono portati a termine con successo test, effettuati sul modello di volo del laboratorio Columbus, sulla compatibilità elettromagnetica e termica.

In seguito al completamento della campagna di test di qualifica effettuati sul modello di volo del laboratorio, sono completate le revisioni relative alla sicurezza nel volo. Vengono assemblati i modelli di volo del Biolab, dei Moduli di Fisiologia Europei e del Laboratorio di Scienza dei Fluidi. Queste tre strutture completano positivamente i test d'interfaccia con il Columbus usando il Rack Level Test Facility presso la EADS Space Transportation (ora EADS Astrium), a Brema, in Germania.

2004

I test effettuati dimostrano che il livello di rumore udibile del Columbus è ben sotto il livello previsto rendendolo il modulo più silenzioso di tutta la ISS. A febbraio, vengono svolti test di interfaccia tra il Columbus e il modello di volo dello European Drawer Rack. I modelli di volo delle strutture sperimentali vengono consegnati.



Il Laboratorio di Scienza dei Fluidi durante un test sul Rack Level Test Facility a EADS a Brema, in Germania (Foto: ESA)

La Struttura Esterna di Carico viene attaccata alla parte conica finale del modulo. Sono finalmente consegnati al Centro Astronauti Europeo di Colonia, i modelli di addestramento per tutte le strutture sperimentali.



Centro di Controllo Columbus. Prima simulazione congiunta con la NSAS nel settembre 2003 (Foto: ESA)

L'ESA ed EADS Space Transportation firmano il contratto, che copre le attività iniziali di sfruttamento della ISS, e in particolare la preparazione delle operazioni del Columbus.

Storia dello Sviluppo del Columbus

Procede la preparazione delle operazioni del Columbus e una seconda simulazione a tavolino è portata a termine con successo al Centro di Controllo del Columbus. Test di convalidazione dei sistemi sono completati in agosto con il Centro di Controllo Columbus collegato ai centri di supporto per le operazioni e utenza (USOCs) e il modello di volo del laboratorio Columbus integrato con le strutture sperimentali.



Foto a 180° del Columbus con i modelli di volo delle strutture europee sperimentali installate durante un test nel 2004

Tutte e quattro le strutture di carico del Columbus sono state integrate nel modello di volo, e sono stati portati a termine con successo il test dei Sistemi Integrati e quello delle Funzionalità Integrate.

Il test sul primo rack di carico della NASA (lo Human Resource Facility) installato sul Columbus è portato a termine con successo ad ottobre. Il 19 ottobre ha luogo l'inaugurazione del Centro di Controllo del Columbus a Oberpfaffenhofen in Germania.

2005

Tutte le strutture di carico sono rimosse dal Columbus e rimandate ai costruttori per il completamento alla preparazione al volo mentre il Columbus entra in una fase di ibernazione. Vengono organizzati numerosi corsi di addestramento presso l'EAC, tra cui quello per il personale di supporto a terra (febbraio), quello per una classe internazionale di astronauti (marzo), e ancora l'addestramento avanzato per il personale del Centro responsabile di struttura e per gli ingegneri biomedici dell'EAC (marzo).

La fase finale dei test di approvazione del sistema del Columbus è completata. Il peso del Columbus viene stimato intorno a 350 kg al di sotto della massa di specifica. EADS Astrium a Brema, in Germania, riceve i modelli di volo del Modulo di Fisiologia Europeo, del Biolab, del Laboratorio di

Scienza dei Fluidi e dello European Drawer Rack, inclusa la struttura di diagnostica della cristallizzazione proteica, dove successivamente vengono integrati all'interno del Columbus ed effettuati con successo test di interfaccia.



Inaugurazione del Centro di Controllo Columbus ad ottobre 2004. Da sinistra a destra: Hiltrud Pieterek, ESA, Sigmar Witting, primo Chairman della Commissione Esecutiva della DLR, Otto Wiesheu, primo ministro bavarese, Jorg Feustel-Beuchl, primo Direttore ESA del Programma di Voli Abitati, Klaus Wittmann, DLR, Joachim Kehr, DLR

I modelli di volo di due strutture esterne di carico del Columbus, SOLAR ed EuTEF, vengono consegnati e installati su Columbus, in seguito testati per l'interfaccia col laboratorio e successivamente restituiti agli sviluppatori per i test finali d'integrazione. Ad ottobre viene effettuata la prima simulazione del Columbus nell'allestimento per la simulazione integrata presso la struttura per l'addestramento del Columbus all'EAC, con il Team di Controllo Volo a manovrare il modulo.

Il 25 ottobre, la NASA conferma il programma di ulteriori 18 voli Shuttle verso la ISS. La valutazione seguente per la configurazione della ISS e la sequenza di assemblaggio fanno avanzare di due voli il grado di fattibilità del lancio di Columbus e dei suoi carichi.

\\

Storia dello Sviluppo del Columbus

2006

Il 2 Marzo ha luogo l'incontro tra i Capi delle Agenzie al Kennedy Space Center in Florida. Nella successiva conferenza stampa, viene annunciato che sono necessari 16 ulteriori voli Shuttle per completare l'assemblaggio della ISS. Anche il Direttore Generale dell'ESA, Jean-Jacques Dordain, conferma l'avanzamento nella preparazione al volo del Columbus, il settimo in sequenza dei 16 voli, portando così la possibile data di lancio alla fine della seconda metà del 2007.



Capi delle Agenzie nel giorno della riunione tra le agenzie al Kennedy Space Center. Da sinistra Virenda Jha (CSA), Anatoly Perminov (Roscosmos), IL DG ESA Jean-Jacques Dordain, Mike Griffin (NASA) e Keiji Tachikawa (JAXA)
(Foto: NASA)

Il 28 maggio, il Columbus viene caricato in un container all'EADS Astrium di Brema, in Germania, e trasferito su un aereo Airbus 'Beluga' all'aeroporto di Brema per essere spedito negli Stati Uniti. Il giorno dopo l'atterraggio in Florida, avvenuto il 30 maggio, il Columbus viene consegnato al Kennedy Space Center.

Il 2 giugno ha luogo la cerimonia di benvenuto del nuovo modulo al Kennedy Space Center.

Ad Agosto è completata la campagna di ispezione d'arrivo, che include un controllo sulle perdite del modulo nella camera di vuoto dell'Operation and Checkout Building al Kennedy Space Center.



In basso a sinistra: Columbus caricato nell' Airbus 'Beluga' a Brema, in Germania nel maggio 2006. (Image: EADS). Centro arrivo del Columbus al Kennedy Space Center. In basso: Alan Thirkettle, Manager del programma ESA per la ISS, durante il discorso per la cerimonia di arrivo del Columbus (Foto: NASA)

2007

Da gennaio ad aprile ha luogo l'elaborazione dei carichi presso la Space Station Processing Facility del Kennedy Space Center. Tutte le strutture di carico all'interno del Columbus sono sottoposte alle procedure di preparazione al lancio. Tra aprile ed agosto lo European transport

Storia dello Sviluppo del Columbus

Carrier è equipaggiato per il lancio, azione che prevede l'integrazione di elementi per la ISS come il Flywheel Exercise Device, struttura di costruzione europea. Sono anche installati perni per il volo, usati per fissare il Columbus all'interno della stiva di carico dello Shuttle durante il volo.



Il laboratorio Columbus su una pedana da lavoro alla Space Station Processing facility del Kennedy Space Centre
(Foto: NASA)

Dopo settembre, ha luogo la degassificazione del circuito idrico a bordo del Columbus e il modulo viene pressurizzato. Viene dunque sistemato in un grande contenitore pronto alla spedizione precedente al lancio.