

Gli shuttles della NASA verso la Stazione Spaziale Internazionale

(a cura di Franco Mauri)

L'assemblaggio della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) è stato realizzato direttamente in orbita a circa 400 km di quota, a una velocità di 27.600 km/h, una velocità con cui la stazione effettua un giro della Terra nel tempo di una partita di calcio, vedendo 16 albe e 16 tramonti in un giorno. La ISS rappresenta la più grande struttura mai costruita dall'uomo nello spazio; con un peso di 455 ton, una lunghezza di circa 100 m e una larghezza di circa 80 m, la stazione si estende su un'area delle dimensioni di un campo di calcio. Il volume pressurizzato della ISS, pari a 1.200 metri cubi, è equivalente a quello di due jumbo jet Boeing 747. Vi è spazio a sufficienza per ospitare fino a 7 membri dell'equipaggio e capacità per realizzare una vasta gamma di esperimenti scientifici. Esattamente come un puzzle, la ISS è stata assemblata congiungendo e collegando circa 100 pezzi, trasportati nello spazio con oltre 50 lanci di diversi veicoli, tra il 1998 e il 2011. L'assemblaggio dei vari pezzi è stato eseguito utilizzando bracci robotici sia dallo Space Shuttle americano sia dalla stazione, mentre gli astronauti hanno contribuito a completare il lavoro con un totale di 160 camminate spaziali (EVA, Extravehicular activity); dal 1998 sono servite quasi 1.000 ore di attività extraveicolare per costruire, mantenere, riparare la ISS. La partecipazione europea, ed in particolare quella italiana, alla costruzione della stazione è stata significativa: in Italia, infatti, sono stati costruiti molti degli elementi pressurizzati della ISS; tra questi troviamo i 3 moduli logistici MPLM (Multi-Purpose Logistic Module) Leonardo, Raffaello, Donatello, che venivano lanciati nella stiva dello Shuttle carichi di rifornimenti per la stazione. Nel 2011 Leonardo è diventato l'ultimo elemento abitabile aggiunto alla configurazione permanente della ISS; il modulo è quindi diventato PMM, acronimo di Permanent Multipurpose Module. Altri due elementi realizzati in Italia per la stazione, di particolare rilievo, sono il Nodo 2, che ospita apparecchiature atte a rendere abitabile l'ambiente a bordo della stazione, e il Nodo 3, che ospita apparecchiature necessarie per il sostentamento degli astronauti. Il laboratorio Columbus è, invece, il principale contributo dell'ESA (European Space Agency) alla ISS; concepito per condurre esperimenti scientifici, la sua struttura primaria e secondaria è stata costruita in Italia. Uno degli elementi più affascinanti della ISS è, senza dubbio, la Cupola, un modulo di osservazione e controllo installato sul Nodo 3, costruito in Italia e fornito dall'ESA. Come suggerisce il nome stesso, l'osservatorio presenta un ambiente di lavoro a forma di cupola, con 6 finestre trapezoidali e una finestra circolare dal lato superiore, offrendo agli astronauti in orbita un punto di osservazione strategico della Terra, dell'atmosfera, dell'universo, che offre importanti benefici psicologici all'equipaggio.

Fonti di informazione:

NASA mission archives (www.NSSDCA)

Encyclopedia astronautica (on line)

Si elencano, qui di seguito, le buste commemorative delle ultime 7 missioni del Programma Space Shuttle, dedicate all'assemblaggio e al rifornimento della ISS, delle quali, per mancanza di spazio, non si è potuto pubblicare l'immagine:

STS-129 Atlantis. 21 NOVEMBRE 2009. KSC (EVA 2). Volo di rifornimento ISS-ULF3 (componenti di ricambio).
STS-130 Endeavour. 19 FEBBRAIO 2010. KSC Volo di assemblaggio 19A (modulo Tranquillity, Cupola).
STS-131 Discovery. 5 APRILE 2010. KSC (lancio). Volo di rifornimento ISS-ULF4 (container logistici).
STS-132 Atlantis. 14 MAGGIO 2010. KSC (lancio). Volo di assemblaggio 20A (Nodo 3 con Cupola).
STS-133 Discovery. 4 MARZO 2011. KSC Volo di rifornimento ULF5 (modulo MPLM Leonardo, Paolo Nespoli).
STS-134 Endeavour. 16 MAGGIO 2011. KSC (lancio). Volo di rifornimento ISS-ULF6 (container, ricambi).
STS-135 Atlantis. 21 LUGLIO 2011. KSC (atterraggio). Volo di rifornimento ISS-ULF7 (MPLM Raffaello).

SPACE SHUTTLE
STS-88/ENDEAVOUR



Missione STS-88 Endeavour. 4 DICEMBRE 1998. Annullo manuale dell'ufficio postale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-2A. Prima missione abitata per l'assemblaggio della Stazione. L'obiettivo principale della missione è il rendezvous con il modulo di controllo russo Zarya, anch'esso in orbita, e il successivo aggancio al modulo di giuntura Unity, del peso di 12,8 ton, gettando le fondamenta per i futuri componenti della ISS. Usando il braccio robotico RMS (Remote Manipulator System), lungo 15 m, il modulo russo viene catturato dall'orbita e agganciato a Unity.



Colorano "Silk" Cachet



MAY 30 1999

ENTRY INTO THE INTERNATIONAL SPACE STATION
STS-96 - 94th Shuttle Mission

May 30, 1999. Onboard the Russian-built Zarya module, astronauts Julie Payette (top) and Ellen Ochoa handle a portion of the almost two tons of supplies that have been moved over from the docked Space Shuttle Discovery. (NASA photo)

Missione STS-96 Discovery. 30 MAGGIO 1999. Annullo meccanico figurato di Houston apposto nel giorno e nelle ore della attività extraveicolare (EVA). Volo di assemblaggio 2A.1. La 45^a camminata spaziale nella storia dello Shuttle, e la 4^a nell'era della ISS, dura 7 ore, 55 min. Gli specialisti Tamara Jernigan e Daniel Barry trasferiscono la gru americana Orbital Transfer Device e parti della gru russa Strela dalla stiva dello Shuttle e le fissano nelle loro posizioni all'esterno della stazione. Il peso totale degli utensili e delle gru è di 300 kg.



Colorano "Silk" Cachet



MAY 21 2000

EXTRAVEHICULAR ACTIVITY (SPACE WALK)

STS-101 - 98th Shuttle Mission

May 21, 2000. Astronaut James S. Woss works on installing the newly delivered main boom of the Russian crane, Strela. During a 6-hour, 44-minute spacewalk, astronauts Woss and Williams also secured a US-built crane installed last year, replaced a faulty antenna, and installed several handrails and a camera cable to the exterior of the International Space Station. (NASA photo)

Missione STS-101 Atlantis. 21 MAGGIO 2000. Annullo meccanico figurato di Houston apposto nel giorno e nelle ore della EVA. Volo di assemblaggio ISS-2A.2a. Nel corso della camminata spaziale gli specialisti James Woss e Jeffrey Williams assicurano una gru di costruzione americana installata sulla stazione l'anno precedente; installano la parte finale della gru russa Strela sul Pressurized Mating Adapter-1, che collega il nodo Unity al modulo di controllo Zarya. La specialista di missione Mary Ellen manovra il braccio robotico RMS che ella usa per assistere l'astronauta Woss durante gran parte della EVA che dura 6 ore, 44 min.

SPACE SHUTTLE
STS-106/ATLANTIS



Missione STS-106 Atlantis. 8 SETTEMBRE 2000. Annullo meccanico del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-2A.2b. Gli obiettivi di un'EVA di 6 ore, 14 min., nel terzo giorno di missione, sono caratterizzati dalla rotazione e connessione di 9 cavi di potenza, dati e comunicazioni tra i moduli russi Zvezda e Zarya, e dalla installazione del magnetometro di 1.829 m che serve da compasso mostrando la stazione rispetto alla Terra. Vengono completati i preparativi per l'arrivo del primo equipaggio, previsto per Ottobre. Vengono trasferite alla stazione, lunga 43,6 m, circa 3 ton di carico dall'orbiter usando un modulo doppio Spacehab e la piattaforma ICC.

**Return of the Discovery STS-92
100th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet:



Oct. 24, 2000. The main landing gear on the space shuttle Discovery is just about to touch down at Edwards Air Force Base in the Mojave Desert, bringing the 100th shuttle mission to a successful close. Inclement weather at Florida's Kennedy Space Center necessitated the California landing, the first in more than 4 years. (NASA Photo)

Missione STS-92 Discovery. 24 OTTOBRE 2000. Annullo meccanico figurato della Edwards Air Force Base apposto nel giorno e nelle ore dell'atterraggio. Volò di assemblaggio ISS-3A. Obiettivi primari della missione sono la consegna alla stazione del modulo Zenith Z-1, di un giroscopio, e di un adattatore PMA-3 da usarsi come porto d'attracco. Il modulo Z-1 è una prima struttura esterna, montata su una piattaforma Spacelab, che permette di installare provvisoriamente i primi pannelli solari americani. Tra il 15 e il 18 Ottobre, vengono completate 5 camminate spaziali, per una durata complessiva di 27 ore, 10 min.

SPACE SHUTTLE
STS-97/ENDEAVOUR



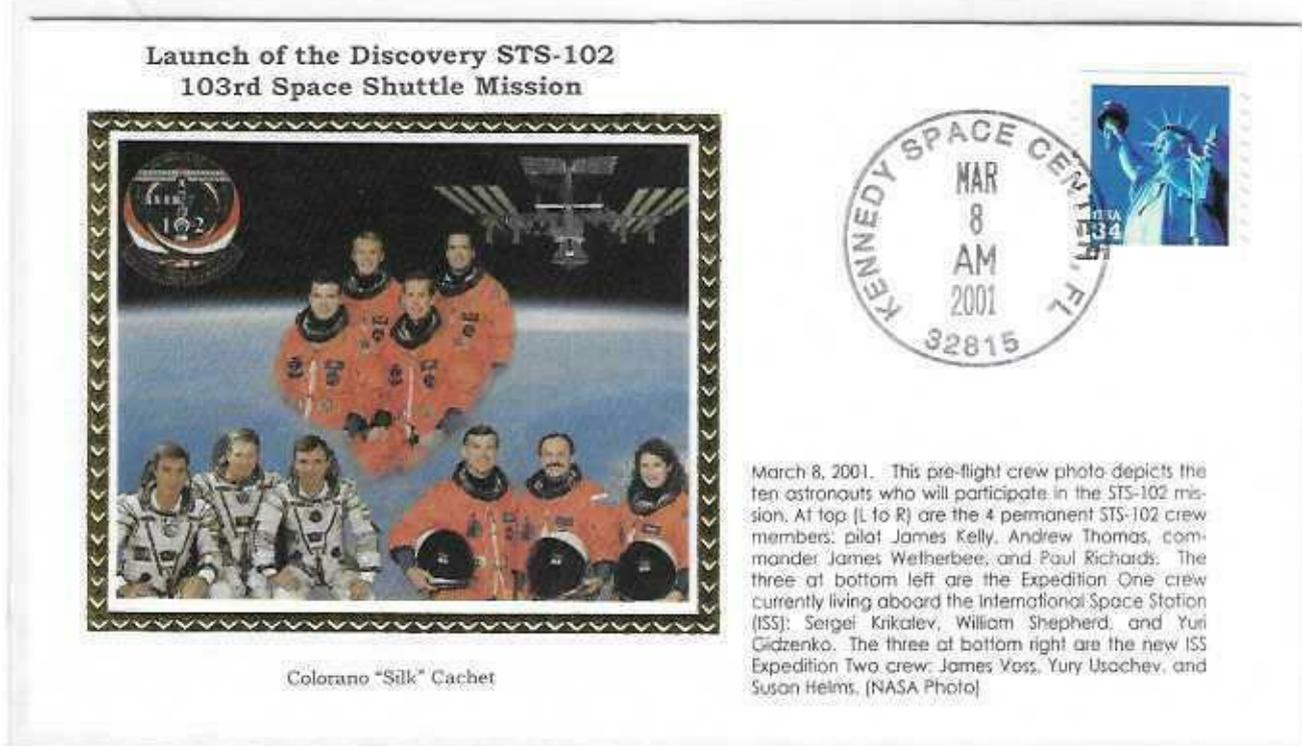
NOV 30 2000



Missione STS-97 Endeavour. 30 NOVEMBRE 2000. Annullo meccanico di Nassau Bay (Houston) apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volò di assemblaggio ISS-4A. Scopo principale della missione è l'installazione del pannello solare a doppia ala P6, lungo 72 m, alto 11,4 m, con una potenza di 65kW, sul modulo Unity della stazione. Il braccio robotico RMS sposta P6 sul modulo Z1, e gli specialisti Joe Tanner e Carlos Noriega lo bloccano in posizione manualmente nel corso di 3 EVA, tra il 3 e il 7 Dicembre, per un tempo totale di 19 ore, 20 min. I due ispezionano inoltre i cavi di tensione e garantiscono la tensione nel pannello solare 2B sulla stazione.



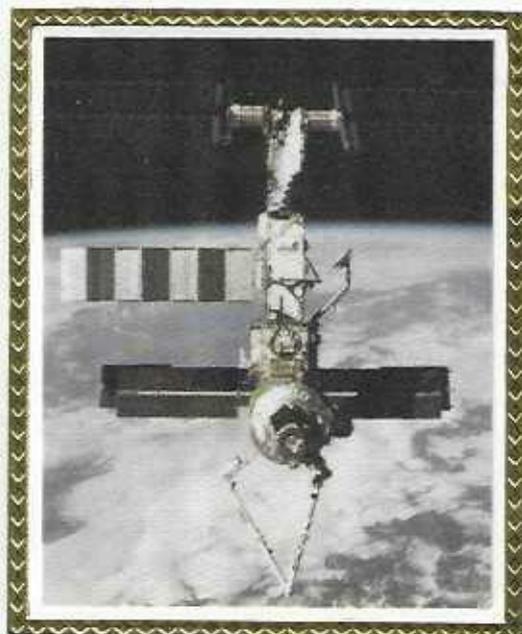
Missione STS-98 Atlantis. 7 FEBBRAIO 2001. Annullo meccanico del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-5A. La missione consegna alla stazione il modulo Destiny e PMA-2. Destiny è un modulo scientifico e tecnologico e il primario modulo di controllo per la ISS, lungo 8,4 m, largo 4,2 m, con una massa di 15 ton, agganciato a Unity nel corso di 3 EVA condotte dagli specialisti Tom Jones e Bob Curbeam, tra il 10 e il 14 Febbraio, totalizzando 19 ore, 20 min. di permanenza all'esterno. Il porto di attracco PMA-2 viene installato su Destiny, e un radiatore TCS sul pannello solare P6 viene dispiegato.



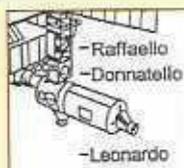
Colorano "Silk" Cachet

March 8, 2001. This pre-flight crew photo depicts the ten astronauts who will participate in the STS-102 mission. At top (L to R) are the 4 permanent STS-102 crew members: pilot James Kelly, Andrew Thomas, commander James Wetherbee, and Paul Richards. The three at bottom left are the Expedition One crew currently living aboard the International Space Station (ISS): Sergei Krikalev, William Shepherd, and Yuri Gidzenko. The three at bottom right are the new ISS Expedition Two crew: James Voss, Yuri Usachev, and Susan Helms. (NASA Photo)

Missione STS-102 Discovery. 8 MARZO 2001. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 5A.1. Il Discovery trasporta il modulo italiano Leonardo MPLM (Multi Purpose Logistic Module), discendente dei moduli lunghi Spacelab, di forma cilindrica, lungo e largo 6,4 m. L'11 Marzo, durante la 1^ uscita, gli specialisti Susan Helms e Jim Voss preparano uno dei porti d'attracco per il modulo di trasferimento Leonardo. Il 13 Marzo, durante la 2^ EVA, Paul Richards e Andrew Thomas installano una piattaforma di stivaggio ESP su Destiny. La durata totale delle due attività extraveicolari è di 15 ore, 17 min.



Colorano "Silk" Cachet



FIRST USE OF
RAFFAELLO,
THE 2nd ITALIAN
MULTIPURPOSE
LOGISTIC
MODULE



A NEW LOOK FOR THE INTERNATIONAL SPACE STATION

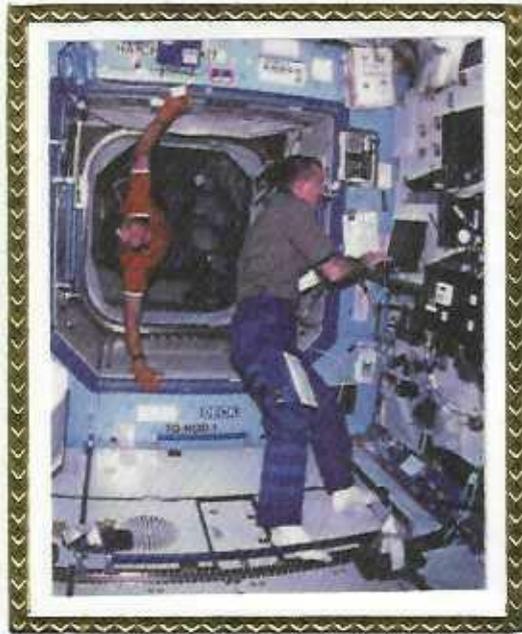
STS-100 - 104th Shuttle Mission

April 29, 2001. As the shuttle Endeavour prepared to leave the International Space Station (ISS) and head for home, the newly-installed Space Station Robotic Manipulator System (SSRMS), or Canadarm2 as it is also called, is clearly visible at the bottom of this photo taken by a shuttle crew member. (NASA photo)

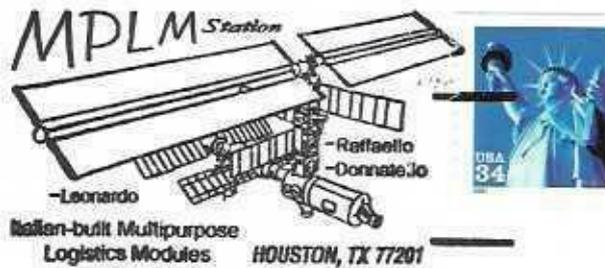
Missione STS-100 Endeavour. 29 APRILE 2001. Annullo manuale di Houston. Volo di assemblaggio 6A. Obiettivo primario è l'installazione del braccio robotico canadese Canadarm-2 (SSRMS), lungo 18 m, pesante 1,7 ton, sul modulo Destiny, e il trasporto del container MPLM-2 Raffaello sul modulo Unity. Il modulo italiano consegna 4,5 ton di equipaggiamenti e rifornimenti alla ISS. Le operazioni richiedono l'intervento degli specialisti Chris Hadfield e Scott Parazynski che, tra il 22 e il 24 Aprile, portano a termine 2 sessioni di EVA, per un totale di 14 ore, 50 min. Susan Helms, usando il braccio LEE A, rimuove il modulo SLP da Destiny.



Missione STS-104 Atlantis. 12 LUGLIO 2001. Annullo meccanico di Nassau Bay apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 7A. Tra il 18 e il 21 Luglio, gli specialisti Michael Gernhardt e James Reilly completano 2 EVA, totalizzando 16 ore, 30 min. di attività, installando Quest sul modulo Unity. Prima camminata spaziale in uscita da Quest. Quest Joint Airlock, costruito da Boeing, è il maggior modulo della stazione, composto da un equipaggiamento di stivaggio e confinamento dell'equipaggio, basato sulla camera di compensazione dello shuttle, e formato da due cilindri lunghi 6 m e larghi 4, per un peso totale di 6 ton.



Colorano "Silk" Cachet



Italian-built Multipurpose Logistics Modules HOUSTON, TX 77201

AUG 16 2001

AT WORK IN THE DESTINY LABORATORY

STS-105 - 106th Shuttle Mission

August 16, 2001. James Voss performs a task at a work station in the Destiny laboratory aboard the International Space Station (ISS) as Scott Horowitz, mission commander, floats through the hatchway. Voss, and his two Expedition Two crewmates will return to Earth aboard Discovery in about a week. (NASA photo)

Missione STS-105 Discovery. 16 AGOSTO 2001. Annullo meccanico di Houston. Volo di assemblaggio 7A.1. Il volo trasporta 5 ton di rifornimenti, hardware e una camera da letto che può ospitare un terzo astronauta nel modulo Destiny; il carico utile totale raggiunge le 15 ton. Tra il 16 e il 18 Agosto, gli specialisti Daniel Barry e Patrick Forrester completano 2 EVA della durata complessiva di 11 ore, 45 min. I due installano nella stazione due nuovi esperimenti scientifici, a bordo di Leonardo, e il laboratorio MISSE (Materials International Space Station Experiment) all'esterno della ISS.

SPACE SHUTTLE
STS-108/ENDEAVOUR



Missione STS-108 Endeavour. 5 DICEMBRE 2001. Annullo meccanico del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di rifornimento ISS-UF1 (la designazione UF distingue questo dagli altri voli verso la stazione, considerati voli di assemblaggio). Il carico utile è dominato dal modulo logistico Raffaello MPLM-2. Lo Shuttle consegna la Spedizione 4 e recupera la Spedizione 3. Il 12 Dicembre, gli specialisti Linda Godwin e Daniel Tani conducono una camminata spaziale di 4 ore, 12 min.; essi installano alcune protezioni termiche sui cuscinetti del motore del giunto cardanico di P6, deformati dai cambi di temperatura.



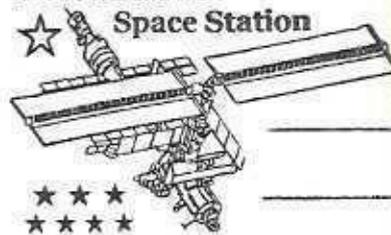
Missione STS-110 Atlantis. 8 APRILE 2002. Annullo meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-8A. Il volo trasporta il segmento S0, costruito da Boeing, lungo 13,4 m, del diametro di 4,6 m., con sezione esagonale, sviluppato per l'installazione di grandi pannelli solari ad ala e radiatori. S0 viene agganciato a LCA (Lad Cradle Assembly), in cima a Destiny. Gli specialisti Steven Smith, Rex Walheim, Lee Morin, Jerry Ross, in coppia, si alternano nell'esecuzione di 4 EVA, tra l'11 e il 16 Aprile, accumulando un totale di 28 ore, 22 min. di permanenza allo esterno.



Missione STS-111 Endeavour. 5 GIUGNO 2002. Annullo meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di rifornimento ISS-UF2. La missione consegna alla stazione MBS (Mobile Base System) e alcuni esperimenti interni. Gli specialisti Franklin Chang-Diaz e Philippe Perrin portano a compimento 3 EVA, tra il 9 e il 13 Giugno, accumulando un totale di 19 ore, 31 min. di attività; essi spostano il modulo MPLM su Unity, iniziando il trasferimento di circa 3 ton di equipaggiamento e rifornimenti. Viene installato un gancio di presa sul pannello P6.



International
Space Station



☆☆☆
☆☆☆
Houston, TX 77201

OCT 7 2002



Missione STS-112 Atlantis. 7 OTTOBRE 2002. Annullo meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-9A. Obiettivo primario della missione è la consegna del segmento S1 (Starboard 1), costruito da Boeing, alla stazione, alla fine del segmento S0. Nel corso della missione l'equipaggio estende il sistema reticolare del binario esterno con una griglia di 13 ton, lunga 14 m; sull'altro lato del modulo il carrello CETA, designato per incrementare la mobilità di uomini e mezzi. Tre sessioni di EVA, tra il 10 e il 14 Ottobre, vengono eseguite dagli specialisti David Wolf e Piers Sellers, totalizzando 19 ore, 41 min. di attività.

**Launch of the Endeavour STS-113
112th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet

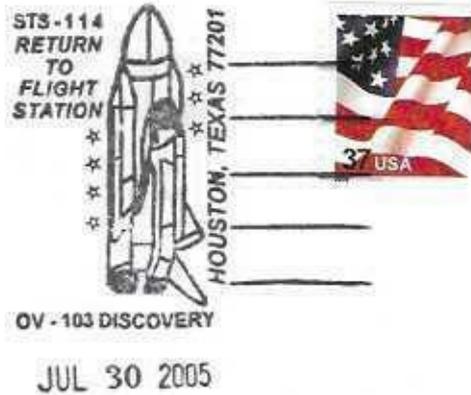


Nov. 23, 2002. The four astronauts shown in this pre-flight crew photo will take up the sixth crew to the International Space Station (ISS) and return with the three ISS residents who comprise the Expedition Five crew. In front (L to R) are shuttle pilot Paul Lockhart, and mission commander James Wetherbee. At rear are mission specialists Michael Lopez-Alegria and John Herrington. (NASA Photo)

Missione STS-113 Endeavour. 23 NOVEMBRE 2002. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-11A. I due equipaggi installano il nuovo modulo P1, lungo 13,7 m, del peso di 12,5 ton, sulla stazione, che raggiunge un peso totale di oltre 200 ton. Il modulo fornisce supporto strutturale per i radiatori di controllo termico. Gli specialisti Michael Lopez-Alegria e John Herrington, tra il 26 Novembre e il 1° Dicembre, completano tre sessioni di EVA, totalizzando 19 ore, 55 min. di attività; essi montano e attivano il modulo, e trasferiscono più di 1.134 kg di materiale tra le due astronavi.



Colorano "Silk" Cachet



FIRST EXTRAVEHICULAR ACTIVITY (SPACEWALK)

STS-114 - 114th Shuttle Mission

July 30, 2005, Astronaut Soichi Noguchi (JAXA) and crewmate Stephen Robinson (not shown) completed a demonstration of Shuttle thermal protection repair techniques and enhancements to the ISS attitude control system during a successful 6-hour, 50-minute space walk. (NASA photo)

Missione STS-114 Discovery. 30 LUGLIO 2005. Annullò meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore di EVA 1. Volo di rifornimento ULF-1. Altro obiettivo primario della missione è il rifornimento della stazione con il modulo MPLM Raffaello, piazzato sul modulo Unity, usando il braccio robotico SSRMS, dal pilota James Kelly e dallo specialista di missione Wendy Lawrence. Tre attività extraveicolari vengono pianificate e condotte, per un tempo totale di 19 ore, 65 min., tra il 30 Luglio e il 3 Agosto; gli specialisti Stephen Robinson e Soichi Noguchi installano il 5° esperimento MISSE e lavorano con delle piastrelle rinforzate in carbonio intenzionalmente danneggiate.

**Launch of the Discovery STS-121
115th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet



July 4, 2006. The seven astronauts comprising the STS-121 crew are (L to R) mission specialists Stephanie D. Wilson and Michael E. Fossum, Shuttle commander Steven W. Lindsey, mission specialist Piers J. Sellers, Shuttle pilot Mark E. Kelly, European Space Agency astronaut Thomas Reiter of Germany, and Lisa M. Nowak, both mission specialists. (NASA photo)

Missione STS-121 Discovery. 4 LUGLIO 2006. Annullò manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di rifornimento ULF1.1. Discovery attracca al modulo Destiny il 4 Luglio. Il modulo MPLM Leonardo viene trasferito dallo equipaggio sul modulo Unity; viene rifornito il carrello mobile di trasporto, rendendolo operativo al 100%; vengono sostituiti hardware cruciali. In una serie di 3 EVA, tra l'8 e il 12 Luglio, completate in 21 ore, 29 min., vengono dimostrate tecniche di ispezione del sistema di protezione termica dello Shuttle e di riparazione e rinforzo con pannelli in carbonio-carbonio.

**Launch of the Atlantis STS-115
116th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet



SEP 9, 2006. The crew of STS-115 pose for a pre-flight group portrait. In front (L to R) are pilot Christopher J. Ferguson and mission commander Brent W. Jett, Jr. In back (L to R) are astronauts Heidemarie M. Stefanyshyn-Piper, Joseph R. (Joe) Tanner, Daniel C. Burbank and Steven G. MacLean, who represents the Canadian Space Agency. (NASA photo)

Missione STS-115 Atlantis. 9 SETTEMBRE 2006. Annullò manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 12A. Il container Leonardo viene agganciato a Unity. Durante 3 EVA, tra il 12 e il 15 Settembre, che totalizzano 20 ore, 20 min., il modulo integrato P3/P4, lungo 13,7 m, del peso di 17,5 ton, viene installato, per consentire l'aggancio di altri moduli e vengono dispiegati i pannelli solari, di lunghezza totale 73 m.

**Launch of the Discovery STS-116
117th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet



DEC 9, 2006. Discovery's crew poses in front of the Space Vehicle Mockup Facility at JSC. (L to R) Robert Curbeam; Expedition 14 flight engineer Sunita Williams; shuttle pilot William Oefelein; mission commander Mark Polonsky; Joan Higginbotham; Nicholas Patrick; and European Space Agency astronaut Christer Fuglesang. (NASA photo)

Missione STS-116 Discovery. 9 DICEMBRE 2006. Annullò manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 12A.1. La missione è la più complessa fra i voli di assemblaggio dello Shuttle. Dieci astronauti lavorano a stretto contatto per riconfigurare i sistemi elettrici e di raffreddamento della stazione. Tra il 12 e il 19 Dicembre, Robert Curbeam, Christer Fuglesang, Sunita Williams, in coppia, eseguono 4 EVA, l'ultima non programmata, accumulando un totale di 25 ore, 45 min. all'esterno della cabina; viene installato l'elemento P5, del peso di 1.820 kg, che estende il lato sinistro della struttura completa.



Missione STS-117 Atlantis. 22 GIUGNO 2007. Annullo meccanico della Edwards AFB apposto nel giorno e nelle ore dello atterraggio. Volo di assemblaggio 13A. L'Atlantis consegna alla stazione i segmenti S3 e S4, sul lato di tribordo. Tra il 12 e il 17 Giugno, gli specialisti John Olivas, James Reilly, Patrick Forrester, Stewen Swanson, in coppia, conducono 4 EVA, la ultima non programmata, totalizzando 27 ore, 58 min. di attività; vengono installati i segmenti, vengono svolti altri lavori d'installazione e riconfigurazione della stazione e, nell'ultima uscita, viene riparato l'isolamento termico instabile per il rientro dello Shuttle.

**Launch of the Endeavour STS-118
119th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet



AUG 8, 2007. Pictured (L to R) in this official STS-118 crew photo are: Richard (Rick) Mastracchio, Barbara Morgan, Charles Hobough (pilot), Scott Kelly (commander), Tracey Caldwell, Dafydd (Dave) Williams of the Canadian Space Agency, and Alvin Drew, Jr. During the mission the crew delivered almost 5000 pounds of equipment and supplies to the International Space Station (ISS) and brought home 5000 pounds of completed experiments, spare parts, and trash. (NASA photo)

Missione STS-118 Endeavour. 8 AGOSTO 2007. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio ISS-13A.1. Il carico di 14 ton include il modulo Spacehab SM. Il braccio robotico RMS 201 dello Shuttle sposta il segmento S5 dalla stiva e lo consegna al braccio robotico della stazione Canadarm-2 che, a sua volta, lo posiziona sul segmento S4, con l'assistenza degli specialisti Rick Mastracchio e Dave Williams durante la prima delle 4 camminate spaziali della missione, per un totale di 23 ore, 15 min. Inoltre, viene sostituito un giroscopio, viene smontato un radiatore termico su P6, vengono spostati due carrelli CETA da S1 a P1.



Missione STS-120 Discovery. 7 NOVEMBRE 2007. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore dello atterraggio. Volo di assemblaggio ISS-10A. Obiettivi primari della missione sono la consegna del modulo Harmony e lavori esterni per lo spostamento del modulo P6 nella sua posizione definitiva, rendendo la stazione in configurazione di piena potenza per la prima volta. Le operazioni sono assistite dagli specialisti Scott Parazynski, Doug Wheelock, Daniel Tani che, durante 4 EVA, tra il 26 Ottobre e il 3 Novembre, si alternano in coppia nell'esecuzione delle attività, totalizzando 27 ore, 14 min. di permanenza all'esterno (autografo dell'astronauta italiano Paolo Nespoli).



Missione STS-122 Atlantis. 7 FEBBRAIO 2008. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 1E. Obiettivo primario della missione è la consegna e l'installazione del modulo europeo Columbus e dello esperimento non dispiegabile MPPESS. L'installazione effettiva del modulo viene rinviata di 1 giorno. L'attivazione del laboratorio è saliente l'11 Febbraio, quando gli equipaggi si preparano per la prima delle 3 EVA. Gli specialisti Stanley Love, Rex Walheim, Hans Schlegel completano le attività extraveicolari, tra l'11 e il 15 Febbraio, lavorando in coppia per un tempo totale di 22 ore, 8 min.



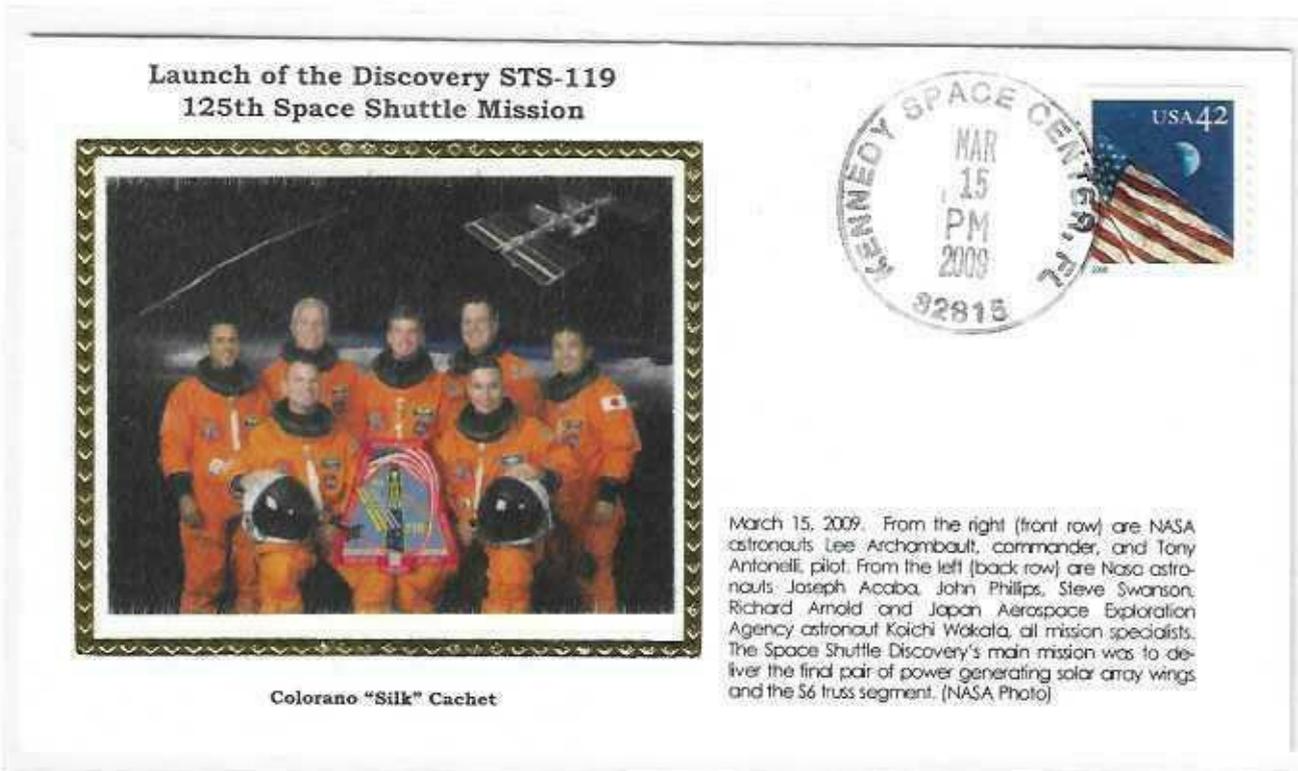
Missione STS-123 Endeavour. 11 MARZO 2008. Annullo meccanico del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 1J/A. L'obiettivo primario dell'Endeavour è la consegna del braccio robotico canadese Dextre, attrezzato alla fine del Canadarm-2, e l'installazione dell'esperimento giapponese ELM-PS. Il tempo totale della missione trascorso in attività extraveicolare, tra il 14 e il 23 Marzo, è di 33 ore, 28 min. Gli specialisti Richard Linnehan, Garrett Reisman, Michael Foreman, Robert Behnken, in coppia, completano l'assemblaggio di Dextre, contenuto in un modulo Spacelab, e l'installazione dell'esperimento MISSE 6.



Missione STS-124 Discovery. 1 GIUGNO 2008. Annullo meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore delle attività. Volo di assemblaggio ISS-1J. Il Discovery consegna alla stazione il modulo giapponese pressurizzato Kibo (JEM-PM), elemento principale della porzione giapponese della stazione, agganciato al modulo Harmony, e il braccio robotico giapponese JEM-RMS. Tra il 3 e l'8 Giugno, gli specialisti Michael Fossum e Ronald Garan completano 3 EVA, che durano complessivamente 20 ore, 32 min., installando il modulo giapponese e rimpiazzando un serbatoio di nitrogeno.



Missione STS-126 Endeavour. 30 NOVEMBRE 2008. Annullo meccanico della Edwards AFB apposto nel giorno e nelle ore dell'atterraggio. Volo di rifornimento ISS-ULF2. Il modulo Leonardo, che contiene 6.956 kg di carico principalmente dedicato ad incrementare fino a 6 membri i futuri equipaggi della stazione, viene spostato sul modulo Harmony. Le operazioni richiedono lo svolgimento di 4 EVA, tra il 18 e il 25 Novembre, che vedono impegnati gli specialisti Stephen Bowen, Heidemarie Stefanyshyn-Piper, Robert Kimbrought, totalizzando 26 ore, 41 min. di attività; iniziano i preparativi per i futuri attracchi di navicelle di rifornimento giapponesi.



Missione STS-119 Discovery. 15 MARZO 2009. Annullo manuale del KSC apposto nel giorno e nelle ore del lancio. Volo di assemblaggio 15A. Il Discovery consegna alla stazione e installa il quarto segmento di tribordo, e il quarto set di pannelli solari e batterie. Tra il 19 e il 23 Marzo, nel corso di 3 EVA, gli specialisti Richard Arnold, Steven Swanson, Joseph Acaba, in coppia, completano una parte dei compiti a loro assegnati, principalmente l'installazione del segmento S6 alla fine del segmento S5. Fallisce il tentativo di dispiegamento della recalcitrante piattaforma UCCAS-1.



Colorano "Silk" Cachet



JUL 27 2009

FIFTH EXTRAVEHICULAR ACTIVITY (SPACEWALK)
 STS-127 - 127th Shuttle Mission
 July 27, 2009. In the mission's 5th and final EVA, astronauts Cassidy (pictured) and Marshburn completed a 4 hour, 54 minute spacewalk during which they secured multi-layer insulation around Dextre and performed a number of "get ahead" tasks. (NASA photo)

Missione STS-127 Endeavour. 27 LUGLIO 2009. Annullato meccanico di Houston apposto nel giorno e nelle ore di EVA 5. Volo di assemblaggio ISS-2J/A. L'Endeavour consegna ed installa due esperimenti giapponesi Kibo, JEM-EF e ELM-S, e una piattaforma Spacelab SLP-D2. Nelle 5 sessioni di EVA, tra il 18 e il 27 Luglio, gli specialisti Timothy Kopra, David Wolf, Thomas Marshburn, Christopher Cassidy, in coppia e alternativamente, lavorano per 30 ore, 30 min.; essi sostituiscono alcune batterie e preparano Exposed Facility, su cui sono montate due telecamere, per il trasferimento degli esperimenti.

**Return of the Discovery STS-128
 128th Space Shuttle Mission**



Colorano "Silk" Cachet



September 11, 2009. The red-clad crewmembers are with STS-128. They include, front row from left, Rick Shuckow, Jose Hernandez and Patrick Forrester; behind them in red are Kevin Ford, John "Danny" Olivas, with European Space Agency astronaut Christer Fuglesang. At bottom left is Tim Kopra who joined the station crew in July. Surrounding the Discovery crew (clockwise) are Nicole Scott, Canadian astronaut Robert Thirk, cosmonaut Roman Romanenko, European Space Agency's Frank De Winne, cosmonaut Gennady Padalka and Michael Barratt. The Space Shuttle Discovery touched down September 11, 2009 at 5:53 pm (PDT) at NASA's Edwards Air Force base. (NASA photo)

Missione STS-128 Discovery. 11 SETTEMBRE 2009. Annullato meccanico della Edwards AFB apposto nel giorno e nelle ore dell'atterraggio. Volo di assemblaggio ISS-17A. Vengono consegnati e installati sulla stazione il modulo MPLM Leonardo, il secondo tapis roulant, tre alloggi per l'equipaggio, una cambusa e un sistema per la cura e la salute dell'equipaggio. Tra l'1 e il 5 Settembre, gli specialisti John Olivas, Nicole Scott, Christer Fuglesand, a turni, completano 3 EVA, accumulando un tempo totale di attività di 20 ore, 15 min. Vengono recuperati alcuni esperimenti su Columbus, e viene rimpiazzato un serbatoio dell'ammoniaca su P1.