



agenzia spaziale  
italiana

Nata nel 1988, l'Agenzia Spaziale Italiana ha fatto dell'Italia un paese leader nel settore aerospaziale. Terzo Paese al mondo, dopo USA e URSS, a mettere in orbita un satellite, l'Italia è impegnata sul fronte dei più importanti programmi spaziali mondiali.

In stretta cooperazione con la NASA e nell'ambito dell'Agenzia Spaziale Europea, contribuisce in misura rilevante alla realizzazione della Stazione Spaziale Internazionale e al programma internazionale di esplorazione di Marte. È con la NASA e l'ESA artefice di una delle più importanti missioni di esplorazione del sistema solare mai realizzate: la missione Cassini-Huygens.

L'Italia è, dopo Francia e Germania, il maggior finanziatore dell'Agenzia Spaziale Europea.

*Hai mai visto degli extraterrestri? No? Eppure sono qui tra noi da molti anni. Sono gli astronauti, dei terrestri "extra".*

*Questo libro ti aiuterà a familiarizzare con loro. Ti racconteranno (li abbiamo intervistati apposta per te!) come si diventa astronauti e quanto sia diverso vivere e lavorare nello spazio. Capirai anche l'entusiasmo e la passione delle persone che contribuiscono con il loro lavoro alla riuscita di un progetto spaziale.*

Ettore Perozzi - Anna Parisi

# EXTRA-TERRESTRI

Gli Astronauti e la Stazione Spaziale Internazionale

illustrazioni di  
Fabio Magnasciutti



agenzia spaziale  
italiana

Ettore Perozzi - Anna Parisi  
illustrazioni di Fabio Magnasciutti

# EXTRA-TERRESTRI

*Gli Astronauti e la  
Stazione Spaziale Internazionale*



© 2007 Agenzia Spaziale Italiana  
Tutti i diritti riservati, riproduzione vietata

Ideazione e coordinamento editoriale:  
Giuseppina Pulcrano e Germana Galoforo

Progetto grafico e impaginazione: Massimiliano Navarra

Il volume è stato pubblicato in occasione della missione  
STS-120, denominata Esperia



Finito di stampare nel mese di ottobre 2007  
presso ILTE, Torino

*Cari ragazzi,*

*da sempre l'uomo scruta le stelle, cercando di dare un senso all'immensità che lo sovrasta. Il fascino dell'Universo sta, in gran parte, nel mistero che tuttora lo avvolge e che ci spinge a interrogarci sulla sua origine, il suo sviluppo e a studiare le meraviglie che lo costituiscono: non solo stelle e pianeti, ma comete, buchi neri, galassie sempre più lontane e antiche.*

*A queste domande cerca di rispondere la ricerca scientifica che, anno dopo anno, approda a nuove scoperte e ci avvicina sempre più allo Spazio, tanto da renderlo un ambiente per la prima volta abitabile dall'uomo grazie alla grande Stazione Spaziale Internazionale. Uno spettacolare progetto, con l'Italia tra i protagonisti e che, una volta terminato, rappresenterà un vero laboratorio internazionale orbitante per la ricerca scientifica e tecnologica.*

*Ma l'esplorazione in campo spaziale non riguarda solo lo Spazio "lontano". Il nostro pianeta è oggi circondato da una rete di satelliti che lo osservano e ci permettono di fare cose fino a pochi anni fa impensabili: previsioni del tempo, telefonare dovunque, seguire lo spostamento di automobili, aerei, treni e navi, sono tutte comodità che ci vengono dallo Spazio "vicino". Molte delle tecnologie messe a punto per le attività spaziali trovano oggi applicazione nella vita quotidiana, la rendono più sicura, ci aiutano a salvaguardare l'ambiente o a prevenire le catastrofi naturali.*

*Guardare allo Spazio, quindi, significa essere più vicini alle stelle, ma anche alla nostra Terra.*

Giovanni Fabrizio Bignami  
Presidente ASI

L'Italia, dopo Stati Uniti e Unione Sovietica, è stato il terzo Paese a mettere in orbita un satellite artificiale. Oggi, attraverso l'ASI, affianca Francia e Germania come maggior partner dell'Agenzia Spaziale Europea e collabora a molti dei principali progetti NASA.

## ECCO GLI EXTRA-TERRESTRI



Sono 50 anni che vanno in giro nello spazio



Atterrano e ripartono

Ci spiano dalla loro stazione orbitante



E... incredibile ma vero... alcuni di loro parlano italiano!

Di seguito: le istruzioni per diventare extra-terrestre e i più importanti trucchi del mestiere.

## Guinness dei primati

Gli extra-terrestri hanno battuto un sacco di record:

**1961. 1° uomo nello spazio.** L'astronauta russo Yuri Alexeievic Gagarin fa tre giri attorno al nostro pianeta e diventa un eroe.

**1963. 1ª donna nello spazio.** Valentina Tereshkova, cosmonauta russa, rimane 3 giorni nello spazio.

**1964. 1ª passeggiata spaziale.** Alexei Leonov, cosmonauta russo, esce dalla navicella gironzolando per lo spazio.

**1965. 1° appuntamento nello spazio.** Schirra e Stafford a bordo della capsula spaziale americana Gemini 6 raggiungono nello spazio Borman e Lovell, a bordo della Gemini 7 e si salutano così:



È UN PICCOLO PASSO PER UN UOMO, MA UN GRANDE BALZO PER L'UMANITÀ.



**1969. 1° uomo sulla Luna.** Neil Armstrong, passeggia sulla Luna, nel corso della missione spaziale americana Apollo 11.

**1970. 1° "salvataggio spaziale".** Esplosione sulla capsula Apollo 13. Gli astronauti tornano sani e salvi.

**1975. 1° Incontro internazionale nello spazio.** Gli americani a bordo dell'Apollo e i russi su Soyuz, gli unici extra-terrestri del tempo, si incontrano nello spazio.

## Figli delle stelle

Due primati divertenti: il primo guanto in orbita intorno alla Terra perso nello spazio dall'astronauta americano Edward White



e il primo figlio, anzi figlia, di genitori astronauti: Elena Andrionovna, nata dal matrimonio di Valentina Tereshkova e Andrian Nikolaev. E questo era solo l'inizio.

In seguito, la NASA (l'agenzia spaziale americana) inseguendo il sogno di un "aeroplano spaziale" progetta lo Space Shuttle che compirà il volo inaugurale nel 1981 atterrando come un gigantesco aliante alla base americana di Edwards, in California.



I russi invece, continuano ad avere un rientro piuttosto "scomodo", dato che la loro capsula Soyuz, pur rallentata dai paracadute, rimbalza sul suolo prima di fermarsi. Il loro scopo è sperimentare le lunghe permanenze umane nello spazio, in vista della costruzione di una stazione spaziale.

## Terra e Pace

Una stazione spaziale è una casa che orbita intorno alla Terra dentro la quale gli astronauti vivono e lavorano. Deve essere



costruita un pezzo per volta, dato che i razzi possono portare nello spazio solo cose piccole e poco pesanti. Le “stanze” vengono lanciate nello spazio indipendentemente e poi assemblate in orbita.

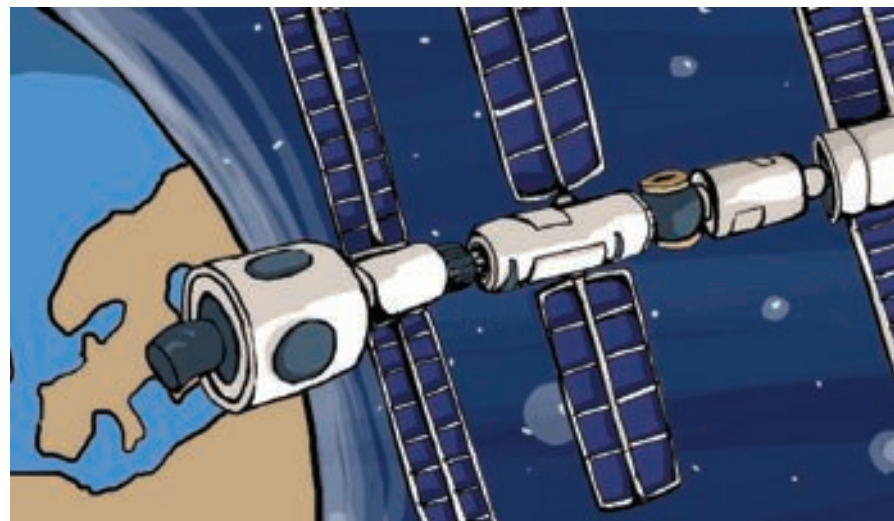
Nel 1986 inizia la costruzione della stazione spaziale russa, completata nel 1996.

Il suo nome è Mir che in russo vuol dire sia “Terra” che “pace”. Un nome bello e profetico dato che durante la sua costruzione si instaura un nuovo clima di collaborazione tra le nazioni per un uso pacifico dello spazio. La Mir si “globalizza”: viene studiato il modo

di far attraccare anche lo Space Shuttle e comincia così un andirivieni di astronauti che parlano lingue diverse: russo, inglese, francese, tedesco. Popoli che prima si facevano la guerra adesso si stringono la mano.



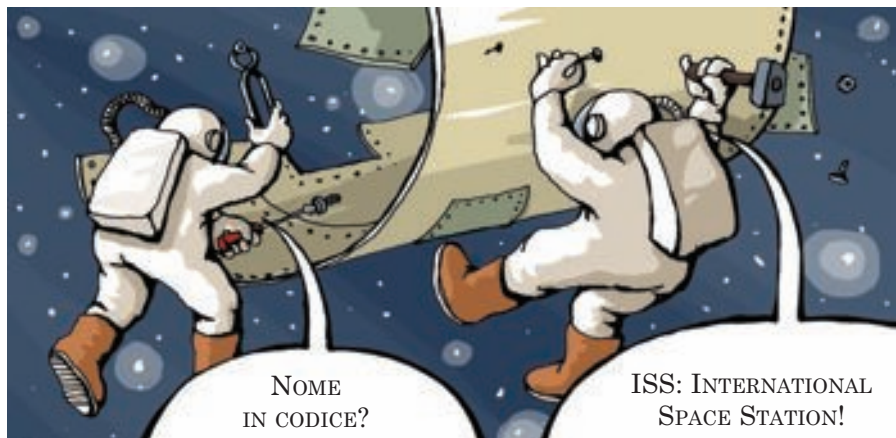
## ISS...ima!



Questo nuovo spirito di collaborazione non si limita a uno scambio di visite, seppure “extra”: la Mir si trasforma nella fase iniziale di un progetto più ambizioso, che assicuri una presenza permanente dell’uomo nello spazio e che serva da trampolino per nuove conquiste.



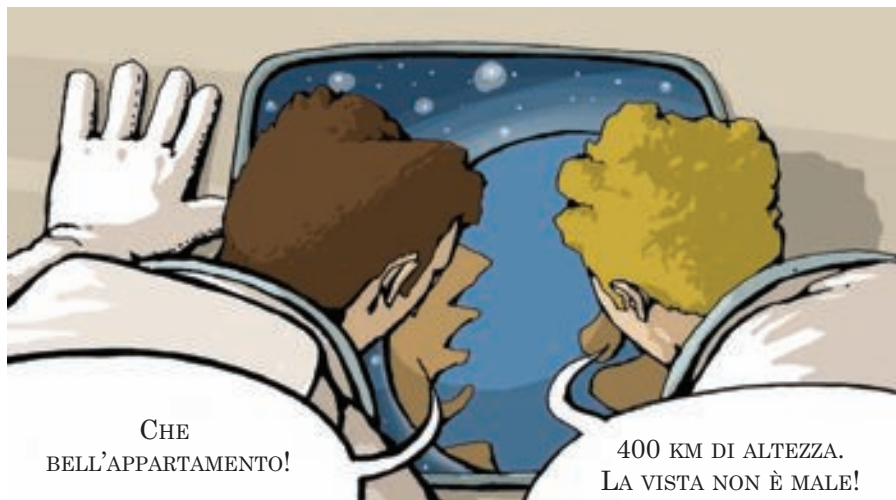
Questo progetto prevede la costruzione di una nuova stazione orbitante a cui contribuiscano molti paesi, realizzandone interi moduli, gestendo il loro mantenimento in orbita, ideando esperimenti scientifici e naturalmente, inviando i loro astronauti.



NOME  
IN CODICE?

ISS: INTERNATIONAL  
SPACE STATION!

La ISS, o meglio International Space Station sta attualmente girando nel nostro cielo. Nel 2000, William Sheperd, Yuri Gidzenko e il veterano Sergei Krikalyov (detentore del record di permanenza nello spazio con 803 giorni, 9 ore e 39 minuti) aprono il portellone ed entrano nel nucleo iniziale della ISS.



CHE  
BELL'APPARTAMENTO!

400 KM DI ALTEZZA.  
LA VISTA NON È MALE!

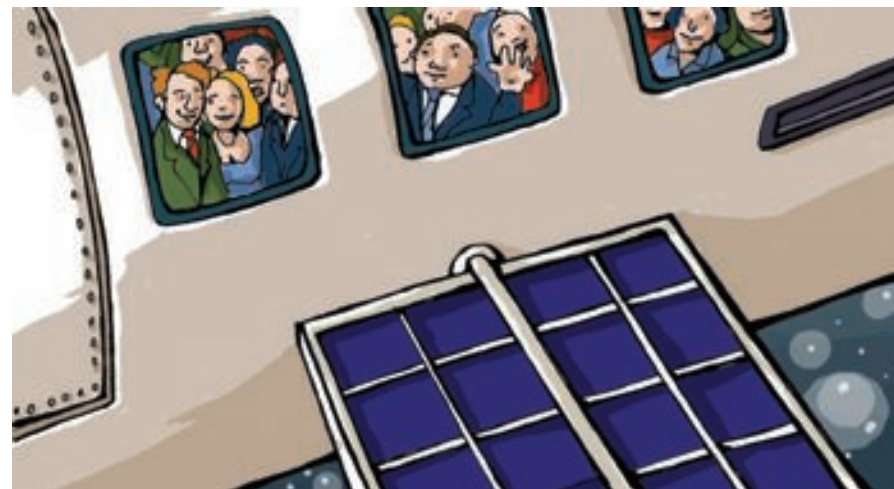
Nel 2001, dopo quindici anni di onorato servizio, la Mir, cedendo il posto alla nuova arrivata, viene evacuata e fatta precipitare nell'atmosfera terrestre su una traiettoria controllata che la porta dall'alto dei cieli alle profondità dell'Oceano Pacifico. Durante la discesa il calore sviluppato per l'attrito con l'aria trasforma la Mir



in una luminosissima stella cadente: una uscita di scena in grande stile!

### Voi siete qui

Adesso, nel 2007, la costruzione della ISS è ormai a buon punto e ha già ospitato più di 130 astronauti di 15 nazionalità diverse, tra cui 2 italiani: Umberto Guidoni e Roberto Vittori. Quasi 50 astronauti sono andati e venuti più di una volta. Un record assoluto.



Sentiamo che cosa ci racconta Paolo Nespoli, l'astronauta italiano coinvolto nella missione Esperia (antico nome greco dell'Italia), dell'autunno 2007, con destinazione ISS.

## Sogni premonitori

- *Quando hai deciso di fare l'astronauta?*
- Tutti da piccoli lo sognano, dà!
- *Vabbe', ma poi non tutti lo diventano...*
- È vero, bisogna crederci fino in fondo. Il mio sogno per un po' è rimasto nascosto: non ci pensavo più ma era lì, e stava zitto.



- *Quindi eri un normale bravo ragazzo?*
- Be', normale sì, bravo mica tanto... Sai com'è la scuola... non mi interessava molto e alla fine ho preso la maturità scientifica con un voto abbastanza basso. Poi mi sono iscritto all'università ma ho lasciato quasi subito e sono entrato nell'esercito.
- *Avevi rinunciato al tuo sogno?*
- Neanche per sogno! Avevo solo smesso di pensarci. Ma proprio durante quel periodo ha iniziato di nuovo a farsi sentire, diventava un sogno sempre più reale.



## Happy ending

- *Da quel momento quindi tutto è stato facile?*
- Calma, calma... è da quel momento che sono iniziate le difficoltà! Perché non basta avere in testa un grande sogno, bisogna anche lottare per realizzarlo.
- *Vale solo per i sogni grandi?*
- Un sogno grande contiene tanti sogni piccoli, tanti traguardi da



raggiungere e quindi anche se alla fine non riesci a realizzare proprio tutto, nel frattempo la tua vita si è riempita di cose belle e interessanti. Il mio motto è: "puntare all'impossibile per realizzare il possibile"!

- *Quali sono allora i "piccoli traguardi" che hai raggiunto prima di diventare astronauta?*
- Mi sono laureato e ho imparato bene l'inglese, per esempio.
- *È così importante parlare inglese?*
- È indispensabile! Il comandante dello Shuttle è sempre americano e gli astronauti provengono da tanti paesi diversi: per capirsi bisogna parlare la stessa lingua. E parlarla bene! Pensa cosa accadrebbe se in una fase delicata della missione qualcuno non capisse un ordine?

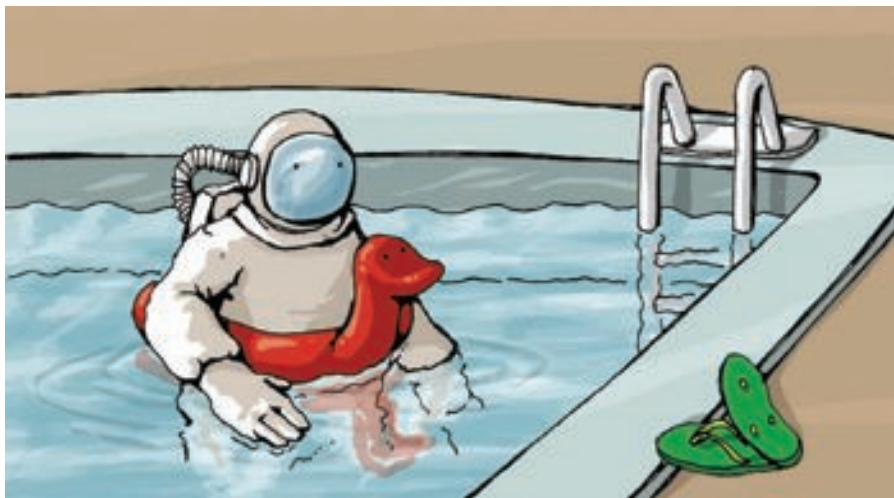




- *Un disastro!*
- Sarebbe certamente una complicazione in più e i tuoi compagni di volo ti guarderebbero piuttosto male. Insomma, io ho deciso di partire per gli Stati Uniti e fare l'università lì, così prendevo i classici due piccioni con una fava...
- *E cosa hai studiato?*
- Ingegneria. E questa volta, con il mio sogno ben chiaro davanti agli occhi, sono anche riuscito a laurearmi prima del previsto.

## Ci vuole un fisico bestiale?

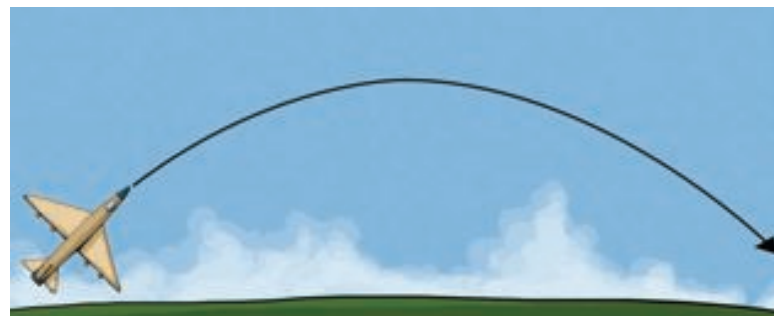
- *È faticoso diventare astronauta?*
- Dieci anni di addestramento in cui ti fanno di tutto, tipo mollarti i comandi di un aereo quando meno te lo aspetti, immergerti in una piscina vestito da astronauta per simulare l'assenza di peso, frullarti dentro una megacentrifuga per abituarti alle forti accelerazioni... e poi ci sono i voli parabolici.
- *I voli... che?*



- Ti fanno salire su un aereo a cui hanno tolto tutte le sedie in modo che l'interno diventi un grande stanzone vuoto. Fanno par-

tire l'aereo a 45° con una fortissima accelerazione, quindi spengono i motori. L'aereo continua a salire e poi a scendere disegnando una parabola.

- *Ma così precipita!*
- Fammi finire: l'aereo precipita per un po', circa 20 secondi, e poi il pilota riprende il controllo della situazione prima di sfracellarsi... altrimenti che addestramento sarebbe? Bisogna diventare astronauti ben allenati... mica morti!



- *E perché vi fanno questo?*
- Da quando vengono spenti i motori, tutto ciò che è nell'aereo sembra non pesi più, fluttua nell'aria... In questo modo ci allenano a provare l'assenza di peso.
- *Sei sicuro che l'aereo fa una parabola invece di venire giù dritto per dritto?*
- Ogni volta che partiamo con una certa inclinazione e lasciamo che la gravità faccia il suo mestiere, senza opporci con motori o paracadute, allora la nostra traiettoria sarà quella di una parabola. Possiamo dire di essere in "caduta libera", chiamando "caduta libera" pure la fase in cui saliamo, ma dopo aver spento i motori. Anche la stazione spaziale è in "caduta libera", solo che segue una traiettoria diversa. Quella della ISS è un'orbita quasi circolare a 380 km di altitudine e quindi non tocca mai il suolo, mentre quella dell'aereo a un certo punto interseca la superficie terrestre. Da quando si spengono i motori a quando il pilota riprende il controllo della situazione, sei in "caduta libera",

senza peso.

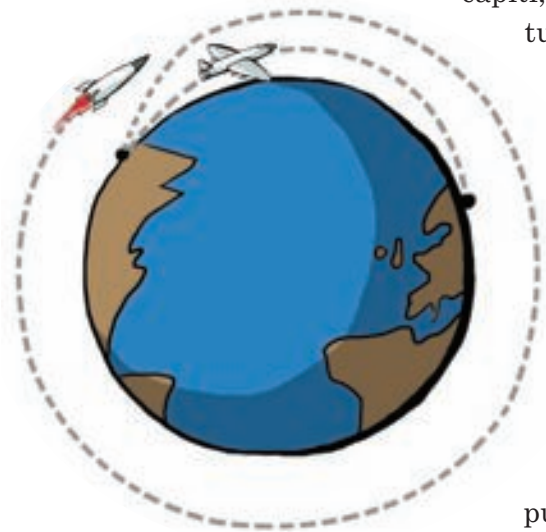
– *E come ci si sente? È meglio o peggio di un giro sulle montagne russe?*

– Guarda che mica si fa un giro solo! Nossignore, è un continuo riprendere quota e riprecipitare, riprendere quota e riprecipitare... fino a 30-40 volte per ogni volo!



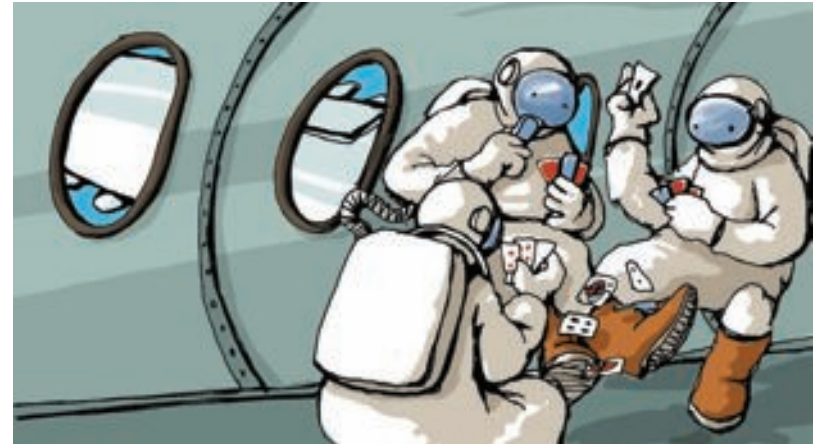
Diciamo che ha i suoi lati divertenti, ma, come per le montagne russe, quando pensi che la cosa non ti piace più... è troppo tardi! Ormai sei in ballo e devi ballare: o meglio, sei in volo e devi volare. Insomma, per dirla tutta, all'inizio l'assenza di peso mi dava un po' di capogiro, o più precisamente di "stomacogiro" (ci siamo

capiti, vero?). Poi mi sono abituato. D'altra parte non avevo scelta: devi provare a fluttuare almeno un po' prima di andare nello spazio, non puoi certo rischiare che una volta partito ti accorgi di non sopportare l'assenza di peso. Quando sei lassù, non puoi mica scendere quando ti pare!



## Amici per la pelle

– *Quanti ne hai fatti di questi benedetti voli parabolici?*  
– Abbastanza da aver perso il conto. È comunque un'esperienza forte e condividerla insieme ai tuoi compagni astronauti rinsalda lo spirito di gruppo, che è un'altra cosa importantissima nei viaggi spaziali.



– *Ci credo! È già difficile sopportare qualcuno che ti sta antipatico sulla Terra, figuriamoci nello spazio! L'equipaggio di un volo spaziale deve essere ben affiatato.*

– Molto di più, bisogna diventare amici per la pelle! Si deve poter contare gli uni sugli altri, devi essere pronto a sacrificarti per aiutare il resto dell'equipaggio. Un anno prima del lancio vengono scelte le persone che partiranno e da allora si passa molto tempo insieme, vacanze comprese.



- *Chi è il più simpatico tra i tuoi compagni di viaggio?*
- Anche se avessi una preferenza non te la direi per non fare torto a nessuno. Ma sono tutti fantastici, te l'assicuro, ognuno a modo suo, naturalmente.
- *Allora fammeli conoscere uno per uno.*

## Tutti per uno

- George è il pilota, un "marine" calmo e preciso poi Stephanie, brava e delicata. Sono astronauti NASA, come tutto il resto dell'equipaggio tranne me, che appartengo al corpo degli astronauti Europei.



- *Scusa ma non sei un astronauta italiano?*
- Certo, ma i paesi membri dell'ESA, l'Agenzia Spaziale Europea, hanno deciso di unire le loro forze per creare un unico

corpo astronauti con sede a Colonia, in Germania. Abbiamo una "Charta", cioè una specie di "Giuramento dell'Astronauta" e un bello stemma da attaccare sulle nostre tute.

- *Wow! Torniamo agli altri.*
- Scott è un vero tornado, un tornado di bravura, qualunque cosa faccia! Non sta mai fermo



ed è impossibile stargli dietro: pensa che per rilassarsi scala le montagne sopra gli 8000 metri... non so quante cime abbia raggiunto!

- *Gli astronauti sullo Shuttle sono sette, quindi ne mancano ancora tre.*
- Doug è simpatico e giocherellone, sempre con la battuta pronta.

La persona ideale per farsi due risate. Dan invece lo chiamiamo "il giapponese mancato" perché pur essendo nato in America ha origini giapponesi che si vedono ancora nel suo carattere pacato. Lui lo lasciamo nello spazio, a bordo della ISS e riportiamo indietro



Clayton Anderson che ha passato tutta l'estate in orbita.

- *Vacanze originali. E il Comandante della missione, Pamela Melroy? Sei contento di avere un comandante donna?*

- Felicissimo! Le donne hanno una sensibilità



particolare che serve anche nello spazio. Sono molto più attente degli uomini a curarsi che gli altri stiano bene, siano riposati e sereni. Pamela (per gli amici Pam) ha anche una grande capacità di aiutare gli altri a ritrovare il sorriso.



## Charta Chanta

Il “Corpo Astronauti Europeo”, al quale appartiene Paolo Nespoli, nel giorno di ferragosto del 2001, invece di stare in vacanza, ha sottoscritto un manifesto che inizia così:



*“La nostra visione: sviluppare e sostenere l’esplorazione umana dello spazio attraverso l’unità nella diversità”.*

Gli astronauti europei vengono da paesi e culture diverse, ma nelle imprese spaziali lavorano uniti per lo stesso obiettivo. È veramente il caso di dire “l’unione fa la forza”.

E qual è il loro obiettivo?

*“Sviluppiamo lo Spazio trasferendo i nostri valori europei nella preparazione, nel sostegno e nelle operazioni dei voli spaziali che fanno avanzare l’esplorazione umana pacifica. Condividiamo lo Spazio con la popolazione europea comunicando la nostra visione, le nostre esperienze e i risultati delle nostre missioni.”*

## Sapientia, Populus, Audacia, Cultura, Exploratio

Questi cinque sono i valori principali di un astronauta:

**Sapientia:** l’esplorazione spaziale umana è una scelta di speranza e di progresso.

**Populus:** apprezziamo le opinioni, il lavoro e il sostegno della gente. Lavoriamo per costruire un futuro migliore per tutti.

**Audacia:** il volo spaziale è un’impresa pericolosa e un astronauta è pronto ad accettarne i rischi, a lavorare per ridurli al minimo ma anche a sapere che il successo porterà a grandi riconoscimenti.

**Cultura:** gli astronauti estendono allo spazio lo spirito di esplorazione che ha caratterizzato le gesta dei nostri antenati e si impegnano a trasferire la loro eredità culturale alle generazioni future.

**Exploratio:** l’esplorazione dello spazio è un modo per scoprire, imparare e crescere. L’umanità deve abbracciare la sfida dell’esplorazione umana e pacifica dello spazio.



La Charta si chiude con una frase di quelle che poi entrano nei libri di storia: *“Noi, gli Astronauti Europei, siamo desiderosi di fare il prossimo passo”.*



## A CASA NELLO SPAZIO

Al primo posto nella classifica delle cose che più attirano del mestiere di astronauta c'è naturalmente il poter galleggiare in assenza di peso. Un'esperienza fantastica, un nuovo modo di vivere e di muoversi con regole completamente diverse da quelle a cui si è abituati sulla Terra: soffitti che diventano pavimenti, pareti su cui camminare, capriole a non finire sospesi al centro di una stanza. Anche il più complesso equilibrismo diventa un gioco da ragazzi a bordo della ISS. Tante nuove comodità insomma, ma anche tanti nuovi inconvenienti in un ambiente che viene chiamato "a gravità zero".



### Zero-g

Zero-g è un modo per dire "senza gravità", ma come farebbe la stazione spaziale a girare intorno alla Terra senza la forza di gravità? Se non fosse attirata dal nostro pianeta, la ISS se ne andrebbe dritta sparata nello spazio, perdendosi in chissà quale angolo dell'Universo.

Eppure, all'interno della stazione, gli astronauti fluttuano, proprio come se la gravità non esistesse. Come è possibile spiegare questo mistero?

Per capire qualche cosa di gravità, ci sono voluti geniacci come Galileo Galilei, Isaac Newton e Albert Einstein. Galileo scoprì che:

IN ASSENZA DI ARIA, UNA PIUMA E UN MARTELLINO CADREBBERO CON LA STESSA VELOCITÀ E ARRIVEREBBERO A TERRA INSIEME



VEDETE?  
MR. GALILEO  
AVEVA RAGIONE!



Newton scrisse l'equazione della forza di gravitazione universale, cioè la forza con cui si attraggono tutti i corpi:



IO SO PERCHÈ TUTTI I CORPI CADONO ALLA STESSA VELOCITÀ! CON LA MIA EQUAZIONE TI DIMOSTRO CHE L'ACCELERAZIONE DI GRAVITÀ È UGUALE SIA PER LA PIUMA CHE PER IL MARTELLINO

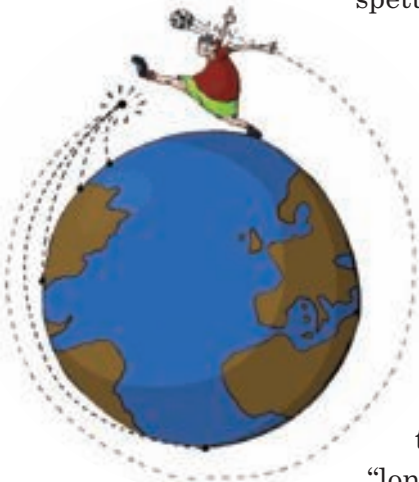
Nel 1971 l'astronauta David Scott, capitano dell'Apollo 15, si prese la briga di realizzare l'esperimento immaginato da Galileo in diretta TV da un mondo senza aria: la Luna. Vuoi vederlo con i tuoi occhi? Vai sul sito [http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/lunar/apollo\\_15\\_feather\\_drop.html](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/lunar/apollo_15_feather_drop.html)

## Galleggiando o cadendo?

Albert Einstein mette i puntini sulle "i":



Gli astronauti “cadono intorno” alla Terra alla stessa velocità e con la stessa accelerazione della stazione spaziale e quindi, rispetto alla stazione, sono fermi.



Percorrere un'orbita attorno alla Terra non è altro che un modo un po' speciale di cadere, cioè lungo una traiettoria che non incontra mai il suolo. E quindi si continua a cadere.

Com'è possibile?

Prendi una pietra: più forte la lanci più veloce va e più lontano arriva, questo lo sanno tutti. Ma ti sei mai chiesto quanto “lontano” può andare una pietra?

Isac Newton, ancora lui, aveva trovato la risposta:



È vero, ma per mettere in pratica le idee di Newton ci sono voluti più di 2 secoli.

Il motivo è che la velocità con cui bisogna lanciare una pietra per farla entrare in un'orbita circolare intorno alla Terra è molto, molto alta: quasi 30.000 chilometri all'ora! Se la lanci più piano, la



pietra ricade sulla terra, se invece la lanci più veloce la sua orbita avrà la forma di un'elisse.

Comunque ai tempi di Newton la velocità massima che un uomo poteva raggiungere era quella di un cavallo lanciato al galoppo!



## Missili in giardino

Sembra strano, ma quello che conta di più per andare in orbita attorno alla Terra non è raggiungere una certa altezza ma una determinata velocità, quella che i russi chiamano “prima velocità cosmica”.

L'energia sviluppata da un razzo non serve solo a sollevare una capsula in verticale fino a portarla al di fuori dell'atmosfera terrestre, serve soprattutto a accelerarne il moto orizzontalmente. Altrimenti, se il lancio fosse solo in verticale, il missile finirebbe con il ricaderti sulla testa.

## Volare, oh-oh!

La ISS e i suoi astronauti volano quindi felici e senza peso attorno alla Terra completando un'orbita attorno al nostro pianeta ogni ora e mezzo.

Felici? Be', all'inizio non proprio... un essere umano è “costruito” per convivere con il suo peso e così quando viene improvvisamente a mancare gli effetti possono essere spiacevoli. Per esempio, come fai te a non cadere quando entri in una stanza buia oppure quando stai in



piedi a occhi chiusi? Nel tuo orecchio c'è un sistema molto delicato che regola l'equilibrio in mancanza di riferimenti visivi: per farlo sente la gravità attraverso il peso. Niente di più facile quindi che non appena giunto nello spazio un astronauta soffra di vertigini, con tutti i disturbi connessi (vomito, mal di testa eccetera eccetera). Si chiama “mal di spazio” e dura al massimo tre giorni: poi l'organismo reagisce e ci si comincia a divertire.

Anche per questo uno degli usi più promettenti della ISS è proprio quello di studiare come l'uomo si adatta a vivere in assenza di peso. Un medico lassù sarebbe l'ideale, e infatti Claudie Haigneré prima di diventare astronauta e volare sia a bordo della Mir che sulla ISS faceva la neurologa a Parigi.

## Una dottoressa nello spazio

– *Quando hai deciso di fare l'astronauta?*

– A 12 anni ho visto gli uomini andare sulla Luna e mi sono detta: “Wow! Ecco quello che fa per me!”

– *Però poi sei diventata un dottore...*

– Un astronauta non è mai solo un astronauta, nello spazio ci si va con uno scopo, con qualcosa di importante da fare. Si deve veramente sfruttare fino all'ultimo secondo un'occasione così speciale e infatti siamo tutti sempre molto indaffarati. Osservare come reagisce il corpo umano in assenza di peso per trovare nuove cure e nuove medicine era il mio compito principale.

– *Hai scoperto qualcosa?*



– Ho dato il mio contributo ad alcuni studi, per esempio sul modo in cui crescono le ossa e i muscoli durante una lunga permanenza nello spazio.

– È così diverso?

– Sì, molto. Al punto di diventare un pericolo per gli astronauti! È solo quando provi l'assenza di peso che ti rendi conto di quanta "ginnastica" fai sulla terra ogni volta che muovi un passo o prendi in mano



qualcosa. Nello spazio invece basta una piccola spinta e voli fino a dove vuoi senza più muovere un muscolo.

– Io passerei il tempo a svolazzare qui e là!

– Certo, l'ho fatto anch'io. Però mentre svolazzi qui e là le tue ossa e i tuoi muscoli tendono a intorpidirsi e diventano più fragili, una malattia che sulla Terra colpisce molte persone quando invecchiano e che si chiama osteoporosi.

– Cioè vi ammalate anche voi?

– Nulla di grave, non ti preoccupare, è una forma molto lieve e quando torniamo passa.

– Meno male!

– Ma studiando quello che accade a noi astronauti speriamo di trovare una cura per tutti.

– Insomma fate un po' da cavie...

– Fa parte del nostro mestiere: è scritto nella Charta degli Astronauti Europei anche se non proprio con le parole che hai usato tu.

– Altri malanni da segnalare, dottoressa?

– L'esposizione alle radiazioni è più alta del normale e poi calano le difese immunitarie, così capita spesso che ci prendiamo il raffreddore: un bel raffreddore spaziale!



## La dieta mediterranea

– Com'è la vita sulla ISS?

*nel senso dei gesti quotidiani come mangiare, dormire, lavarsi i denti...*

– L'alimentazione è importante. Un buon pasto fa bene al fisico e al morale. Nello spazio bisogna essere robusti anche psicologicamente. I tubetti, le pillole e i succhi concentrati usati dai primi astronauti sono stati sostituiti da vassoi tipo quelli che danno in aereo. Ci sono un sacco di cose buone: formaggio, pomodori secchi, frutta. Abbiamo anche un piccolo forno in cui scaldare i cibi.





- *Niente panini allora?*
- Assolutamente no, e per due buoni motivi. Primo: prova a mangiare solo panini per un mese e vedrai che non ne potrai più. Secondo: niente briciole a bordo! Comincerebbero a fluttuare infilandosi ovunque con il rischio di danneggiare gli strumenti.
- *Immagino che la stessa proibizione valga per l'acqua: non si può giocare a spruzzarsi... peccato!*
- Bere è facile: basta usare una cannuccia. Lavarsi è un po' più complicato: usiamo delle schiume tipo quella "da barba", che rimangono sulla pelle e vengono via con un asciugamano. È un po' scomodo ma funziona.
- *Be', almeno niente doccia prima di andare a letto. A proposito di letti: sono comodi i materassi della ISS?*



- Quali materassi? Non ci servono proprio... basta stendersi nell'apposita "cuccetta" sollevati 10 centimetri dal fondo: ti assicuro che è più comodo del miglior materasso terrestre!
- *... e non si corre nemmeno il rischio di cadere dal letto.*
- In realtà dobbiamo legarci lo stesso perché la microgravità esistente sulla ISS ci farebbe lentamente uscire dai nostri "letti" e



ci ritroveremo a fluttuare beatamente addormentati nel bel mezzo della stazione, intralciando il lavoro dei nostri compagni!

## μ come Micro

- *Scusa, ma non eravate in assenza di peso? Che roba è questa "microgravità"?*
- Peso e gravità sono legate l'uno con l'altra ma non in maniera così semplice come sei abituato sulla Terra. Per esempio tutti gli oggetti che sono nella stazione hanno una massa e quindi si attirano tra loro, ma la massa è molto, molto piccola: una "microgravità" appunto.
- *Insomma, non si può stare tranquilli nemmeno nello spazio!*



- Hai ragione: ci sono molti piccoli “disturbi” nello spazio.
- *Altri ancora? E di che tipo?*
- All’altitudine a cui si trova la ISS l’atmosfera, per quanto rarefatta, c’è ancora e ne frena leggermente il moto, così ogni tanto



bisogna fare delle manovre per ritornare sull’orbita giusta. Poi c’è la pressione della radiazione solare, le vibrazioni della struttura... insomma “micro”, ma disturbi ci sono!

### Dillo alla Luna

- *Cambiamo argomento: che cosa ne pensa tua figlia dei tuoi andirivieni nello spazio?*
- La prima volta, nel 1996, lei aveva appena 3 anni e mi ha chiesto solo due cose: se sapevo aprire la porta della stazione spaziale e se c’era tutto il necessario per preparare da mangiare.

– *Insomma, voleva sapere se eri in grado di tornare a casa sana e salva. E la seconda?*

- Era più grande, aveva 9 anni e ormai si era quasi abituata ad avere una mamma astronauta. Al ritorno mi ha domandato se c’erano già state delle astronau- te sulla Luna, e quando gli ho detto di no mi ha risposto decisa: “allora sarò io la prima donna sulla Luna”!



## LA MISSIONE A-TERRA!



L’Agenzia Spaziale Italiana, ASI per gli amici, è nata nel 1988 e ha lavorato affinché l’Italia diventasse uno fra i primi paesi al mondo per quanto riguarda le attività in campo spaziale.

Non molti ricordano che l’Italia è stata il 3° paese al mondo, e il 1° in Europa, a mandare in orbita un proprio satellite. È anche al 3° posto per il contributo all’ESA, Agenzia Spaziale Europea.

L’Italia ha investito molto nelle attività spaziali, raggiungendo ottimi risultati sia nella ricerca che nell’industria. L’ASI opera affinché questo investimento sia utilizzato per un miglioramento della qualità della vita di tutti, contribuendo alla sicurezza e alla modernizzazione del paese.

- *Agenzia Spaziale. Siete tutti astronauti qua dentro?*



- Niente affatto. Io sono un giovane ricercatore, comunque qui ci sono persone per tutti i gusti: anche laureati in scienze politiche, in economia, in giurisprudenza, in ...



- *E che ci fanno in ASI?*
- Si occupano di contratti, ad esempio.
- *Non pensavo che per andare nello spazio bisognasse firmare dei contratti...*
- Ci sono cose che non cambiano, che si vada nello spazio o che si rimanga sulla Terra! Altri si occupano di formazione.
- *Cioè?*

## Fammi spazio

- Dallo spazio noi osserviamo la Terra e raccogliamo dati sul clima e l'ambiente, siamo in grado di misurare i cambiamenti delle coste, dei mari e dei fiumi. Tutte informazioni di grande importanza per la Protezione Civile, ma anche per i Comuni o le Regioni che devono decidere piani di sviluppo e di salvaguardia del loro territorio.
- *Non ci avevo mai pensato.*
- Le attività spaziali sono finanziate dai governi, cioè dai cittadini che pagano le tasse e quindi devono servire a tutti. Per questo noi formiamo le persone insegnando loro come utilizzare questi dati.
- *Credevo si trattasse solo di "formazione" per noi ragazzi. Tutti vogliono insegnarci sempre tutto.*
- Facciamo molte cose anche per i ragazzi come te. Lo spazio è un



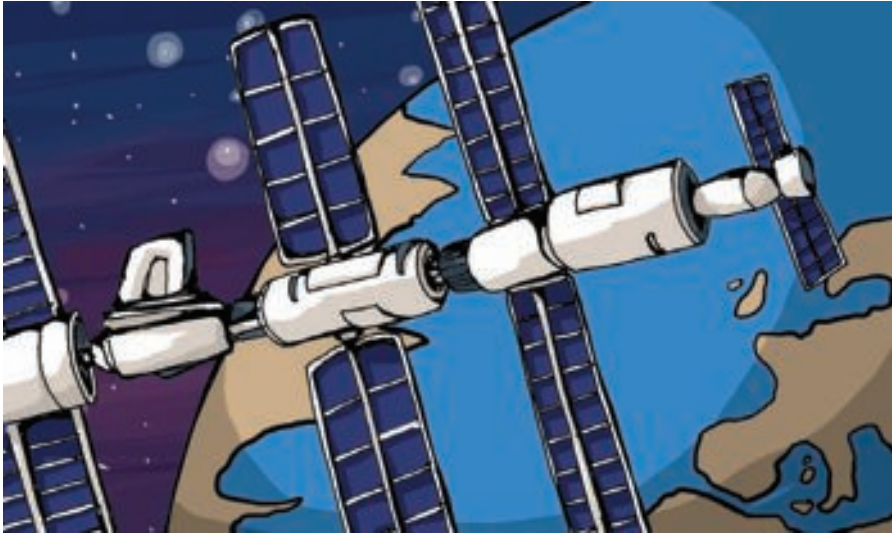
tema affascinante, i giovani vogliono saperne di più e ci riempiono di domande. Questo libro, ad esempio, l'abbiamo pensato apposta per darvi delle risposte facendovi anche divertire un po' insieme a Paolo Nespoli e agli altri astronauti che vanno nello spazio per tutti noi.

## Comuniche scion

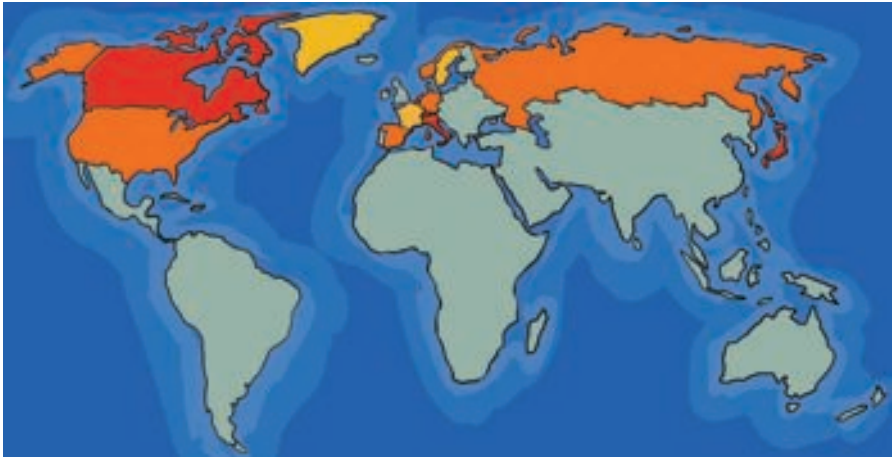


- Ci sono poi persone che si occupano di comunicazione ed eventi con l'obiettivo di far conoscere a tutti quello che facciamo nello spazio. Loro organizzano conferenze e convegni, curano le pubblicazioni, il sito internet e realizzano attività di vario tipo.
- *Cosa hanno studiato queste persone?*
- Ad esempio lettere, o scienze della comunicazione.
- *Insomma, entro all'Agenzia Spaziale Italiana e non trovo astronauti. Almeno mi aspettavo scienziati, fisici, matematici, ingegneri...*
- Certo che ci sono! Ma prima di parlarti del loro lavoro è bene che tu faccia conoscenza con quello che tutti insieme stiamo costruendo nello spazio.

## La regina dei cieli



La Stazione Spaziale Internazionale è un vero capolavoro. Una delle più ambiziose opere tecnologiche mai costruite dall'uomo. Alla sua realizzazione partecipano 10 paesi europei (Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Italia, Norvegia, Olanda, Spagna, Svezia e Svizzera) coordinati e rappresentati dall'ESA, il Canada, il Giappone, la Russia e gli Stati Uniti.



Quando sarà completata, nel 2010, sarà grande come un campo di calcio, avrà un'area abitabile delle dimensioni di 2 grandi aerei e ci saranno 4 laboratori per svolgere esperimenti scientifici di fisica, chimica, biologia, medicina, fisiologia, scienze dell'universo e della Terra.



Dal 2 novembre del 2000, la stazione è sempre stata abitata. Nessuno è mai rimasto lassù da solo, erano sempre almeno in 2 per farsi un po' di compagnia.



Per vivere nella ISS e far funzionare i laboratori occorre molta energia che viene prodotta utilizzando numerosi pannelli solari.

Cibo e acqua vengono importati dalla Terra. Per adesso anche l'ossigeno, anche se è previsto per il futuro un sistema che lo produrrà in orbita.

Ciò che accade lassù viene deciso e programmato quaggiù: le cose da fare sono talmente tante... e anche molto diverse tra loro. Ne sanno qualcosa coloro che collaborano alla missione Esperia il cui nome in codice è STS-120.

## Armonie celesti

- *Che vuol dire STS?*
- È il nome tecnico dello Shuttle: Space Transportation System.
- *Perché 120?*
- È nientepopodimenoché la centoventesima missione dello Shuttle.

– *Ma sono tantissime!*

- Sì, lo abbiamo davvero conquistato lo spazio! Comunque non sempre gli Shuttle sono andati alla Stazione Spaziale. La missione 120 è importante perché porta un nuovo modulo per la ISS.



– *Quale modulo?*

- Il “Nodo 2”, un pezzo che servirà ad attaccare alla stazione i laboratori che verranno dopo: il Columbus europeo e il Kibo, giapponese.
- *Nodo 2? Ma non potreste usare nomi più carini? Io mi sarei offeso se mi avessero chiamato “figlio 2”.*
- È probabile che il nodo non si offenda, comunque hai ragione, diciamo che Nodo 2 è il cognome, il nome è Harmony, Armonia in italiano.

## Made in Italy

- *Bello! Lo hanno costruito gli americani?*
- Nossignore, lo abbiamo costruito noi: l'industria spaziale italiana è tra le migliori al mondo. Siamo stati i primi, dopo russi e



americani, a realizzare dei moduli per la stazione spaziale. Anche il “Nodo 3” e la “Cupola”, una bella stanza con finestre da ogni lato, sono stati costruiti in Italia. Una volta portati nello spazio anche loro, una buona parte della ISS sarà “made in Italy”!

## Volare o volere?

- *Tutti gli astronauti inseguono un sogno. Tu hai un sogno?*
- Sai come hanno soprannominato il gruppo di lavoro che segue la missione Esperia? The Dream Team!
- *Non era il nome di una squadra di basket?*
- Sì, ma questa è una “squadra di sognatori”. Anche chi resta a terra, deve essere affiatato e saper sognare come chi vola nello spazio. Per ogni progetto nuovo che l'ASI segue, viene formato un gruppo di lavoro nel quale collaborano molte persone.



- *E cosa fanno queste persone?*
- Ognuno ha compiti diversi. C'è chi organizza gli incontri e le riunioni, tiene conto di quello che viene deciso e controlla che tutto proceda per il verso giusto. Anche i viaggi di lavoro... possiamo chiamarle le nostre "missioni terrestri".
- *E cosa fanno tutti gli altri?*

## Everybody is a Star!

- Mettiamola così: realizzare una missione spaziale è un po' come girare un film: gli astronauti sono gli attori, gli unici "visibili", ma dietro di loro c'è chi scrive le battute, chi costruisce le scene, chi si occupa dei vestiti, chi gira le riprese, chi monta, chi dirige, chi...

- ... *Ma gli astronauti sono gli unici a diventare delle star.*

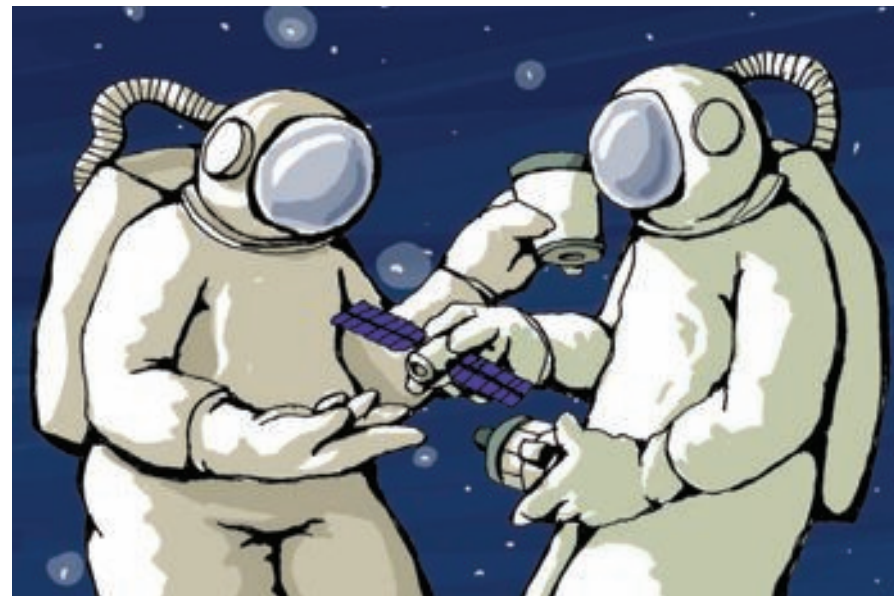
- Be', non proprio, almeno non in senso "Hollywoodiano". Non è che stanno sempre in TV. Pensa che una volta ho fatto una riunione con un tipo che all'inizio credevo un



- rompiscatole qualsiasi, ma dopo un po' mi sono reso conto che invece era uno dei più famosi astronauti europei!
- *Un po' come incontrare Brad Pitt e scambiarlo per il fotografo...*
- Be', io Brad Pitt l'avrei riconosciuto subito! Comunque sono d'accordo ci sono lavori molto importanti ma poco visibili, come ad esempio occuparsi degli accordi di cooperazione.

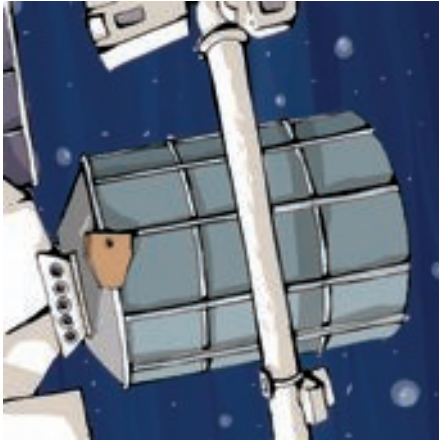
## Contratto-baratto

- *Interessante. E a che servono gli accordi di cooperazione nello spazio?*
- Le nazioni che partecipano alla Stazione Spaziale spendono un sacco di soldi per costruirla e perciò i loro governi, nel gennaio 1998, hanno firmato un accordo che si chiama Inter-Governmental Agreement; IGA, per gli amici.
- *Che cos'è questo IGA?*
- Si tratta di mettersi d'accordo su come ognuno contribuisce a realizzare questo grande programma. Le agenzie spaziali possono ricorrere anche al... baratto! Come si faceva nei tempi anti-



chi: tu mi dai tre chili di mele e io ti do due metri di stoffa e un paio di forbici. Così l'ASI ha fornito alla NASA tre moduli logistici in cambio della possibilità di utilizzare le risorse della ISS e di sei "passaggi" sullo Shuttle. Uno è stato utilizzato da Umberto Guidoni e un altro da Paolo Nespoli.

## Rinascimento italiano



- Cosa sono questi “moduli logistici”?
- Sono ambienti pressurizzati, cioè abitabili, che servono per trasportare a bordo della ISS rifornimenti ed attrezzature varie. Ogni modulo logistico viene portato in orbita nella stiva dello Shuttle, poi agganciato alla stazione per le operazioni di carico e scarico,

e al termine della missione ritorna a terra.

- Non li avrete mica chiamati “modulo logistico 1”, “modulo logistico 2” e “modulo logistico 3”!
- No, stai tranquillo, i nomi sono italianissimi: Leonardo, Raffaello e Donatello.
- Bellissimo, hanno il nome di tre grandi artisti del Rinascimento Italiano! Così si capisce che li abbiamo fatti noi! E cosa trasportano nello spazio Leonardo, Raffaello e Donatello?



- Be', per esempio tutto ciò che serve per fare degli esperimenti scientifici. A questi esperimenti gli astronauti dedicano la cosa più preziosa che hanno, cioè un po' del loro tempo.
- E perché sarebbe così prezioso il loro tempo?
- Perché gli astronauti che vivono permanentemente nella ISS sono solo 3 e tutti molto occupati. Devono continuare ad assemblare la stazione, poi fare i lavori di manutenzione e questo porta via quasi tutto il loro tempo. Un po', però, per contratto devono dedicarlo anche ai nostri esperimenti. Vedi a cosa servono gli accordi internazionali?



## Tempo-astronauta

- Ci sono esperimenti anche a bordo della missione Esperia?
- Sì, cinque, due dei quali sono colture cellulari.
- Ehm... è qualcosa che ha a che fare con la telefonia mobile?
- Santo cielo, no! Si tratta di microrganismi dei quali si vuole studiare la crescita e la riproduzione in assenza di peso. Sulla ISS si può anche vedere come reagiscono ad una maggiore esposizione ai raggi cosmici, che sulla Terra vengono in parte schermati dall'atmosfera. Sai che uno di questi esperimenti (si chiama SPORE) è stato progettato e realizzato dagli studenti di due scuole superiori italiane?
- Davvero? E poi?
- Il mio preferito è un esperimento su come si muovono le mani in assenza di peso. E in questo caso, come puoi immaginare, la col-

laborazione di un astronauta è fondamentale. Un guanto speciale registra determinati movimenti delle sue mani, scelti tra quelli che sulla Terra si fanno istintivamente e che invece in orbita, a causa dell'assenza di peso, il nostro cervello deve imparare a rifa-



re come se fossero movimenti nuovi, mai fatti prima. Speriamo che i risultati aiuteranno ad individuare delle terapie per chi, magari a causa di un incidente, ha perso alcune funzioni motorie.

– *Ti confesso che mentre parlavi mi sono immaginato Paolo Nespoli con degli enormi guanti mentre cerca di giocare*



*a morra cinese nello spazio!*

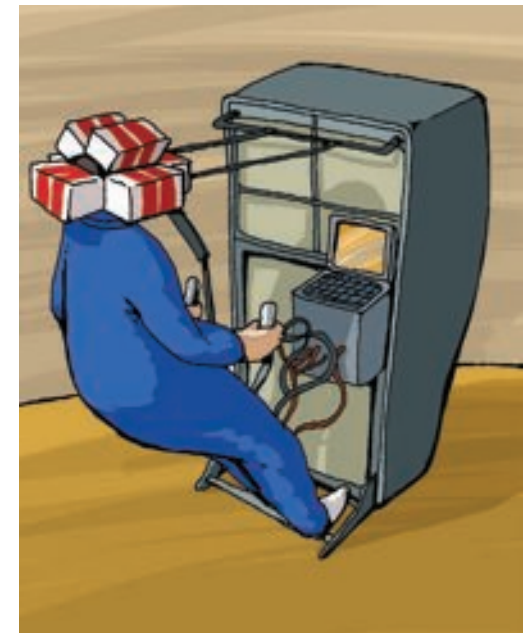
– Non ti preoccupare, c'è di più... L'esperimento ALTEA, che è già a bordo della ISS, prevede che l'astronauta indossi un casco particolare che lo rende praticamente cieco mentre attorno a lui sono in funzione ogni sorta di macchinari. Servono a verificare l'esistenza di

una connessione tra i lampi luminosi che alcuni astronauti affermano di avere visto al buio e il passaggio di raggi cosmici, che, interagendo con il cervello, provocherebbero dei veri e propri "flash". Funziona anche sulla Terra: vuoi provare?

– *Non ci penso nemmeno! Qualcosa di ancora più stravagante?*

## Arcobaleni interplanetari

– Forse nel futuro verrà fatto un esperimento divertente: COLOR. Come dice il nome, si propone di valutare quanto può rallegrare in un ambiente spaziale la visione di un'opera d'arte, magari molto colorata.





– Dico, ma siete matti? Prima torturate gli astronauti con guanti e caschi e poi vi preoccupate dei quadri da appendere alle pareti della ISS!



– Vedi, in un futuro non troppo lontano, l'uomo tornerà sulla Luna e poi sbarcherà anche su Marte. Sai quanto dura una missione su Marte incluso andata e ritorno? Quasi tre anni, se va bene. Siamo sicuri che degli esseri umani riescano a sopportare per tanto tempo l'assenza di peso e gli spazi ristretti avendo come unico panorama il nero delle profondità del cosmo e il grigio di una navetta spaziale? Uno degli scopi principali della ISS è proprio studiare le lunghe permanenze nello spazio per preparare il futuro, cioè l'esplorazione umana del sistema solare.

– Ora che mi ci fai pensare, la mia camera è tappezzata di poster colorati e in effetti questo mi rende meno duro studiare...

– Già, vedessi la stanza mia! Comunque, per tornare sulla Terra, nel nostro gruppo c'è anche qualcuno che lavora all'Agenzia Spaziale Europea, i preziosi "ufficiali di collegamento", perché non si va nello spazio da soli. I progetti di volo abitato e di esplo-



razione devono essere realizzati insieme agli altri Paesi e per questo la collaborazione dell'ASI con l'ESA diventerà ogni giorno più stretta.

## Nello spazio c'è spazio

Ecco, hai visto quante persone e quante diverse professionalità ci sono dietro ogni missione spaziale? C'è spazio per tutti, si lavora in un ambiente internazionale e la propria casa diventa il mondo intero.

## ASTROPLANI E SPAZIONAVI

Lo Space Shuttle è stato definito come “la macchina più complicata mai costruita dall’uomo” (Leonardo da Vinci ne sarebbe fiero!) ma non è l’unico modo in cui si può raggiungere la ISS.



La capsula russa Soyuz, oltre a compiere i voli di routine, serve anche come “scialuppa di salvataggio” per gli astronauti. Ce n’è sempre una attraccata alla stazione spaziale pronta all’uso in caso di bisogno. E per essere sicuri che sia perfettamente funzionante ogni sei mesi viene sostituita: si parte da Terra con una nuova capsula



Soyuz e si torna a bordo di quella “vecchia” (si fa per dire...).

Ma non basta: si è anche pensato a come rifornire la ISS con delle missioni “cargo”, in grado cioè di raggiungere la ISS senza uomini a bordo. A questa categoria appartengono il Progress russo e l’ATV (sta per “Automated Transfer Vehicle”) europeo. Il primo ATV è stato battezzato Jules Verne, in onore di uno degli scrittori di fantascienza più famosi del mondo.



## Voulez-vous rendez-vous?



Non si parla solo inglese nello spazio. C’è un termine molto usato nelle missioni verso la Stazione Spaziale Internazionale che racchiude tutto il fascino della lingua francese: il rendez-vous. La traduzione italiana è “appuntamento” e infatti descrive quella fase in cui la navicella deve raggiungere la stazione spaziale per poi agganciarsi ad essa (e qui si torna all’inglese: docking).

Un rendez-vous sembra una cosa abbastanza facile, almeno a giudicare dai filmati dove tutto avviene al rallentatore e che mostrano volti sorridenti di astronauti che aprono i portelli e si stringono la mano.

Ma sono immagini ingannevoli: l'incidente più grave sulla Mir è avvenuto proprio durante le operazioni di rendez-vous con il cargo Progress. È bastato perdere per un attimo il controllo della situazione e invece di un incontro c'è stata una collisione. L'urto ha danneggiato i moduli pressurizzati e l'aria ha cominciato a fuggire nello spazio! La reazione degli astronauti è stata immediata e la sezione danneggiata è stata isolata, ma ci si è presi un bello spavento!



## Scuola guida spaziale

Il motivo per cui il rendez-vous è così critico dipende dal fatto che è necessario far avvicinare il più dolcemente possibile oggetti che sulla Terra peserebbero parecchie tonnellate e che inoltre sono lanciati nello spazio a migliaia di chilometri all'ora.



In più, visto che ci si muove su orbite quasi circolari, è un po' come guidare sempre in curva.

A complicare ulteriormente la situazione bisogna tenere conto che non basta dare una semplice accelerata né, in caso

si sia esagerato, togliere il piede dall'acceleratore: nello spazio non si può frenare! O almeno non nel modo in cui siamo abituati a farlo sulla Terra. È un gioco di pazienza e precisione, simile a quello che fanno le grandi navi per entrare in porto: una serie di accensioni dei motori di bordo quando si raggiungono dei punti ben precisi dell'orbita seguiti da un rapido controllo per correggere, se necessario, la traiettoria con la manovra successiva.

Tutto questo, nel caso della missione STS-120, ha lo scopo di far coincidere lentamente il portello di attracco dello Shuttle con quello dell'apposito modulo della ISS. E a dirigere le operazioni sarà il comandante, Pamela Melroy.

## Dalla Terra allo Shuttle

- *Qualcuno ha avuto da ridire sulla tua decisione di diventare astronauta? Magari per una donna è più difficile spiegarlo ai genitori...*
- *Veramente i miei genitori mi hanno*





sempre detto che potevo fare qualunque cosa avessi voluto. Quanto agli altri, sai una cosa? Io avevo molto chiaro ciò che volevo e di quello che dicevano non me n'è mai importato nulla!

- Qual è stato allora l'ostacolo più grande che hai incontrato?

### Tieni duro

- Resistere alla tentazione di mollare tutto. A volte le cose mi sembravano talmente difficili che non ero più sicura di potercela fare.

- Per esempio?

- Per esempio il tempo. Ci vuole un sacco di tempo per vedere il tuo sogno realizzarsi. Si diventa astronauti verso i 35 anni ma non si va subito nello spazio: c'è ancora molto da lavorare per completare la preparazione, e poi deve presentarsi l'occasione buona.

- Per diventare non solo astronauta, ma anche comandante dello Shuttle cosa bisogna fare?



### Il caposquadra

- Avere esperienza nel volo spaziale ed una buona attitudine a guidare un "team", delle doti di "leadership" insomma.
- *Il fatto di essere un donna rende le cose più facili o più difficili?*
- Ogni persona ha i suoi punti di forza e le sue debolezze: dipende dal carattere e basta. E poi lo spazio ci avvicina tutti perché condividiamo le stesse sfide: come mangiare, come dormire bene,



come andare al bagno, come cavarcela insomma. Siamo come una famiglia. Forse in questo mi aiuta l'essere donna: ho una buona esperienza di leadership "familiare"!

- Cosa vuol dire in pratica comandare la missione STS-120 ?

- Sono responsabile di tutto l'equipaggio, anche durante il loro periodo di preparazione: devo sapere cosa combinano e



nello stesso tempo tenere i rapporti con la NASA in modo che la missione vada nel modo migliore possibile. Ho anche delle responsabilità operative: mi occupo dell'attracco dello Shuttle alla stazione spaziale e, al ritorno, lo pilota fino all'atterraggio.

– *Quanto è diverso pilotare lo Shuttle rispetto a un aereo?*

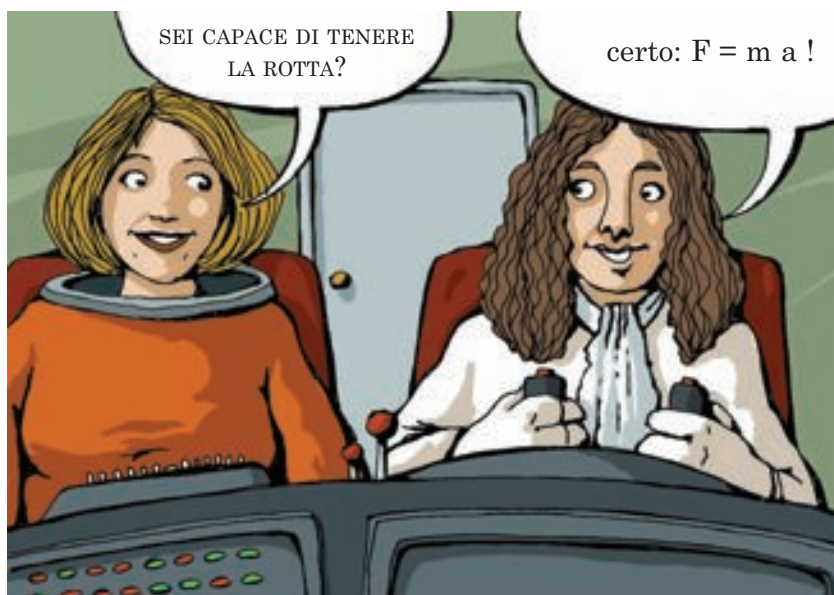
– Dipende. Quando sei nello spazio puoi fare un sacco di cose strane, tipo volare di traverso, mentre l'atterraggio è abbastanza simile a una lunga e veloce "planata".

– *E i computer di bordo ti aiutano solamente oppure guidano loro?*

## Caro vecchio Newton

– Durante le fasi di lancio non si può fare molto, mentre per l'atterraggio è l'opposto. In orbita chi guida è Isaac Newton, cioè la legge della gravitazione!

– *Fa lui anche l'attracco?*



– Attraccare alla ISS è un misto di azioni umane e guida computerizzata: si inizia col computer e poi bisogna concludere "manualmente".

## Comunque bella

– *Mi dici se c'è una parte della missione che preferisci?*

– Che domanda difficile! I momenti belli sono talmente tanti! La partenza è esaltante un po' per tutti; galleggiare senza peso è semplicemente stupefacente; guardare la Terra che ti scorre sotto, ti riempie di meraviglia per l'universo. Attraccare alla stazione spaziale è fantastico perché ti rendi conto di quanto sia grande; dargli un ultimo sguardo prima di andare via e vedere che è diversa da quando sei arrivata perché hai contribuito ad aggiungerne un pezzo, ti riempie di soddisfazione. Inutile dire che l'atterraggio, soprattutto per un pilota come me, è un momento molto speciale.

– *Mi racconti la cosa più bella che ti è capitata nello spazio, e visto che ci siamo anche la più brutta?*

– Ci vorrebbe troppo tempo! Posso solo dirti quello che le cose migliori e quelle peggiori hanno in comune: dopo (e a volte anche durante...) ti ci fai un sacco di risate!



– Hai ragione, l’ho notato anche io. Dopo, sulle cose brutte si ride sempre! Ma durante...

## Andata e ritorno

- Le cose brutte hanno sempre a che fare con il rimettere a posto qualcosa che non va: succede continuamente nello spazio...
- *Quando torni dallo spazio, vorresti ripartire subito?*
- Sì! È strano: quando sei lassù, guardi la Terra e ti manca la tua famiglia ma poi quando sei di nuovo con i piedi per terra vorresti tornare immediatamente nello spazio!
- *Quindi ci vuole un po’ per sentirti di nuovo una “terrestre”...*



- Assolutamente. Vivere senza peso è talmente rilassante e divertente... è fantastico poter lasciare qualcosa a galleggiare per aria attorno a te... Così quando torni tendi a dimenticare che è tornata anche la gravità e ti casca tutto e ogni tanto finisci per perdere l’equilibrio pure tu!
- *Cosa hai pensato quando hai visto per la prima volta la Terra dallo spazio?*

## Vista extra-terrestre



- Che è bellissima... con dei colori molto più intensi di quelli che ti aspettavi... e poi è difficile distinguere i segni della presenza umana... solo natura allo stato puro...
- *Come avviene il passaggio all’assenza di peso?*
- All’improvviso: non appena i motori dello Shuttle si spengono.
- *E lo stesso vale per il ritorno?*
- No, si riprende il proprio peso molto gradualmente, ti senti sempre più schiacciata nel sedile e alla fine, visto che non ci sei più abituata, ti sembra di avere qualcuno a cavalcioni sulle spalle!



- È veramente necessario l'uomo nello spazio? Non sarebbe più semplice e meno rischioso mandare degli apparecchi "robotizzati"?
- Io penso che bisognerebbe usare dei sistemi robotici per esplorare un ambiente ostile e sconosciuto in modo da capire bene i rischi a cui si va incontro. Quando si è raggiunto un buon livello di confidenza, in genere robot e computer cominciano a mostrare dei limiti: allora è il momento di mandare gli astronauti.

## Il ragazzo potrebbe fare di più

- Ho visto un video della NASA in cui Steven Tyler, il cantante degli Aerosmith, elenca i tre "comandamenti" che un ragazzo o una ragazza come me devono seguire per partecipare alle imprese spaziali: vai a scuola, studia sodo e continua a sognare!
- Ottimi consigli, che valgono in generale: se vuoi realizzare i tuoi sogni devi diventare competente e preparato, qualunque cosa sia ciò che stai sognando di fare.
- Hai un consiglio da aggiungere?
- Sì: non mollare mai!



Extra-terrestri o terrestri extra? Non è solo un gioco di parole, gli astronauti sono proprio dei terrestri "extra", ma sono anche un po' "extraterrestri": molti di loro hanno raccontato che quando si vive lassù, con le giornate che durano appena un'ora e mezzo, galleggiando senza peso e guardando da un oblò il nostro pianeta scorrere sotto, si prova uno strano senso di estraniamento, si comincia pian piano a sentire di non appartenere più completamente alla Terra ma un po' anche allo spazio. Chissà che un giorno non decida anche tu di diventare un extra-terrestre!

## LA ISS... A PEZZI!

### MODULI ABITATI

Formano la struttura permanente della ISS in cui vivono gli astronauti

<b>nome</b>	<b>paese</b>	<b>anno di lancio</b>
Zvezda	Russia	2000
Destiny	USA	2001
Columbus	Europa	2007
Kibo	Giappone	2008

### NODI

Servono a connettere tra loro moduli diversi e a permettere l'attracco alla ISS

<b>nome</b>	<b>paese</b>	<b>anno di lancio</b>
Unity	USA	1998
Harmony	USA/Italia	2007
Docking Cargo	Russia	2010
Nodo 3	USA/Italia	2010
Cupola	USA/Italia	2010

### MODULI LOGISTICI

Portano su e giù dalla ISS rifornimenti e attrezzature di ogni tipo. Vengono ospitati nella stiva dello Shuttle.

<b>modulo</b>	<b>Shuttle</b>	<b>mese di lancio</b>
Leonardo	STS Discovery	marzo 2001
Raffaello	STS Endeavour	aprile 2001
Leonardo	STS Discovery	agosto 2001
Raffaello	STS Endeavour	dicembre 2001
Leonardo	STS Endeavour	giugno 2002
Raffaello	STS Discovery	luglio 2005
Leonardo	STS Discovery	luglio 2006
Leonardo	STS Endeavour	ottobre 2008
Donatello	STS Endeavour	aprile 2009
Donatello	STS Endeavour	novembre 2009

## LA MISSIONE ESPERIA

### Composizione dell'equipaggio:

Pamela A. Melroy	Comandante	USA
Gorge D. Zamka	Pilota	USA
Scott E. Parazynski	Specialista	USA
Douglas H. Wheelock	Specialista	USA
Stephanie D. Wilson	Specialista	USA
Paolo Nespoli	Specialista	I
Daniel M. Tani *	Specialista	USA
Clayton C. Anderson	ISS	USA

\*Daniel Tani darà il cambio a Clayton Anderson a bordo della ISS

## LO SPAZIO NELLA RETE

Sapevi che si può osservare la ISS a occhio nudo? La luce riflessa dai suoi pannelli solari la fa somigliare a una stella luminosa che si muove nel cielo. Ma devi sapere dove e quando guardare. Questa ed altre informazioni importanti, come ad esempio dove seguire “in diretta” la missione Esperia, le puoi trovare nei seguenti siti internet:

### DOVE' LA ISS?

Il sito dell'Agenzia Spaziale Europea:  
<http://www.esa.int/seeiss>, permette di ottenere una mappa del cielo con la traiettoria della ISS nei giorni in cui è visibile dalla tua città.

### COME SEGUIRE LA MISSIONE ESPERIA?

Sul sito dell'ASI: (in italiano)  
<http://www.asi.it/>

Sul sito della NASA:  
[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/shuttle/shuttlemissions/sts120/](http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/shuttlemissions/sts120/)

Sul sito dell'ESA dedicato all'Italia (in italiano):  
<http://www.esa.int/esaCP/Italy.html>

Sul sito dell'ESA dedicato al volo umano:  
<http://www.esa.int/esaHS/>

Sul sito degli astronauti europei:  
<http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>

### I SITI SPAZIALI PER RAGAZZI

Canale Web Aerospaziale ASI/CIRA (in italiano)  
<http://www.spazioallescienze.it/>

Esa kids (in italiano)  
<http://www.esa.int/esaKIDSit/>

Nasa for kids  
<http://www.nasa.gov/audience/forkids/home/>



## INDICE

<b>Ecco gli extra-terrestri</b> .....	5
<i>Breve storia delle avventure spaziali</i>	
Intervista a Paolo Nespoli .....	12
<b>A casa nello Spazio</b> .....	22
<i>Vivere e lavorare lontani dal nostro pianeta</i>	
Intervista a Claudie Haigneré .....	27
<b>La missione a-Terra!</b> .....	33
<i>L'Agenzia Spaziale Italiana e la Stazione Spaziale Internazionale</i>	
<b>Astroplani e Spazionavi</b> .....	48
<i>Viaggiare nello Spazio</i>	
Intervista a Pamela Melroy .....	51
Tutti i moduli della Stazione Spaziale Internazionale ...	59
L'equipaggio della missione Esperia .....	60
Lo spazio nella rete .....	60

**Ettore Perozzi** è nato a Napoli e si è laureato in Fisica a Roma. Si occupa professionalmente di meccanica celeste e esplorazione del sistema solare. Nell'ambito della divulgazione scientifica ha partecipato all'organizzazione di mostre, conferenze ed eventi rivolti al pubblico. Ha pubblicato nella collana "Ah, saperlo!" il libro per ragazzi:

E. Perozzi. *Il Cielo Sotto la Terra* – In Viaggio nel Sistema Solare. Edizioni Lapis 2005.

Ha pubblicato per adulti, in lingua inglese:

A. Celletti, E. Perozzi. *Celestial Mechanics* – The Waltz of the Planets. Springer Praxis 2007.

**Anna Parisi** è nata a Roma dove si è laureata in Fisica. Ha lavorato 10 anni nella ricerca e adesso si occupa di comunicazione della scienza collaborando alle attività dell'Associazione Culturale *formaScienza*. Per le edizioni Lapis ha ideato una collana di scienza per ragazzi "Ah, saperlo!" che nel 2004 ha vinto il premio Andersen come miglior collana di divulgazione e che oggi è tradotta in 9 lingue. In questa collana ha pubblicato:

A. Parisi. *Numeri magici e stelle vaganti* – i primi passi della scienza. Edizioni Lapis 2001.

A. Parisi. *Ali, mele e cannocchiali* – la rivoluzione scientifica. Edizioni Lapis 2002.

A. Parisi, A. Tonello. *Il filo conduttore* – l'anticamera dell'atomo. Edizioni Lapis 2003.

A. Parisi, L. Albanese. *Dipende* – Einstein e la teoria della relatività. Edizioni Lapis 2006.