



Dtd: 25.08.2011

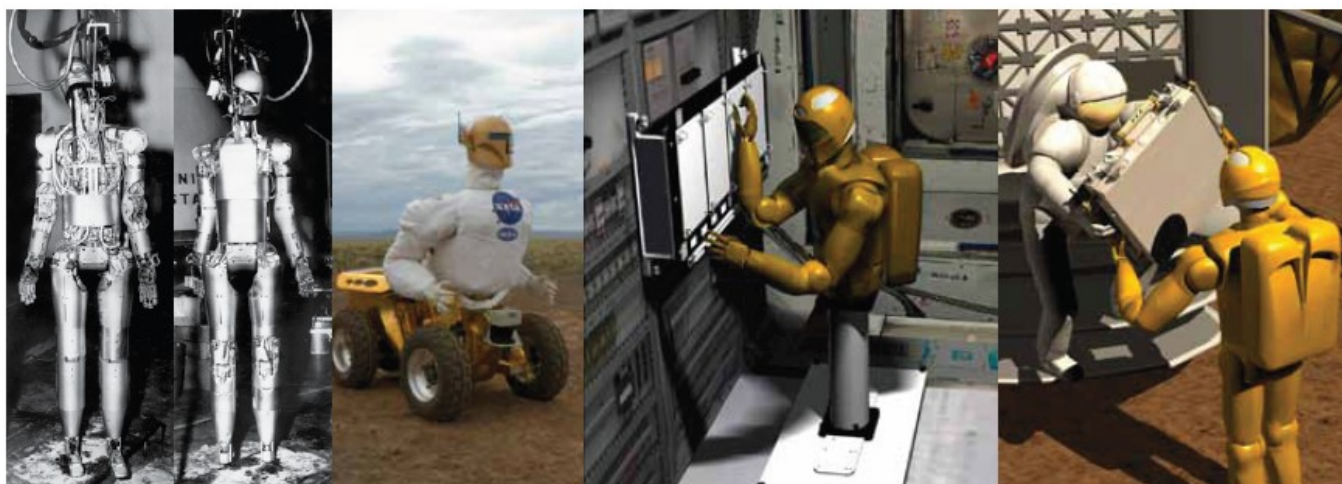
ROBONAUT 2

Qui sotto un estratto di NASA Facts:

Nel corso del 2010 sono quasi 200 le persone (provenienti da 15 paesi diversi) che hanno visitato la Stazione Spaziale Internazionale, tutti umani. Fino ad ora, Robonaut2 (R2), l'ultima generazione della serie Robonaut nel 2011 ha raggiunto la ISS a bordo del Discovery nella missione STS-133. E' diventato pertanto il primo robot antropomorfo a trovarsi nello spazio, e sebbene lo scopo primario sia quello di investigare il suo uso e comportamento in assenza di gravità, grazie agli inevitabili aggiornamenti e miglioramenti che verranno proposti si spera di vederlo un giorno in una spacewalk all'esterno della Stazione. R2 è arrivato a bordo all'interno del Modulo Leonardo e dopo lo sbaliggio verrà utilizzato principalmente all'interno del Modulo Destiny per i test di funzionamento. Tra l'altro, non è previsto il suo rientro sulla Terra.

STORIA

Il lavoro su questo progetto è iniziato nel 1997. L'idea era di costruire un robot umanoide che potesse aiutare gli astronauti con un ulteriore paio di mani, oppure per avventurarsi là dove l'intervento umano si prospetta particolarmente insidioso o addirittura troppo banale per impegnare seriamente un astronauta in una attività extraveicolare. Il primo risultato di questo lavoro di indagine ingegneristica è stato R1, un prototipo "human-like" in grado di svolgere attività di manutenzione o nel caso fossero stato montato su un piccolo carro ruotato, in grado di svolgere lavori di esplorazione sulla superficie della Luna o di Marte. Fino al 2006, R1 ha condotto numerosi esperimenti e prove in una ampia varietà di ambienti sia in laboratorio che sul "campo", dimostrando che il concetto di assistente robotico era valido. Nel corso del 2006 la General Motors ha espresso il suo interesse sul progetto. Infatti GM aveva su iniziativa interna sviluppato un suo dexterous robot ma dopo aver visto quanto NASA aveva portato avanti, ha proposto una collaborazione. E' nato quindi uno Space Atc, un accordo firmato nel 2007 per consentire a GM e NASA di unire le risorse e lavorare su un next generation Robonaut. Nel Febbraio del 2010 è stato quindi presentato Robonaut2, più veloce, più preciso e tecnologicamente avanzato. Il potenziale di R2 è notevole e da subito si è cercato lo spazio necessario tra le ultime missioni Shuttle per poterlo portare sulla ISS. Inoltre l'evento in se stesso è duplice, uno perché è il primo robot umanoide a raggiungere lo Spazio e l'altro perché sarà la prima volta che si potrà studiare il suo comportamento in assenza di gravità.





FUTURO

Una volta a bordo della Stazione, le condizioni dell'habitat forniranno il terreno di prova ideale per sperimentare il lavoro reale del robot a stretto contatto con gli astronauti. Una volta testata una prima fase di interazioni con la vita di bordo, verranno portati avanti sia aggiornamenti software che modifiche e optional meccanici per permettere a R2 di muoversi ed eventualmente per testare un'attività extraveicolare. Tutto ciò permetterà a NASA di affinare il progetto, studiare le capacità e le potenzialità del robot soprattutto in vista delle missioni nello Spazio profondo. Infatti una volta che la tecnologia di R2 verrà considerata matura, una evoluzione di Robonaut2 potrebbe testare le condizioni estreme che comporta un viaggio nello Spazio profondo e i livelli di stress subiti dalla tecnologia manned. Senza dimenticare il potenziale servizio di "assistenza tecnica" che potrebbe fare nei confronti dei grossi satelliti di telecomunicazione o altro.

L'esplorazione sarà sicuramente il suo campo di battaglia e Marte e le sue Lune, degli obiettivi privilegiati. Il robot potrà essere utilizzato come un sofisticato scout per la realizzazione di mappe, campionamenti geologici e lavorare sulle prime infrastrutture di un campo base necessario agli astronauti. Una evoluzione robotica in tal senso permetterebbe minori incertezze nella pianificazione delle missioni, rendendo più concreta l'esplorazione umana di Marte. Infatti con un simile supporto robotico le prime esplorazioni potrebbero essere effettuate con piccoli equipaggi umani senza pesare eccessivamente sul mission plant e relativi risultati da ottenere. C'è quindi una certa progressione logica nel modo di procedere per le prossime tappe dell'esplorazione: dapprima l'osservazione strumentale sulla distanza, poi attraverso gli "occhi" del Robonaut evoluto, in seguito dall'arrivo degli esseri umani. Lo scopo di questo connubio è proprio di migliorare la qualità dell'esplorazione e la stessa sicurezza.

AGGIORNAMENTI PER IL PRIMO VOLO NELLO SPAZIO

Robonaut2 è stato progettato e sviluppato per essere utilizzato sulla Terra, ma tenendo bene a mente che il suo elemento naturale sarà lo Spazio. Tuttavia, una volta presentato agli specialisti del settore, R2 ha fatto una così buona impressione che i mission managers hanno deciso di inviarlo a bordo della Stazione (finché lo Shuttle era ancora disponibile) ma non senza alcune modifiche. Infatti sono stati sostituiti e aggiornati alcuni componenti, con lo scopo di soddisfare le stringenti regole di sicurezza che riguarda la componentistica presente a bordo della Stazione Internazionale. Ad esempio è stato sostituito il rivestimento esterno (skin) per i requisiti di infiammabilità, sono state aggiunte ulteriori schermature per le radiofrequenze e aggiornati alcuni sottosistemi e relativi processori con materiale più robusto alle radiazioni elettromagnetiche. Sono state inoltre sostituite tutte le ventole di raffreddamento con unità più silenziose per rispettare i parametri di rumorosità, nonché aggiornato il sistema di alimentazione a corrente alternata con uno adatto per usufruire dell'impianto a corrente continua della Stazione.

TEST PRE-VOLO

Prima di essere dichiarato idoneo ad essere ospitato sulla ISS, R2 è stato messo a dura prova con svariati test per assicurarsi che il robot potesse sopportare e integrarsi con i sistemi di bordo, e senza fare danni. Molti test sono serviti a stabilire che il robot non fosse troppo potente nelle sue emissioni elettromagnetiche da disturbare e interferire con i sistemi della ISS. Inoltre altri test sono stati necessari per verificare la capacità del sistema nel suo insieme di assorbire le notevoli vibrazioni causate dal lift-off dello Space Shuttle.



ATTIVITA' SULLA STAZIONE ISS

Inizialmente, le attività di R2 saranno strettamente sperimentali. Robonaut una volta nel modulo US Lab (Destiny) seguirà un processo di risveglio e di controllo e negli step successivi, sarà sottoposto alle stesse attività eseguite in laboratorio a Terra per osservare eventuali difformità di funzionamento e soprattutto per correggere la gestione della macchina in assenza di gravità. Una volta stabilito il funzionamento in microgravità, R2 verrà impegnato nelle attività di piccola manutenzione come pulizia dei filtri, l'uso dell'aspirapolvere, etc.

Futuri aggiornamenti gli permetteranno di funzionare anche nel vuoto dello Spazio e successivamente si potrà sperimentare la manutenzione esterna a supporto delle EVA umane.

Robonaut2, dopo il suo arrivo con il Discovery è stato parcheggiato per diversi mesi a causa degli impegni di lavoro degli astronauti e solo Lunedì 22 Agosto è stato trasferito da Mike Fossum e Satoshi Furukawa nella "sua" postazione in Destiny. Da remoto è stata fornita l'alimentazione elettrica e avviato il sistema, è stato quindi lasciato alle verifiche da remoto per più di due ore. Gli ingegneri hanno quindi accertato con soddisfazione che R2 non ha subito danni da vibrazioni e verificato il comportamento del sistema di dissipazione del calore. Alla fine delle due ore la diagnosi è stata positiva "E' sopravvissuto e sta bene". Questo il primo passo, maggiori ragguagli verranno dalle successive operazioni di movimentazione e infatti per il prossimo 01 Settembre è previsto un set up per permettere da remoto la movimentazione di braccia e mani. Se tutto andrà bene si prospetta un primo uso per la piccola manutenzione a partire dal 2012.

Nel frattempo, a Terra procedono gli sviluppi e un gemello di R2 parteciperà alla prossima missione dei Desert RATS (Research and Technology Studies) per simulare una missione su di un asteroide. Per l'occasione questo R2 ha il torso montato su un quad in versione centauro.

CONTROLLO OPERAZIONI

Gli operatori del robot hanno differenti modi per controllare Robonaut2. I membri dell'equipaggio potranno farlo direttamente a seconda delle necessità, come pure da remoto da Terra. Tuttavia, uno dei miglioramenti introdotti con R2 è quello di non avere la necessità di una sorveglianza continua. Infatti, uno dei problemi dello Spazio profondo sono i ritardi di risposta dei radiosegnali causati dalla distanza che rendono problematiche le gestioni di macchine non autonome. Robonaut2 è stato sviluppato tenendo conto di questo problema ed è già in grado, una volta impostati i compiti da svolgere, di portarli a termine autonomamente.

FUTURE FRONTIERE

Che sia a bordo di quad tutto terreno, o di un Segway oppure sulle proprie gambe (che sono già in fase di sviluppo) le possibilità e le combinazioni sono davvero molte, quasi infinite. Potrà fare esplorazione autonoma o in compagnia degli astronauti, trovare luoghi sicuri e prepararli per l'arrivo degli umani e lavorare successivamente fianco a fianco con essi. Un giorno, ovunque si voglia inviare astronauti, R2 sarà una preziosa risorsa.

Principali specifiche di Robonaut2:

- materiale: alluminio, acciaio e parti non metalliche
- peso: circa 150 kg
- sensori: più di 350
- processori: nr. 38 Power PC
- movimento: in totale 42 gradi di movimento



Un robot destinato a lavorare con gli esseri umani e a utilizzare gli stessi strumenti, non può che sembrare umano a sua volta. Tuttavia, la testa R2 non alloggia il "cervello" ma il suo equipaggiamento visivo.

Dietro il visore di R2 si trovano quattro telecamere, di cui due per la visione stereoscopica e due utilizzate come supporto ausiliario.

R2 ha 3 gradi di libertà sul collo che gli permettono di guardare a destra, sinistra, in alto e in basso.

Una quinta videocamera ad infrarossi è collocata al posto della bocca per la percezione della profondità.

Le braccia lunghe circa 80 cm ciascuna e la distanza tra spalle di circa 78cm, conferiscono a R2 una apertura totale delle braccia di circa 2,4 metri.

Ogni braccio possiede 7 gradi di libertà, e sviluppa una forza in grado di sostenere (nella gravità terrestre) un peso di 10Kg in qualsiasi posizione.

Le mani di Robonaut2 hanno 12 gradi di libertà:
- 4 gradi per i pollici
- 3 gradi di libertà per ciascun dito medio e indice
- 1 grado di libertà per anulare e mignolo.
Ognuna delle dita ha una forza di serraggio modulabile fino a circa 25N.

Qui sulla Terra, come sulla Stazione ISS, R2 è dotato di uno speciale zaino che contiene il convertitore elettrico per poter essere collegato in qualsiasi momento ad una presa di energia elettrica. In una situazione differente come su un asteroide o sulla Luna lo zaino conterrebbe le vitali batterie.

Nella pratica, R2 pensa con lo stomaco. Con la testa piena di telecamere, l'unico posto con abbastanza spazio per un "cervello" è il torso del robot.

Argonauta

fonti:
NASAfacts
National Aeronautics and Space Administration
Lyndon B. Johnson Space Center
Houston, Texas 77058

other extrapolations from
www.nasa.gov