Aldo Romanelli – DSPM Industria Srl

Il veicolo “Curiosity” esplora il pianeta Marte

Il progetto NASA del veicolo Laboratorio Scientifico “Curiosity” per la missione su Marte è un robot mobile per studiare se su Marte vi sia possibilità di vita microbica. In questo scenario il veicolo esamina le rocce del pianeta con un insieme di strumenti posizionati all’estremo del braccio a proboscide, con una estensione di circa 2 metri (7 piedi).

La missione spaziale per Marte inizia il 28 novembre 2011, ed ha caratteristiche e difficoltà diverse dalle missioni lunari per molti aspetti tra cui la distanza (oltre 354 milioni di miglia) e la temperatura da -140°C a +20°C (un gradiente di oltre 160°C).

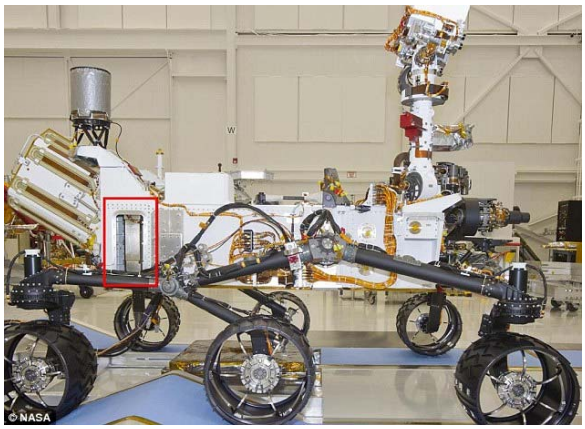
Le tecnologie utilizzate per ogni missione hanno ripercussioni anche sulla nostra vita quotidiana: con le missioni lunari abbiamo imparato ad usare il velcro a bere dalla lattina a fare la barba con la schiuma ed abbiamo scoperto il rasoio usa e getta, la sacca della flebo e tanto altro ancora (oltre 6.000 brevetti) ed anche il programma Marte ci offrirà nuove scoperte.

Essere fornitore NASA è ambizione di molte società ma gli elevati standard richiesti (numerose Certificazioni, Qualifiche e Normative) riducono notevolmente il numero delle aziende ammesse: Futek Advanced Sensor Tecnology Inc. è una di queste.

La sua tecnologia è garanzia produttiva di sensori di forza, celle di carico e dinamometri connessi ad interfacce anche USB. La particolare tecnologia estensimetrica è stata estremizzata da soluzioni di metallizzazione, trattamenti superficiali, estensimetri, collanti o soluzioni protettive per rispondere all’esigenza delle condizioni ambientali di Marte. La richiesta tecnica di un campo di temperatura operativa così eccezionalmente esteso supera di gran lunga quanto si incontra nelle applicazioni nel settore criogenico.

Questa immagine mostra la famiglia dei Rover lanciati nello spazio e l’evoluzione dei progetti: l’attuale Rover Curiosity (a destra), ed i precedenti Rover Sojourner (al centro) e Mars Exploration Rover (a sinistra).

DSPM Industria® sensori & trasduttori
Via Paolo Uccello 4 - 20148 Milano
Tel +39 02 48 009 757 Fax +39 02 48 002 070 info@dspmindustria.it www.dspmindustria.it



Missione Marte, Science Laboratory Curiosity della NASA

Il veicolo Curiosity è il fulcro della Nasa per la missione Laboratorio Scientifico su Marte; il lancio per motivi tecnici è stato ritardato al 2011. In una grande camera bianca del JPL (Jet - Propulsion Laboratory della NASA di Pasadena), ingegneri spaziali e tecnici sono stati impegnati nel montaggio e collaudo del veicolo ”Rover”.

Curiosity ha un principio funzionale di mobilità a sei ruote, con sistemi di sospensione “rocker-boogie” che ricorda i progetti precedenti più piccoli, in questo caso però le ruote (con un diametro di circa mezzo metro) servono anche come carrello di atterraggio.

Questa fotografia della NASA del Veicolo Laboratorio Scientifico Curiosity per la missione Marte è stata scattata durante i test del 3 giugno 2011, all'interno del JPL della NASA a Pasadena.

La torretta posizionata alla fine del braccio robotico di Curiosity contiene cinque dispositivi strumentali; tra l’apice e la torretta è posizionato il trapano a percussione laser per la raccolta dei frammenti pietrosi, di polveri di roccia. La telecamera “Dust Removal Tool” e il sistema ottico “Lens Imager” di guida al manipolatore. Non visibili in questa immagine lo spettrometro a raggi X “Alpha Particle” e un dispositivo raccoglitore multi-funzione.

Questa foto è stata scattata all’interno dello Spacecraft al JPL durante i test di mobilità e movimento il 3 giugno 2011.
Fissata la data della missione per sabato 26 novembre, con l’annuncio ufficiale alle ore 14:19 del 22 novembre 2011 dal Dr. Marcia Dunn, AP Aerospace Writer Cape Canaveral, Florida il commento è stato “Grande come

DSPM Industria® sensori & trasduttori
Via Paolo Uccello 4 - 20148 Milano
Tel +39 02 48 009 757 Fax +39 02 48 002 070 info@dspmindustria.it www.dspmindustria.it

una macchina con un laboratorio ben attrezzato, il nuovo Rover Curiosity è un gigante se confrontato ai suoi precedenti".

Mr. Ashwin Vasavada, scienziato deputato al progetto, ha detto:"Questa è la macchina dei sogni per uno scienziato che vuole scoprire i segreti di Marte". Una volta sul pianeta rosso il veicolo Curiosity a propulsione nucleare avrà il compito di ricercare composti contenenti carbonio organico, senza però essere in grado di rilevare la presenza di organismi viventi.

Curiosity è "la più grande e complessa apparecchiatura mai posta sulla superficie di un altro pianeta", ha detto Mr. Doug McCuistion, direttore del programma di esplorazione di Marte della NASA.
Largo 3 metri e lungo 9 metri al massimo sbracciamento della sua proboscide ha un peso di 1 tonnellata. Curiosity (formalmente MSL Mars Science Laboratory) è di dimensioni estremamente maggiori dei precedenti Spirit e Opportunity.
Curiosity sarà adagiato sulla superfice di Marte da un veicolo spaziale con un "jet pack", un sistema utilizzato dagli elicotteri in missioni particolari; nessun airbag come quelli utilizzati per il lander e rover Spirit e Opportunity nel 1997 - Curiosity è infatti troppo pesante per questa soluzione.

L'arrivo su Marte è previsto dopo 8 mesi e mezzo; un viaggio di 354milioni di miglia, a bordo di un razzo Atlas V.
Il viaggio verso Marte è insidioso, la storia è piena di difficoltà; parecchie missioni sono state finalizzate nel corso dei decenni con questo scopo e meno della metà sono riuscite. Attualmente solo un "lander" sta ancora lavorando sulla secca e arida superficie fredda. In realtà, l'ultima sonda con destinazione Marte è russa ed è rimasta bloccata in orbita attorno alla Terra due settimane dopo il suo lancio. La NASA ha avuto più fortuna anche se ha perso un paio di veicolo spaziali.

Il commento di Mr. Michael Meyer, scienziato di punta per il programma di esplorazione su Marte, è stato: "è difficile e tante cose devono andare come programmato".

La curiosità per la conoscenza del sistema solare è la chiave del lavoro della NASA; un veicolo spaziale è in rotta verso Giove, decollato lo scorso agosto da Cape Canaveral e le sonde gemelle lunari lanciate nel settembre raggiungeranno la luna nella settimana di capodanno.

Una folla enorme, 13.500 invitati e ospiti, sono previsti per il fine settimana del lancio di Curiosity.
Ci sarà più ansia del solito per il lancio; nel serbatoio di Curiosity ci sono circa 10,6 lbs di plutonio, più che sufficiente per alimentare il rover sulla superficie di Marte per due anni. Un generatore nucleare permette un grande carico di lavoro e più flessibilità. Per ragioni di sicurezza, nel caso di eventuali incidenti nella fase di lancio, il plutonio è stato racchiuso in diversi strati protettivi.

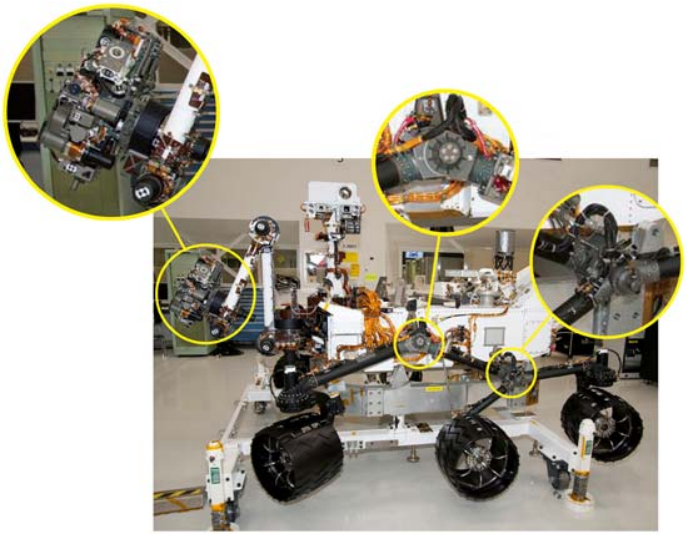
Una volta in sicurezza e su Marte, il rover potrà riprendere con telecamere ad alta risoluzione immagini e paesaggi; i laser, montati come occhi in cima alla proboscide, avranno lo scopo di rilevare al suolo rocce fino a una distanza di 20 piedi, per misurare la loro composizione chimica.
Il rover ha anche una stazione meteorologica per aggiornamenti su temperatura, umidità e vento, ed un rilevatore di radiazioni che sarà particolarmente utile per pianificare le spedizioni umane.

Nonostante tutti i suoi equipaggiamenti fantasiosi, Curiosity si muoverà molto lentamente: la sua velocità è di 0.1miglio/ora. E' previsto un percorso avventuroso di più di 12 miglia durante la sua missione di due anni e se non ci saranno problemi tecnici continuerà a muoversi fino a 3 miglia dal picco del cratere Gale.

"Il prossimo passo logico nella esplorazione di Marte", ha detto il Prof. Steve Squyres della Cornell University che ha guidato il team scientifico di Spirit e Opportunity, "sarebbe riportare campioni da Marte; la NASA spera di arrivarci nel prossimo decennio ma il progetto è sotto analisi del Congresso".

Il Prof. Squyres conferma che tali missioni devono continuare per mantenere la leadership nel settore.

DSPM Industria® sensori & trasduttori
Via Paolo Uccello 4 - 20148 Milano
Tel +39 02 48 009 757 Fax +39 02 48 002 070 info@dspmindustria.it www.dspmindustria.it



I giunti flessibili e le speciali molle sull'ultimo veicolo esploratore spaziale "Curiosity" della NASA sono stati progettati e realizzati dal team del Jet Propulsion Laboratory della NASA (JPL).

Tra queste strutture, il giunto elastico appositamente progettato per l'utilizzo nel meccanismo di vibrazione e movimentazione del campione (SASPaH) e il sottosistema all'estremità del braccio robotico che si trova nella parte anteriore del rover ed è responsabile della raccolta di campioni di terreno dalla superficie rocciosa di Marte.
La polvere attraverso i setacci e infine, attraverso il sistema di campionamento. Da lì, queste particelle vengono poi elaborate ed esaminate con gli strumenti di analisi che equipaggiano il rover.

Oltre ai giunti flessibili, il rover è dotato di diverse speciali molle lavorate, che sono utilizzate come blocco di arresto nel meccanismo a cerniera.
Una volta che il rover è appoggiato al suolo di Marte, la cerniera ruota e il fermo blocca la posizione.
La soluzione elicoidale è in grado di soddisfare i seguenti requisiti:

• compressione e traslazione laterale.
• attacchi finali.
• materiale leggero in lega di titanio

"Con questo progetto, abbiamo creato una soluzione molto affidabile ed elegante", afferma l'ingegnere applicativo Michael Haber. "Il bloccaggio della leva a doppio avvio aggiunge ridondanza e la fiducia che la molla opererà il blocco. E' tempo di mettere in mostra anche il vantaggio di combinare un numero di componenti e funzioni in una parte che aumenta ulteriormente l'affidabilità".

Mr Matthew Bush, ingegnere applicativo delle molle elicoidali, responsabile della progettazione del giunto elastico, è entusiasta del lancio del 25 novembre 2011.

Bibliografia

FUTEK Advanced Sensor Technology Inc.
www.futek.com

Claudia Taschera
DSPM Industria

DSPM Industria® sensori & trasduttori
Via Paolo Uccello 4 - 20148 Milano
Tel +39 02 48 009 757 Fax +39 02 48 002 070 info@dspmindustria.it www.dspmindustria.it