

Qui spazio, a voi Bias

Mario Gargantini

L'esplorazione spaziale continua ad essere fonte di ricadute tecnologiche di alto livello; ma è anche sempre più un'occasione privilegiata per collaudare, in condizioni estreme, nuove tecnologie e strumentazione avanzata. Il contributo di primo piano dei ricercatori e delle aziende italiane presentato in un apprezzato convegno promosso da Automazione e Strumentazione e Ugis al Bias 2004.

Sulla rampa di lancio del Bias erano pronti i principali attori italiani della tecnologia aerospaziale e la missione ha pienamente raggiunto i suoi obiettivi. Non poteva esserci infatti ambiente più adatto della manifestazione milanese per parlare di strumentazione, robotica e IT per l'esplorazione spaziale; e il pubblico ha mostrato di apprezzare la proposta con una partecipazione numerosa e attenta al convegno del 17 settembre promosso dal Bias in collaborazione con l'Ugis (Unione giornalisti scientifici italiani) e organizzato da *Automazione e Strumentazione*. Dopo la presentazione di Paola de Paoli, Presidente Ugis, e una competente introduzione di Giovanni Caprara, giornalista scientifico del *Corriere della Sera*, è toccato ad Amalia Finzi, del Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale del Politecnico di Milano, condurre i presenti in un appassionato viaggio tra le tappe più significative dell'avventura spaziale che hanno visto un'evoluzione strumentale notevole e un rilevante contributo della ricerca e dell'industria italiana. Finzi ha descritto in particolare le missioni indirizzate a intercettare il percorso delle comete: a partire da Giotto, che nel 1985 ha realizzato un emozionante rendez vous con la cometa di Halley, per poi soffermarsi sulla missione Rosetta lanciata il 2 marzo 2004. Quando fra dieci anni la sonda toccherà la superficie della cometa Churyumov-Gerasimenko, sarà come quando l'ufficiale francese al seguito di Napoleone scoprì la famosa "stele di Rosetta" fornendo la chiave per la decifrazione dei geroglifici egizi: qui sarà il linguaggio delle comete ad essere rivelato e nuove informazioni potranno forse svelarci le nostre origini racchiuse nelle profondità del tempo e dello spazio. Strumento base per questa decifrazione cosmica sarà la "trivella" che l'équipe della professoressa Finzi sta progettando.

La sfida che l'esplorazione spaziale pone all'ingegneria è stata indicata da Roberto Somma, di Alenia Spazio divisione Laben. Si tratta di progettare e realizzare "macchine" in grado di operare in ambiente ostile (temperature, radiazioni), per tempi lunghi, con masse e consumi ridotti e ampia autonomia operativa, gestendo grandi quantità di dati e realizzando collegamenti radio da enormi distanze. Un esempio dei progressi nell'elaborazione digitale dei segnali è la nuova classe di trasponditori *Deep Space Transponder* (Dst), con sezioni a radio frequenza in tecnologia GaAs e in grado di ricevere segnali debolissimi (-150 dBm): è ormai lo standard europeo ed è imbarcato sulle



La missione Rosetta, progettata per posarsi su una cometa

missioni Rosetta, Mars Express e Venus Express. Altre sfide tecnologiche sono state affrontate per missioni recenti o in programma. Come l'antenna per la sonda Cassini Huygens che nei mesi scorsi ci ha inviato dei primi piani ravvicinati degli anelli di Saturno: un paraboloide di 4 m in un unico pezzo in fibra di carbonio, leggero e indeformabile, in grado di captare le bande S, X, Ku, Ka, ciascuna con la sua architettura di illuminazione tramite un subriflettore diecricoico. O come il Radar Mapper, sempre sulla Cassini, sviluppato da Alenia Spazio insieme al Jpl della Nasa: uno strumento per lo studio dettagliato della superficie di Titano ma che è stato anche utilizzato, passando in prossimità di Giove, per misurare, per la prima volta nella banda Ku, la radiazione di sincrotrone, cioè la radiazione a radiofrequenza emessa dagli elettroni accelerati a velocità prossima a quella della luce dall'intenso campo magnetico del pianeta. O ancora, sempre a bordo Cassini, il traslatore a 32- 34 GHz con una elevata stabilità di fase in banda Ka che ha consentito agli scienziati italiani B. Bertotti, L. Iess e P. Tortora di misurare la deviazione del segnale causata dal campo gravitazionale solare confermando la teoria della relatività generale con un'accuratezza di 20 parti per milione.

Le linee guida per la robotica nelle attività spaziali sono state indicate da Andrea Giardino, di Galileo Avionica, che ha sottolineato le esigenze di compatibilità ambientale spaziale, di autonomia, di grande affidabilità e qualità, sia per l'hardware che per il software (fault tolerance, ridondanza, riconfigurabilità, collision avoidance). Criteri applicati dalla società di Finmeccanica in alcuni progetti: come il braccio robotico per ambiente esterno (Spider), basato su motori brushless e dotato di sensori per ogni giunto con controllo posizione/velocità in ingresso e uscita; oppure la robotica per la sperimentazione sulla Stazione Spaziale (Europa); o il sistema di acquisizione campioni per la missione Rosetta, in grado di prelevare campioni di superficie e sottosuolo fino a una profondità di oltre 200 mm e distribuirli agli strumenti scientifici di bordo. Come pure il sistema di

perforazione in profondità del suolo di Marte Deep Drill (DeeDri). Galileo Avionica partecipa anche alla missione di esobiologia "Pasteur" sempre su Marte e alla missione Esa che riporterà a Terra campioni del suolo marziano. L'esperienza di Carlo Gavazzi Space è stata illustrata dal direttore generale Roberto Aceti, che si è soffermato su alcune applicazioni di punta. Come il microinterferometro *Mach Zender* realizzato su substrati di Niobato di Litio attraverso impiantazione ionica e applicato nell'analisi di gas per missioni interplanetarie.

O il *Mems Silicon Microthruster*, una valvola ad iniezione applicata a sistemi di propulsione per micro e nano satelliti e sonde, a sistemi di controllo d'assetto e in esperimenti in microgravità. Interessante anche il *Terrestrial Lander Demonstrator*, che ha lo scopo di validare le tecnologie da utilizzare nelle future missioni europee su Marte e sulla Luna: come il Lidar (*Light Detecting And Ranging*) e il sistema di visione basato su una telecamera. Carlo Gavazzi Space partecipa inoltre al contratto Esa di fase A per lo sviluppo di alcuni sottosistemi del rover ExoMars tra i quali il sottosistema di potenza, i meccanismi di dispiegamento dei pannelli solari e il sottosistema



La missione Mars Express si avvicina al Pianeta rosso

di controllo termico. È la prima volta che un rover marziano ha dei pannelli solari dispiegabili in grado di tracciare l'azimuth e l'elevazione del Sole per massimizzare l'incidenza della luce e la conversione in energia.

Infine Federico De Sario, Region Director SouthWestern Europe di Wind River ha portato il contributo dell'IT e in particolare dei sistemi di ottimizzazione del software, sempre più richiesti da tutti i settori industriali e cruciali in ambito aerospaziale. Con essi è possibile minimizzare le inefficienze, massimizzare la sicurezza, l'affidabilità e l'interoperabilità. Sono più di 300 milioni nel mondo le apparecchiature che implementano la tecnologia Wind River e molte sono proprio nel settore aerospaziale e della difesa. Basterà ricordare che tutti i sistemi computerizzati a bordo dei rover Spirit e Opportunity, dei quali De Sario ha mostrato inediti filmati, funzionano col sistema operativo real time VxWorks di Wind River e la stessa cosa avverrà per la futura "scialuppa di salvataggio" X-38 che la Nasa sta progettando per gli abitanti della Stazione Spaziale Internazionale. ■