

Realizzato in collaborazione con l'Ufficio Relazioni con il Pubblico dell'Agenzia Spaziale Italiana

VEGA: il sogno è diventato realtà

Lancio di qualifica perfettamente riuscito per il nuovo vettore europeo "made in Italy"

Chi c'era, a Kourou, c'è da giurarci, se lo ricorderà a lungo. Perché, a detta anche degli osservatori di più lunga esperienza, quelli che questo genere di eventi li frequenta da una vita, di debutti del genere non se ne ricordano. Il lancio di qualifica di VEGA ha sorpreso persino i più ottimisti: non una sbavatura, rispetto cronometrico della "tabella di marcia", rilascio perfetto dei nove satelliti a bordo. "Un sogno che porta l'Italia a 1500 km di altezza e diventa realtà, dopo 50 anni" ha commentato a caldo il numero uno dell'ASI, Enrico Saggese. Che ha sciolto la tensione e l'emozione di quell'alba irripetibile, nella Guayana francese, in un abbraccio col direttore generale dell'ESA Jean-Jacques Dordain. Ne abbiamo parlato col Direttore tecnico dell'Agenzia Spaziale Italiana, Mario Cosmo, che era anche lui a Kourou.

In cosa consiste, essenzialmente, il sogno di VEGA?

Il sogno è che una piccola nazione con una grande ambizione spaziale è diventata il maggiore contributore di questo programma ESA che si chiama VEGA. L'accesso allo Spazio è uno dei punti chiave della politica spaziale dei maggiori Paesi che si occupano di queste cose, per cui avere ora un'industria, un indotto che si occupa di lanciatori, cioè di accesso indipendente allo Spazio, è un passo straordinaria-



rio. Vega diventa un elemento di un mercato che è ristretto a pochi. Oggi i lanciatori sono quelli delle grandi potenze spaziali quali la Russia, gli USA o delle potenze emergenti quali India, Cina e Giappone. Per noi questo è un risultato importante che viene da lontano, dai lanci San Marco, dalla nostra esperienza costruita in decenni, iniziata a livello di Università a Roma. Poco tempo fa è scomparso anche il Prof. Bongiorno, un attore importante di questa avventura che poi è diventata sogno.

Non c'è un po' di rimpianto per il fatto che il "sogno" diventi realtà quando il Professor Carlo Bongiorno, che ha dato un contributo importantissimo, non c'è più?

Il mio primo capo in America, Mario Grossi, diceva che noi facciamo il lavoro più bello

del mondo ma anche un lavoro che ha bisogno di longevità (Grossi amava contaminare italiano e inglese). E allora, visto che stiamo parlando di progetti che hanno origine molto indietro negli anni, è normale aver perso per strada personaggi così importanti. Ed è ovvio che c'è il rimpianto per la persona. Però la cosa importante è che la tradizione continua e, soprattutto, che è una tradizione che diventa anche innovazione.

Cominciando questa intervista ha detto "un piccolo Paese": perché questo piccolo Paese è così importante, perché investe così tanto rispetto agli altri Paesi europei in questo progetto?

Bella domanda! Questo è un piccolo Paese se pensiamo che le altre capacità di lancio sono possedute da nazioni come la Russia e gli USA. Però è un

piccolo Paese che pensa in grande. Come in questo caso, ma anche prima ancora con Cosmo SkyMed. In realtà non è una questione di piccolo o grande, è che l'Italia ha voluto fortemente grazie a tradizione e competenze, creare questo accesso indipendente allo Spazio.

Il momento del lancio, poi il rilascio dei satelliti. Lei c'era. Che emozioni ha provato?

Dopo 25 anni di questo lavoro io ancora i lanci li soffro terribilmente. Vega è il risultato di tanto lavoro, lavoro duro, di uomini e donne italiane. Poi oltre al vettore c'era il satellite, uno di quelli che ci daranno risposte importanti. Quindi non potevo che provare una terribile sofferenza fino al momento del distacco. E poi un senso di liberazione.

SOMMARIO

Intervista al responsabile ASI dei lanciatori pag. 2

"Spazio: scenari di competizione", Il professor Bizzarri racconta il settore in un libro pag. 3

Nuove immagini della 'nebulosa Aquila' pag. 4

LARes, il più importante satellite scientifico a bordo di VEGA pag. 5

AMS-02 continua la caccia all'antimateria pag. 6/7

Al via il 'master spaziale' della SIOI pag. 8

"Completata la famiglia dei vettori ESA"

Il responsabile ASI dei lanciatori Arturo De Lillis racconta caratteristiche e potenzialità di VEGA

Leco mediatica del lancio del 13 febbraio scorso è stata enorme. Però, come spesso succede davanti a un grande successo, si scrive e racconta tanto dell'evento, con tutto quello che vi è intorno, e ci si dimentica un po' del protagonista principale. Che resta un razzo, uno strano oggetto stretto e lungo, pieno di tecnologie innovative, concepito e costruito in gran parte nel nostro paese. Ne abbiamo parlato con Arturo De Lillis, responsabile ASI del settore.

Com'è fatto Vega e in che cosa è una novità nel programma dei lanciatori?

Vega è un piccolo lanciatore innovativo della famiglia dei lanciatori dell'ESA che va a coprire un vuoto di mercato non servito dal grande lanciatore Ariane e dalla Soyuz. Vega investe, infatti, la fascia di mercato dei piccoli satelliti scientifici e di osservazione della terra in orbita bassa. La sua originalità è da individuare nel fatto che si tratta di un lanciatore prevalentemente a propulsione solida, realizzato con involucri in materiale composito, in fibre di carbonio avvolto. Queste consentono un notevole risparmio delle masse inerti; fino ad oggi infatti gli involucri dei motori a propellente solido sono sempre stati realizzati in metallo. Nel programma di sviluppo sono state realizzate e qualificate nuove tecnologie relative sia alle protezioni termiche con materiali innovativi, sia nel processo di caricamento. Lo stesso è stato fatto per altri componenti, come ad esempio i meccanismi che consentono di muovere l'ugello dei vari motori e di orientarne la spinta attraverso gli attuatori elettromeccanici. Ma anche gli ugelli dei motori sono realizzati con tecnologie innovative.

Spesso quando si parla di Vega si fa riferimento al termine flessibilità e ai costi contenuti. Che significa esattamente e quali sono i suoi 'competitor'?

Quando venne deciso il suo sviluppo, Vega



aveva tra gli obiettivi quello di un prezzo competitivo rispetto ai lanciatori allora esistenti sul mercato. Questa 'mission' è stata realizzata portando sul mercato uno strumento che ha attualmente solo un paio di veri 'competitor': Rockot e Dnepr, due ex missili balistici dell'Unione Sovietica convertiti a uso civile. Il confronto quindi è atipico, perché si mettono a paragone da un lato un prodotto sviluppato con tecnologie europee realizzate da ingegneri europei, dall'altro degli oggetti prodotti in un mercato in cui il controllo dei costi non è a standard europei e in cui praticamente si stanno utilizzando le giacenze di magazzino delle forze armate sovietiche. Tuttavia ad oggi Vega nelle gare dell'Unione Europea per le "sentinelle" del programma GMS è risultato più competitivo di Rockot e ha già firmato i suoi primi contratti. Vega, infatti, ha già un carnet di sei lanci e sono tutti lanci istituzionali previsti dall'Agenzia Spaziale Europea.

Quanto vivrà operativamente Vega? Avrà degli eredi?

Vega ha una configurazione che è già oggetto di studio per potenziali evoluzioni. L'Italia è impegnata da anni per l'analisi di una possibile evoluzione di questo lanciatore, denominata 'Lira'. Si tratta di un progetto che prevede un potenziamento delle prestazioni di Vega per renderlo compatibile con i satelliti della classe Cosmo. Questa operazione si attuerebbe attraverso la sostituzione del terzo stadio a solido del modulo Avum con un

nuovo stadio equipaggiato con un motore a propellente a idrogeno, ossigeno liquido e metano. Lo studio in tal senso è in corso e alla fine del 2012 ci sarà una prova al banco statico sul funzionamento di questo nuovo motore. È però una soluzione a medio-lungo termine in quanto l'industria italiana deve comunque acquisire conoscenze e competenze nella gestione di un sistema motore. In questa direzione ci stiamo impegnando anche

attraverso un progetto di ricerca che vedrà come capofila il Centro Italiano di Ricerche Aerospaziali (CIRA) e la realizzazione di un prototipo totalmente italiano. Altre possibili evoluzioni di Vega sono concepite sia a livello ESA, che prevede il potenziamento della parte bassa del lanciatore - cioè nuovi motori a solido più performanti - sia da parte dell'Agenzia Spaziale Tedesca per l'europizzazione dell'Avum. Al momento come Italia e come Agenzia Spaziale Italiana noi ci aspettiamo che ci si concentri soprattutto sul consolidamento della configurazione per aumentare tutta l'affidabilità dei suoi componenti verso una progressiva riduzione dei costi per rendere Vega sempre più competitivo. Quindi alla prossima ministeriale speriamo che vengano prese decisioni in proposito anche se non sappiamo bene in quali direzione queste decisioni possano effettivamente andare.

Cosa manca all'Agenzia Spaziale Europea per essere completamente autonoma nel settore lanciatori, ovvero per non dipendere da lanciatori non-ESA?

Non manca nulla. Con Vega, che si aggiunge a Soyuz e ad Ariane, è stata totalmente coperta la gamma dei satelliti da lanciare sia in orbita geostazionaria, che in orbita bassa e in orbita media (come Galileo). Possiamo affermare quindi che con Vega operativo l'Europa ha l'ultimo tassello mancante e ha completato la sua autonomia nel campo dei lanciatori.

"Spazio: scenari di competizione"

Il professor Mariano Bizzarri cura per l'ASI un volume che esplora in modo innovativo il settore

Lo Spazio è oggi l'elemento chiave della geostrategia, economica e militare: continuare a pensarlo solo come un'estensione dei laboratori scientifici finirebbe col fare torto alla stessa ricerca scientifica": così scrive il presidente dell'ASI Enrico Saggese nella prefazione ad una delle più interessanti iniziative editoriali uscite di recente. Si tratta di un volume di oltre 250 pagine – pubblicato per i tipi di Passigli Editori e curato proprio dall'ASI – intitolato "Spazio: scenari di competizione". Una dozzina di saggi che esplorano in modo innovativo il settore, puntando - per citare ancora Saggese - a "colmare una lacuna". Basta scorrere alcuni dei titoli dal sommario per avere un'idea del "respiro" del volume: "La tecnologia duale e lo Spazio", ad esempio, o "L'uso militare dello Spazio; oppure ancora "Lo Spazio dopo il bipolarismo" e "Geopolitica delle basi aerospaziali e ruolo italiano". Ne abbiamo parlato con il presidente del Consiglio tecnico-scientifico dell'ASI, il professor Mariano Bizzarri, che il volume lo ha pensato e voluto, curandone la realizzazione con il Prorettore dell'Università La Sapienza di Roma, Antonello Biagini.

Professore: come nasce questo libro?

Prima di tutto nasce dal fatto incredibile che sul tema in Italia non era stato prodotto nulla. Se non un volume collettaneo ed estemporaneo, curato dal gruppo di LIMES ("Le mani sullo Spazio", 2004) e un libretto, interessante ma scarno, di Giancarlo Elia Valori ("Geopolitica dello Spazio", 2006). Mi è quindi parso opportuno per l'ASI, anche alla luce dell'importanza che hanno nei nostri programmi i processi di cooperazione con la Difesa, affrontare questi argomenti. Con Antonello Biagini abbiamo deciso di lavorarci su ed è nato questo volume a più mani.

A chi è rivolto?

A un lettore di cultura medio-alta, agli addetti al settore, a ricercatori, milita-



ri e politici. Dobbiamo prendere atto che la vita in generale, così com'è oggi, è resa possibile dalle infrastrutture spaziali. E renderci conto di quanto sia importante garantire la sicurezza di queste infrastrutture. Che sono estremamente vulnerabili.

La "sicurezza": grande - e ostico - tema.

Gli americani giustamente distinguono 'militarization' da 'weaponization' dello Spazio. Un conto è collocare armi nello

Spazio, e siamo tutti d'accordo sul non farlo. Tutt'altra cosa è la militarizzazione, vale a dire l'uso di infrastrutture nello Spazio per gestire operazioni militari sulla terra. Oggi non c'è processo militare che possa prescindere dallo Spazio: senza, non si fa guerra. Lo Spazio ha oggi la stessa rilevanza strategica che aveva nel 1922 l'aviazione. Ma il problema è un altro.

Quale?

Che non esiste un "Diritto dello Spazio". Al momento usiamo strumenti giuridici mutuati dal diritto marittimo. Ma sono chiaramente strumenti inadeguati. Su questo serve uno sforzo di tipo concettuale e mi pare si stia facendo troppo poco.

Proviamo a fare una proposta: da dove comincerebbe?

Da un tavolo attorno al quale si siedono i paesi effettivamente in grado di andare nello Spazio. Che sono poi quelli che lo controllano, che hanno i mezzi, le tecnologie, la cultura. Un club ristretto ad una decina di nazioni. Russia, Stati Uniti, Cina, India e poi l'ESA e i tre massimi paesi europei: Francia, Germania e Italia. Per inciso: l'Europa dovrebbe capire che per garantire la sua presenza nello Spazio ha bisogno di una unità politica e militare vera.



La costellazione COSMO-SkyMed

Perché non si può pensare allo Spazio se non in modo duale?

Tutta l'epopea dello Spazio è intrinsecamente duale, da Herbert Von Braun in poi. C'è un vecchio detto che dice che la spada ha due fili: uno serve a tagliare, l'altro a cucire. Così è anche la tecnologia. Uno strumento che permette di 'osservare' può essere utilizzato per tutelare il profilo della costa così come per monitorare un passaggio di truppe. Voglio dire: la dualità è intrinsecamente connessa in queste tecnologie. Ed è sciocco volerlo negare. Quindi tanto vale prenderne atto e promuovere una integrazione ad un livello superiore.

C'è dell'altro oltre i pilastri della creazione

I telescopi spaziali Herschel e XMM-Newton fotografano la struttura interna della 'Nebulosa Aquila'

Chi non riconosce l'immagine qui a fianco? Per molti è l'icona per antonomasia dell'astrofisica di tutto il '900. Di sicuro è difficile resistere al suo fascino. Quando diciassette anni fa gli 'occhi' del telescopio spaziale Hubble si posarono su una delle aree più enigmatiche della nostra Galassia, la 'Nebulosa Aquila', ci regalarono questa straordinaria "foto" di colonne di gas interstellare e polveri, strutture brillanti simili a viticci intricati. Quelle colonne furono battezzate, con una lungimirante trovata, "Pilastri della creazione": imponenti pinnacoli che si elevano per decine di anni luce dalle regioni nebulari circostanti, scolpiti come guglie torreggianti dall'intensa radiazione ultra violetta emessa dalle stelle neo-formate in questa immensa nursery stellare.

La Nebulosa Aquila, o M16, conosciuta e osservata con strumentazioni terrestri fin dal XII secolo, è nota fra gli astronomi come fucina di stelle, definizione che le deriva dalla elevata densità di materiale presente in tutta la regione. Regione che si caratterizza quindi per una forza gravitazionale tale da far 'precipitare' la materia dando vita ad una stella.

Le immagini scattate da Hubble, al di là del loro fascino 'pop', hanno aumentato notevolmente il nostro livello di comprensione dei processi di formazione stellare all'interno della Nebulosa. I pilastri sono tre strutture molto dense di gas e polvere, come già detto, situate nel bordo sud-orientale di M16; sono state create dall'azione del vento stellare generato dalle stelle giganti nell'ammasso aperto centrale. La loro catalogazione segue la numerazione romana crescente, così le singole strutture sono chiamate Colonna I, II e III da nord-est a sud-ovest. La morfologia e la struttura ionizzata è ben conosciuta grazie all'avvento dei telescopi spaziali: la radiazione ionizzante proveniente dalle stelle dell'ammasso comprime i gas delle nubi molecolari facendone aumentare la pressione in superficie mentre si genera un flusso fotoevaporante di materiale ionizzato nella



"I Pilastri della Creazione" in uno scatto effettuato dal telescopio spaziale Hubble il 1° aprile 1995. L'immagine, in virtù della sua spettacolarità e della forza evocativa, è divenuta per astronomi e astrofili l'icona più rappresentativa del XX secolo

parte opposta alla sorgente del vento stellare; è questo fenomeno il responsabile della struttura a pilastro delle nubi. Oggi, grazie al lavoro di due telescopi spaziali ESA, Herschel e XMM - Newton, la Nebulosa Aquila torna alla ribalta delle cronache: nuove immagini scattate a diverse lunghezze d'onda hanno permesso agli esperti di 'vedere' la struttura interna di questa regione, superando i limiti di Hubble, costretto ad operare nella sola luce visibile.

Gli scatti di Herschel, catturati nel lontano infrarosso, consentono agli astronomi di monitorare quello che accade all'interno dei Pilastri. Combinando le riprese ad infrarosso di Herschel con



Un'immagine della Nebulosa Aquila, nota fin dal '700 come una delle aree più enigmatiche della nostra Galassia. Al suo interno sono tuttora in atto processi di formazione stellare

quelle in luce visibile del Very Large Telescope - che in un'immagine del 2001 mostrava una minoranza dei 'nidi' o 'uova', piccoli grumi conosciuti come globuli gassosi di evaporazione in cui nascono le giovani stelle - e confrontando i dati raccolti con il profilo di emissione di raggi X ottenuto da XMM - Newton, si alza il velo oltre la spessa coltre di polveri, agevolando la piena comprensione delle forze distruttive che operano all'interno della Nebulosa. Precedenti immagini a infrarosso catturate dall'Infrared Space Observatory dell'ESA e dallo Spitzer della NASA, interpretate alla luce dei nuovi dati acquisiti da XMM - Newton, hanno portato gli astronomi a sospettare che una delle stelle calde dell'ammasso sarebbe esplosa in una supernova 6000 anni fa, emettendo un'onda d'urto che ha distrutto i pilastri. Tuttavia, a causa della distanza che ci separa da M16, calcolata tra i 5700 e i 6500 anni luce, non assisteremo a questo fenomeno prima di diverse centinaia di anni ancora.

Se da un lato il lavoro dei due telescopi dell'ESA rende meno emozionante ed evocativa la visione di questi oggetti, dall'altro permette di vedere la bellezza dell'Universo attraverso lo spettro elettromagnetico e aiuta gli astronomi a capire il ciclo di vita delle stelle.

LAReS, quanta scienza in 380 kg di tungsteno...

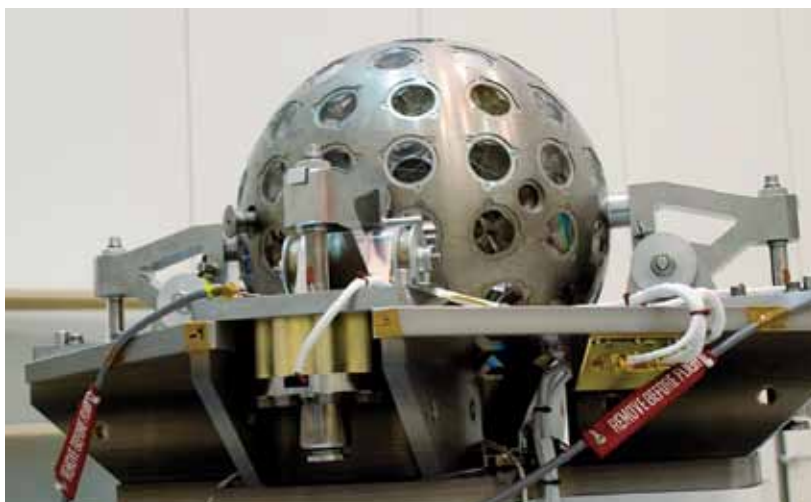
Il satellite scientifico dell'Asi, in orbita grazie a Vega, l'oggetto più denso del sistema solare

Una scommessa vincente per il mondo scientifico italiano. Il satellite LAReS (LAsER Relativity Satellite) è stato messo in orbita con il primo, atesissimo volo del lanciatore Vega ed è pronto a cominciare il suo lungo lavoro. Tutto si è svolto secondo la sequenza prevista: il piccolo, ma pesantissimo (quasi 4 quintali) satellite è stato rilasciato 55 minuti dopo aver raggiunto l'orbita bassa del nostro pianeta, a 1450 km sopra le nostre teste. LAReS, missione voluta e finanziata dell'Agenzia Spaziale Italiana, dimostrerà che lo spazio può essere utilizzato come un grande laboratorio per sperimentare le grandi questioni della fisica fondamentale: dalla verifica della teoria della relatività alla ricerca delle onde gravitazionali. Non a caso furono la spiegazione della precessione del perielio di mercurio e la misura della deflessione della luce durante un'eclissi le prime conferme della teoria che sconvolse la fisica all'inizio del Novecento. La descrizione dello spazio-tempo fornita dalla relatività generale implica altri effetti che solo lo sviluppo tecnologico permette ora di verificare con esattezza. È il caso dell'effetto Lense-Thirring, obiettivo scientifico primario di LAReS, chiamato anche "trascinamento dei sistemi di riferimento", scoperto nel 1918 da Joseph Lense e Hans Thirring studiando le equazioni di Einstein. Secondo la teoria della relatività lo spazio-tempo assomiglia a un telo elastico che si incurva se su di esso viene appoggiato un corpo dotato di massa; se questo corpo gira, lo spazio-tempo non solo si incurva, ma si distorce parzialmente, come se sul telo girasse una trottola. Questo "avvitamento" è - appunto - l'effetto Lense-Thirring. Il quale si



Il modulo di VEGA che ospitava LAReS

manifesta, per quanto riguarda la Terra, con piccole variazioni sull'orbita dei satelliti pari a circa due metri all'anno, un valore che può ora essere misurato con la precisione necessaria. In realtà non è semplice ottenere questa misura perché il nostro pianeta non è perfettamente rotondo e le irregolarità ne alterano il campo gravitazionale, inducendo variazioni nell'orbita dei satelliti che possono mascherare quelle derivanti dall'effetto Lense-Thirring. Utilizzando i dati dei



Il satellite LAReS (LAsER Relativity Satellite) messo in orbita dal lanciatore VEGA lo scorso 13 febbraio con l'obiettivo di condurre test sulla relatività generale

due satelliti LAGEOS (Laser Geodynamics Satellite), lanciati rispettivamente il primo dalla NASA nel 1976 e il secondo dall'Italia nel 1992, e sfruttando le misure di grande precisione del campo gravitazionale terrestre ottenute dalla missione Grace della NASA, un gruppo di scienziati guidati dal professor Ignazio Ciufolini ha ottenuto negli anni scorsi risultati che coincidono con la teoria con un margine di errore di circa il 10%. Da notare che i satelliti LAGEOS, sfere ricoperte di prismi retroriflettenti, erano stati lanciati per effettuare esperimenti di misure di distanze mediante impulsi laser al fine di monitorare, attraverso una rete globale di osservatori, i movimenti della crosta terrestre. L'importante risultato scientifico è dunque stato ottenuto a bassissimo costo. Con il lancio del satellite LAReS si intende ora migliorare la verifica sperimentale dell'effetto Lense-Thirring fino all'1%. Per ottenere questo risultato era necessario realizzare un satellite passivo pesante il più possibile, ma anche più piccolo possibile, allo scopo di massimizzare l'effetto sulla sua orbita. E infatti LAReS è una sfera di tungsteno di 36 centimetri di diametro e pesante 380 chilogrammi, praticamente l'oggetto più denso che orbita nel nostro Sistema Solare. È ricoperto di 96 specchi retroriflettenti, grazie ai quali sarà possibile conoscerne la posizione da terra con elevatissima precisione. I dati saranno acquisiti attraverso l'"International Laser Ranging Service" (ILRS), una rete di varie stazioni di laser ranging nel mondo che rende immediatamente disponibili a tutti i dati. L'analisi di questi ultimi sarà svolta da un centro appositamente creato presso l'Università di Roma La Sapienza.

AMS-02 continua la caccia all'antimateria

Sono più di 10 miliardi gli eventi già registrati dallo spettrometro in orbita da circa 10 mesi

Il 29 aprile dello scorso anno abbiamo mandato in avanscoperta nello spazio l'Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) con un compito a dir poco affascinante: studiare le particelle dei raggi cosmici ed effettuare ricerche sull'antimateria primordiale e la materia oscura. Lo spettrometro era stato condotto in orbita a bordo dello shuttle Endeavour durante il suo ultimo viaggio, l'STS-134, costituendo sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) uno speciale laboratorio di ricerca orbitante. Dalla ISS è infatti possibile analizzare la radiazione cosmica nel momento in cui essa si presenta più pura, ovvero prima di interagire con l'atmosfera Terrestre.

L'esperimento si è dimostrato sin dal principio di grande rilevanza, non soltanto per la portata delle potenziali scoperte, ma anche per la straordinarietà in termini di tecnologia e coinvolgimento umano nell'intera missione. Infatti, AMS-02 (che pesa circa sette tonnellate per un volume di 64 metri cubi) risulta essere il più grande spettrometro del suo genere mai realizzato per operare nello spazio. La sua progettazione è durata quasi 16 anni per un costo totale stimato intorno a 1,5 miliardi di euro e ha coinvolto ben 600 ricercatori provenienti



Il rivelatore AMS-02 agganciato alla Stazione Spaziale Internazionale. L'Alpha Magnetic Spectrometer, conosciuto come 'cacciatore di anti-materia', è stato progettato per la ricerca di nuovi tipi di particelle – antimateria, materia oscura, materia strana – tramite la misura ad alta precisione della composizione dei raggi cosmici

da 60 istituti diversi. Il risultato è un prodotto di altissimo livello, merito che può vantare, tra l'altro, un ingente contributo italiano. Di fatto, "AMS-02 rappresenta – come afferma l'ingegner Mario Salatti, dell'unità Esplorazione e Osservazione dell'Universo dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) – un sodalizio riuscito tra le

eccellenze dei settori della fisica delle particelle e dell'esplorazione spaziale. Con la sua esperienza – prosegue Salatti - ASI ha anche contribuito affinché l'esperimento venisse sviluppato in conformità con gli standard di qualità per lo spazio. In questo momento AMS-02 è in orbita bassa attorno alla Terra e osserva ciò che l'acceleratore di particelle 'naturale' (le galassie che ci circondano) produce senza sosta".

In particolare per la sua realizzazione, l'Italia, tramite l'Agenzia Spaziale Italiana, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e le università coinvolte, ha progettato e prodotto alcuni tra i principali sistemi di identificazione contenuti al suo interno: il Time of Flight, il Tracciatore al Silicio, il rivelatore ad anelli di luce RICH, il calorimetro elettromagnetico ECAL e lo Star Tracker.

AMS-02, questo nostro "detective dell'antimateria" è in grado di lavorare nello spazio per un lungo periodo di tempo, operando tramite un sistema composto da 15 sottosistemi (tra rivelatori di particelle e apparati di supporto) impegnati nell'analisi del flusso dei diversi tipi di raggi cosmici che li attraversano in un intervallo di energie che va dalle centinaia di MeV fino ai TeV.

"La missione – spiega ancora Salatti - è



Un dettaglio della parte inferiore del rivelatore AMS-02 durante la fase di assemblaggio

tremendamente ambiziosa: intende individuare fenomeni estremamente rari in grado di confermare o smentire le teorie più avanzate sulla natura del cosmo. Per questo occorre tempo e duro lavoro, entrambi in dote ad AMS-02. Le condizioni operative sono piuttosto particolari, per un esperimento spaziale così complesso che è di fatto, un'appendice della Stazione Spaziale. Dalla ISS infatti dipende, ad esempio, per potenza elettrica e controllo d'assetto (che non può variare a piacere se non in casi eccezionali). Il controllo delle condizioni termiche, per fare un altro esempio, rappresenta una delle attività più impegnative per il team di AMS operante al Centro delle Operazioni e Controllo (POCC). L'acquisizione dei dati – prosegue Salatti – avviene ad un ritmo regolare di 1,5 miliardi di eventi al mese: una volta ricevuti a terra, questi vengono ricostruiti e mandati verso un cluster di computer paralleli al CERN, per la pre-produzione, e poi distribuiti nei vari siti della collaborazione (in Italia, Francia, Spagna, Cina, Taiwan) per l'analisi e le calibrazioni. Questi sono numeri che contribuiscono a mantenere alto l'entusiasmo della comunità scientifica”.

A dieci mesi di distanza dal lancio, AMS-02 sta lavorando senza sosta, raccogliendo dati che si riveleranno fondamentali: con più di 10 miliardi di eventi registrati, la sua ricerca procede con rapidità ed efficienza. Beneficiando dell'estensione della vita della ISS, la permanenza in orbita dello spet-

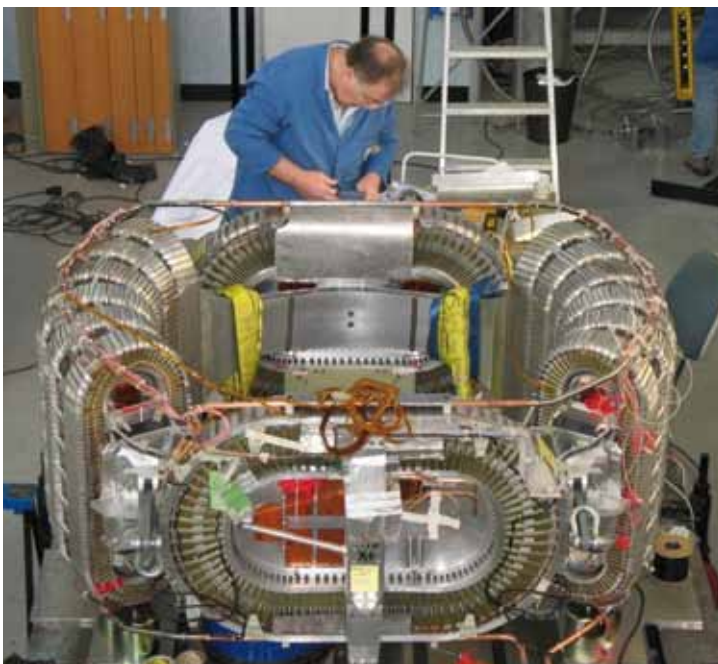


AMS-02 al Johnson Space Center (Huston, TX), centro operativo NASA in cui il progetto ha visto la luce

trometro si è allungata notevolmente, potendo contare fino a 10 anni di operazioni con la possibilità di affinare la stima delle proprietà statistiche dei fenomeni osservati. Le aspettative degli scienziati sono naturalmente altissime. “La maggior parte del lavoro di analisi – afferma il professor Roberto Battiston, vice responsabile della collaborazione ASM – è consistita nel lavoro di calibrazione dei vari sottosistemi. Si è

visto che nelle condizioni spaziali i rivelatori di particelle hanno una risposta spesso molto migliore che nei fasci di prova a terra, per il motivo che la purezza del fascio dei raggi cosmici è spesso molto migliore a causa dell'assenza delle particelle a vita media breve che inevitabilmente contaminano i fasci artificiali. La prima fase dell'analisi dati consisterà nella misura di precisione degli spettri di protoni, elio e ioni leggeri fino a parecchi TeV di energia. In seguito, sarà affrontato lo studio delle componenti più rare (positroni, antiprotoni ricerca di antinuclei e di strangelets): si tratta di studi molto raffinati di ricerca di eventi rari, per effettuare i quali è necessario avere un controllo perfetto delle calibrazioni e del fondo dell'esperimento. Si prevede – conclude Battiston – che i primi dati saranno disponibili ad un anno dalla messa in orbita dell'esperimento (estate 2012, ndr)”.

L'identificazione di un antinucleo di elio o carbonio potrebbe avere infatti conseguenze sconvolgenti sul versante della cosmologia, aiutandoci a far luce su alcuni aspetti tutt'ora insoluti dell'universo primordiale. E forse anche a rispondere a una delle domande più affascinanti che ci si possa porre: cosa è esattamente successo dopo il “big bang”? Per AMS-02 la “caccia” è aperta.



L'esperimento è stato progettato, testato e messo in opera da un team internazionale composto da 60 istituti di 16 Paesi diversi, coordinato dal Department of Energy degli Stati Uniti

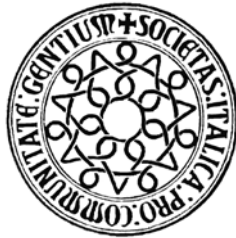
Al via il Master 'spaziale' della Sioi

Dal 27 febbraio a Roma la IV edizione del corso che punta a formare specialisti delle politiche di settore

L'evoluzione più recente delle politiche spaziali, sia a livello nazionale che, soprattutto, sovranazionale, sta sempre più privilegiando approcci di tipo multidisciplinare, in grado di creare e valorizzare sinergie in campi molto diversi. Sottolineando la necessità di mettere in campo professionalità in grado di spaziare dagli ambiti giuridici a quelli economici e sociali, attraversando anche competenze di carattere più propriamente tecnico-scientifico.

Il Master della SIOI, strutturato in modo tale da poter essere considerato - al momento - unico in Italia e in Europa, ha l'ambizione di rispondere proprio a questo tipo di stimoli. E mira appunto a formare figure professionali innovative, capaci di interagire a vari livelli con tutte le complesse attività legate alle Politiche Spaziali.

Realizzato dalla Società Italiana per l'Organizzazione Internazionale e dall'Istituto di Studi Giuridici Internazionali del CNR in collaborazione con l'ASI, il Master è stato fortemente voluto da Gabriella Arrigo, Responsabile delle Relazioni Internazionali con i Paesi Extra Europei per l'Agenzia Spaziale Italiana. "Questo corso - spiega - va a collocarsi in un segmento di vuoto formativo. Esiste qualcosa di simile in Europa, come ad esempio l'ISU o l'ESPI (rispettivamente International Space University e European Space Policy Institute, ndr) ma non esiste - sottolinea la Arrigo - un Master strutturato e organico



come questo che si tiene a Roma ormai da 3 anni". Si tratta di una prestigiosa opportunità rivolta non solo a giovani, ma anche a tecnici e professionisti. L'obiettivo è, appunto, formare specialisti delle politiche spaziali che possano operare con funzioni di responsabilità all'interno di organizzazioni e istituzioni internazionali, agenzie nazionali e internazionali, imprese e istituti di ricerca.

"Il ruolo dell'ASI - afferma la Arrigo - è fondamentale, fin da subito. Da tre anni esiste una convenzione attraverso la quale l'Agenzia offre alla SIOI docenza e know-how". Il percorso didattico del Master prevede che una parte notevole del programma sia dedicata alla politica spaziale europea, con particolare riferimento al ruolo dell'ESA e ai programmi europei di navigazione satellitare GALILEO e di osservazione della Terra GMES, sviluppati in collaborazione con l'Unione Europea. Per la sezione giuridica il master si avvale del prestigioso contributo dell'European Centre for Space Law (ECSL) dell'ESA. L'attività formativa prevede 200 ore di lezioni frontali e 200 di studio individuale, il tutto articolato in 5 moduli: (1)

giuridico-istituzionale; (2) industriale; (3) socio-economico; (4) relazioni internazionali; (5) tecnico-scientifico. Sono previste verifiche intermedie e una prova di valutazione finale. Inoltre, al programma didattico si affiancheranno visite presso le sedi di alcune agenzie spaziali nazionali ed internazionali e società che operano nel settore. A fine corso a tutti i partecipanti è garantito uno stage della durata di tre mesi presso organizzazioni o istituzioni internazionali, amministrazioni ed enti pubblici, associazioni private e imprese. Interessante, in questo senso, la testimonianza di una giovane professionista: "ho scelto questo tipo di master - spiega Francesca Moretto, borsista ASI che ha partecipato nel 2010 alla seconda edizione del corso - perché era l'esperienza che mi mancava per concludere il mio ciclo di studi. Mi ha dato una visione a 360 gradi del settore e mi ha permesso di affrontare la mia attuale esperienza professionale nel migliore dei modi".

Francesca ha vissuto prima a Dijon e poi a Parigi, dove ha trascorso un periodo di stage presso il Dipartimento Relazioni Internazionali dell'ESA. Ma per la sua formazione ha scelto l'Italia. "Avendo ormai coinvolto gli ultimi cinque anni della mia vita in questo settore - ci ha raccontato - il mio sogno è quello di continuare a migliorarmi, sempre nell'umiltà e nella dedizione che è necessaria per noi giovani di oggi. Ma voglio farlo, per quanto possibile, restando nel mio Paese".

AGENDA APPUNTAMENTI

WASHINGTON DC - Satellite 2012

12 / 15 marzo

<http://www.satellitetoday.com/satellite2012/>

La fiera annuale rivolta ai professionisti di tutti i settori che fanno uso delle comunicazioni satellitari.

SANTIAGO DEL CILE - Fidae

27 marzo / 1 aprile

<http://www.eventseye.com/fairs/f-fidae-987-1.html>

La manifestazione aerospaziale a cadenza biennale più importante dell'America Latina.

STOCCOLMA - SpaceOps - 11 / 15 giugno

<http://www.spaceops2012.org/>

La conferenza internazionale durante la quale vengono definite linee guida, metodi e strumenti per lo sviluppo del settore.

TOLOSA - Toulouse Space Show

25 / 28 giugno

http://www.toulousspaceshow.eu/tss12/en/?page_id=22

Il salone internazionale dedicato alle applicazioni spaziali.

FARNBOROUGH - Farnborough International Space Show - 9 / 15 luglio

<http://www.farnborough.com/visitors/show-features/trade-space-zone>

Uno degli eventi più rappresentativi che coinvolge gli operatori del comparto aerospaziale.