

VEGA: l'orgoglio Italiano

di Paolo D'Angelo

Lo scorso 13 febbraio dalla base spaziale europea situata nelle vicinanze di Kourou nella Guiana Francese, è decollato il primo esemplare del vettore "italo-europeo" Vega.

Vega, acronimo di Vettore Europeo di Generazione Avanzata, è un piccolo lanciatore a propellente solido, di progettazione e realizzazione italiana. La sua storia risale agli anni '60 quando il nostro Paese, per lanciare i satelliti dalla base equatoriale San Marco posta al largo di Malindi lungo le coste del Kenia, utilizzava il razzo americano Scout. Una volta fallita la ditta LTV costruttrice dello



Scout, l'Italia "spaziale", allora guidata dal professor Luigi Broglio, progettò un nuovo vettore chiamato San Marco-Scout che si basava sul potenziamento del razzo americano. Il progetto fallì ma rimasero i disegni che vennero, con il passare degli anni poi sviluppati, anche grazie al professor Carlo Buongiorno da poco scomparso, e che hanno preso la forma di quello che oggi è il Vega. A causa anche dello stato di semi-abbandono della base di Malindi, l'Italia ha consegnato il progetto all'Agenzia Spaziale Europea che ha allargato ad altre sei nazioni il compito della sua realizzazione, lasciando ovviamente al nostro Paese la leadership.

Vega, alto poco più di 30 metri, è un lanciatore per piccoli carichi che vanno dai 300 ai 1500 Kg, in orbita bassa. È composto da 4 stadi di cui i primi tre sono a propellente solido, mentre il quarto – chiamato AVUM (Attitude and Vernier Upper Module) – è a propulsione liquida. Costruito in Italia presso gli stabilimenti della Avio a Colleferro alle porte di Roma, Vega è un razzo realizzato con una tecnologia innovativa chiamata *Filament Winding*, ossia è stato costruito utilizzando un filo in fibra di carbonio e resina epossidica. È la prima volta al mondo che si costruiscono degli stadi monolitici ossia compresi di motori con questo metodo ed è un sistema che sta già interessando altre industrie che operano nel campo aerospaziale. Il primo stadio del Vega è chiamato P80FW mentre gli altri due sono stati battezzati rispettivamente Zefiro-Z23 e Zefiro-Z9A.

Nel suo primo lancio Vega ha trasportato per conto dell'Agenzia Spaziale Italiana un satellite passivo chiamato Lares (LAsER RELativity Satellite). Si tratta di una sfera passiva realizzata dalla Carlo Gavazzi Space del diametro di 37.6 cm, pesante circa 400 Kg. Costruito in tungsteno, risulta essere ad oggi l'oggetto più pesante dell'intero sistema solare e la sua vita orbitale operativa è prevista aggirarsi intorno ai 25.000 anni. Oltre a Lares, a bordo di Vega c'era ALMAstat-1 (Alma Mater Satellite) un piccolo satellite di 12,5 Kg per la dimostrazione di tecnologie – sviluppato e realizzato dall'Università di Bologna – e sette nanosatelliti (1 chilo di peso, 1 Watt di potenza e struttura da 10 cm cubici) costruiti da università di stati membri dell'ESA o di stati cooperanti.

Fin qui i dati tecnici di un nuovo vettore e del suo carico. Ma di Vega c'è da raccontare soprattutto l'aspetto emozionale di un lancio vissuto in diretta da chi scrive. C'è da raccontare di una mattina presto che ha visto arrivare sulla piazzola chiamata Agami, distante 7 Km dalla piattaforma di lancio, una mezza dozzina di bus carichi di operai e tecnici italiani che hanno partecipato alla realizzazione di Vega. Tutti con le loro divise di lavoro con la bandiera tricolore stampata sulla spalla. In un caldo afoso e pieno di zanzare come sempre è il clima nella Guiana Francese, si è visto questo razzo partire spinto più dagli incitamenti della gente che dai suoi stessi motori. Un crepitio e dopo pochi istanti, grazie anche al fatto di essere un razzo a propellente solido, è scomparso dalla nostra vista.





E allora tutti davanti al grande monitor dove venivano trasmesse le immagini del centro di controllo che seguiva la traiettoria del lanciatore. Tutto nominale, tutto perfetto e ad ogni stadio che si separava, e alla conseguente accensione del motore successivo, cori di gioia e bandiere che venivano sventolate. Fino al momento del rilascio del Lares quando tutti insieme con le lacrime agli occhi si è intonato l'inno di Mameli con la mano sul cuore. E lì si è capito cosa significava per molti di questi operai il lancio di Vega. Anni di duro lavoro svolto in un clima avverso non solo per il caldo tropicale ma anche per lo scetticismo di chi non è stato l'ideatore di questo nuovo vettore e che avrebbe gioito nel veder fallire l'impresa. Non era solo il razzo italiano partito da un'altra nazione in un altro continente, ad essere andato in cielo ma il cuore di ognuno di loro. Un ricordo, per tutti noi presenti, difficilmente cancellabile denso di emozione per un orgoglio tutto italiano.

Il volo inaugurale di “VEGA”

di Luigi Bussolino

Con il successo del primo lancio del vettore “VEGA” si è sicuramente concluso un periodo di progetto e sviluppo che ha portato l'ESA a disporre di un lanciatore per piccoli satelliti e quindi ad offrire sul mercato una famiglia completa che va dal piccolo “VEGA” al potente ARIANE 5, passando per il Vostok ex R7, di fabbricazione russa, capace di inviare sonde su Luna e Marte.

L'Italia, attraverso l'ASI, è il maggiore sponsor del programma italiano che da molto tempo è diventato europeo; a guardare il filmato del lancio alla base di Kourou è stata per me una



soddisfazione vedere tante facce di giovani ingegneri e tecnici gioire per il successo del lancio (ma quanto costano, in questi tempi di crisi, tutte queste missioni all'estero?). Il mio pensiero è andato agli ingegneri della BPD (ex Bombrini Parodi Delfino) con cui ho avuto l'opportunità di collaborare negli anni, come gli ingegneri Scolastico, Solfanelli, Baldi, Borsò e molti altri, che per anni hanno lavorato seriamente per consolidare le varie

esperienze tecnologiche (a cominciare dalla produzione del grano propellente solido Flexadyne, all'utilizzazione delle fibre di carbone per gli ugelli dei motori a razzo ed al “*filament winding*” per il case (il serbatoio). Questi progressi hanno loro permesso di progettare il motore d'apogeo del satellite SIRIO 1, il motore del lanciatore IRIS e una serie di motori a propellente solido che hanno portato al P 80, e poi al P 23 dell'attuale “VEGA”, malgrado le varie vicissitudini legate ai molti cambiamenti societari, e quindi organizzativi, della ex Bombrini Parodi Delfino, passata, negli anni, sotto la Snia Viscosa e, da lì, alla Fiat come BPD Difesa e Spazio poi incorporata nel 2004 nella Fiat AVIO, che include oggi tutte le attività aerospaziali della grande industria torinese.

Vega è stato salutato dalla televisione e dalla stampa come “simbolo dell'ingegno italiano”. Il nostro augurio è che riesca a lanciare altri carichi utili nello spazio e a rinnovare il successo odierno.

La Storia del “Vega“

Lo avevano chiamato “il vettore delle discordie“ perché, fin dall’inizio, creò dissidi tra le varie parti in gioco nello sviluppo di progetti spaziali a livello nazionale. Negli anni 70, il prof. Broglio, che aveva trovato nel vettore americano “Scout“ un lanciatore ideale per i suoi programmi, quando LTV/Loral decise di ritirare dal mercato il lanciatore per obsolescenza, aveva proposto alla stessa LTV di sviluppare una versione potenziata chiamata “San Marco-Scout“. Riteneva infatti le industrie italiane inadeguate ad affrontare un programma di ricerca e sviluppo per il lanciatore già studiato dal CRA, e pensava che fosse più conveniente rivolgersi alla ditta americana che conosceva bene il prodotto. D’altro canto l’ASI ritardava sia l’erogazione dei finanziamenti che le decisioni strategiche circa un nostro lanciatore e il sostegno al Poligono San Marco al largo delle coste del Kenia a Malindi, per prolungarne la vita, migliorandone le strutture.

L’ASI, nell’ambito del Piano Spaziale Nazionale 1990-94, decise poi di dotarsi di un vettore per il lancio di piccoli satelliti,

E furono in molti a chiedersi (vedi una nota intervista rilasciata dal Prof. Carlo Buongiorno a Spazio Italia) se per un paese come l’Italia – che ha messo grosse ambizioni nello sviluppo delle attività spaziali sia in campo scientifico che in quello tecnologico/industriale – fosse un elemento strategico il poter disporre di un vettore per il lancio di piccoli satelliti, legato anche alla disponibilità di una base di lancio, che aveva per vent’anni addestrato personale per il lancio ed il tracking di satelliti e la ricezione dei loro dati scientifici, ma che aveva bisogno di ingenti investimenti per le migliorie necessarie.

Ad un certo punto l’ASI sembrò recepire questa idea perché vi fu una particolare raccomandazione al Parlamento in tal senso. “L’obbiettivo ovviamente non era solo quello di importare componenti e materiali dagli USA, disse Buongiorno, ma quello di far sì che il San Marco-Scout diventasse progressivamente un prodotto italiano con possibilità di sviluppi futuri“. Il PSN sosteneva in quel momento la realizzazione di due programmi: uno gestito dall’Università di Roma per lo sviluppo del primo prototipo di un nuovo lanciatore ed un secondo per l’industrializzazione del progetto e per il successivo studio di lanciatori, evoluzione dell’esperienza di base.

Quest’ultimo programma fu affidato alla BPD, per un valore globale di 120 miliardi di lire di allora. Nel frattempo si andava acuendo la discordia tra ASI ed Università perché la Procura di Roma aveva ordinato all’ASI di completare il pagamento di 90 miliardi all’Università di Roma per le pregresse attività e quindi la convenzione tra ASI e L’Università “ la Sapienza“, che era stata regolarmente firmata con un’erogazione di trenta miliardi, fu sospesa, invocando il fatto che il Programma San Marco-Scout così come proposto originariamente non fosse più fattibile.

Sta di fatto che il vettore non andò direttamente in Procura ma rimase nel limbo dei desideri perché da un lato l’Università faceva pesare la sua esperienza ventennale nella gestione dello Scout e di successi senza mai alcun fallimento, dall’altra parte la BPD, forte del finanziamento ottenuto, era già partita a sviluppare un motore a propellente solido per “ booster” che sarebbero stati in ogni caso utili sia per la soluzione LTV che per quella nazionale, ed a sviluppare quello che sarebbe diventata per un po’ la bestia nera per la BPD, vale a dire il sistema di guida ed i suoi principali elementi (il cervello del lanciatore).

L’ASI poi, di fronte alle difficoltà della LTV nel mettere a disposizione pezzi dello Scout, che ormai non era più richiesto dalla NASA, aveva incominciato ad immaginare un’altra configurazione del lanciatore sostituendo il secondo ed il terzo stadio dello Scout originale con altri e con lo sfruttamento del motore a propellente solido dell’IRIS, come ultimo stadio. A quel punto si poteva ancora pensare di integrare il know-how sistemistico della LTV/Loral con le tecnologie al momento disponibili in Italia, vale a dire il propellente solido Flexadine, di cui la BPD aveva la licenza, strutture in fibra di carbone fatte con il “*filament winding*“ derivate dall’esperienza MAN, gli ugelli in carbon-carbon e gli scudi termici dell’Aeritalia, derivati dall’ ELDO .

Il prof. Broglio riteneva una follia l’impegno italiano nella realizzazione di un lanciatore completo, rendendosi ben conto della differenza che c’era tra lo sviluppo di un singolo propulsore e la

realizzazione di un vettore completo che funzionasse, che avrebbe richiesto anni per la messa a punto e grandi investimenti... E non aveva torto...

L'impresa della BPD non fu da poco: l'esperienza c'era ma non abbastanza per affrontare il sistema di guida e navigazione, il controllo della spinta, le vibrazioni ed il rumore al lancio, effetti che si propagano per la struttura del missile e la eccitano (e questo anche se dietro la BPD c'era la ricca FIAT degli anni 90). Sta di fatto che lo sviluppo del lanciatore con motore P80 andò a rilento, fino a quando attorno al 2000 non si riuscì a convincere l'ESA, ma soprattutto i Francesi, che era importante avere in famiglia anche un lanciatore per piccoli satelliti.

BPD, intorno al 1995, organizzò un congresso, a cui fui invitato a partecipare, per discutere il futuro del piccolo lanciatore, presentando una decina di carichi utili o payload, per dimostrare che c'erano clienti e quindi far vedere all'ESA che l'investimento sarebbe stato sicuramente ripagato e ricordo l'espressione felice dell'Ing. Procacci dell'ASI che pensava alle future catene di montaggio per innumerevoli lanciatori (dimenticandosi che questa non era né vocazione né responsabilità dell'ASI).

In realtà, credo, furono altri a muoversi, intendo politici e manager dell'industria, per cui l'ASI, pur partecipando al programma con cifre da capogiro, riuscì a passare all'ESA una "patata bollente" tecnica non da poco. Sicuramente ESA fu illuminata dal fatto che gli sviluppi dell'Ariane erano o stavano per confluire nell'Ariane 5, un mostro potentissimo capace di lanciare tre satelliti di telecomunicazione alla volta, ma non aveva più una misura di mezzo per il singolo satellite, per cui si era rivolta alla Russia per avere disponibile, alla base di Kourou, il vecchio ma affidabile lanciatore Vostok che aveva lanciato nello spazio Gagarin nel 1961 e continuava il suo servizio con una percentuale di successo vicina al 99%, misurata su un migliaio di lanci. Il lanciatore piccolo poteva così completare la famiglia a disposizione dei clienti ARIANESPACE e qui cominciò l'avventura che portò al VEGA, un veicolo di lancio basato sul primo stadio P80 a propellente solido, a cui si erano sovrapposti un secondo e terzo stadio ancora a propellente solido ed infine un quarto stadio a propellente liquido per i lanci e manovre in orbita. Se ricordo bene, tra il primo lancio del P80 in Sardegna a Perdasdefogu, nel poligono di Salto di Quirra nel 1992 – che pian piano fu ulteriormente sviluppato per portare in orbita bassa un carico utile di 700 kg iniziali che diventarono progressivamente 1500 – e lo sviluppo degli stadi intermedi e del quarto stadio – chiamato AVUM da *Attitude & Vernier Upper Module* – passò un lungo periodo per poter dare al futuro lanciatore quelle capacità di iniezione in orbita che avrebbe dovuto avere per poter competere sul mercato internazionale. Furono lunghi anni di studi, sviluppi e prove che sono culminate oggi con il primo lancio del VEGA.

Il destino del piccolo lanciatore

È mia opinione che al di là del grande successo attuale, considerando l'ammontare dei soldi spesi dall'ASI, non ne sia valsa la pena e spiego subito perchè.

I piccoli satelliti, che tutti attendono con ansia, non sarebbero altro che lo sviluppo tecnologico dei grossi satelliti attuali che pesano alcune tonnellate: quando un domani saranno disponibili nuove tecnologie, sicuramente si potrà semplificare l'elettronica di un satellite e quindi ridurre le dimensioni, come già è successo in passato, e quindi ridurre anche la struttura che deve supportare i vari sottosistemi di bordo e quindi partire da un satellite di due o tre tonnellate per arrivare ad uno di duecento o trecento kg o meglio di venti o trenta kg. Un esempio è dato dallo Space Telescope "Hubble" la cui capacità di calcolo era basata inizialmente sulla tecnologia di computer 286 e circa dieci anni dopo (grazie ad un'intelligente progettazione della configurazione) fu sostituita, per mano



degli astronauti dello Shuttle in EVA, dal tipo 386 qualificato per operare in ambiente spaziale mentre a terra si usava già il livello 586; il passaggio dalla famiglia 286 a quella 386 ha aumentato di molte volte le capacità del telescopio...

Quindi quando si parla di piccoli satelliti si parla di piccoli in termini dimensionali ma con le prestazioni dei grandi e questo al giorno d'oggi non è ancora possibile. Può darsi fra dieci anni... Anch'io ero un sostenitore dei "piccoli satelliti" e nel 1994 in occasione del congresso di Tremezzo organizzai una ricerca, cercando di saggiare le opinioni delle industrie ma soprattutto dei grandi scienziati; in effetti il satellite porta in orbita, spesso degli esperimenti scientifici ideati da professori per determinate ricerche.

Il risultato fu sconcertante e vennero fuori frasi come "piccolo satellite uguale piccola scienza" ed altro. Gli scienziati non apprezzavano il fatto che si sarebbero trovati di fronte a costi inferiori, tempi di realizzazione minori e quindi a molti vantaggi rispetto alla situazione attuale in cui un satellite scientifico, tra proposta, scelta, finanziamento, realizzazione e messa in orbita, richiede da quindici a venti anni. In più molte volte, per contenere i costi, le Agenzie raccolgono sullo stesso satellite più di un esperimento, che quindi avranno un "bus" comune e questo vuol dire satelliti sempre più grossi e pesanti, cosa che va in direzione *opposta* a quanto detto in precedenza.

Ci vorrebbe quindi un ulteriore passo avanti nella microelettronica e nelle nano tecnologie per arrivare a concentrare un satellite di qualche tonnellata come oggi in una sonda di un centinaio di kg. per cui i "piccoli satelliti" sono ancora nella mente del Dio dello spazio.

Finora solo alcuni satelliti sperimentali come i PROBA, che sono stati utilizzati per lo sviluppo di nuove tecnologie applicabili sia alle missioni lunari che al sistema di navigazione Galileo, hanno servito bene allo scopo; di più piccolo ci sono i satelliti scientifici della SSTL (Space Satellite Technology Limited, una emanazione dell'Università inglese del Sussex) e quelli progettati e costruiti dagli studenti delle università aerospaziali, come il TUB di Berlino e l'Università di Roma con il prof. Graziani, che arrivano a venti kg di massa.

Essendo poi tutti questi non supportati da grandi finanziamenti, devono ricorrere a lanci occasionali, come partners di altri satelliti più grandi che si accollano la maggior parte del costo del lancio, oppure dei primi lanci di vettori in via di sviluppo per i quali nessuna società di assicurazioni accetta premi di alcun genere visti gli elevati rischi connessi (ne sa qualche cosa l'ESA che fece volare i quattro satelliti CLUSTER sul primo lancio sperimentale dell'Ariane 5 ... che andarono in fumo insieme al vettore).

Per combinazione i carichi utili del primo lancio del VEGA erano 7 satelliti TUB e due italiani l'ALMASat dell'Università di Bologna e quello del Prof. Graziani oltre al LARES del Prof. Ciufolini di Roma, un satellite a lungo definito LAGEOS 3 perchè avrebbe dovuto lavorare insieme al LAGEOS 2 lanciato dall'IRIS nel 1992 ed al LAGEOS 1 lanciato nel 1976 (il Prof. Ciufolini ha dovuto aspettare una quindicina d'anni o più per vederlo in orbita).

Un ulteriore punto a sfavore del VEGA purtroppo è anche il costo che nel 2010, quando me ne sono interessato, era intorno alla trentina di milioni di euro (forse trentadue ...); questo prezzo gli renderà dura la vita nei confronti dei suoi antagonisti tipo i lanciatori privati della SpaceX Falcon 1 e 9 (che costano un terzo circa) ed i vettori russi tipo SS19 della Rockot, disponibili in gran quantità e che, se non fossero utilizzati, sarebbero da distruggere a certe date in relazione ai negoziati SALT 1 e 2.

Un ulteriore punto a sfavore del VEGA purtroppo è anche il costo che nel 2010, quando me ne sono interessato, era intorno alla trentina di milioni di euro (forse trentadue ...); questo prezzo gli renderà dura la vita nei confronti dei suoi antagonisti tipo i lanciatori privati della SpaceX Falcon 1 e 9 (che costano un terzo circa) ed i vettori russi tipo SS19 della Rockot, disponibili in gran quantità e che, se non fossero utilizzati, sarebbero da distruggere a certe date in relazione ai negoziati SALT 1 e 2.



Referenze

SPAZIO Italia - Marzo 1993

G.Caprara "L'Italia nello spazio" Ed. Levi 1992

Il mio coinvolgimento nelle attività spaziali dal 1975 al 2004