

## LO SPAZIO: DA KENNEDY AD OBAMA

di Francesco Paolo Cantelli

*Si pensa allo spazio ed al suo uso come massima conquista di libertà intellettuale e di globalità d'intenti per la crescita pacifica dell'uomo [1]. La realtà è diversa e, a parere dello scrivente, solo Broglio, insieme a pochi altri, miravano e tuttora mirano, alla "conoscenza pura", senza condizionamenti militari o commerciali.*

*La nascita del mondo spaziale è legata al possesso dell'atomica ed alla guerra fredda, all'"equilibrio del terrore" tra USA ed URSS ed oggi, dopo il tramonto del mondo sovietico, rappresenta essenzialmente il dominio tecnologico, militare e commerciale dell'Occidente. La via indipendente della Francia allo spazio, preconizzata dalla "grandeur" di De Gaulle appare morta [2], mentre Cina e India cercano la leadership spaziale, sempre nell'ambito del club atomico. USA tenta di lasciarli indietro cercando il primato nell'ambito del sistema solare, ma che farà la Federazione Russa, patria del pensiero primo sulle astronavi e, soprattutto, del Buran? Un interrogativo che forse, per i prossimi anni, resterà tale. Da ultimo e non trascurabile: la storia è utile per prevedere il futuro, ma se il lettore cerca nell'articolo risposta a certi dubbi, specie sulle possibilità spaziali del Terzo Reich, quelle che hanno fatto le fortune degli USA e dell'URSS, resterà deluso. Durante la "guerra fredda" è nata un'informazione inattendibile non solo per le teorie di volo propugnare, ma anche nelle immagini e filmati [3].*

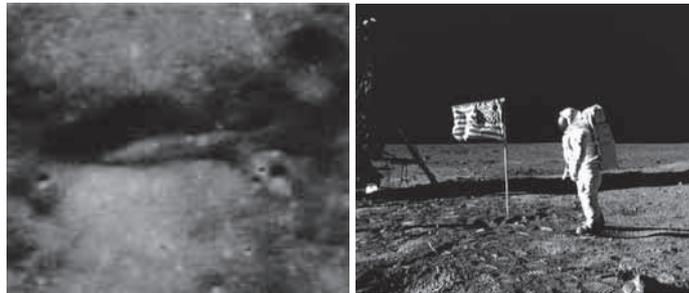


Fig. 1 - Foto intriganti attribuite ad Apollo 11 (Internet)

### 1. L'eredità sovietica

Già da venti anni avvezzo alla collaborazione Italia-NASA, alla filosofia americana nell'ambito dell'ingegneria spaziale e della qualità-spazio, nel 1993, subito dopo il "disgelo", mi trovai tra i primi italiani che, nella neonata Federazione Russa, incontravano a Energia, a Mosca, ed a Niichimmash, a Sergiev Posad [4], i colleghi di "oltrecortina", come si diceva allora.

Peraltro noi eravamo la prima delegazione occidentale che visitava l'impianto di Niichimmash.

Trovammo un gruppo d'ingegneri, motivati, fortemente preparati, sia tecnicamente che gestionalmente. Mi impressionò, tuttavia:

- la rozzezza progettuale, ridotta all'essenzialità, segno di un pragmatismo ingegneristico, accentuato dalla disponibilità di vettori di potenza, che rendono superflue molte soluzioni occidentali (Noi, per esempio, non useremo mai la ghisa per proteggere le capsule

dai raggi cosmici);

- le soluzioni adottate per l'assemblaggio delle capsule di rientro, alcune volte decisamente originali. Un esempio per tutto. Le coperte termiche venivano assemblate e cucite da personale senza guanti, cuffia od altro; questo perché le coperte usate non cambiavano le caratteristiche termo-ottiche, se toccate od investite dall'alito dell'operatore;
- la mancanza di disposizioni di *cleanlining* (camere bianche, guanti e maschere, ecc), segno di una robustezza progettuale da avionica più che da spazio [5];
- la mancanza del *Product Assurance*, sia come disciplina che responsabilità. Mi dissero che la Federazione l'avrebbe impiantata. L'URSS non ne aveva avuto bisogno: gli sbagli erano considerati attentato alla sicurezza nazionale. Il *Product Assurance Manager* era sostituito dal Commissario Politico. Un modo decisamente originale per chiudere i "Material Review Board" [6];

- la condizione logistica, improponibile al personale italiano, abituato a trasferirsi senza difficoltà tra alberghi ed impianti anche nelle ore notturne, ad avere tutte le comodità durante le attività d'ingegneria e prova (fax, camere di riposo, cucine dedicate) e, soprattutto, ad avere servizi igienici ben diversi da quelli destinati, presso gli impianti, alle maestranze, ingegneri inclusi.

Lo shock, tuttavia, venne quando potei passare la mano sui "tesori" dell'ex-URSS: i modelli di qualifica dello Sputnik [7] e delle capsule usate per Laika [8] e per Gagarin [9], la seconda unità del Buran, quella che, nei piani primitivi sovietici avrebbe dovuto volare proprio quell'anno. Navetta perfezionata rispetto a quella lasciata presso il cosmodromo di Baikonur, nell'ormai indipendente Kazakhstan e che andrà stranamente distrutta nel 2002 [10].

In definitiva avevo sotto gli occhi le tappe più importanti della storia spaziale umana.

Altre volte sono tornato nella Federazione Russa, per compiti legati alla mia professione presso l'Agenzia Spaziale Italiana, spingendomi fino in Siberia: dovunque ho trovato impianti di prova, che potevano essere rimessi in piena attività, con impegno relativamente modesto, e personale preparatissimo, specie sui materiali d'uso spaziale e sui S/w.

La Federazione Russa riserva sorprese? Probabilmente sì.

Obsoleto lo storico Baikonur, ormai in sfera occidentale, il cosmodromo di Pleseck lascia alla Federazione libero accesso allo spazio, anche se è troppo alto rispetto all'equatore e quindi poco competitivo per i lanci commerciali.

Al momento la Federazione ha preferito costruire, praticamente a spese dell'organizzazione internazionale European Space Agency (ESA), di cui l'Italia è membro, un poligono di lancio per il vettore Soyuz nel comune di Sinnamary, in Guyana francese; poligono gestito, per le operazioni di integrazione e prova, esclusivamente da propri specialisti. La situazione è comunque transitoria:

- Soyuz, capace di mettere in orbita capsule per la International Space Station (ISS), influenza certamente la politica spaziale nella regione sud-americana, che vanta, in Brasile, il poligono di Alcântara, in via di potenziamento;
- ESA è sostanzialmente debole: non è un'Agenzia dell'Unione Europea, che prenda ordi-

ni da Bruxelles e sia tenuta ad una politica di sostegno dell'Euro.

Viene logico che la Federazione possa riprendere gli studi per i lanci da "media altitudine", tanto cari agli scienziati russi. Un indizio ne è il vettore "Angara" che, da Pleseck, dovrebbe portare in orbita bassa fino a 40.500 Kmp (il vettore OK M-1, usato per il Buran, poteva portare in orbita bassa 101.600 Kgp).

## 2. Competizione URSS- USA

Lo Sputnik 1 è, per la storia, il primo satellite artificiale della Terra e rappresenta l'inizio dell'era spaziale. Rappresenta, tuttavia, anche l'estensione oltre l'atmosfera delle paure e prevariazioni umane: la militarizzazione quindi, ciò che più di tutto ha influito ed influirà sempre sull'innovazione tecnologica.



Fig. 2 - Lo Sputnik 1 (source NASA)

Il lancio fu un "mostrare i muscoli", segno forte, sull'immaginario collettivo, ma non stupì gli esperti.

Era noto che gli USA avevano vinto la seconda guerra mondiale per la loro ineguagliabile capacità logistica e che avevano il predominio atomico, date le risorse economiche a disposizione, ma le scienze di punta per l'avventura spaziale, iniziate con Konstantin Tsiolkovsky prima della rivoluzione bolscevica, erano tutte in Europa [11], che già da tempo s'interrogava anche sulla stazione spaziale (Hermann Norddang, 1928), sugli spaziplani [12] (Eugen Sänger e Irene Bredt, 1933) e sui motori termonucleari (Fig. 17) [13], oggi alla ribalta. Robert Goddard, in USA, era un caso isolato, non ben connesso con il tessuto scientifico europeo [14] e chiusosi nel White Sands Missile Range, a circa 90 miglia da Roswell, già prima del 1947, quando, secondo alcuni, si sarebbe verificata la caduta di un oggetto sconosciuto in zona.

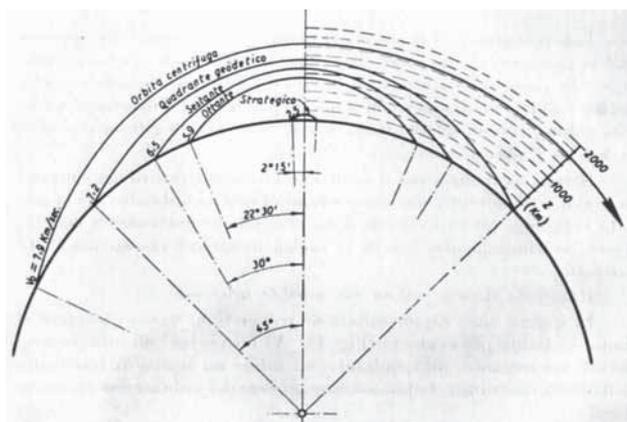


Fig. 3 - Influenza della terra sulla gittata (Crocco)

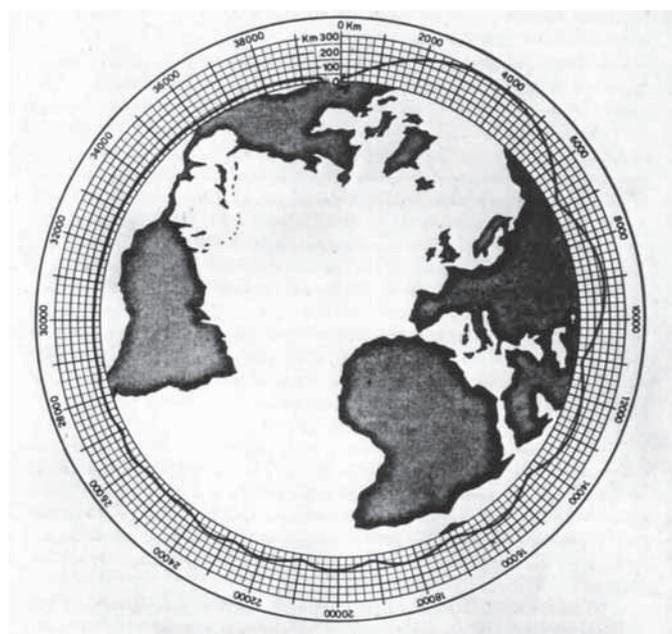


Fig. 4 - Traiettoria per velivolo a rimbalzi consecutivi (Crocco)

L'URSS partì nel 1948, come gli alleati USA, Francia e UK, dalla tecnologia appresa grazie alla cattura di numerose V2. La realizzazione della bomba atomica (bomba A) le permise, poi, di orientare la sua scienza e tecnologia verso nuovi concetti di armamento ed intervento attivo sullo scacchiere mondiale, con possibilità di lancio di bombe nucleari dall'orbita terrestre o lunare.

Militarizzazione dello spazio teorizzata anche in USA dove, dal 1946, a White Sands e dal 1949, a Cape Canaveral, studiavano le V2 e provavano i missili lanciabili da terra o da sottomarino nucleare. Il JPL, poi, proponeva l'esplosione di una bomba termonucleare sulla Luna; cosa certo avveniristica dato che il programma Vanguard, tecnicamente debole, preve-

deva un vettore capace di portare in orbita al massimo 9/10 kgp e riusciva solo nel 1958, dopo il lancio dello Sputnik, a compiere con successo il suo primo lancio suborbitale. Lo Sputnik ed i successivi lanci URSS, mitigarono il predominio submarino, terrestre ed aereo degli USA, presi in contropiede e fino allora tranquilli, possedendo dal 1952, operativa, la ben più temibile e devastante bomba all'idrogeno (bomba H); bomba che, quotidianamente, spedivano, con i loro aerei B52, fino ai confini siberiani o portavano sotto la calotta polare con i loro ottimi sottomarini, dotati di sistemi inerziali d'avanguardia. Il concetto era: se gli URSS sganciano i loro missili sulle nostre città, noi sganciamo le nostre bombe sulle città URSS. Concetto primitivo, ma efficace. Dopo il lancio dello Sputnik, gli USA,



costa americana e che a Cuba, per evitare l'invasione USA, erano stati disposti anche missili mobili FROG 7, con testata nucleare o chimica, gittata 45 Km [17].

In ambito spazio, poi, come accennato all'inizio, l'informazione disponibile è ancora più confusa e mistificata, facendo intervenire alieni, basi lunari ed astronavi comprese.

Un clamoroso depistaggio per creare, nei media, una repulsione generalizzata verso la conquista spaziale e che impedisce ancor oggi di reperire notizie certe sugli accordi politici, strategici e, soprattutto, operativi intervenuti tra USA ed URSS, considerando anche le emergenti capacità spaziali della Cina.

Lascia forti dubbi il "fiasco" della sonda sovietica E 4-A, dotata di testata atomica, che doveva esplodere sulla Luna [18], mentre appare realistico che i sovietici, come Krusciov minacciava, avessero in volo, nel 1962, satelliti a testata nucleare, pronti alla deorbita [19].

Cosa fermò Krusciov?

La paura della terza guerra mondiale era tale che avrebbe ottenuto un successo politico non indifferente anche se avesse fatto deorbitare un satellite inattivo nell'Atlantico o nel Pacifico. Perché non lo fece?

Probabilmente perché, di vecchia scuola, da guerra "convenzionale", privo della fantasia politica e strategica di Kennedy. Questi, come Krusciov, sapeva che le guerre nucleari erano da minacciare, ma, all'atto pratico, assolutamente impraticabili.

Di contro Kennedy, come Roger Hilsman, del Dipartimento di Stato, ed altri, già vedeva nella gestione dei media, negli "insurgents", nei "soldati di pace", nelle "no-profit organizations" impegnate in operazioni NOC (Non-Official Cover), nuove forme di destabilizzazione, da alimentare o moderare, mostrando stimolanti potenzialità tecnologiche d'avanguardia, ma fornendo solo "berretti verdi", dietro le quinte, per guerre non convenzionali [20], geograficamente confinate.

La guerra in Afghanistan contro l'URSS sarà, in seguito, il banco di prova di questa filosofia di guerra verso Stati "surrogati", di scarso impatto sui media, in cui le attività spaziali intervengono in modo veramente determinante, ma solo con satelliti per osservazione, navigazione e comunicazione, non certo con satelliti militari armati, di minaccia alla Terra.

Se il ritiro da Cuba e, soprattutto, l'improvviso ed inesplicabile disimpegno dell'URSS dalla

corsa alla Luna è ancora poco chiaro, è certo che Kennedy riuscì ad instaurare con i sovietici un nuovo "equilibrio del terrore", meno costoso, meno appariscente e più sicuro.

Con Kennedy, l'URSS, che è risultata prima nel lancio di un satellite, di un essere vivente, di una sonda lunare, di un uomo e prima per una passeggiata spaziale, sembra arrestare i propri progetti per la Luna, del resto lontana per un vero intervento di rappresaglia bellica, cedendo il passo all'innocuo programma Apollo. Molto scenico, con obiettivi politici certi, ma dagli impossibili risvolti bellici.

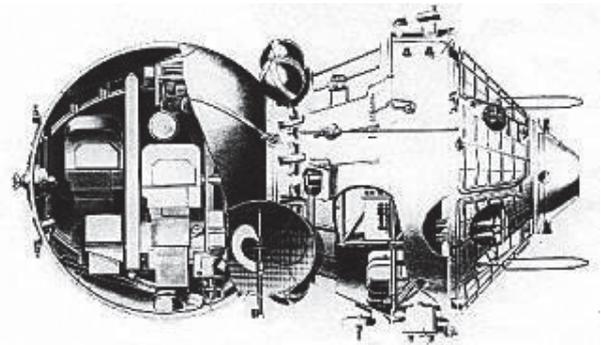


Fig. 6 - Satellite spia sovietico Zenit-1. 1961; 81 lanci; 4,7 t, generatore atomico

Tra l'altro molti storici affermano che la mancanza di vettori tipo Saturno V fermò la corsa alla Luna dei sovietici, ma l'ipotesi non convince. Probabilmente i sovietici, ben prima di Obama, si erano accorti che i vettori con le prestazioni del Saturno V sono totalmente inutili per il lancio di un missile intercontinentale o di un satellite armato, mentre l'idea di Crocco (punto 4), del vettore a stadi paralleli, invece che sovrapposti, opportunamente sviluppata, era utile a tutti: militari e scienziati. Ed i fisico-matematici di entrambi gli schieramenti, considerati "innocui", passavano liberamente la "cortina di ferro".

Fa, comunque, ancora dissertare che:

- tre giorni prima del lancio di Apollo 11, avvenuto il 16-07-1969, sarebbe stata lanciata dai sovietici Lunik 15, che, dopo 52 orbite, dovrebbe essere caduta il 21 dello stesso mese, mentre cercava di allunare, 10 ore dopo il termine della passeggiata di Armstrong;
- dovrebbe essere stata interrotta per alcuni minuti la trasmissione in mondovisione della passeggiata di Armstrong, per passare su frequenza riservata, comunque colta dai radioamatori.

## 2.2 Il dopo Kennedy

Il disimpegno URSS e la rinnovata energia della NASA permisero la nascita di una nuova era spaziale, dedicata alla ricerca scientifica, astrofisica, planetologica ed allo sfruttamento commerciale delle tecnologie acquisite. Il programma Apollo, le sonde ed i robot mandati nello spazio dalle due superpotenze, lo Space Shuttle, la ISS, sono divenute patrimonio dell'umanità, mentre le grandi reti per telecomunicazione ed osservazione della terra facilitano fortemente la nostra vita quotidiana.

Reti decisamente utili al progresso umano, ma anche alle superpotenze per un reciproco controllo degli armamenti e, cosa essenziale, per individuare sul pianeta, con pochissimi

minuti di ritardo, eventuali lanci missilistici offensivi.

Con gli accordi Kennedy-Krusciov la corsa alla militarizzazione dello spazio appare terminata, ma il Buran sovietico, vedremo, lascia inquietanti prospettive.

Da ultimo: il lettore troverà su Internet spunti avvincenti sullo spazio, ma, come detto, molte informazioni dovrà "prenderle con le molle". Molti dossier giacciono, dopo 50 anni, ancora nelle varie cancellerie di Stato e qualcuno, reso difficile dall'esperienza, arriva a pensare che anche le informazioni ricavate ultimamente dalle sonde su Marte vengano sminuite, non presentate nella loro reale portata e si chiede come possano dare adito a tesi completamente opposte, sull'abitabilità o meno del pianeta [21].

Anno	Eventi
1948	Primi studi di URSS, USA, Francia e UK sulle V2 tedesche
1949	Nasce Cape Canaveral, poligono per prove di missili lanciabili da terra o sottomarino Anche la URSS possiede la bomba atomica
1952	Gli USA possiedono la bomba all'idrogeno
1953	Anche la URSS possiede la bomba all'idrogeno. Armistizio in Corea e studi in USA (generale Robert McClure) delle tecniche per "piccole guerre", non convenzionali.
1957	Primo lancio sub-orbitale riuscito da Cape Canaveral Lancio dello Sputnik. Laika lascia la Terra a bordo della capsula spaziale Sputnik 2 Il Jet Propulsion Laboratori (JPL) propone il lancio di sonde con testata nucleare verso la Luna (Progetto A 119)
1958	Lancio di Explorer 1 ed esplosione nucleare a 450 Km di quota con effetti sulle fasce di Van Allen Nasce la NASA
1959	La URSS istituisce le Forze Missilistiche Strategiche, con capacità nucleare Lunik 1 (E2-A) prima sonda a raggiungere la velocità di fuga dalla terra, lancia una nube di sodio e passa a 6000 Km dalla Luna. Peso 361 Kg (Doc. Nasa NSSDDC ID 1959-012A) Lunik 2 (E3-A) raggiunge la superficie lunare dopo averne fotografato la faccia nascosta Lunik 3 (E3-B) fotografa la faccia nascosta della Luna e si perde nell'atmosfera terrestre Pioneer 4: prima sonda USA a raggiungere la velocità di fuga; manca la Luna per 60.000 Km.
1960	Primo lancio con successo del Vettore Delta E4-A dovrebbe impattare la luna con bomba nucleare; E4 fallita La E4 non è da confondere con il Luna 4 lanciato il 2 aprile 1963
1961	Jurij Gagarin nello spazio con la navetta Vostok 1 (Oriente 1) di 4,7 ton. John Fitzgerald Kennedy Presidente. Nasce il programma spaziale USA Volo suborbitale di 15 minuti di Alan Shepard con la capsula Freedom 7 Missione Mercury-Atlas 5: primo volo orbitale con un scimpanzè
1962	Esplosione termonucleare nello spazio (sopra i 250 Km) e lancio dei satelliti TELSTAR and RELAY Nasce, accanto al poligono militare Cape Canaveral, il civile Launch Operations Center, poi rinominato Kennedy Space Center La URSS installa missili nucleari a Cuba John Herschel Glenn nello spazio con la navetta Friendship 7 di 1,2 ton. Luna 4 manca l'allunaggio e si perde verso il Sole (dotata di bomba atomica?) L'URSS lancia la stazione automatica Mars 1

1963	Messa in orbita terrestre del satellite per telecomunicazioni SYCOM 2 Messa in orbita di Luna 4 di 1422 Kgp (Doc. ONU A/AC-105/INF-34 e Doc. Nasa NSSDDC ID 1963-008B)
1965	Alekej Leonov esegue la prima passeggiata spaziale ed copiato da Edward White, USA Messa in orbita terrestre di EARLY BIRD per telecomunicazioni commerciali
1966	Surveyor 1 alluna nell'Oceanus Procellarum,
1968	Apollo 8 orbita attorno alla luna con tre astronauti a bordo
1969	Apollo 11 porta Neil Armstrong sulla Luna Messa in orbita la serie INTELSAT-III, per la copertura commerciale globale.
1972	La Rockwell International progetta lo Space Shuttle Transportation System La URSS continua i lanci di sonde lunari. Lunik 20 riporta a terra 55 grammi di materiale lunare
1976	La URSS decide di costruire il Buran, navicella spaziale riutilizzabile come lo Space Shuttle della NASA Lunik 24 riporta a terra 170 grammi di materiale lunare prelevato dal Mare Crisium
1981	Prima missione del Columbia (STS- 1)
1988	Primo ed unico volo orbitale del Buran
1992	Collasso dell'URSS e termine del programma Buran

Tabella N. 1

### 2.3 Il Buran

Il Buran non è la copia dello Orbiter Vehicle (OV) dello Space Shuttle [22], come molti scrivono e credono, data la somiglianza esterna delle navette. I progetti URSS ed USA partono da presupposti e tecnologie diverse ed hanno obiettivi diversi: il primo la guerra spaziale, il secondo non.

L'Orbiter, al rientro, è un aliante pilotato dagli astronauti, il Buran è stato fatto partire da terra, con motori a reazione ai lati della coda, comportandosi come un aereo (Fig. 7 - modello OK-2M "Analog Buran") e, dal suo primo ed unico volo orbitale, è rientrato in modo completamente automatico, senza equipaggio a bordo.

La seconda navetta, mai lanciata, quella vista dallo scrivente, perfezionava questa capacità di manovra automatica.

Altra questione di forte rilievo: l'Orbiter dello Space Shuttle, al lancio, è propulso, oltre che da due *booster* allo stato solido, anche dai propri motori alimentati da un serbatoio esterno; nel Buran, al posto del serbatoio esterno, troviamo un vettore Energia, P (11K25) con due o quattro booster (Fig. 12).

Il Buran, quindi, è un aereo, non un aliante ed invece di effettuare, al rientro nell'atmosfera, la procedura usata dalla Nasa per l'Orbiter, è in grado di generare, usando i motori, la portanza necessaria per reindirizzarsi verso lo spazio e,

con una serie di "rimbalzi", estendere di molto la traiettoria balistica (fig. 4). Questo anche in condizioni climatiche difficili; cosa impossibile all'Orbiter Nasa.

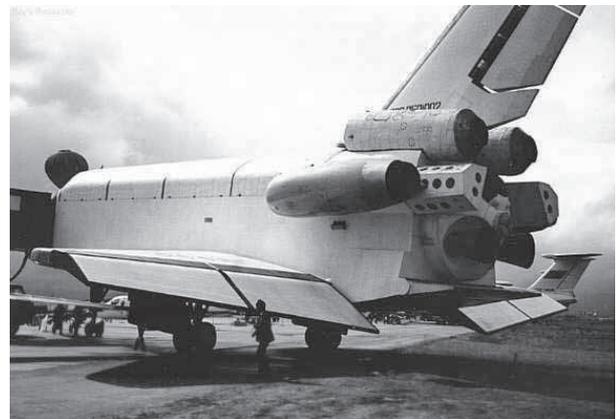


Fig. 7 - Modello di Buran con motori atti a portarlo in quota

Caratteristiche insolite, assolutamente inutili nel civile, ma essenziali nella militarizzazione dello spazio, prevista dal progetto Spiral [23].

Il Buran appare il fondamentale preludio all'astronave teorizzata proprio in URSS nel 1960, partendo dagli studi di Tsiokovoks, Friedrich Tsander e Sergey Korolyov, come collegamento tra pianeti e dotata di navette di discesa. Studi che portarono, durante la seconda guerra mondiale, URSS e Germania, ad interessarsi alle tecniche di rientro per gli strato-aerei.

I piani tedeschi e sovietici durante la seconda guerra mondiale non sono ancora completamente pubblici. Si pensi che ancor oggi ci si interroga addirittura sui siti di lancio delle V1 in Italia [24]; figuriamoci se sono noti i livelli tecnologici raggiunti, anche grazie agli italiani, negli ultimi mesi di guerra.

Nota, comunque, è la presentazione, nel 1960 in URSS, del progetto per la nave spaziale KMV (Korabl Mars-Venus) [25], come è nota la storia di Eugen Sänger che propose ad Hitler un bombardiere a razzo, il Silbervogel, che, spinto in volo suborbitale (50-150 Km di altitudine) da razzi supplementari a perdere, usando il "rimbalzo" ipersonico, veleggiasse verso New York,

sganciando una bomba radioattiva da 4 ton ed atterrasse in Giappone [26]. Si dice che Hitler bocciò il progetto preferendo, per bombardare New York, una "V2" potenziata, che sorvolasse l'Atlantico. Lo scrivente non è convinto da questa tesi, ripresa da molti storici. Un lancio dalla Germania verso ovest chiede molta energia, mentre un lancio verso est, con la rotazione terrestre a favore e con la tecnica del rimbalzo, ha sempre affascinato scienziati ed ingegneri europei. Questi già sapevano i limiti di una tecnologia in cui il propellente costituisce una percentuale molto più alta della massa totale del missile e già pensavano al bistadio per raggiungere l'orbita centrifuga.



Fig. 8 - Il bombardiere di Sänger, disegno e modello per studi aerodinamici (internet)

Probabilmente, quindi, Hitler accolse l'idea generale di Sänger, che portava in ogni caso al potenziamento della missilistica, ma fidava più sulla possibilità di orbitare una sonda, propulsa o meno, che, senza pilota e con una forma aerodinamica più opportuna, superasse meglio la barriera termica, al rientro dalla stratosfera.

Cosa quasi impossibile con il bombardiere di

Sänger, che rischiava una esplosione radioattiva inefficace, ad alta quota, nella fase di rientro (Fig. 8).

Decisamente migliore, infatti, il progetto, negli anni 60, del Mig-105 "Spiral", l'aereo sovietico ad ala variabile e fondo "a scarpa", prototipo di uno spazio-piano da lanciare con il Buran o con un vettore multistadio (Fig. 10 e 11).

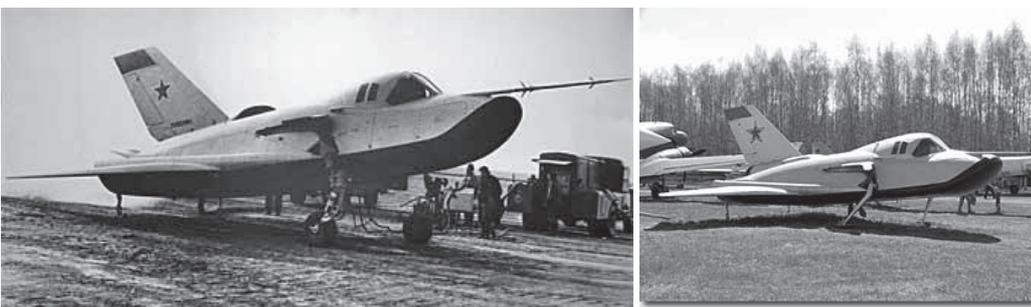
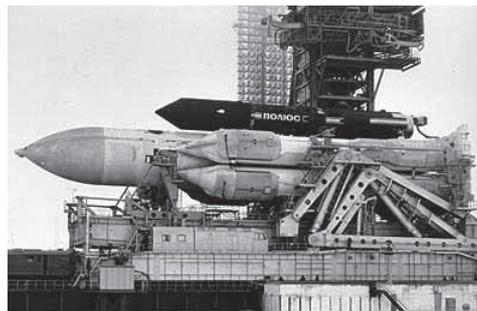


Fig. 9 - versioni del Mig-105 "Spiral"



Fig. 10 - Il Buran trainato da quattro locomotori (internet)  
 Fig. 11 - Preparazione al lancio di uno *spacecraft* militare (internet)



Il Buran, comunque, inserito nel più ambizioso progetto Spiral, appare la parte visibile di una conquista planetaria, fortemente robotizzata, dagli scenari sconvolgenti, a cui la Federazione Russa ancor oggi non ha dato risposta coerente. Si è limitata ad ammettere che il Buran precorreva i tempi.

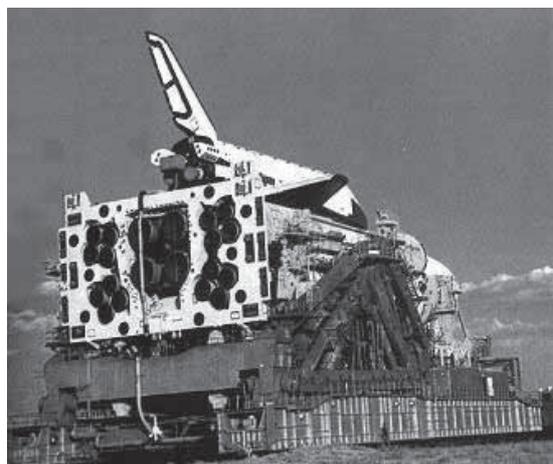


Fig. 12 - Il Buran ed il propulsore

Che l'intero progetto Spiral precorresse i tempi è evidente: l'URSS vedeva nello Shuttle e negli esperimenti NASA sugli aerei d'alta quota, una pesantissima minaccia di accrescimento tecnologico per fini bellici e cercò una rimonta definitiva sugli USA. Per questo impiegò, in modo diretto od indiretto, anche nella progettazione dei vettori OK M1 e della navette Bor (acronimo russo per Aerei a razzo Non-pilotati Orbitali), più di un milione di specialisti in oltre mille centri e fabbriche, con un costo enorme, tanto da contribuire al tracollo economico dell'URSS. Ad avvalorare ulteriormente la tesi militare dell'intero progetto sovietico:

- il Buran era trasportato alla rampa di lancio in posizione orizzontale e posto in verticale solo presso il luogo del lancio. Ciò garantiva

maggiore difendibilità, rispetto allo Space Shuttle, che viene trasportato in posizione verticale e avanza molto lentamente;

- si prevedeva, per gli *spacecraft*, l'uso di motori ad effetto Hall, alimentati da generatori termoelettrici a radioisotopi, (Radioisotope Thermolectric Generator-RTG) o Stirling (Stirling Radioisotope Generator-SRG), in modo da evitare il dispiegamento di pannelli solari, facilmente offendibili, nonché studi sul già noto motore nucleare con espulsione di ammoniaca;
- i missili studiati, erano per un uso "a stadi paralleli", secondo l'idea di Crocco (punto 3), validi sia per satellizzare carichi atomici notevolmente pesanti, sia per viaggi spaziali;
- la stiva del Buran, poco più capiente di quella dell'Orbiter, era destinata a riparare o riportare a terra una navetta spaziale, ma vi sono indizi per cui si può ritenere che potesse anche contenere tavole rotanti, atte a lanciare carichi spinnati, con velocità angolare variabile, verso lo spazio e verso terra;
- tra i carichi possibili anche lo Explosively Pumped Flux Compression Generator (EPFCG o Bomba E), arma che mette fuori uso la componentistica elettronica con un impulso elettromagnetico (Electromagnetic Pulse-EMP), senza inquinare l'ambiente, come con un'esplosione nucleare.

### 3. L'astronautica italiana e la Sapienza

Nel 1951, sei anni prima del lancio dello Sputnik, G. Arturo Crocco tenne una conferenza sui problemi di rientro con equipaggio. Crocco, poi, è ricordato per la progettazione di un vettore a stadi paralleli, invece che sovrapposti, soluzione allora avveniristica e per la formulazione della

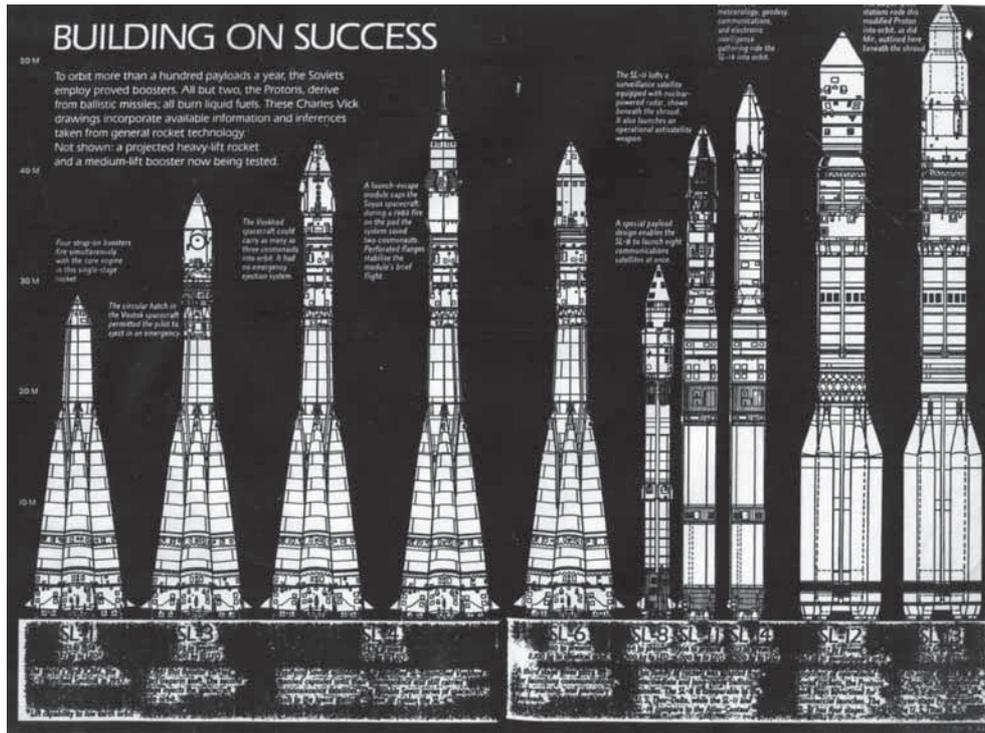


Fig. 13 - Documento reperito dallo scrivente a Energhia

teoria relativa alla "fionda gravitazionale", manovra oggi comunemente usata per ridurre le necessità di propellente nelle missioni interplanetarie [27].



Fig. 14 - Vettore a stadi paralleli

Se è vero, comunque, che la teoria dell'esplorazione spaziale nasca in URSS con Konstantin Tsiolkovsky nel 1898, a nostro avviso, l'astronautica italiana nasce proprio con Crocco, che nel 1909, con l'aiuto essenziale di Vito Volterra, fonda l'Istituto Centrale Aeronautico, fucina di idee innovative per dirigibili [28], aerei e razzi. Volterra era un matematico appassionato di spazio fin da quando aveva 13

anni, Crocco un esperto in aeronautica ed astronautica.

La nascita dell'astronautica italiana si colloca, quindi, prima di quella tedesca (1922, Hermann Oberth) e, forse ancor prima di quella sovietica, se si considera che solo 1924, con Grigory Kramarov, nasce, in URSS, la Society for Studies of Interplanetary Travel.

La collaborazione stretta di matematici, matematici probabilistici, astronomi, fisici ed ingegneri, tra cui Umberto Nobile e Placido Cicala, non deve stupire. Già nel 1873, la neonata Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS), aveva organizzato i suoi lavori in tre classi: la classe A per le Scienze fisiche, matematiche e naturali, la classe B per le Scienze biologiche e la classe C per le Scienze morali. Anche l'Accademia dei Lincei aveva tale suddivisione e negli anni venti-trenta si venne a creare un folto gruppo gravitante tra l'Accademia e via Eudossiana, oggi parte della Sapienza, che comprendeva oltre che Crocco e Volterra, anche altre personalità, tra cui: Gaetano Fichera, Orso Mario Corbino, che, per Fermi, fece istituire a Roma nel 1926 la prima cattedra di Fisica Teorica, Ettore Majorana ed il meno famoso Quirino Majorana, gli astronomi Filippo Angelitti, di cui mio nonno era discepolo, e Giovanni Silva.

Questi scienziati rappresentano un mondo che non si accontentava più di osservare le stelle e la Luna, che nei telescopi appariva "a portata di mano" [29] e di verificare se le astrazioni matematiche trovavano senso nel creato, come Dante propugnava [30]. Già s'interrogavano sul tempo, inteso come variabile (Quirino Majorana era contro la teoria di Heinstein) e su come sfruttare l'energia nucleare per uscire nello spazio e dominare la natura. Convinti assertori del fatto che il "Caos" fosse solo "non-conoscenza", cercavano, nella matematica probabilistica come nella fluidodinamica, le leggi di governo universale.

Scriva Crocco, precorrendo i tempi: "La barriera del suono è appena scalata che già il pensiero si lancia contro la barriera del calore e non vi è dubbio che punterà subito dopo verso la barriera della luce..... sta di fatto che la rivelazione dell'energia nucleare, con i suoi 20mila Kw-ora per grammo, ha spinto subito gli studiosi ad esplorare matematicamente quale frazione della velocità della luce possa venir consentita ad un mobile spaziale..... Purtroppo i risultati dell'indagine non sono incoraggianti per la navigazione interstellare: e sembra che una quarta barriera preceda di molto quella della luce, la più paradossale di tutte: la barriera del vuoto".

Dubbi nascono su cosa intendesse Crocco per "barriera del vuoto". Alludeva ai problemi di magnetoelettronica, visti con la teoria dei quanti, sempre legata alla matematica probabilistica? Sposava la tesi di Quirino Majorana, che negava la formula  $E=mc^2$ ?

Certo le barriere, compresa quella della luce, all'epoca erano viste tutte come una sfida da superare, non come un limite fatalistico, insuperabile.

Scriva sempre Crocco: "L'astronautica ha storicamente preceduto le recenti applicazioni della missilistica e registra al suo attivo voluminosi studi attraverso i quali ha affrontato e concettualmente risolto quasi tutti i problemi della locomozione spaziale."

Comunque, per comodità, possiamo raggruppare gli scienziati in due gruppi; uno con leader Corbino, per la parte energia nucleare ed un altro, con leader Crocco, per l'astronautica. Entrambi i gruppi avevano, nell'intervallo tra le due guerre mondiali, numerosi contatti, in Germania ed in URSS. Per il "gruppo Crocco", citiamo i contatti con Eugen Sänger, Tsander, Tsiokovoks, tutti fautori dello spazio-piano o stratoaereo, inteso come primo passo per abbandonare il pianeta. Il "gruppo" s'interessò pure dell'autoreattore o statoreattore [31] e sembra che avesse contatti anche con Viktor Schauberg, stu-

dioso dei movimenti, a vortice e non, dell'acqua. I pochi ricordi di famiglia mi portano a dire che il "gruppo", negli anni 20-30, vedeva nella nascente missilistica una limitazione, tecnica e di risorse, alle proprie aspirazioni per la costruzione di una vera nave spaziale (mio nonno, diceva con rammarico: "non andremo mai sulla Luna, occorre un razzo alto cento e più metri"). Crocco, in particolare, appare ossessionato, dalla barriera termica al rientro nell'alta atmosfera, ma con l'avvicinarsi della guerra, come in URSS e in Germania, anche il "gruppo Crocco" si orienta, più realisticamente, verso la missilistica, dove i governi investivano, e nel 1927 Crocco effettuava, con la collaborazione della fabbrica d'armi BPD, di Colleferro, i primi lanci sperimentali di razzi a polvere pirica.

Finita la guerra, negli anni 50, Crocco riorienta gli studi verso lo strato-aereo, il motore atomico e pensando, come Klunker e Ivey [32], di sottrarre calore, al rientro nell'atmosfera, mediante iniezioni di fluido evaporabile attraverso un rivestimento poroso. Alla cattedra di Crocco, alla Sapienza, successe Broglio, gli studi sullo strato-aereo vennero abbandonati mentre l'indirizzo missilistico sarebbe proseguito e portato alla costruzione, da parte della Sapienza, del Poligono San Marco, in Kenia.

Lo scrivente è la persona meno adatta per affrontare questo capitolo della storia spaziale italiana. Insieme ad altri ha partecipato alla costruzione dell'Agenzia Spaziale Italiana, che spese il sogno di Broglio. Tuttavia è indiscusso che se non ci fosse stato Broglio e questi non avesse formato una squadra d'ingegneri capaci, disseminati presso l'industria italiana, non si sarebbe mai fatto il Sirio e l'Agenzia non sarebbe mai nata. Il lettore che vorrà approfondire l'argomento potrà consultare il numero 1/2010 di Analysis [33].

#### 4. I satelliti

La messa in orbita con successo di un satellite rappresenta il "primo passo" di uno Stato nella conquista dello spazio esterno.

Dopo l'URSS altri Stati hanno tentato l'avventura, con intenti diversi: necessità di difesa/offesa, desiderio di diffondere il proprio stile di vita, semplice orgoglio nazionale; pochi hanno lanciato il loro primo satellite come espressione di pura scienza.

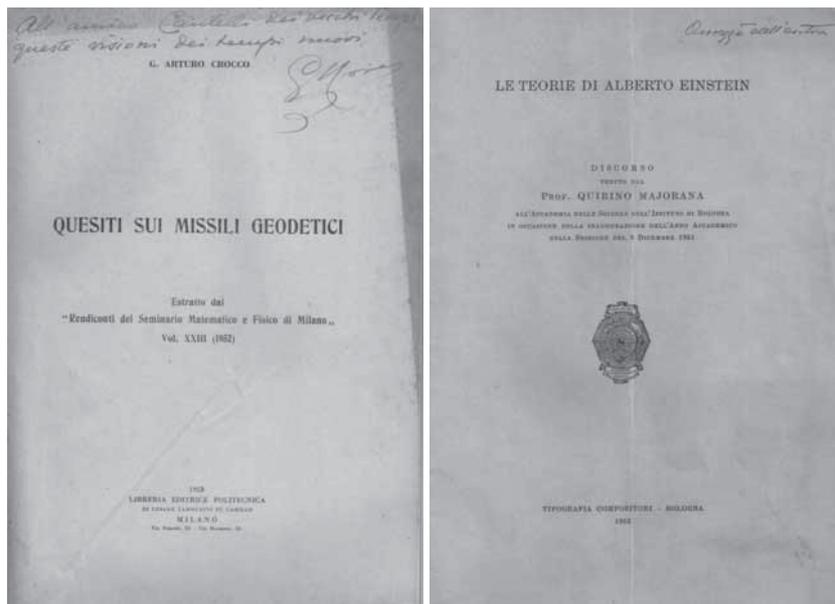


Fig. 15 - Scritti di G.Arturo Crocco e Quirino Majorana

La tabella N.° 2 indica il primo satellite lanciato da uno Stato e, in genere, il secondo, qualora di telecomunicazioni o da poligono sotto proprio controllo. Sempre la tabella indica, il peso del satellite, il vettore usato ed il poligono. Per l'Italia si sono inseriti il primo satellite lanciato da Broglio, il primo di telecomunicazioni (Sirio 1) ed il primo tre assi italiano (Italsat 1), sempre

per telecomunicazioni.

In definitiva la tabella cerca di dare un'idea delle aspirazioni, degli intenti che animano la storia spaziale; dietro ogni lancio vi sono lacrime, sudore, lotte intestine, invidie, difficoltà burocratiche e logistiche: un mondo affascinante, molto umano, anche se alcune volte decisamente anacronistico.

Date	Name	State	Kgm	Launch Vehicle	Note	Launch site
4-10-1957	Sputnik	URSS	83	Semyorka (R 7)	Communications	Baikonur
1-02-1958	Explorer 1	USA	14	Juppiter C	Science (Van Allen)	Cape Canaveral
29-09-1962	Alouette I	Canada	145	Thor-Agena B	Science	Vandenberg
26-07-1963	Syncom 2	USA	39	Delta B	Communications	Cape Canaveral
15-12-1964	San Marco A (1)	Italy	115	Scout	Science	Wallops Island
26-11-1965	Astérix A1	France	39	Diamant A1	Telemetry, AI validation	Hammaguir
5-05-1967	Ariel 3	UK	89,8	Scout	Science	Vandenberg
29-11-1967	Wresat	Australia	45	PGM 11	Science (atmosphere)	Woomera
8-11-1969	Azur	West Germany	71	Scout B	Science (Van Allen)	Vandenberg
11-02-1970	Osumi	Japan	12	Lamda L-4S	Sat. engineering test	Uchinoura
24-04-1070	Dong Fang Hong 1	China	173	Lunga Marcia 1	Communic. Test	Jiuquan
28-10-1971	Prospero X-3	U.K:	66	Black Arrow	Solar panel eng. test	Woomera
30-08-1974	ANS 1	Nederlands		Scout	Science (Astronomical)	Vandenberg
15-11-1974	Intasat 1	Spain	20	Delta II	Communications	Vandenberg
19-04-1975	Aryabhata	India	360	Kosmos	Science (Astrophysics)	Kapustin Yar
8-07-1976	Palapa 1	Indonesia	574	Delta II	Communications	Cape Canaveral

27-08-1977	Sirio 1	Italy		Delta-2313	Communications	Cape Canaveral
24-10-1978	Magion 1	czechoslovakia	15	Kosmos	Subsat. of Interkosmos 18	Plesetsk
18-07-1980	Rohini 1B	India	35	SLV	Telemetry validation	Dhawa
7-08-1981	IK-B-1300	Bulgaria		Sojuz	Science (Intercosmos)	Plesetsk
8-02-1985	Brasilsat A1	Brasil	671	Ariane 3	Communications	Kourou
22-02-1986	Viking	Sweden	286	Ariane 1	Science (magnetosphe)	Kourou
19-09-1988	Ofeq 1	Israel	155	Shavit	Communications	Palmachim
16-07-1990	Badr-1	Pakistan	52	Lunga Marcia 2E	Communications	Sichuan
18-08-1990	Thor 1	Norge	1770	Delta II	Communications	Cape Canaveral
16-01-1991	Italsat-1	Italy	1850	Ariane 4	Communications	Kourou
21-01-1992	Cosmos 2175	Russian Federat.	315	Sojuz	Spy	Vandenberg
13-07-1992	Strela-3 [Freccia-3]	Ucraina	50	Tsyklon	Militar intellig comm	Plesetsk (russia)
11-07-1992	KITSAT- 1 [KO 23]	Korea south	48,6	Ariane 4	Science	Kourou
26-09-1993	PoSAT-1	Portugal	50	Ariane 4	Earth observation	Kourou
18-12-1993	Thaicom 1	Thailand	1080	Ariane 4	Communication	Kourou
11-08-1994	Turksat 1B	Turk	1775	Ariane 4	Communication	Kourou
10-07-1995	Fasat Alfa	Chile	55	Tsyklon	Science (Ozone-Imaging)	Plesetsk
12-01-1996	Measat 1 [Africasat]	Malaysia	1450	Ariane 4	Communication	Kourou
4-11-1996	SAC-B	Argentine	191	Pegasus	Science (astrophysics)	Wallops
19-08-1997	Agila 2 [Mabuhay 1]	Philippines	2820	Lunga Marcia 3	Communication	Xichang
28-05-1998	Nilesat	Egypt	1666	Ariane 4	Communication	Kourou
25-08-1998	ST-1	Singapore	3200	Ariane 4	Communication	Kourou
27-01-1999	ROCSAT 1	Taiwan	400	Athena	Earth observation	Cape Canaveral
23-02-1999	Sunsat	South Africa	60	Delta II	Science (Imag. & comm.)	Lompoc (USA)
23-02-1999	Ørsted	Denmark	61	Delta II	Science (geomagnetisme)	Lompoc
26-09-2000	Sauditsat 1A	Saudi Arabia	12	Dnepr	Communications	Baikonur
21-10-2000	Thuraya 1	United Emirates	5.250	Zenit	Mobile Communication	Sea Launch
10-12-2001	Tubsat	Morocco	47	Zenit	Earth observation	Baikoonur
28-11-2002	Alsat	Algeria	100	Kosmos 3M	Earth observation	Plesetsk
13-05-2003	Hellas Sat-2	Greece	3.300	Atrlas V	Communications	Cape Canaveral
28-11-2005	Sina 1	Iran	160	Kosmos-3M	Communications	Plesetsk
18-07-2006	KazSat 1	Kazakhstan	1.400	Proton	Communications	Baikonur
17-04-2007	Egyptsat 1	Egypt	100	Dnepr	Earth observation	
17-04-2007	Libertad 1	Colombia	0,9	Dnepr	Communications	Baikonur
14-05-2007	NigComSat 1	Nigeria	5.150	Lunga Marcia 3B	Communications	Xichang
18-04-2008	Vinasat 1	Vietnam	2.600	Ariane 5	Communications	Kourou
29-10-2008	Venesat 1	Venezuela	5.100	Lunga Marcia 3B	Communications	Xichang
2-02-2009	Omid	Iran	27	Safir	Communications	Semnan
23-09-2009	SwissCube	Switzerland	0,8	PSLV (India)	Educational	Shrinarikota

Tabella N. 2

Chi desidera approfondire il rapporto satelliti-capacità di lancio dei diversi Stati, può consultare il Registro degli Oggetti Spaziali ONU, dis-

ponibile via Internet, così come, sempre da Internet, può ricavare le singole storie che la tabella può solo marginalmente evocare.

#### 4.1 La corsa tra "grandi"

La tabella 2, come il grafico che segue (Tab. 3), evidenzia la differenza di peso tra Sputnik (83 Kgp), Explorer 1 (14 Kgp), Astérix (39 Kgp), Pro-

spero X-3 (66 Kgp); differenza che, insieme alle date del primo lancio utile per mettere in orbita un satellite da un proprio poligono, con un proprio vettore, indica lo stato d'inferiorità degli occidentali all'inizio della corsa allo spazio.

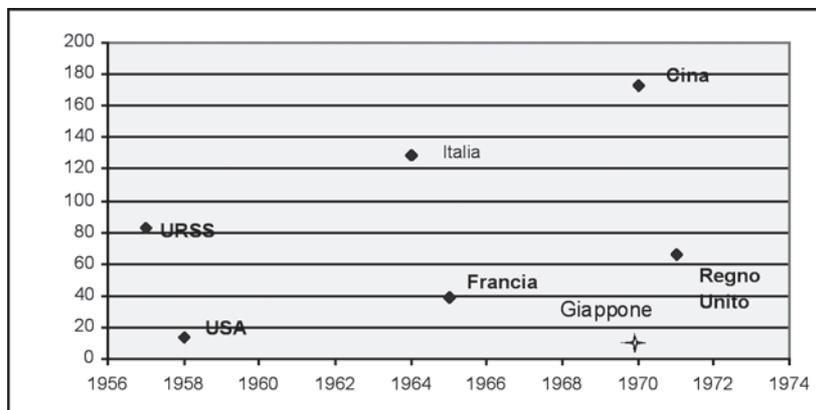


Tabella N. 3 - Distribuzione per peso e per anno di lancio

Si è detto precedentemente dello sforzo di Kennedy per riportare la *leadership* spaziale in USA, permettendo, tra l'altro, all'Italia, già nel 1964, di lanciare propri satelliti, da ben 129 Kmp, dalla Base in Kenya.

Oltre USA ed URSS, tuttavia, anche Francia e Regno Unito, vennero in possesso della tecnologia tedesca per le V2.

La Francia nel 1957 iniziò i lanci dei razzi sonda Veronique e nel 1961 creò il CNES (Centro di Ricerca nazionale dello Spazio) che, con l'aiuto dei militari, mise in orbita Astérix, da Hamaguir, Algeria, con il Diamant. Il progetto fu fortemente sostenuto da De Gaulle, che intendeva porre la Francia come forza atomica principe, autonomamente distinta da URSS e USA, in un momento in cui il Regno Unito entrava decisamente nell'area d'influenza americana. Il Regno Unito, dieci anni dopo, mise in orbita Prospero X-3, che risultò, alla fine, il primo ed unico satellite lanciato con successo con il razzo Black Arrow da Woomera, in Australia.

Con questo il Regno Unito divenne sì la sesta nazione ad avere lanciato un satellite con un proprio razzo vettore dopo URSS, USA, Francia, Giappone e Cina, ma dimostrò l'impossibilità di competere fattivamente, per tecnologie e risorse finanziarie, con gli altri "grandi".

Il Regno Unito rinunciò ad essere la quinta potenza atomica mondiale, con capacità autonoma di lancio da terra e cercò con tutti i mezzi di rivendere il Black Arrow alla neonata ESRO,

creando le basi per il fallimento di questa organizzazione.

Ancor oggi non è chiaro quanto influì l'atteggiamento del Regno Unito sui destini non solo di ESRO, ma anche della Base di Broglio, privata di appoggio politico nazionale e di finanziamenti essenziali solo per alimentare "la voragine" ESRO.

Di contro la Francia, dopo Astérix, con determinismo costruttivo e con i fondi nazionali rifiutati ad ESRO, riuscì a far nascere Ariane e lo spazioporto di Kourou. In definitiva la storia dell'Europa spaziale attuale, influenzando pesantemente anche nella nascita e gestione dell'organizzazione internazionale ESA. Tra i "grandi" anche la Cina: primo satellite in orbita 173 Kgm. Un bel successo ottenuto con il contributo di Shen Tsien (Qian Xuesen), il fondatore, nel 1940, del Jet Propulsion Laboratory presso il California Institute of Technology. Sospettato di simpatie comuniste fuggì in Cina nel 1955, dopo cinque anni di arresti domiciliari in un'isola presso Los Angeles.

Va notato che proprio a Shen Tsien è da attribuire l'idea iniziale del motore atomico spaziale ripresa dalla "Sapienza" di Roma prima del 1952; Shen Tsien aveva calcolato la spinta ottenibile in 8 Kg/secondo usando l'ammoniaca e in 16 Kg/secondo con l'idrogeno. Il fobico maccartismo ha provocato un bel danno al mondo spaziale occidentale. Il primo progetto di motore atomico USA si vedrà solo undici anni dopo.

- 25 -

stadio una velocità di lancio che è circa la terza parte della velocità finale: il secondo stadio la raddoppia e il terzo la triplica: raggiungendo così l'equivalente di quella velocità di lancio che consente una gittata di 2000 km. Più di sei volte quella del V.2. E' il primo passo del missile geodetico ed è conseguibile. La tecnica dei polistadi è infallibile. Ma è onerosa.

Il peso in partenza di un missile tristadio per recare a destinazione il carico pagante di una tonnellata, risulta di 33 tonnellate: metà dell'aereo americano B. 50 che porta come carico pagante le 5 tonnellate della famigerata bomba atomica. In contrapposto il B. 50 impiega 4 ore a percorrere duemila chilometri ed il tristadio 12 minuti. Sicchè dal punto di vista militare il tornaconto c'è ed è inestimabile; ma è dubbio dal punto di vista civile!

Per avventura l'uomo ha posto le mani sull'energia nucleare: e da questa nuova risorsa non si può ormai prescindere nel valutare il futuro. Perchè se è vero che il nucleo uranico si è rivelato in veste di esplosivo, non è men vero che la prima rivelazione della potenza termochimica si è avuta per mezzo della *miscela tonante*; oggi addomesticata nel cannello ossidrico, base concettuale degli odierni endoreattori.

Purtroppo l'utilizzazione dell'energia nucleare non è ancora possibile se non sotto forma di calore.

Ciò significa per i missilisti che la velocità di un getto termoneucleare è pur sempre determinata dalla identica relazione fra temperatura e peso molecolare che regola la velocità di effusione dei propellenti chimici; e quindi, malgrado la straordinaria energia ricavabile dall'Uranio, i risultati rimangono dominati e limitati dal problema del raffreddamento. Non si riesce perciò a utilizzare, sotto la forma calorifica, più della milionesima parte di quanto offre la Natura. Il che si conta di ottenere, gradatamente, adottando fluidi *neutri* di basso peso molecolare; e ricorrendo, come fa SHEN TSIEN in questo geniale schema, al ciclo di trasferimento del calore attraverso materiale uranico poroso. Esso infatti consente di spingere la temperatura della reazione fino a quella di dissociazione delle molecole, che ne abbassa ancor più il peso molecolare (Fig. 16).

L'ideatore conta così di ottenere un getto di 8 chilometri al secondo, adottando come fluido neutro l'ammoniaca; e di 16 km/sec con idrogeno.

L'applicazione di un simile endoreattore nucleare rimane allora ridotta al problema tecnico della protezione contro le radiazioni nocive.

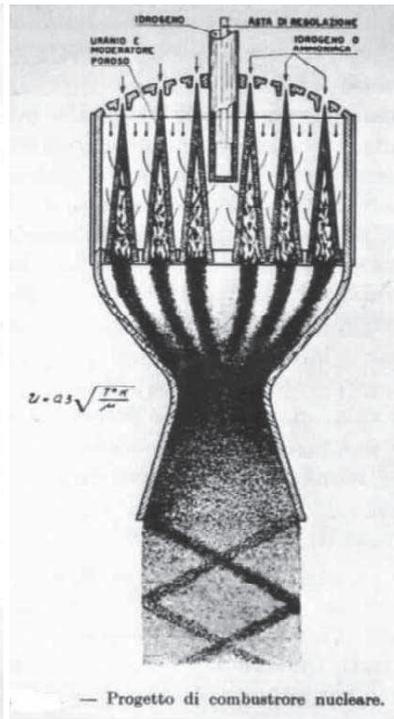


Fig. 16 - Scritto di Crocco  
 Fig. 17 - Propulsore nucleare di Crocco, 1952



Fig. 19 - Sistema di lancio giapponese

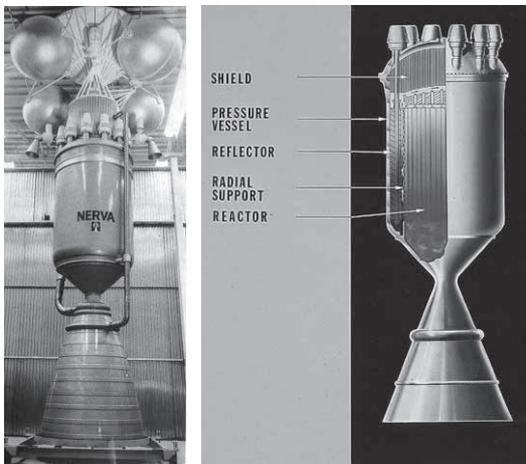


Fig. 18 - Propulsore nucleare NASA, 1963

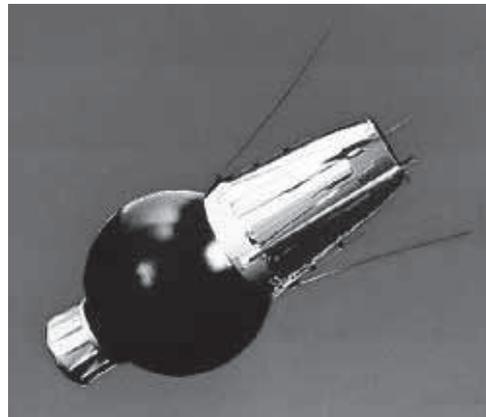


Fig. 20 - Satellite giapponese

Nella tabella 3 piace inserire anche l'Italia ed il Giappone, anche se l'Italia, con il poligono in Kenia, giustamente, non prende il terzo posto nella classifica: i vettori utilizzati sono USA, non nazionali, non rappresentano certo una capacità d'offesa nucleare.

Caso diverso il Giappone. Pur essendo in campo spaziale decisamente indietro rispetto all'Italia ed alla Francia, strappa alla storia il quarto posto grazie agli USA, che vogliono una "diminuzio" della Cina e, contemporaneamente, soddisfare il nazionalismo giapponese, politicamente rappresentato dall'astronomo Hatanaka.

Il satellite Osumi (12 Kgm) viene dopo quattro insuccessi ed è lanciato con un missile costruito in Giappone. Il progetto del lanciatore è di fattura USA.

Il Giappone seppe sfruttare appieno l'amicitia USA ed oggi la sua agenzia spaziale, la NASDA, ha forte rilievo internazionale.

#### 4.2 Broglio

Grazie a Broglio, l'Italia, quarta dopo il Canada, a lanciare un satellite, è prima ad aver messo in orbita un satellite con intenti esclusivamente scientifici, non certo militari.

Gli Stati che la precedono: USA con Explorer 1, Canada con Alouette, come altri che la seguono a ruota: Francia con Astérix, e Regno Unito con Ariel 3 e Prospero X-3, in effetti hanno solo provato le proprie capacità di lancio e gestione in orbita; questo il loro interesse primario, non i satelliti e la scienza possibile con questi.

Anche il primato di Explorer 1 va sfatato. Non è stato lanciato con intenti scientifici e Van Allen, dedusse l'esistenza delle fasce, che portano il suo nome, analizzandone i dati ricevuti a terra, dopo l'esplosione nucleare ad alta quota di cui al punto 3, che ebbe effetti, a livello planetario, su tutte le comunicazioni ad onda corta [16].

Il San Marco A, dunque, rappresenta il primo vero satellite scientifico ed ha portato l'Italia al quarto posto come Stato lanciatore, pur non essendo, il San Marco, il quarto satellite lanciato con successo. Numerosi Sputnik e Explorer lo hanno preceduto.

Il suo pregio sta nel fatto che è stato progettato interamente e realizzato dalla Università di Roma "La Sapienza", che, sempre sotto la direzione di Broglio, sulla base dell'esperienza acquisita grazie alla NASA, metterà a punto la

propria capacità tecnologica ed allestirà, con due piattaforme galleggianti, Santa Rita e San Marco, un poligono di lancio equatoriale per ricerca scientifica; poligono unico al mondo, dall'ottima ubicazione per lanci verso Est e polari. Significativi, infatti, i successi per lo studio della fisica della stratosfera ed ionosfera (primo lancio dalle piattaforme: San Marco 2 il 2-04-1967).

#### 4.3 La capacità di lancio

La tabelle 2 e 3 mostrano il lancio di piccoli satelliti quali Sputnik, Explorer 1, Asterix, San Marco, Osumi; satelliti che hanno rappresentato il primo passo per costruire agenzie spaziale nazionali importanti nel consesso mondiale.

Dai piccoli satelliti si è arrivati alle sonde interplanetarie quali la Cassini, alla Stazione Spaziale Internazionale, ai satelliti da 3 o 5 tonnellate, importantissimi per gli usi scientifici e civili. L'Italia è arrivata a Italsat 2, Beppo-SAX.

Un progresso travolgente ed una dipendenza quotidiana dallo spazio inimmaginabile all'uomo degli anni 50.

La tabella 2, tuttavia, mostra anche due fenomeni:

- alcuni Stati non partecipano alla gara spaziale o si limitano a lanciare solo satelliti per telecomunicazione, appoggiandosi a poligoni stranieri;
- dopo gli anni ottanta vi è un fiorire di Stati, che lanciano mini e microsattelliti con vettori completamente allo stato solido, di facile approntamento sul campo, questo evacuabile rapidamente, se individuato.

Il primo fenomeno è giustificabile.

Alcuni Stati preferiscono preservare la propria indipendenza stendendo reti in fibra ottica, anche sotto la sabbia del deserto e cavi sottomarini, pur di avere un'alternativa alle reti satellitari dei "grandi".

I satelliti per telecomunicazione, tra l'altro costosi, sono ritenuti utili per i divertimenti di massa, ma "indiscreti" per la trasmissione dei dati sensibili, bancari ed altro. In caso di esplosione nucleare, poi, con conseguente Electro-Magnetic Pulse (EMP), vi sarebbero interruzioni nelle comunicazioni vitali

In definitiva sono Stati che "giocano in difesa", non affidano alle grandi reti satellitari neppure il proprio traffico ferroviario e/o navale e, per quanto riguarda la navigazione per scopi civili, ritengo-

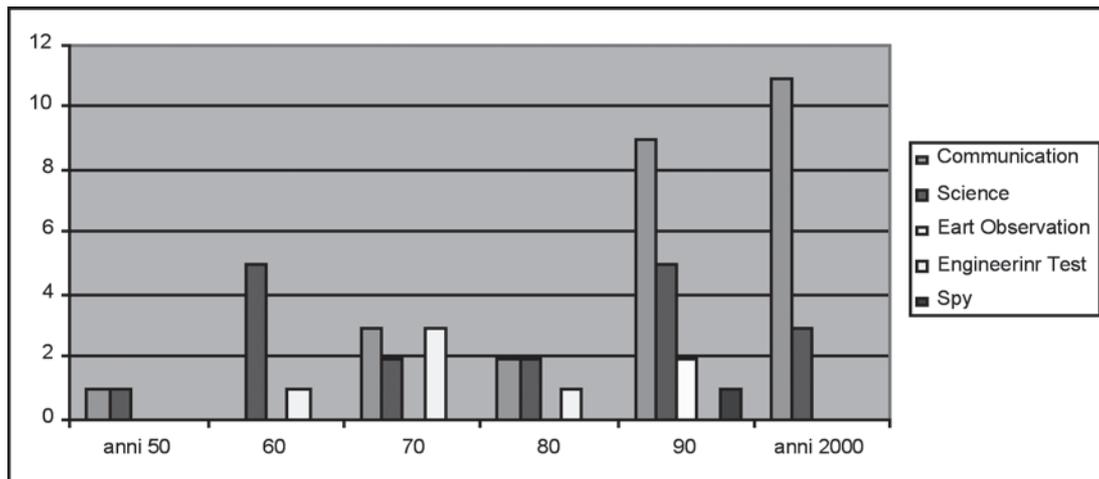


Tabella N. 4 -Distribuzione di satelliti lanciati con successo per decade

no sufficiente la rete GSM dei telefonini, qualora gli USA imponessero restrizioni al GPS. Ricordando l'insuperabile "Medioevo prossimo venturo" di

Roberto Vacca, la prudenza nell'uso eccessivo delle tecnologie satellitari, senza alternative in ridondanza calda, appare più che corretto.

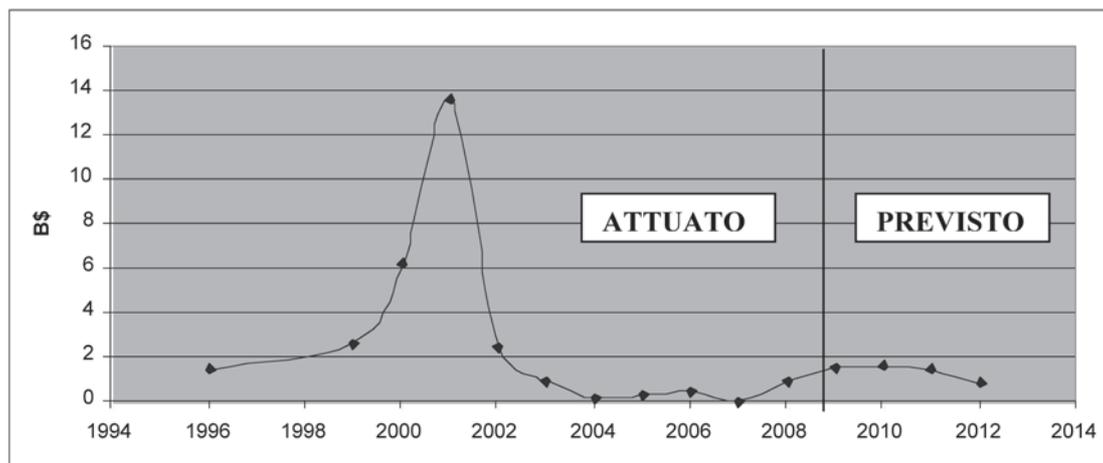


Tabella N. 5 - Investimenti in cavi sottomarini in bilioni di \$

Il secondo fenomeno è allarmante perché riguarda i cosiddetti Stati "canaglia", che, con attività non allineate con la deontologia militare corrente, vogliono preservare la propria ricchezza, raggiungere l'industrializzazione e/o l'indipendenza energetica prima che le scorte petrolifere scarseggino.

Un tratto comune di tali Stati viene ravvisato anche nel fatto che essi non permettono alle loro banche centrali di essere possedute da gruppi finanziari internazionali. Questo, ovviamente, ha riflessi anche nelle attività spaziali, che restano essenzialmente nazionali.

In merito occorre una digressione.

- È noto tutti, radioamatori, insurgents, pirati e narcotrafficienti compresi, il sorgere ed il tramonto sull'orizzonte dei satelliti e possono essere prese semplici ed efficaci contromisure;
- I sopradetti satelliti, dato il loro costo rilevante e necessità di lancio da poligoni sotto controllo sovrano (esempio: leggi francesi per Kourou), non possono essere venduti a tutti i contendenti, autorità, insurgents, narcotrafficienti, pirati, ecc. Sogno di qualsiasi industria militare che persegua il "continuous business";
- La politica della destabilizzazione locale, teorizzata da Mao Tse-tung e perfezionata dopo Kennedy, è ormai scontata ed appresa dai



Fig. 21 - Minisatellite e camion per trasporto missile

cosiddetti Stati "canaglia". Essi hanno visto come le dotazioni militari convenzionali, per quanto importanti, siano labili contro i sistemi di penetrazione usati a Panama, in Bosnia, in Irak, in Sudan, ecc, presupposti da una

forte campagna mediatica d'isolamento del "cattivo" di turno. È ovvio, quindi, che le tecnologie satellitari possano tornar utili anche in caso di totale invasione del proprio territorio nazionale.



Fig. 22 - Missile pronto al lancio - Fig. 23 - Laser bellico - Fig. 24 - Robot antiguerriglia

In definitiva la guerra oggi si minaccia con i grandi sistemi, ma si attua, anche nello spazio, con uomini e mezzi senza bandiera.

In tale contesto i minisatelliti "usa e getta" trovano la loro ragione d'essere: lanciabili facilmente, possono dare una visione del teatro d'interesse o creare danno in orbita, prima che le contromisure lo rendano inefficace. Combinati con drone ed uomini altrettanto anonimi, divengono un sistema d'arma letale, valido per l'omicidio mirato, senza più bisogno di personale in area e di Ground Laser Target Designator, per illuminare gli obiettivi. L'archetipo di minisatellite, poi, è sempre lo stesso, sia come peso, 20-35 Kg, che come tecniche costruttive e S/w di volo. Con componentistica "consumer" ben collaudata, è venduto sotto diverse firme, spesso senza pannelli solari, inutili per missioni che dopo due o tre orbite vengano a termine.

#### 4.4 Il futuro dei satelliti in orbita terrestre

Di satelliti il cielo è pieno, tanto che arrivano a scontrarsi. Gli Stati per mantenere le proprie industrie e cercare il primato tecnologico, continuano a sfornare di militari, per la protezione civile, per l'osservazione della terra.

Quelli per telecomunicazione durano in orbita almeno 10 anni e spesso, dati i prezzi chiesti per i servizi, non vengono usati a pieno regime.

In definitiva per i satelliti civili ed in orbita terrestre è come per le automobili: il mercato è saturo e si regge essenzialmente per ricambio o per conquista di aree emergenti dal sottosviluppo.

L'unica cosa interessante sarebbe un satellite "pattumiera", che liberasse il cielo, specie la fascia geostazionaria, da detriti e satelliti inoperativi. Chi si accolla il costo?

Per finire. Anche gli eventuali satelliti terrestri, scientifici da 2000, 3000 Kg p, che organizza-

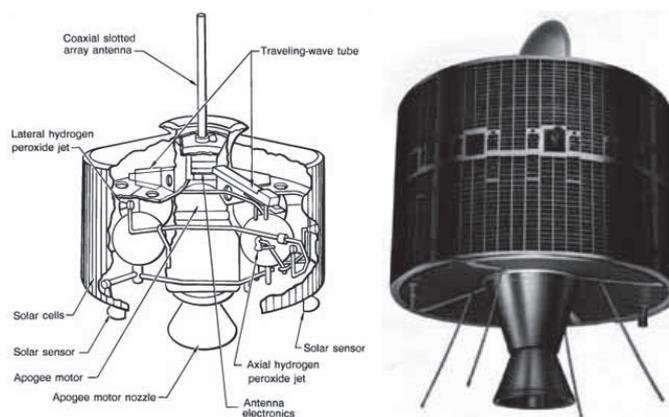


Fig. 25 - Syncom. 10; satellite USA per telecomunicazioni (aero.org) ed il satellite italiano Sirio

zioni tipo ESA potranno lanciare, sono solo una boccata d'ossigeno per le industrie di settore.

Più appetibile per tutti: scienziati ed industria, appare l'esplorazione del sistema solare, cosa che, dati i costi, solo l'associazione tra le grandi organizzazioni tipo Nasa, ESA, CNES, ASI, NASDA, ecc, può permettersi. Questo influenzerà il mercato dei vettori, già drogato dai vari Stati che, tutti indistintamente, offrono sottocosto i loro servizi di lancio per fidelizzare la controparte in termini politici e strategici [33].

## 5. La corsa a Marte ed il motore atomico

Lascia perplessi ciò che si legge sul ritrovamento dell'acqua su Marte, necessità prima per l'abitabilità del pianeta, e sul motore atomico come mezzo per far raggiungere più rapidamente il pianeta agli astronauti e quindi esporli per minor tempo alle radiazioni cosmiche.

Per quanto riguarda l'acqua, a raffreddare gli animi, ci pensa il Dott. Flamini dell'ASI, che così si esprime: *"le dichiarazioni fatte dalla NASA riguardano il fatto che sono state viste evidenze di acqua liquida su Marte in tempi recenti ..... gli strumenti del Mars Global Surveyor hanno evidenziato tracce della presenza di acqua, ma l'acqua allo stato liquido su Marte non l'hanno ancora vista"*

Per quanto riguarda il motore atomico le vecchie carte di famiglia mi permettono di retrodattarlo e di pensarlo, come Crocco ed altri, un mezzo propulsivo per una vera astronave e non un semplice motore di accelerazione per una capsula abitata verso Marte. Del resto a che serve un viaggio più rapido, quando su Marte è un pianeta esposto alle radiazioni?

La dose totale assorbibile resta un'invariante: si guadagna qualche giorno nel viaggio, si spende qualche giorno in più su Marte, ma bisogna sempre fare i conti con un'atmosfera sostanzialmente priva dell'ozono protettore. La pressione si aggira sui 6-7 mBar, prossima a quella di 3-5 mbar che, sulla Terra, abbiamo a 50 Km di altitudine, dove l'effetto delle radiazioni cosmiche e solari è sensibile. Ricordando quanto s'insista sul buco dell'ozono e sull'esposizione ad alta quota dei piloti, la necessità del motore atomico per il viaggio per Marte appare speciosa.

Non va, poi, sottovalutato quanto già evidenziato da Crocco analizzando la *"pista logaritmica"*, ideata da Gabrielli-Karman, diagramma che presenta la potenza specifica installata a bordo del mezzo in funzione della velocità massima possibile. Per ogni mezzo di locomozione, il gradiente della potenza si accentua col crescere della velocità fino a divenire antieconomico e l'uomo ne escogita un altro. Per i missili termochimici, Crocco trova un'indicazione sorprendente: la curva rimane ben al disotto della legge limite, l'interseca al punto K (Tab. 6), punto d'ascissa 40.000 Km/h, velocità di fuga dalla gravità terrestre.

Il motore atomico, quindi, resta sempre passo obbligato per navigazione di un'astronave; non certo per una navetta che, una sola volta, nella sua vita operativa, faccia la spola Terra-Luna o Terra-Marte.

Tra l'altro già Crocco prevedeva, come abbiamo visto tutti in *"Odissea 2000 nello Spazio"*, che la protezione dell'equipaggio avvenisse applicando la regola della distanza. Scrisse: *"Se, ad esempio, occorre uno scudo di protezione del peso di*

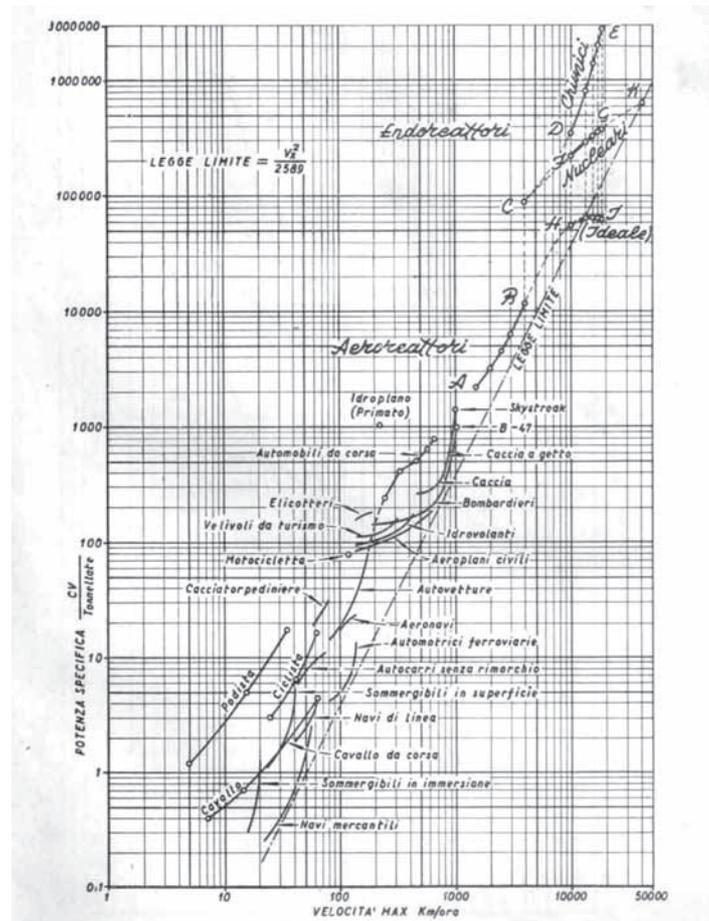


Tabella N. 6 - Pista logaritmica di Gabrielli-Karman (Crocco)

50 tonnellate a 5 metri dal congegno uranico, ne basterà uno di una tonnellata”.

Dopo questa frase, ve ne è un'altra, intrigante: “Così è stato operato nel progetto che viene attribuito al Dipartimento della Difesa degli S.U.A., dove il reattore nucleare si trova all'estrema poppa, e l'equipaggio lo manovra mediante telecomandi da una protetta e condizionata cabina sita all'estrema prora. Per quanto queste indiscrezioni possano essere state arricchite dalla fantasia giornalistica, la loro verosimiglianza induce ormai a delineare la possibilità di missili geodetici introducendovi ragionevoli previsioni sul graduale sviluppo dei reattori nucleari”.

## 6. La Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

La partecipazione italiana alla International Space Station (ISS) è stata un successo, rappresenta la crescita del Paese dal lontano esordio nel 1964, con il San Marco 1 e con indubbi vantaggi anche occupazionali. Se tuttavia, la parte-

cipazione alla ISS è un successo per l'Italia, decisamente più che per altri Paesi europei, non si può dire che abbia portato vantaggio all'umanità nella corsa allo spazio. Anzi, per una serie di circostanze, rappresentare un clamoroso “stop” che ha defraudato l'uomo nella sua più alta ed ancestrale aspirazione: navigare il prima possibile nello spazio per verificare quale dono raro e prezioso fosse la Vita Intelligente. L'inizio del terzo millennio glielo doveva, almeno nel sistema solare. Il ruolo della ISS è stato ben chiarito da James E. Oberg, che scrisse su *Astropolitics*: “International Space Station is a diplomatic tool to keep other potential space competitors engaged in a project led by the United States”. Importante, se si pensa che i giroscopi d'assetto della stazione, sono nella parte di proprietà USA, che, per volere dell'industria, la stazione è priva di gravità artificiale e che la “resa” scientifica della ISS è di gran lunga inferiore a quella del più semplice e meno costoso telescopio spaziale Hubble. La ISS doveva indirizzare gli sforzi industriali di tutti nella direzione voluta dal

Governo USA [34], ma oggi è un *boomerang* per la Nasa. Il “*focus*” complessivo sono gli astronauti, che soggiornano sui 350 km di altitudine; come se, fantasticando di navi oceaniche, ritenessimo “*marinai*” quelli che si aggirano in pedalò, lungo le coste, la domenica. Probabilmente abbiamo perso 40 anni nella navigazione spaziale, mentre ciò che i sovietici studiavano negli anni 60 era perfettamente realizzabile entro il 2000; le tecnologie c’erano tutte:

- gravità artificiale (condizione “*sine qua non*” per la sopravvivenza della specie umana);
- limitazione delle radiazioni (necessità vitale, risolta dai sovietici con le capsule in ghisa);
- lancio da media altitudine (progetto Spiral); assemblaggio in orbita;
- s/w di lancio e volo collaudati;
- generazione di energia, ciclo dell’aria e dei fluidi;
- motore atomico (da sperimentare o già sperimentato in volo?);

In definitiva: la ISS, date le condizioni politiche del tempo, è stato un punto di arrivo obbligato per la comunanza delle tecnologie e l’integrazione dei sistemi di gestione delle attività, ma doveva essere anche un punto di partenza unitario. Questo già dal 1998; anno della messa in orbita di due moduli Nasa, restati invece abbandonati nello spazio fino al 2000, quando fu aggiunto il modulo della Federazione Russa.

Stati quali il Canada, il Giappone, l’Italia, che hanno avuto accordi bilaterali con il governo USA e rapporti diretti tra Nasa ed Agenzie nazionali, hanno tratto beneficio dall’ISS, ma l’Italia era già pronta nel 1998, dopo la consegna del primo modulo per la stazione, ad un’avventura di ben più ampio respiro che quella di girovagare in orbita bassa. La sua industria aveva il knowhow giusto, i suoi scienziati, abbiamo visto, le conoscenze giuste. Forse, per la ISS, la Vision doveva essere: “*International Space Station is a diplomatic tool to keep other potential State competitors, engaged in a space project led by the United States*”. Il Governo degli USA, cioè, doveva rapportarsi con gli altri Stati, non lasciare la Nasa a vedersela, più o meno direttamente, con le varie industrie spaziali, sparse per il mondo. Questo è mancato e con lo Space Shuttle che va in pensione, restano più emozionanti, intriganti e dense di sviluppo, le storie che si possono intravedere dietro la tabella 2.

## 7. Kennedy e l’eredità di Bush

È indubbio che Kennedy ed Obama rappresentino svolte storiche per le attività spaziali. Il sogno di Kennedy fu permettere ad un americano di calpestare il suolo lunare e marziano; per Obama appare la conquista del sistema solare, asteroidi e pianeti gassosi inclusi.

Kennedy, fu un riformista non solo nel campo dei diritti civili, ma anche in quello spaziale. Senza la sua determinazione ed il suo carisma, la NASA non sarebbe mai arrivata ad imporre la propria *leadership* a livello planetario. Ovviamente la politica sociale chiede sempre un aumento di ricchezza nazionale e questo è avvenuto, da Kennedy in poi, a scapito di noi europei, legandoci maggiormente al “*carro*” USA.

La ISS, abbiamo visto, ne è un chiaro esempio. Obama, invece, rappresenta la popolazione nera insoddisfatta dalle riforme sociali, incompiute dopo Kennedy e, soprattutto, 30-35 milioni di disoccupati, creati da un sistema economico aberrante, che favorisce *competitor*, quali Cina ed India, esportando tecnologia nazionale.

L’opposto di quello che voleva Kennedy, in definitiva. In campo militare, Obama, eredita la politica di Bush, cara alle industrie nucleari e belliche, anche tedesche.

Industrie che cercano di robotizzare gli strumenti di guerra, dato che i media dei “*grandi*” sono tutti propensi a far scorrere il sangue del “*nemico*” designato, con “*effetti collaterali*” devastanti, ma insorgono se un loro “*soldato di pace*” muore.

In campo spaziale eredita errori importanti:

- si è cercato di far divenire lo Space Shuttle un programma commerciale, con conseguente politica dell’apparire più che dell’essere ed ovvia perdita di astronauti;
- si sono favorite le industrie piuttosto che i laboratori di ricerca nazionali, con conseguente perdita di capacità tecnologica e direzione tecnica governativa, principio motore *super partes*.

Obama eredita pure:

- una NASA esperta, ma ancorata ad una sterile competizione, non solo con la Cina, ma addirittura con l’India, velleitaria non poco, dato il reddito pro-capite dei suoi cittadini;

- lo Space Shuttle giunto alla fine operativa, sostituito dal Soyuz per i collegamenti con la ISS;
- una serie di reti satellitari altamente sofisticate, validissime, sia nel civile che nel militare, (Globstar è di scorta a Satcom anche nelle comunicazioni criptate a 9600 baud; Navistar GPS, con i satelliti Blok IIR e gli orologi atomici di ultima generazione, permette una precisione prossima a quella ottenibile per le bombe a guida laser, ecc);
- una serie di campagne approfondite per lo studio di Marte, degli asteroidi e del Sistema solare in genere;
- una Federazione Russa, erede del caparbio "orso", che vinse Napoleone ed Hitler. Si sta riprendendo in tutto il settore aerospazio e potrebbe tornare a graffiare presto, dopo la "perestrojka" disgregativa gorbacioviana;
- una serie di Stati, cosiddetti "canaglia", ai margini, se non fuori, del club atomico, che non hanno alcuna intenzione di rispettare i trattati e le convenzioni per l'uso pacifico dello spazio, anzi potrebbero usarlo per stermini di massa. Le tecniche lo permettono, anche manovrando eventi "fortunosi", una volta prerogativa del creato.

## 8. Gli intendimenti

Gli intendimenti di Obama appaiono gli stessi di Kennedy: creare debito all'estero e quindi ricchezza aggiuntiva in patria; utilizzare la NASA come "baluardo di civiltà", strumento di egemonia spaziale e primato scientifico-militare nel sistema solare.

Intendimenti più che corretti per un Presidente degli Stati Uniti d'America, che non può permettersi di mettere in difficoltà i propri cittadini in un momento di crisi energetica e di pessimo uso delle risorse naturali, tra cui acqua ed ossigeno. Un tale Presidente, a nostro avviso, non può che riproporre, in ambito spaziale, la "politica delle cannoniere", cara al marchese di Salisbury [35].

Ciò in coerenza con lo sforzo innovativo chiesto al Pentagono, stanziando più di centomila miliardi di dollari per nuove macchine, con uomini e senza, dotate di S/w e sensori d'avanguardia, in cielo, in terra e negli abissi marini. Una visione complessiva ove le tecnologie del-

l'informazione devono portare alla riduzione drastica delle truppe di stanza all'estero. In definitiva il programma "Spiral" sovietico, in versione USA.

Con questa visione, non stupisce la cancellazione improvvisa del programma Luna, come non stupisce che Obama, stracciato il Nasa Strategic Plan del predecessore, sia riuscito a farsi approvare dal Congresso il Bilancio preventivo Nasa, sulla base di "discorsi alla nazione", di "belle parole" apparse sulla stampa, come usuale in Europa, ma senza il documento essenziale per la gestione effettiva della Nasa e, non da ultimo, per il Sistema di Qualità da impiantare per perseguire le imprese e gli obiettivi convenuti. Già: ci si scorda spesso, che senza Sistema di Qualità dedicato, gli obiettivi sono imperseguibili.

Tra l'altro, senza il Nasa Strategic Plan, le reali motivazioni ed i reali obiettivi restano illazioni e l'analisi storica fatta non aiuta molto, dati i depistaggi e le carenze informative di cui tutti godiamo.

## 9. Conclusioni

Quando la Casa Bianca seppe che il premio Nobel per la pace era stato assegnato a Obama credette ad uno scherzo. In effetti, come detto, nel nostro momento storico, nessun Presidente USA può permettersi di mettere in difficoltà i propri cittadini; deve per forza di cose cercare di imporre al mondo la "pax" americana, lasciando l'utopica pace universale alle religioni ed ai movimenti consimili.

In tale contesto la "politica delle cannoniere", questa volta spaziali, appare l'unica strada perseguibile.

Questo, porterà vantaggio all'Uomo, nel suo desiderio di evasione dalla Terra?

Nella storia dello spazio, abbiamo visto, purtroppo, che il benessere civile ed il tornaconto scientifico è sempre venuto da provocazioni e competizioni belliche; non si vede perché ci debba essere un'eccezione, quando si pensa di approvvigionarsi di energia e materie prime anche dai pianeti e dagli asteroidi.

L'Uomo resta un animale aggressivo, dal tempo del fuoco e della clava e già i Vegezio scrisse: "Igitur qui desiderat pacem, praeparet bellum".

## Approfondimenti

1. I trattati e le convenzioni ONU per l'uso pacifico dell'energia nucleare e dello spazio furono voluti da Eisenhower, predecessore di Kennedy. I trattati internazionali per l'uso pacifico dello spazio hanno ancor oggi, per questioni "diplomatiche" molti termini ambigui. Per esempio: a che altitudine incomincia lo spazio extra-atmosferico? Cosa non da poco, con gli USA che definiscono "astronauti" i tecnici ed i militari che operano ad appena 80 Km di altitudine.
2. De Gaulle fece nascere Tolosa come città dedicata all'aerospazio arrivando a definire il programma d'indipendenza nazionale fino nei minimi particolari; ad esempio si deve a lui la nascita dei giroscopi francesi, essenziali per la navigazione dei missili e dei satelliti. Tra la produzione tolosiana sono Airbus ed il Concorde, inviso a molti come precursore di un possibile spazio-piano, affrancante l'Europa dai lanci dal poligono di Kourou, in Guaina francese.
3. <http://discaircraft.greyfalcon.us/haunebu.htm>; [http://en.wikipedia.org/wiki/Viktor\\_Schauberger](http://en.wikipedia.org/wiki/Viktor_Schauberger); [www.afda.com/skills/physics.htm](http://www.afda.com/skills/physics.htm); [http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/ru/Physics\\_of\\_flying\\_discs](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/ru/Physics_of_flying_discs); [http://it.wikipedia.org/wiki/George\\_Adamski](http://it.wikipedia.org/wiki/George_Adamski); <http://www.ufoevidence.org/cases/case9.http>, (U.S. Senator Richard Russell); <http://www.blog.libero.it/uforicerche/7119994.html>
4. Sergiev Posad, a pochi chilometri da Mosca, oltre che un importante centro spaziale, con camere di simulazione solare capaci di provare l'intero Buran (senza ali), è anche un importante centro religioso, tanto da divenire patrimonio dell'umanità: il Monastero della Trinità e San Sergio. Il nero delle candele sui muri, le "vecchiette" raggrinzite e soprattutto le giovani genuflesse, colpiscono il viandante occidentale, danno un senso di "antico" emozionante e fanno pensare che Stalin sia passato senza scalfire l'anima russa. Del resto sua madre era una devotissima credente.
5. L'avionica viene solitamente assemblata in aree a condizioni ambientali controllate, ma non in "camera bianca" con precauzioni restrittive per temperatura, umidità, pulizia visibile, anche degli operatori, e pulviscolo atmosferico. Tali condizioni divengono essenziali per apparati la cui affidabilità può essere compromessa dalle condizioni ambientali in cui viene costruito o provato. Esempio: una particella di pulviscolo restata in una guida d'onda può, a zero-gravity, "galleggiare" e compromettere irreparabilmente l'uso dell'apparato nello spazio, portando anche alla perdita del satellite.
6. I Material Review Board sono le riunioni in cui vengono esaminati i "pezzi" (End-Item) difettosi e scartati, sostituiti o riparati, dopo analisi approfondita del guasto in modo che non si abbia a ripetere.
7. Lo Sputnik 1 (СПУТНИК, Compagno di viaggio, inteso come satellite in astronomia) venne lanciato il 4-10-1957 da Baikonur, nell'odierno Kazakistan. Era una sfera pressurizzata di alluminio di 58 cm di diametro con 4 antenne di circa 2,5 metri. Orbita compresa tra i 947 e i 228 km. Durata: 57 giorni, gli strumenti funzionarono per 21 giorni.
8. Laika è uno dei nomi dato alla cagnetta messa in orbita il 2-11-1957 con lo Sputnik 2. L'altro nome è Kudrjávka. Lo Sputnik 2 era attrezzato per il supporto vitale, portava cibo ed acqua, sotto forma di gel, ma non prevedeva il rientro. Venivano monitorati: pressione sanguigna, battiti cardiaci e frequenza del respiro. Le batterie che alimentavano lo Sputnik si esaurirono in sei giorni e la cagnetta dovrebbe essere sopravvissuta in un periodo tra 5 giorni e 7 ore dopo il lancio. Ancora incerto. Laika permise di apprendere dati sul comportamento di esseri viventi all'accelerazione dei vettori ed alla susseguente assenza di gravità. Prima del volo, insieme ad altri cani, era stata sottoposta ad un intenso allenamento, anche in centrifughe, come si fa con gli astronauti.
9. Gagarin, lancio il 2 agosto 1961, 88 minuti di volo, poi con comando da terra la capsula rientrò nell'atmosfera. Gagarin venne espulso dall'abitacolo e paracadutato a terra. Il volo terminò presso la cittadina russa di Takhtarova, verso i confini con il Kazakistan. Gagarin è il primo uomo tornato vivo dallo spazio; ancor oggi non è chiaro se è anche il primo sovietico ad essere stato lanciato in orbita. Il 27-3-1968, moriva, insieme al copilota Vladimir Sergheiev, in un volo di routine, cadendo con un caccia militare a circa 200 Km ad Est di Mosca. Molto si è scritto su quella morte, con le ipotesi più fantasiose, ma il dossier relativo all'incidente è ancora segreto. Un'ipotesi attendibile è che due commilitoni, per fare uno scherzo all'uomo-leggenda, si misero davanti al caccia di Gagarin e Sergheiev spegnendo il motore con il loro flusso di scarico, privo d'ossigeno. Il caccia cadde intatto a vite e la scatola nera, secondo i sovietici, non dette informazioni.
10. Il Buran venne completamente distrutto durante lavori di manutenzione al tetto dell'hangar di rimessaggio. Baikonur era stata una scelta importante per i sovietici e la sovranità del Kazakistan rappresenta un danno forte, inferito dalla Nato alla Federazione Russa.
11. Wikipedia: Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky; Hermann Julius Oberth; Friedrich Wilhelm Sander ed Irene Bredt, Gaetano Arturo Crocco
  - *Issledovanie mirovych prostranstv reaktivnymi priborami, ["L'esplorazione dello Spazio cosmico per mezzo di motori a reazione"]* Konstantin Eduardovich Tsiolkovskij, 1903
  - *Compendio di Storia dell'Astronomia* di Arturo Berry tradotto da Gambioli e riveduta da Millosevich, Albrighi, Segati e C, 1907
  - *Die Rakete zu den Planetenraumen* (Sui razzi nello spazio interplanetario). Hermann Julius Oberth, 1922
  - Friedrich Tsander, nel 1925 scrisse sul giornale *Tekhnika i Zhizn* l'articolo *Flight to Outer Planets*, propugnando lo spazio-piano come vincente sui razzi, nei pianeti dotati di atmosfera, sia pur minima
  - Hermann Oberth: *"Wege zur Raumschiffahrt"*, Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1929, pp. 261 ff (L'en-

- tusiasmo di Oberth portò il produttore cinematografico Fritz Lang a fare il film "Una Donna nella Luna", contribuendo alla creazione di varie associazioni per l'Astronautica, tra queste quella creata nel 1927 a Breslavia)
- Sulla possibilità della navigazione extra-atmosferica. Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei, 1923
12. E. Sänger, I. Bredt: "A Rocket Drive for Long Range Bombers", Transl M Hamermesh, BUAER, Navy Dept, Santa Barbara 1952, orig: E Sänger, I. Bredt: "Über einen Raketenantrieb für Fernbomber" Deutsche Luftfahrtforschung UM 3538, Aindring, aug. 1944.
  13. Quesiti sui missili geodetici, G. Arturo Crocco, Libreria Editrice Politecnica, 1953, Milano, pag. 26
  14. [http://it.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Goddard](http://it.wikipedia.org/wiki/Robert_Goddard)
  15. Explorer 1 è il primo satellite USA in orbita, un tentativo precedente, del 6 dicembre 1957, fallì. L'esplosione nucleare a circa 400 Km di quota ebbe effetti sulle comunicazioni con Explorer 1. ([http://en.wikipedia.org/wiki/uss\\_norton\\_sound\\_\(AVM-1\)#1948\\_to\\_1959](http://en.wikipedia.org/wiki/uss_norton_sound_(AVM-1)#1948_to_1959)).
  16. Dopo il possesso da parte dei sovietici della bomba atomica, in USA si creò un clima di sospetto denominato "caccia alle streghe". Chiunque non manifestasse pubblicamente il suo anticomunismo poteva venire sospettato di essere un agente comunista. In questo clima, divenuto famoso con il termine di maccartismo (dal nome del senatore McCarthy promotore di questa caccia), si verificò il caso dei coniugi Rosenberg, giustiziati nel 1953. Tra le personalità accusate di antiamericanismo: Charlie Chaplin, a cui fu cancellato il visto di rientro in USA. Sembra che a "spazializzare" il maccartismo ci abbia pensato il senatore Richard B. Russell, Jr., che andava vedendo UFO nelle campagne sovietiche (<http://www.ufoevidence.org/case/case9.htm>). Per approfondire il clima di isteria e depistaggio, vedere anche la nota 4.
  17. Il sistema FROG 7 è specifico per il lancio di testate nucleari da 550 Kgp o chimiche da 390 Kgp; il sistema sovietico "è stato ampiamente esportato.....e in Afganistan persino fazioni di guerriglieri ce l'hanno o ce lo hanno avuto in servizio". IL FROG (Free Rocket Over Ground) 7, sempre secondo internet, è stato fornito a Egitto (9), Siria (24), Yemen del Sud (12), Irak, Kuwait (1978), ecc. [http://it.wikibooks.org/wiki/Forze\\_armate\\_mondiali\\_dal\\_secondo\\_dopoguerra\\_al\\_XXI\\_secolo/Unione\\_sovietica-Missili\\_2](http://it.wikibooks.org/wiki/Forze_armate_mondiali_dal_secondo_dopoguerra_al_XXI_secolo/Unione_sovietica-Missili_2).
  18. Della sonda E 4-B non si trovano tracce concrete. Il sito [http://www.edicolaweb.net/nonsoloufo/luna\\_bom.htm](http://www.edicolaweb.net/nonsoloufo/luna_bom.htm) riporta il fallimento della sonda E4 il 15 aprile e il lancio di E4-A il 19 aprile 1960..L' Urss denuncia, nel Registro ONU, solo il lancio di Luna 3 (4 ottobre 1959- E3-B) e di Luna 4 (2 febbraio 1963). Tra Luna 3 e 4, la Nasa pone il lancio di altre cinque sonde sovietiche, nelle date: 4 dicembre 1958, 18 giugno 1959, 15 aprile 1960, 16 aprile 1960, 2 febbraio 1962.
  19. L'ipotesi è suffragata dal fatto che gli USA già dal 1959 avevano cercato di distruggere, senza successo, un proprio satellite, il Discover 5, con un missile lanciato da un bombardiere strategico. Nel maggio 1962, poi, gli USA hanno riorientato il missile Nike-Zeus verso un programma anti-satellite; il programma fu potenziato dopo la crisi di Cuba. Si sarebbe dovuto colpire un satellite a 130 Km di quota. McNamara, nel 1966, dichiarò al Congresso che il sistema sovietico di bombardamento nucleare in deorbita sarebbe stato operativo dall'anno successivo, ma la dichiarazione sembra "ad usum". Il concetto di "operativo" appare stressato. Al tempo della crisi di Cuba, probabilmente, il sistema era "sperimentale" e basato sull'obsoleta bomba A, più facilmente gestibile sotto il profilo termico e meno rischiosa al lancio, per i sovietici stessi. Il depistaggio sulle reali capacità sovietiche ha portato anche all'affondamento, nel 1994, del traghetto Estonia, che portava tecnologie sensibili in occidente <http://www.elaestonia.org/eng/index.php?module=lingid&link=91>.
  20. Si definisce guerra non-convenzionale (UW) un ampio spettro di operazioni militari e paramilitari, essenzialmente condotte con, o da, forze indigene o surrogate, che sono organizzate, addestrate, equipaggiate, sostenute e, in grado variabile, guidate da forza esterna
  21. [www.pianetamarte.net](http://www.pianetamarte.net)
  22. In onore di Star Trek, il modello di qualifica dell'Orbiter dello Space Shuttle (OV-101) fu chiamato Enterprise e una delle astronavi di Star Trek venne chiamata Columbus, come l'Orbiter finito tragicamente.
  23. Il progetto Spiral era sostanzialmente diverso X-20 Dyna-Soar, che doveva essere lanciato da un Titanic III-C o dal Saturn 1. L'idea sovietica era che lo spazio-piano sarebbe stato lanciato da un'altitudine elevata, a velocità ipersonica, da una nave madre, nota come "50/50". Idea simile a quella USA per lanciare il drone D-21 Tagboard dallo A-12 Oxcart. Il "50/50" sarebbe stata un'evoluzione del Tupolev OKB-156 e avrebbe utilizzato molte tecnologie del Tu-144 'Charger' trasporto supersonico (L'equivalente sovietico del Concorde) e del Sukhoi T-4 bombardiere capace di raggiungere una velocità di mach-3 (simile al XB-70 Valkyrie).. Il progetto Spiral, infine, prevedeva che le navette potessero raggiungere i satelliti o volare verso obiettivi specifici. Le ali sarebbero state aperte quando l'atmosfera fosse stata già sufficientemente densa e, nell'atterraggio, avrebbero usato il proprio turboreattore, anche come freno. Era previsto che il costo di messa in orbita per chilogrammo, a regime, fosse del 60 % circa inferiore al tradizionale.
  24. Internet. Carloalfredoclerici, 6giugno 2010. Storia di una misteriosa costruzione realizzata dall'organizzazione Tod in Italia
  25. Il velivolo KMV (Vostok-Zh) avrebbe disposto di un modulo abitabile di 6 metri di diametro, riparato alle radiazioni e in rotazione per creare la gravità artificiale. 76.200 Kgp, lunghezza 123 metri, diametro 19,6. Equipaggio: 3 persone. Assemblaggio in orbita. Lo studio era del gruppo segreto OKB-1, fondato presso Kalingrad nel 1950.
  26. Il carico non era una vera bomba atomica e anche usando stazioni a terra lungo il percorso, la precisione era discutibile. Praticamente un risultato migliore si sarebbe raggiunto con una sonda di rientro con scudo termico e paraca-

- dute, o con altra macchina, comunque lanciabile dall'orbita. Va ricordato che i Giapponesi, sfruttando le conoscenze sui venti stratosferici del meteorologo Ooishi, sicuramente comunicate ai tedeschi, ma non all'Organizzazione Meteorologica Mondiale, mandarono palloni bomba incendiari sui USA. Carico utile, circa 20 Kg.
27. Il nome di Crocco, unitamente a quello del Magg. Petrucci, è legato allo Stabilimento militare di Costruzioni Aeronautiche (SCA) che sotto la direzione di Nobile progettò i dirigibili semirigidi, tra cui il *Norge* di Amundsen (1926) e l'*Italia*. La disgrazia di quest'ultimo segnò la fine della produzione di dirigibili italiani, anche grazie a Baldo, mentre il nome di Crocco è legato anche alla storia della "Città dell'Aria": Guidonia. Centro di ricerca dedicato all'aerospazio, quest'ultima in sordina, dati i tempi. Crocco, pioniere della "superaviazione" o "iperaviazione", come si diceva all'epoca, concepì una Galleria Stratosferica Ultrasonora per prove a velocità bisoniche, in un periodo in cui i caccia più veloci non superavano i 350 Km/h. Segno evidente che gli studi sullo spazio-piano erano all'avanguardia anche rispetto a Tedeschi e Russi. Sembra che il "gruppo" di Crocco s'interessasse anche alla composizione ionica dell'alta atmosfera, valutandone le possibilità per un propulsore stratosferico d'avanguardia. Su Internet il nome di Crocco è legato anche ad un fantomatico Gruppo RD/33 per lo sviluppo di aeromobili non convenzionali. Gruppo che, si favoleggia, diede consistenza fisico-matematica alla fantomatica "V7", che avrebbe raggiunto i 2000 Km/h e l'altitudine di 12.400 Km. Mancano dati ufficiali e le informazioni che si possono raccogliere sono oltremodo "inquisite". Teorema di Crocco: *in un flusso omentalpico si ha una vorticità diretta normalmente al vettore velocità ed al gradiente dell'entropia. Se il flusso oltre a essere omentalpico è anche omentropico, allora il gradiente dell'entropia è nullo.*
  28. Nel 1908 vola il 1° dirigibile Crocco-Ricaldoni e nel 1909 Wilbur Wright fece dei voli su un prato di Centocelle, ove, poi, s'insediò la scuola militare di volo
  29. Negli anni 30 l'euforia per le nuove tecnologie divenne tale da spingere tutti a pensare alla Luna come conquista imminente. Scriverà, convinto, nel febbraio '36, il *Mattino Illustrato*: "Tra quindici anni andremo sulla Luna"
  30. F. Angelitti, *Atti dell'Accademia Pontaniana*, 1897: "Sulla data del viaggio dantesco desunta dai dati cronologici e confermata dalle osservazioni astronomiche riportate nella *Commedia*"; F.P. Cantelli senior, *Atti dell'Accademia Pontaniana*, 1899: "La conoscenza dei temi nel viaggio dantesco"
  31. Autoreattore o statoreattore o dinamogetto: propulsore a getto, senza organi mobili, funzionante tra 1 e 6 Mash. Si noti che nel 1935 al V° Convegno Volta a Roma, Harry Ricardo, teorizzò presentò motori per altitudini di 65 Km, altitudini allora impossibili, se non nei sogni dello strato-aereo. Lo studioso spiegava che l'aria a quella quota sarebbe composta di azoto, idrogeno e ossigeno nelle proporzioni per una miscela quasi perfetta, cosicché il motore risulterebbe attivato nel suo carburante.
  32. An analysis of supersonic aerodynamic heating with continuous fluid injection Klunker, E G Ivey, H Reese *naca-report-990 1950*
  33. Analysis, N° 1/2010. Il futuro del lanciatore Vega analizzato nel contesto dei Trattati internazionali e delle Convenzioni ONU sull'Uso pacifico dello Spazio. F.P. Cantelli junior
  34. L'idea di una Stazione Spaziale militare la propugnò R. Engel al ministro USA Forrestal. Internet: Space Station and extraterrestrial bases.
  35. La politica delle cannoniere è il cercare di risolvere le tensioni internazionali da parte delle grandi potenze, mandando delle unità navali militari nelle zone di crisi, per intimorire i potenziali avversari. Interessante, ad esempio: *Genova 1849. Il bombardamento ed il saccheggio ad opera dalle soldatesche sabaude di Vittorio Emanuele II* di Alfonso Grasso
- Fig. 2 - <http://nix.larc.nasa.gov/info/?id=MSFC-0202505&orgid=1>.
- Fig. 11 - Pic62058 Google. [forum.kajgana.com](http://forum.kajgana.com). Il Polyus o Polus è stato il primo carico lanciato nel 1987 con Energia 11K25. Probabilmente Polyus fallì volutamente la missione per non allarmare gli USA.

## FRANCESCO PAOLO CANTELLI

*Proveniente dall'Istituto di Automatica del Prof. Ruberti, ha creato e diretto, nel CNR prima e presso l'ASI dopo, le attività di Product Assurance e Configuration Verification per i programmi spaziali italiani SIRIO 1, SIRIO 2, IRIS/Lageos, ITALSAT 1 e 2, TSS-1, TSS-R, MPLM (ISS), Cassini e per collaborazioni ASI/ESA e ASI/JPL. Ha partecipato a numerose Campagne di Lancio dai poligoni di Cape Canaveral, Cape Kennedy, Kourou; è stato membro dello Steering Board ECSS, responsabile dell'Organismo Nazionale di Sorveglianza dei Prodotti ARIANE, membro di comitati misti ASI/Alenia-Spazio/JPL, esperto ASI nella Struttura Temporanea di Missione per BeppoSAX, presso la Protezione Civile. Prima del pensionamento ha operato nell'Ispettorato Generale ASI ed è stato membro del Comitato di Formazione UNAVIA. Dopo il pensionamento è stato per due anni responsabile delle attività di Product Assurance per il VEGA Ground Segment della Vitrociset.*

### Contatti:

Via Fulcieri Paulucci de Calcoli, 60 - Roma

Email: [r.cantelli@tiscali.it](mailto:r.cantelli@tiscali.it)