

Gli Amici del SIRIO. Un sogno: dal SIRIO- 1 alla Cassini

Ing. Francesco Paolo Cantelli, agosto 2022

1- PREAMBOLO

Chi siamo. Tutti coloro che hanno lavorato con Macchia (CNR), Teofilatto (CIA), Peraldo (Telespazio) e nella preparazione e lancio del **SIRIO 1** si sono aggiunti dopo nei **programmi nazionali**, che da questo sono scaturiti dando prestigio alle manifatturiere di Via Tiburtina (ex Selenia), Corso Marche (ex Aeritalia), Campi di Bisenzio (ex Officine Galileo) e Colferro (ex BPD), Tutte realtà italiane, che insieme a Laben, Fiar, ecc, oggi appartengono al Capitale internazionale.

Perché programmi nazionali. Perché siamo quelli che hanno cercato di creare un Critical Asset [1] in campo telecomunicativo e, poi, quando questo sogno è svanito, di dare prestigio alla nostra industria.

Perché la Cassini. Il meglio che via Tiburtina poteva dare al mondo e, per molti di noi, la fine in bellezza della nostra carriera.

In fig.1 la lettera inviataci dall'ing. Mastracci per il raduno del 2017 e che rappresenta ancor oggi lo stato d'animo di tutti noi.

IL SIRIO Una lettera del 2017 agli " Amici del Sirio"

Penso ogni tanto a chi creò il progetto, a chi sviluppò il sistema, a chi lo realizzò, a chi integrò bordo e terra, a chi partecipò al lancio del satellite e poi alla missione , a chi lo utilizzò oltre l'aspetto scientifico, a chi lo vide solo da fuori appropriandosi spesso dei meriti altrui, ma penso anche a chi ne parlò bene e a chi lo considerò poco più che un esperimento.

Non tutti capirono (o non vollero capire), dopo il successo della sua missione, la grande opportunità per la nascente industria spaziale nazionale e per la società tutta per le sue enormi opportunità applicative potenziali.

Adesso, dopo tanti anni in cui l'industria spaziale italiana seppe raggiungere posizioni di grande rilievo anche in campo internazionale, mi sembra, che il nostro ruolo nel settore spaziale sia divenuto sempre più marginale rispetto alle capacità di un tempo nello sviluppo di sistemi ed apparati.

Oltre a ritrovarsi per brindare al passato, il che fa sempre piacere, si dovrebbe meditare sull'opportunità di promuovere, o no, una nuova strategia politica e industriale più efficace, se si volesse recuperare il ruolo che avevamo.

Auguri a tutti.

Claudio Mastracci



Fig.1

2- LE TELECOMUNICAZIONI SPAZIALI COME CRITICAL ASSET

Sirio-1 è il coronamento degli interessi di Stet e Finmeccanica, due finanziarie controllate IRI, che intendevano creare una risorsa strategica nazionale orientata alle telecomunicazioni spaziali e capace di contribuire ai più svariati obiettivi politici e socio-economici che il Paese volesse perseguire. Un Critical Asset [1], tuttavia perseguibile solo se si ha:

- 1- **Critical Asset:** Un'entità specifica di così straordinaria importanza che la sua incapacità o distruzione avrebbe un effetto molto grave e debilitante sulla capacità di una Nazione di continuare a funzionare efficacemente [A specific entity that is of such extraordinary importance that its incapacitation or destruction would have a very serious, debilitating effect on the ability of a Nation to continue to function effectively] (JP 3-26). Si definisce poi **Asset:** qualunque entità tangibile o intangibile che può essere posseduta o controllata per produrre valore [Anything tangible or intangible entity that can be owned or controlled to produce value]

- una visione condivisa tra Leader e Stakeholders autorevoli e preparati nel proprio campo d'interesse
- un impegno finanziario governativo stabile, programmato in fasi ed orientato alle inderogabili necessità future, a lungo termine, del Paese
- un sistema di Tassazione e Sicurezza (Security), che favorisca la continua crescita di ricchezza, materiale ed immateriale del Paese e vantaggio competitivo duraturo nel consesso mondiale
- un sistema di Qualità e di Controllo di Configurazione nazionale, competitivo ed aderente alle necessità che, dalla progettazione al Disposal s'incontrano

3- IL SOGNO

Il Sirio 1, come lo abbiamo costruito e vissuto, prende concretezza:

- con il Prof. Alessandro Faedo che nel 1974 nomina, alle sue dirette dipendenze, il *Dott. Massimo Macchia*, Direttore del Progetto Sirio (Program Manager) e nel 1975 il *Dott. Stefano Trumpy*, del CNUCE, responsabile per la dinamica del volo Sirio (*Flight Operation Manager*). Sempre dal 1974 diviene Responsabile Amministrativo CNR l'Amm. Giovanni Arciprete.
- con Finmeccanica e Stet, che nel 1975 nominano il *Dott. Antonio Teofilatto* Direttore Generale della CIA, mantenendo, come Responsabile Amministrativo per il SIRIO, l'ing. *Antonio Fornò* Prima del 1974, e precisamente dal 1969, il SIRIO 1 rappresenta, per il CNR, solo la prima delle carrozze da commissionare alla CIA per eseguire esperimenti scientifici in orbita geostazionaria. Ciò in contrapposto a quelli eseguibili da Broglio, limitati all'orbita bassa e quindi "con le limitazioni temporali che appaiono quando il satellite sia in moto rispetto alla terra". Per SIRIO 1, nel 1968, erano previsti esperimenti nei settori Applicazioni, Fisica e Tecnologia [2].

Settori	Esperimenti	Sperimentatori
APPLICAZIONI	Programma di ricerca per comunicazioni ad altissime frequenze (esperimento SHF)	Esperimento Carassa
FISICA	Esperimento Radiazioni Intrappolate	Esperimento Pizzella ed altri
	Esperimento ETA-BETA	Esperimento Occhialini-Dilworth
TECNOLOGIA	Messa a punto delle tecnologie per: - Propulsione di Apogeo - Propulsione d'assetto ad idrazina - Sensori di assetto ed alimentazione a celle solari - Materiali (controllo termico, strutture, lubrificanti, ecc) - Tecniche di controllo di programma - Tecniche di previsione e controllo dell'affidabilità	?

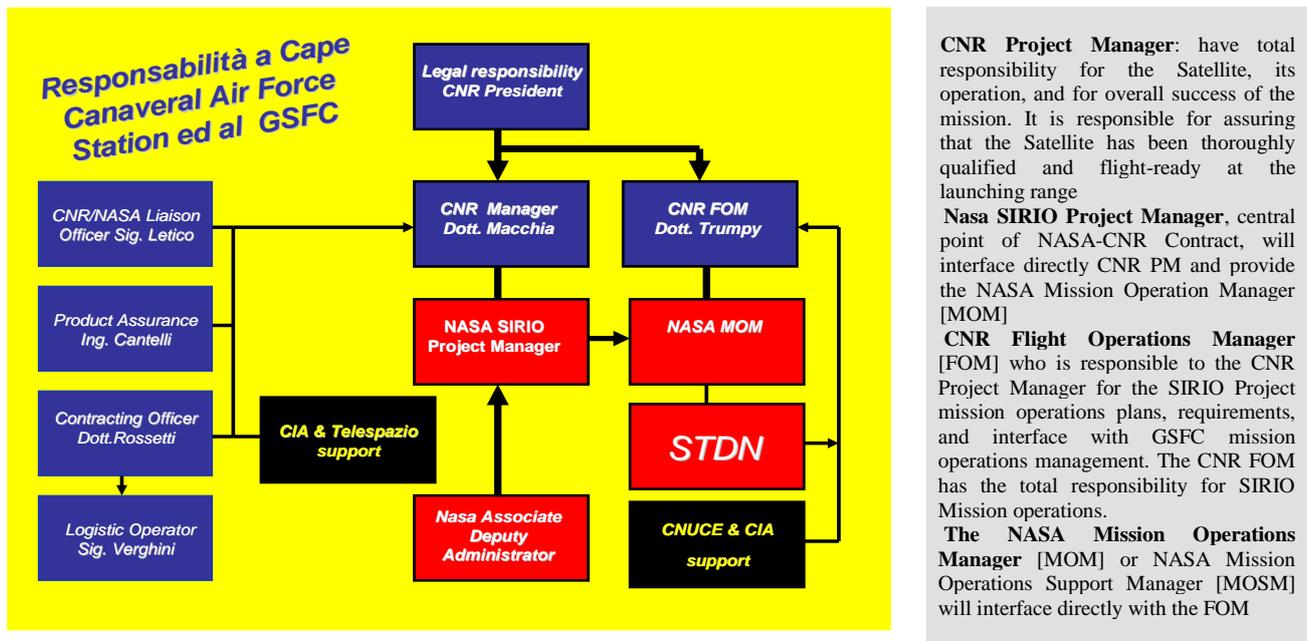
Si noti che un esperimento prevedeva un Cherenkov detector con azoto a 15 atmosfere e che le stesse tecniche di controllo erano *sperimentali*. In pratica tecniche sperimentali per un satellite sperimentale, creando problemi di Safety, senza contare, tra l'altro, che una cosa è progettare e provare un satellite scientifico, un'altra fare lo stesso per un satellite di comunicazioni, sia pure sperimentale. Tra l'altro cambiano le interfacce interne tra le diverse sottocommesse.

4- IL RUOLO DEL CNUCE

La NASA nel 1974 decise che per i satelliti civili non-americani avrebbe assunto solo responsabilità di lancio, ma non quelle per le susseguenti operazioni orbitali, compresa la messa in stazione. Con il contratto, per adesione, NASA-CNR del 1975 Faedo si trovò quindi nella necessità di approntare rapidamente una struttura governativa presso il CNUCE, responsabile per tali attività [3]. La struttura, con l'assenso del Prof. Guido Torrigiani, Direttore del CNUCE, fu affidata al dott. Stefano Trumpy ed ad un nutrito gruppo di esperti che interfacciarono sia il Goddard Space Flight Center (GSFC) che il Gruppo Telespazio, che avrebbero governato, nel seguito, dalla Stazione del Fucino il satellite, una volta operativo.

2- *Il SIRIO, programma speciale del CNR*, ottobre 1969. Il documento mostra un'approccio quasi di contrasto a Broglio, non tenendo conto che Broglio rappresentava le FFAA italiane, il CNR un'organizzazione civile dello Stato. Essenziale, all'epoca, per gli USA. Il Trattato sulle norme per l'esplorazione e l'utilizzazione, da parte degli Stati, dello spazio extra-atmosferico, compresi la luna e gli altri corpi celesti del 1967 sarà ratificato dall'Italia nel 1972 e quello, più importante, il Trattato di non proliferazione nucleare del 1968, solo nel 1974. Il contratto CNR-NASA verrà firmato nel 1974.

Una attività complessa che coinvolse i responsabili del Tor-Delta, la Telespazio, ma soprattutto, con responsabilità certe, configurate, il gruppo d'ingegneria approntato dal Dott. Teofilatto [4]. La collaborazione stretta tra esperti di settore portò alla definizione e collaudo dei S/w e delle apparecchiature che avrebbero permesso al SIRIO Italian Flight Operation Manager (Dott. Trumpy, fig.2) di operare sia durante il Count-down sia dopo, fino alla consegna formale del SIRIO alla Telespazio (1978, Contratto CNR-Telespazio) [5].



CNR Project Manager: have total responsibility for the Satellite, its operation, and for overall success of the mission. It is responsible for assuring that the Satellite has been thoroughly qualified and flight-ready at the launching range

Nasa SIRIO Project Manager. central point of NASA-CNR Contract, will interface directly CNR PM and provide the NASA Mission Operation Manager [MOM]

CNR Flight Operations Manager [FOM] who is responsible to the CNR Project Manager for the SIRIO Project mission operations plans, requirements, and interface with GSFC mission operations management. The CNR FOM has the total responsibility for SIRIO Mission operations.

The NASA Mission Operations Manager [MOM] or NASA Mission Operations Support Manager [MOSM] will interface directly with the FOM

Fig.2

5- IL RUOLO DI SELENIA

Il SIRIO-1 diviene nel 1974 un satellite di telecomunicazioni preoperativo atto a qualificare un settore industriale vitale per il Paese.

La Selenia, quindi, assume ruolo industriale primario nella realizzazione e lancio del Satellite, fornendo a Via Salaria personale qualificato e mezzi per il management di programma.

La CIA acquisisce, a via Salaria, una Camera Bianca classe 100.000, una di Termovuoto e manda in soffitta l'attrezzatura con cui la precedente amministrazione aveva tentato, senza successo, di fare prove di controllo d'assetto del satellite e di despinning per l'antenna SHF.

Manda in soffitta, poi, studi e modellizzazioni ormai obsolete o non in linea con la nuova configurazione del satellite.

3- **F.P. Cantelli j.** *Responsabilità legale da prodotto ed attività dell' Agenzia Spaziale Italiana.* Analysis n° 4/2004 (internet)

4- Prima di Teofilatto il prodotto non era certificabile per il volo. Il Configuration Management distinto dall'Engineering non esisteva ed il Certificato di Conformità emesso dalle subcontraenti CIA per le proprie forniture non bastava al CNR. Per garantire alla NASA che il Satellite da lanciare fosse proprietà indiscussa governativa, la CIA doveva produrre Certificati di Accettazione per tutte le subforniture indicando P/n, S/n e CIDL. In base a queste il CNR doveva produrre il proprio Certificato di Accettazione del Satellite e delle apparecchiature associate da utilizzare in USA. Ovviamente firmare i Certificati di Accettazione in condizioni debitorie non fu impresa facile né per il CNR né per tutte le industrie coinvolte, ma la NASA, giustamente, fu irremovibile. Pezzi "sequestrabili" in volo non erano possibili

5- https://www.youtube.com/watch?v=mYT0o_QaeCs&feature=youtu.be]. Oltre le responsabilità in fig.2, in Kenya si è avuta quella di **San Marco Coordinator (SMR)**, responsible for the spacecraft telemetry acquisition & tracking for the Spaceflight Tracking and Data Network (STDN). Malgrado ricerche presso la AAMM, non si è rintracciato il nominativo dell'ufficiale in questione.

L' Allegato Tecnico:

-Suddivideva il lavoro in Fasi per ridurre il Rischio d' Impresa

- Prevedeva 6 modelli , una unità di Volo assemblata ed una disassemblata, senza prove a livello sistema

Con Faedo e Teofilatto il programma fu riallineato in tempi e costi e Il DP divenne il primo modello vero, configurato, del Satellite e su quello o per quello lavorarono TUTTE le Industrie Aerospaziali

57.

TABELLA A

SCHEMA DELLE PROVE

	EM	IM	MM	TM	DP	QP	FU
Prove di tenuta			x		x	x	x
Prestazioni elettriche		x			x	x	x
Sicurezza dei circuiti pericolosi		x			x	x	x
Bilanciamento masse			x		x	x	x
Spin-up			x		x	x	
Peso, centro di gravità e momenti di inerzia			x	x	x	x	x
Vibrazioni sinusoidali				x	x	x	x
Vibrazioni casuali				x	x	x	x
Shock				x	x	x	
Effetto Corona e prestazioni elettriche in termovuoto					x	x	x
Simulazione termica orbitale (x)				x	x	x	x
Compatibilità elettromagnetica					x	x	x
Prove di propulsione ausiliaria e di assetto			x				
Compatibilità con le stazioni di terra (na)		x			x	x	
Compatibilità con il veicolo di lancio (na)					x	x	

(a) - Il CNR potrà a suo insindacabile giudizio, decidere l'eliminazione delle prove di simulazione termica orbitale sul Prototipo di qualifica e sull'unità di volo sulla base dei risultati delle prove precedenti.

(b) - Il CNR potrà a suo insindacabile giudizio decidere l'eliminazione delle prove di compatibilità sul QP, ove non si riscontrassero apprezzabili modifiche rispetto al DP.

Il programma di prove per le varie unità sarà stabilito in accordo con la NASA.

Fig.3

Del resto la Selenia aveva una lunga esperienza nei programmi militari USA (MIM-23 HAWK) e forte confidenza operativa sui poligoni di lancio di Vandenberg e Woomera [6].

Selenia trainante, nacque:

- La Gestione a PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), con individuazione dei punti critici temporali, tecnici ed economici, questi di rilievo in quanto il programma era Controllo Costi. Il PERT, quindi fu legato alla configurazione che i modelli DP, QP e FU andavano acquisendo.
- Il Controllo di Configurazione (SCIDL) agganciato ai modelli DP, FM1, FM2 [assemblato a livello Pianetto SHF] ed alle Incoming Inspections delle sub-forniture.
- il Product Assurance Management, basato sul Manuale Qualità Selenia [prima in CIA esisteva il Product Effectiveness Survey !!]
- L'Assembling, Integration & Verification Management, separato dall'Engineering e con gruppi specifici per la gestione delle prove elettriche, meccaniche (teodolite, Sanetti) e di termovuoto.
- La definizione delle procedure Step-by-Step, e delle Procedure Variation Sheet, certificabili da Preposti del CNR in sito, per confutare le polemiche che alcune parti politiche stavano conducendo, oltre che per rispettare i requisiti di Safety NASA.
- La definizione di Non Conformità, unica per tutte le Aziende partecipanti al Programma Sirio.
- La definizione del Log-Book di modello (DP, FM1, FM2), suddiviso in Work Item correlati al PERT.
- La prevalenza delle FMECA e della Safety sulle Analisi di Affidabilità, ormai non più significative, dato che i *failure-rate* della MIL-HDBK-217 erano spesso non accurati od obsoleti.

6- Le fortune della Selenia sono dovute ad una serie di avvenimenti legati al Silurificio di Fusaro che, durante la guerra era riuscito a produrre segretamente il minisottomarino d'assalto SA3 dell'ing. Minerini. Scoperto in mare in attività ostile l'8 settembre, gli scienziati e tecnici del Silurificio furono deportati in USA alla Raytheon. Una cosa proficua per l'Azienda USA, che acquisì know how, sia per il Gruppo italiano che apprese il Leadership management USA. Il Piano Marshall e la Finmeccanica, nata nel 1948 in ambito IRI, permisero il rientro del Gruppo italiano e la costituzione nel 1951 della Microlambda, una joint-venture Raytheon-Finmeccanica, installata proprio a Fusaro per la produzione di Radar d'avvistamento NATO. Nel 1960 nasce Selenia, come partecipata da Edison (20%), Finmeccanica e Raytheon (40%). Quest'ultima coinvolta nella produzione dei Polaris e quindi obbligata ad utilizzare il PERT sviluppato a partire dal 1957 dallo Special Project Office della Marina U.S.A e segreto militare proprio fino agli anni '60. L'esperienza Microlambda, divenuta parte della Selenia, fu portata in CIA da Teofilatto, anche su pressione di Faedo, obbligato a dare alla *Gestione SIRIO* la più alta e puntuale trasparenza che lo stato dell'arte internazionale permettesse.

Tutte *accortezze* che permisero di riprogettare il satellite in due anni e mezzo. *Accortezze* che, dopo il 1977, passarono dal Progetto SIRIO ai programmi CNR-PSN: IRIS, ITALSAT 1, TSS, SAX, ed ai programmi ASI MPLM e Cassini-Huygens.

Allegato Tecnico CNR

La Selenia assunse il controllo di tutti i Materiali e Componenti per garantire che le norme MIL fossero rispettate in pieno, sia per le parti di volo che per attrezzature ed equipaggiamenti che sarebbero stati utilizzati anche a Cape Canaveral !

La CIA affidò a Selenia le Analisi di Affidabilità

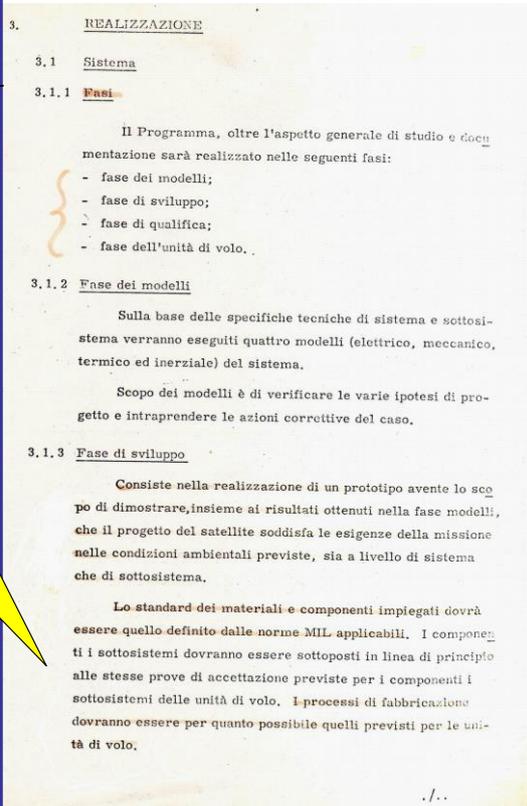


Fig.4

6- STRATEGIA DI VERIFICA

Fu il successo di Guido Morelli, un ingegnere preparato e con forte ascendente sulle maestranze. Con l'arrivo di Teofilatto nel Centro di Via Salaria tutta l'area di Assemblaggio e Prova fu modernizzata e, grazie alla camera di termovuoto appena acquisita, si riscrissero la Specifica del Satellite, l'Interface Control Document termico con il Lanciatore USA e si disposero gli heaters sulla carrozza, modificando anche il cablaggio [7,8]

Un lavoro complesso gestito dall'ing. Forestieri, un termico di prim'ordine, consultato dal CNR anche per il profilo termico dei Palloni stratosferici, e deceduto prima che la sua opera sulla FU fosse completata. Grazie a Forestieri, Aeritalia (ing. Luigi Bussolino) rivide la carrozza e l'ing Morelli eliminò drasticamente le vibrazioni anomale dei bracci che sostenevano i motorini d'assetto. Un problema insidioso per la vita in orbita.

In tale contesto l'ing. Morelli allineò il programma di Assemblaggio, Integrazione e Verifica (AIV plan) ai requisiti tecnici espressi nei contratti CNR-CIA e CNR-NASA e nei documenti derivati (fig.5 e 6). Il Piano di Prova dell'ing. Morelli, in particolare anticipava, per molti aspetti, il protoflight approach [Vedere NASA-STD-7002 A], poi seguito dal CNR-PSN nei suoi programmi.

7- Conoscere il comportamento termico dei vari Item del satellite nelle diverse situazioni orbitali è vitale per la sua sopravvivenza in volo. Merito della "gestione Teofilatto" fu quello di cercar subito di eliminare i *single point of failure* sia sul satellite che sulle attrezzature di terra. Arrivò anche a dotare i cablatori di costosi spellabili termici pur di ridurre le incertezze non verificabili per ispezione. Altra cura fu l'introduzione del microscopio per la verifica delle parti.

8- La "gestione Teofilatto" trasferì l'Engineering da Viale di Villa Grazioli a via Salaria in modo che questo fosse prossimo ed immediatamente disponibile agli impianti di integrazione e prova. Contemporaneamente il CNR chiese che il Controllo di Configurazione fosse gestito in via Salaria in tempo reale e con personale dipendente non dall'engineering, ma dall'Ufficio Contratti

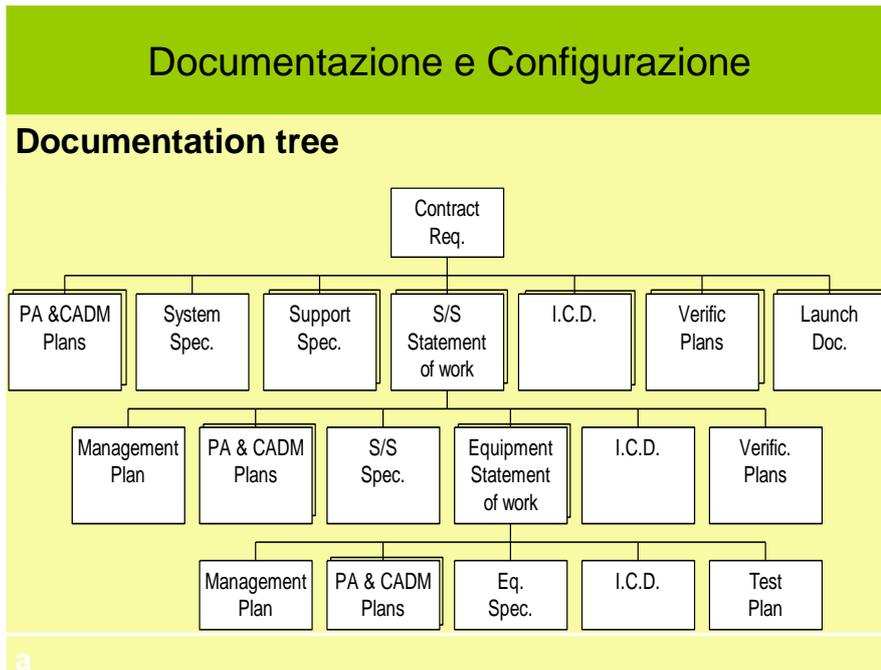


Fig.5

In pratica il DP servì per definire i requisiti del satellite e qualificare lo MGSE, il QP per definire le Specifiche del satellite [9] e qualificare lo EGSE, spalmando poi la qualifica del Satellite tra QP, FM1 e pianetto SHF FM2.

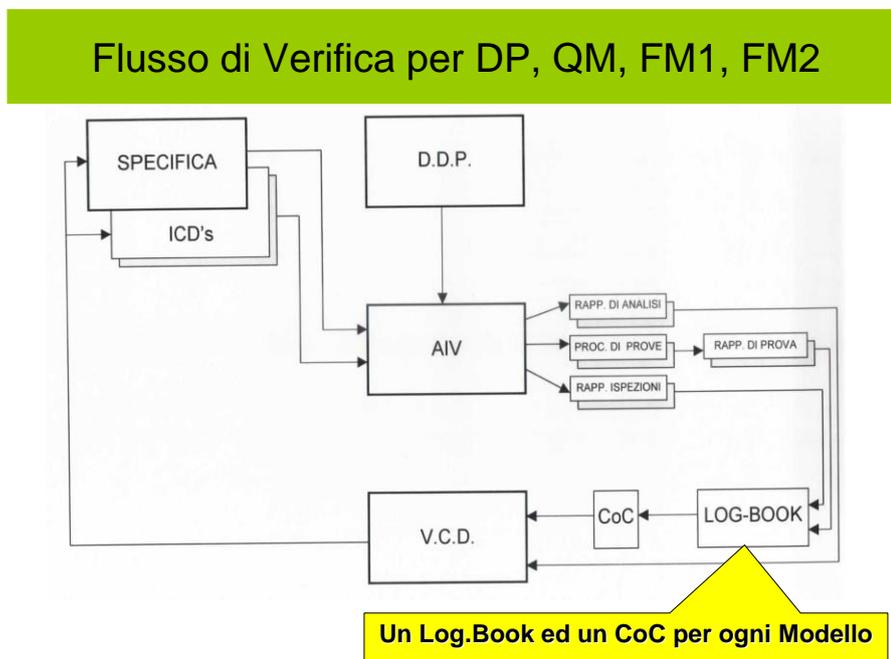


Fig.6

9- **Specifiche:** *requisiti espressi in termini verificabili*. Da non confondere con le Design Description, che servono ad altri scopi (Analisi di Affidabilità, di Safety) Prima dell'arrivo di Teofilatto non tutte le *specifiche* indicavano anche i modi di verifica. Spesso erano descrizioni da cui l'operatore doveva ricavare i dati da inserire nello EGSE. La prima specifica fatta secondo Standard MIL fu quella dell'ing. Fiorenzo Grana. Fu presa come esempio dal CNR-PSN.

A Cape Canaveral, poi, facemmo le prove di interfaccia tra Panetto FM2 e stazione del Fucino: confermammo in pieno i risultati ottenuti ad ESTEC durante la Simulazione solare. Un bel successo per un programma di verifica pensato ed attuato in condizioni *non sempre ottimali* [10].

TELEGRAMMA IN PARTENZA 8-171972 PROT. N. 1002400

DA: MASSIMO MAGGIOLA, CNR - ROMA

A: SERGIANO TRUMPY, ENTE LITICO - NARRAGANSETT, RIUNIONE ISOLE

TESTO:

OGGETTO: DEFINIZIONE DELLA SEPARAZIONE TERZO STADIO TELECOMUNICAZIONE SATELLITE SIRIO.

CON RIFERIMENTO AL TELEGRAMMA DEL 15/8/77 IN DATA OGGI ORA PRECO INSISTENTE PRESSO BOB COXS ATTINENTI ALLA DEFINIZIONE DEI PROBLEMI RELATIVI ALLA SEPARAZIONE TERZO STADIO SIRIO - SATELLITE SIRIO FONDA VINCERE DEFINIVA IN ADIACENTA RIUNIONE DA TENERE DOMANI 17/8/77. PRECO PAR PRESENTE A BOB L'IMPORTANZA DI CUI DI QUESTA QUESTIONE CHE NON MI LASCIA ANCHEA DONDE PIU' TRANQUILLO.

GRAZIE E CONCORDIA SALUTI

ROMA, 16/8/1977

M. MAGGIOLA

Fig.7

NASA News

National Aeronautics and Space Administration
Washington, D.C. 20546
AC 200-05-0000

David Gazette
Headquarters, Washington, D.C.
(Phone: 202/755-3080)

Joseph McRoberts
Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Md.
(Phone: 301/702-4955)

RELEASE NO: 77-152

NASA TO LAUNCH SIRIO COMMUNICATIONS SATELLITE FOR ITALY

The first Italian experimental communications satellite, SIRIO, is being readied for launch Aug. 17 from Launch Complex 17, Eastern Test Range (ETR) at NASA's Kennedy Space Center, Fla., on a Delta launch vehicle. The launch window is 7:40 to 9:00 p.m. EDT.

The satellite will be placed in synchronous orbit over the equator just south of the west coast of Africa at 15 degrees W. longitude. From this position it will be able to carry out various scientific experiments in the telecommunications field.

-more-

Mailed:
July 28, 1977

Fig.8

10- Si crearono situazioni, che chiesero interventi politico-tecnico-gestionali CNR e/o CIA, ad alto livello. Malgrado i successi personali dei presidenti Faedo e Quagliariello, nella delibera CIPE di settembre 1979 si legge: *I risultati non del tutto soddisfacenti che il CNR ha conseguito nell'assolvimento delle funzioni così demandategli (gestione programma SIRIO) hanno cause obiettive: concepito e strutturato quale rappresentante istituzionale della comunità scientifica nazionale, il CNR non è organizzazione idonea per la gestione agile, di tipo aziendale, richiesta dalle attività spaziali.La specifica esperienza in materia spaziale costituita con lo sviluppo del progetto SIRIO, non sembra che possa essere utilizzata nella gestione del PSN. In effetti il SIRIO, la cui costruzione è stata eseguita dalla Compagnia Nazionale Aerospaziale, ha trovato nel CNR soltanto una copertura formale. Infatti la gestione operativa vera e propria venne delegata, sotto forma di consulenza, alla Telespazio.* In pratica, per il CIPE, il personale CNR e CNUCE non è mai esistito. Una visione poco piacevole per molti di noi.

7- LIMITAZIONI TECNOLOGICHE

CNR e CIA raggiunsero il successo pensando che questo fosse l'inizio di una storia industriale che lo Stato avrebbe finanziato.

Era noto, infatti, che:

- 1- le competenze industriali nazionali per il progetto e produzione della propulsione ausiliaria andavano rifondate, partendo da zero. Gli USA già nel 1977 sviluppavano il DSCS-III, un "tre assi" più conveniente, mentre noi, per lanciare SIRIO-1 avevamo dovuto montare sull'Unità FU la propulsione ausiliaria Hughes al posto dell'italiana, non rispondente alla Safety NASA.
- 2- i TWT usati per il Payload Selenia erano USA, inadeguati per competere nella TV a colori.
- 3- il Sirio-1 non era in grado di alimentare i Payload che sarebbero stati lanciati in banda Ku (12-18 Ghz) (Es. Morelos-1, 1985, telephony data, and television services, Bus HS 376, dual spin).

L'acquisto del Bus HS 376 avrebbe dato all'industria buone chances. Il CIPE non considerò né la criticità al punto 1, né le possibilità di crescita per Selenia e l'industria di settore.

8- LIMITAZIONI POLITICHE

Quando nel 1974 cominciammo l'avventura SIRIO la situazione politico-economica era instabile. Vi era stata la Strage di Piazza della Loggia ed eravamo negli *anni di piombo* mentre:

- il prezzo dell'oro, grazie alla cancellazione del Bretton Woods, era passato dai 35 dollari/oncia del 1970 a 200 dollari/oncia, mettendo in crisi governi ed aziende europee,
- le industrie nazionali, con disordini sindacali e Brigate Rosse, perdevano posizionamento,
- GGIL e parte del Parlamento osteggiavano il potenziamento della RAI, specie via satellite,
- il Mercato non si riprendeva dalla Vision di *La Malfa* [11] che, dal 1962 al 1974, aveva impedito la TV a colori. Ciò con effetti devastanti: perdite di commesse [12], disoccupazione, chiusura delle fabbriche di settore, perdita di opportunità nella scelta tra SECAM (Francia-URSS) e PAL (Germania Occ. AEG-Telefunken 1963)
- la funzione calmierante e d'indirizzo strategico dell'IRI era diventata assistenziale, mantenendo aziende fuori mercato e favorendo, con poca lungimiranza, il metalmeccanico piuttosto che l'elettrico/elettronico (es. SGS-Ates, Olivetti) [13].

Lanciammo nel 1977, in una situazione peggiorata tanto da avere, sette mesi dopo, l'*Affare Moro* e senza prevedere che STET e SIP non erano in grado di finanziare gli investimenti programmati anche nel settore della fibra ottica [14, 15].

Sottovalutammo poi gli interventi di Craxi-Berlusconi che, *de facto*, azzerano il monopolio RAI e quelli Prodi che, quale Presidente IRI, sconvolse gli Asset dell'Istituto considerati un impedimento al libero transito, competitivo, di prodotti e maestranze. All'epoca si vedeva nel neo-liberismo economico l'unico mezzo per ridurre gli impegni sociali, gestire meglio la forza lavoro ed aumentare i profitti, senza impegnarsi nei servizi pubblici essenziali (Telecomunicazioni, Trasporti, Ospedali, Scuole, ecc).

-
- 11- La Malfa affermava che l'acquisto di un televisore era un consumo: "opulento" per "i percettori di bassi redditi [che] sono indotti a trascurare e a comprimere i consumi più essenziali pur di possedere beni, specialmente di consumo durevole, che l'esempio delle classi più agiate e l'opera di persuasione dei mezzi pubblicitari fanno preferire"; "stravagante" per i redditi più alti, che dovranno "essere colpiti sia con l'imposizione diretta che con quella indiretta". Anderlini e La Malfa stimavano la spesa per la TV a colori in mille/duemila miliardi (circa 500.000 lire/famiglia) e che la nostra industria non fosse in grado di produrre tubi catodici a colori. Cosa assolutamente non vera. Riferimenti: Roberto Ricciuti: Stato e mercato nella Nota aggiuntiva La Malfa. Working Paper Series, 2012, Department of Economics University of Verona, ISSN: 2036-2919 (paper), 2036-4679 (online); Intervento Anderlini-La Malfa Atti del Parlamentari 605, Seduta 2 febbraio 1967 Doc.XXXIII n° 1. In particolare nel 1973 il Partito Repubblicano di La Malfa, ritirò la fiducia al ministro delle Poste Giovanni Gioia facendo cadere il secondo Governo Andreotti, proprio sulla televisione a colori
 - 12- Tra queste: perdita di commessa nell'OTS (Orbiting Test Satellite) della British Aerospace con Payload AEG-Telefunken; programma approvato dalla neonata ESA nel 1975 e che spianerà la strada alla creazione della francese EUTELSAT (1977)
 - 13- Le unità FU del satellite erano equipaggiate con componenti MIL-Space (HR) americani, mentre le DP, le non critiche del modello QM, gli EGSE e le stazioni sperimentali di Fucino e Lario erano equipaggiati con componenti SGS-ATES, costruiti nello stabilimento di Catania (2000 persone). Il confronto dei prodotti SGS-ATES con la produzione americana fu positivo e si pensava che questo avrebbero portato a risultati importanti nel settore elettrico/elettronico e nell'emergente automazione. Per la situazione generale vedere su internet: **Accordo Andreatta-Van Miert e Ministero del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica Libro bianco sulle privatizzazioni**. Aprile 2001
 - 14- **Renato Abellile** *Storia delle Telecomunicazioni italiane e della SIP*, ed. FrancoAngeli. Approfondimenti: **Senato della Repubblica**, VIII legislatura, 8 commissione d'indagine conoscitiva sul settore delle telecomunicazioni, seduta di mercoledì 12 marzo 1980.
 - 15- **Riccardo Gallo**: *L'IRI, la politica industriale che fu e gli errori da non scordare*. Fondazione Pupi Il Foglio, 23 marzo 2015

9- ESPERIMENTO CARASSA. CORE BUSINESS: TELECOMUNICAZIONI.

Nel 1979 il Presidente del Consiglio Andreotti, alla Fiera di Bari si congratulò con il Presidente CNR Quagliariello per i buoni risultati che il SIRIO-1 stava dando e sottolineare il *core business* dell'Esperimento Carassa: le telecomunicazioni.

Andreotti, infatti, vedeva nel SIRIO-1 uno strumento tecnico-mediatico per la penetrazione industriale e culturale italiana nel bacino mediterraneo ed in Arabia Saudita. Seguiva, in contrasto con altri esponenti DC, *l'impostazione Mattei*, che cercava nell'interscambio mediterraneo il risanamento delle finanze pubbliche e l'indipendenza energetica. Punti di forza:

- la TV digitale con la compressione dei dati per riduzione di ridondanze temporali, spaziali e statistiche, la modulazione/demodulazione ottimizzata dei canali in banda SHF
- La capacità italiana di approntare, lanciare da Cape Canaveral e gestire in volo, per conto del Cliente, un satellite semplice, affidabile e con motore d'Apogeo dalle ottime prestazioni.



Fig.9

Di contro l'Esperimento Carassa fu mantenuto operativo fino al 1983 a vantaggio della comunità scientifico-tecnologica italiana e, poi, dal 1983 fino alla dismissione (1985), a vantaggio della neonata Agenzia spaziale cinese. Un'apertura politica importante, considerando che i sovietici non favorivano lo sviluppo spaziale della Cina, ma lontana dalle istanze che Andreotti rappresentava [16,17]

10- ESPERIMENTO CARASSA MISURE DI ATTENUAZIONE IN BANDA

Il SIRIO-1 operò per ben 8 anni, invece dei due contrattuali. Questo grazie alle prestazioni del Motore d'Apogeo BPD ed al Red Hat Satellite Housekeeping Management messo in essere dalla Telespazio con il supporto del CNUCE e CIA.

16- Michelangelo De Maria, Lucia Orlando: *Italy in Space: In Search of a Strategy, 1957-1975*, pag.159,168

17- [中国和意大利之间利用SIRIO-1卫星的时钟比对实验](#)

L'atteggiamento politico del Ministero della Ricerca è sostanzialmente contrario all'Esperimento Carassa. Questo, con Vito Scalia Ministro, nella sua relazione del 1980 alla Presidenza (Cossiga) comunica che:

Il satellite è stato tenuto prevalentemente in configurazione di propagazione (per diversi giorni alla settimana) per dar modo agli sperimentatori italiani ed internazionali di effettuare, nell'ambito appunto dell'esperimento di propagazione, misure riguardanti l'attenuazione, la distorsione di fase, la temperatura di rumore e la polarizzazione.

Con una frequenza media di un giorno a settimana (12 ore di ogni giovedì) il satellite è stato posto in configurazione di comunicazione.

Durante questi periodi sono stati condotti esperimenti di comunicazione televisiva in banda larga (R.A.I.) e di comunicazione in banda stretta. Di norma, nei periodi in cui

Ciò mentre: from 1979 to 1988, NASA's role in the communications satellite field was primarily as a provider of launch services.... Operational satellites included: ten Intelsat, four Westar, eight RCA Satcom, four Satellite Business Systems (SBS), one Comstar, three Telstar, five Anik/Telesat (Canada), one Arabsat (Saudi Arabia), two Morelos (Mexico), and two Aussat (Australia).

Fig.10

Tuttavia già nel 1979 molte cose erano cambiate. Il dott. Teofilatto era stato sostituito a Via Salaria, dall'ing. Antonio Rodotà e il Gruppo SIRIO del Dott. Macchia era stato sostituito dal Gruppo Stralcio SIRIO, retto dall'amministrativo Amm. Arciprete. Anche il Dott Trumpy del CNUCE non era più riferimento per il CNR.

Obbiettivi	SIRIO-1 Spinnato	OTS -2 Tre assi
Qualifica delle tecnologie per satelliti da telecomunicazione	Si	Si
Dimostrazione preoperativa di servizio	Scarsa, banda 14-18 Ghz	Si, banda 11-14 Ghz
Sperimentale di servizi digitali innovativi	Insufficiente	Si

In tale contesto gli *esperimenti* di telecomunicazioni in banda SHF restavano osteggiati, pur sapendo degli appetiti concorrenziali. Nel 1983 eseguivamo ancora misure in banda SHF mentre il DoD lanciava il DSCS III con ben sei SHF transponder.

11- INIZIATIVA TEDESCA

Il successo del SIRIO 1 portò la Germania-Occidentale a cercare già a fine 1977 un accordo con l'Italia per un satellite TV da utilizzare per le rispettive comunità nel Tirolo-AltoAdige. Per parte italiana partecipano al negoziato il neonato Ministro senza portafoglio per la Ricerca Scientifica e l'On. Buttiglione (tedesco fluente).

Nacquero subito difficoltà politiche e tecniche: Germania Occidentale e RAI usavano il PAL, il Governo italiano tardava a scegliere tra PAL e Secam. Alla fine il Ministro della Ricerca non offrì l'uso di Sirio 1 in quanto orientato ad utilizzare l'esperienza italiana in ambito ESA, per il satellite H-SAT. Satellite invisibile al business tedesco, dati i bassi ritorni industriali [KazutoSuzuki, Policy and Institution of European Space collaboration, H-SAT/Olimpus. 2016 Routledge]

I tedeschi rinunciano all'accordo ai primi del 1978, H-SAT fu cancellato ed il business TV di Italia e Germania-Ovest fu raccolto dalla francese EUTELSAT, nata l'anno prima. Ciò avvantaggiando Fininvest, che proprio nel 1978 fa nascere Reteitalia e Publitalia '80.

12- INIZIATIVA CNR. SIRIO 2

Il CNR intese sfruttare il Know-how acquisito dai suoi uffici e dalla CIA per sviluppare una filiera di carrozze per esperimenti a quota geostazionaria. Era il periodo in cui CNR, seguendo la scia di Amaldi e del CNES cercava un'internazionalizzazione forte della ricerca italiana. In tale contesto nacque SIRIO 2.

Con le parti di volo residuali di SIRIO-1 ed i Ground Support Equipment di questi, nasce SIRIO 2, a disposizione di IAF per LASSO, un programma internazionale per la sincronizzazione degli orologi atomici, di notevole interesse per gli scienziati italiani [18].

E' previsto che il CNR:

- via CIA, assembli SIRIO 2 con la carrozza F2, le unità Spare di SIRIO-1 e due carichi: uno italiano (esperimento LASSO) ed uno francese per la diffusione dei dati Meteo
- assuma la responsabilità del carico LASSO
- con Atto di Delega del suo Presidente, trasferisca gratuitamente la proprietà del SIRIO 2 all'ESA, quando già integrato sulla rampa di lancio di Kourou

Il lancio, programmato per aprile 1982, fallì il 9 settembre, mentre la CIA era ormai CSN ed il direttore generale Stefano Rodotà, non più Teofilatto.

13- SIRIO-3

Dato l'aborto dell'iniziativa tedesca anche per ragioni tecniche (Potenza, Controllo d'Assetto), la Comsat offrì a STET e CIA una soluzione: costruire un SIRIO 3 assemblando una carrozza dual-body, tipo HS-376 Hughes, con un P/L Selenia e lanciarlo, con un team italiano, dallo STS nel 1984. Il cambio ai vertici CIA annullò l'iniziativa e l'Italia perse l'esperienza acquisita sugli spinnati mentre avanzava l'egemonia Eutelsat, assicurata dalle carrozze tre assi con controllo d'assetto Matrà.

In merito vogliamo ricordare la profezia di un luminare italiano, l'ing Marsili in CIA: *"Se perdiamo la propulsione ausiliaria, perdiamo la carrozza, se perdiamo la carrozza perdiamo l'industria Italiana"* Passò per un *fuori-testa*, mentre andava disperandosi nello stabilimento in via Salaria.

14- SSUS

Nel 1969 gli USA avevano iniziato il programma STS che, all'inizio, prevedeva Stazioni militari in orbita e vettori a propulsione nucleare (motore NERVA) da utilizzare partendo dalle stazioni stesse. Con ciò suscitando la reazione sovietica e la messa in cantiere nel 1976 del più pericoloso Buran.

Nel 1976 BPD aveva già qualificato al banco il Motore d'Apogeo del SIRIO-1, tutto frutto di tecnologia e maestranze indigene. Il Motore aveva ottime e ripetibili prestazioni e con il lancio spettacolare del SIRIO e messa in stazione nel cubo di un Km di lato a 36.000 Km stazione, fu logico che la NASA, per ridurre i costi, volesse coinvolgerci nella fornitura di motori per vettori lanciabili dall'STS stesso.

La nostra posizione nel Patto Atlantico, l'aggressività dell'URSS e la poca affidabilità dei francesi, che per alcune tecnologie collaboravano con i russi, lo esigevano.

Su questa base fu sollecitata la CIA e la BPD a proporsi alla NASA/Hughes come fornitori di un Solid Spinning Solid Upper Stage (SSUS) da utilizzare sullo STS per lanci da orbita bassa (400 Km di altitudine).

Tuttavia già nel 1977 a Colferro vi erano le Brigate Rosse (Barbara Balzerai) e l'*Affare Moro* a marzo 1978 rese la situazione molto instabile. Dello SSUS non se ne parlò più. Con Vallerani ed il PSN/CNR nascerà l'IRIS.

15- IL SOGNO INFRANTO

Le imprese SIRIO 1 e 2 e le iniziative precedentemente viste avvengono in un periodo di forti cambiamenti, con Governi e politici orientati più alla costruzione dell'Unione Europea che al re-start socio-economico delle competenze ed infrastrutture industriali indigene [19].

Sognando una libera zona di scambio tutta europea, si smantellarono gli Asset nazionali, in campo elettronico e comunicativo, lasciando in vita solo Finmeccanica, per obblighi ed interessi specifici NATO.

18- Al programma LASSO partecipano, oltre l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris (S. Lechiutta), l'Osservatorio di Cagliari (Prof. E. Proverbio), l'Osservatorio Astronomico di Torino (Prof. M.G. Fracastoro) e l'Università di Pavia (prof. B. Bertotti): Austria (Prof. W.Riedler), Brasile (P. Mourilhe Silva), Francia (Dr. F. Barlier), Germania dell'Est e dell'Ovest (Dr.G.Hemnele; Dr.G. Beker), India (Dr. B.S.Mathur, Dr. P.S. Dixit), Paesi Bassi (Dr. R. Kaarls), Spagna (J. Benavente), USA (Dr. G.M.R Winkler, Dr. R.J. Anderle), ESA (W. Flury & J.M. Doow)

19- **Franco Bassanini** *Le TLC in Italia, fra competizione infrastrutturale e infrastruttura unica* ASTRID Una prima sintetica versione di questo paper è stata letta alla conferenza 5G Italy. The Global Meeting in Rome, promossa dal CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) e svoltasi a Roma, presso il Cnel, il 3-4 dicembre 2018,

La STET, malgrado il successo con la fibra ottica ed il prestigio con il SIRIO-1, muore 20 anni dopo, nel 1997, dopo aver contribuito alla dissoluzione di molte realtà che operavano efficacemente nel campo della connettività. Dalle sue ceneri nacque Telecom, oggi TIM: un potente Gruppo con una visione globale innovativa, molto lontana da quella del Team di Lancio SIRIO-1.

Quando, finito il nostro conto alla rovescia, presi da isteria collettiva, corremmo all'esterno dei bunker per ammirare la scia ed il rombo sordo del Tor-Delta nel cielo, non pensavamo che il beneficiario ultimo del nostro affanno sarebbe stato il Capitale privato.

16- IL PIANO SPAZIALE NAZIONALE DEL CNR

Con lo smantellamento dell'IRI le attività aeronautiche di Finmeccanica restarono sotto il controllo del Ministero della Difesa, dell'Interno, dei Trasporti ed Infrastrutture. Le spaziali restarono in carico temporaneo al CNR, in attesa della costituzione, poi avvenuta nel 1988, dell'ASI.

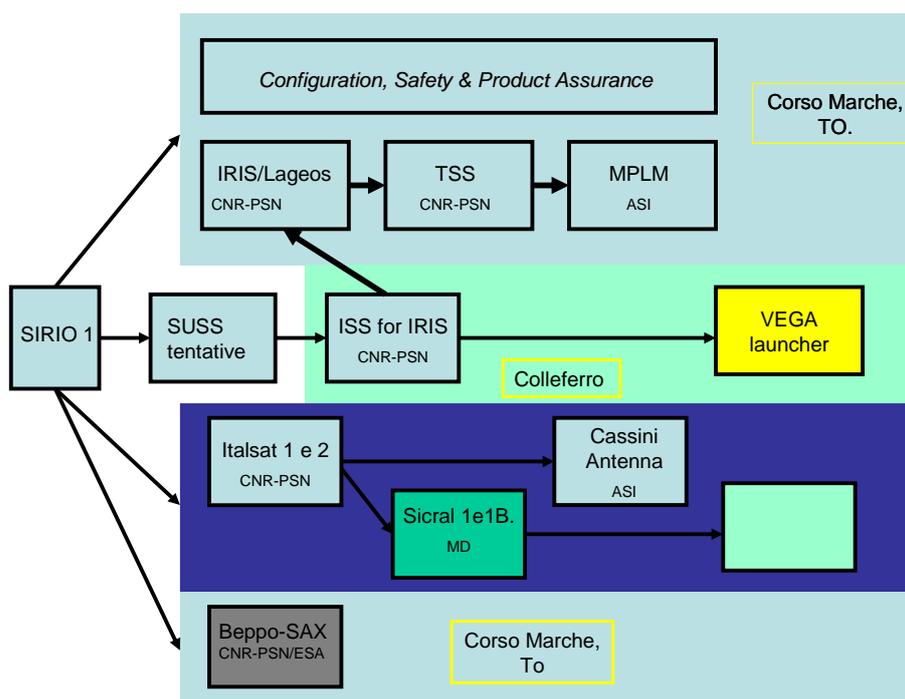


Fig.11

Molti si dichiarano Padri del Primo Piano Spaziale Nazionale dell'ASI, ma in realtà non vi sono elementi che confermino una paternità univoca. Di massima, emergono due Architetti di Sistema:

- per parte pubblica l'ing. Carlo Buongiorno, forte della sua esperienza in propulsione aerospaziale e capacità inventiva, di sintesi operativa, acquisita con la Base San Marco in Kenya
- per parte privata l'ing. Ernesto Vallerani, consapevole dei bisogni di Business aerospaziali anche militari, di Finmeccanica con le industrie oltreoceano e forte conoscitore dell'effettiva capacità tecnologica delle Aziende di gruppo su tale mercato.

Entrambi dovranno mediare per evitare che fondi nazionali, per legge non destinati ad ESA, avvantaggino industrie estere. Uno sforzo importante che: promuoverà la capacità inventiva di Giuseppe Colombo nel progetto americano Tethered Satellite System (TSS) [20]; avvantaggerà la futura ASI nella gestione dei programmi nazionali, ma non il CNR di Quagliariello, sostanzialmente debole nel difendere i propri Istituti ed in particolare l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica (IASF), fondato da Occhialini [21].

20- TSS è un progetto americano iniziato nel 1967 essenzialmente sulle idee di Jerome Person e sul brevetto "Bepy" Colombo-Mario Grossi del 1978. Il progetto avrebbe dovuto permettere ad un veicolo spaziale, quale l'Orbiter dello STS, di scambiare i momenti elettrici e magnetici in modo da manovrare, stazionarsi con gravità artificiale o di lanciarsi nello Spazio. Praticamente costruire un sistema di trasporto da superficie-orbita/orbita-fuga. L'Italia avrebbe costruito il "contrappeso" il Tethered satellite.

21- Lo IASF radunò scienziati quali Livio Scarsi, Gianni degli Antoni, Giuliano Boella, Cesare Perola, Giorgio Sironi, Oberto Citterio. Poteva contare su un laboratorio di elettronica proprio e soprattutto, per la sua produzione sia spaziale che per palloni stratosferici, sulla Laben. Azienda cresciuta internazionalmente sempre in simbiosi con lo IASF, con risultati ottimi, anche innovativi

17-CONCLUSIONI

Si è data una panoramica dall'ingresso di Teofilatto in CIA alla nascita di ben due poli spaziali in Italia: uno a Torino, in corso Marche, l'altro a Roma, in via Tiburtina.

Quello di Torino impegnato nella progettazione, unitamente alla ex BPD, dell'IRIS, quello di via Tiburtina a proseguire la definizione di ITALSAT, già iniziata in CIA.

Centri che, Guerriero presidente del CNR-PSN, seppero marciare all'unisono con le stesse regole di Management. Una cosa che facilitò notevolmente la loro fusione in una sola entità: Alenia Spazio.

Per quanto ci riguarda dal primo Gruppo di Prova e Lancio SIRIO messo su da Teofilatto e Morelli ne nacquero ben tre:

- uno con Italsat per i lanci da Kourou, Guyana francese
- due per i lanci dal KSC, poligono per i voli umani in Florida.

Un bel successo, unico in Europa, anche se, a livello generale, valgono le parole di Mastracci espresse per il raduno di cinque anni fa. Non tutti hanno capito o voluto capire l'amore per lo Spazio che ripartendo da Broglio, nel dopoguerra, molti hanno perseguito



Fig.12