

# LUIGI BROGLIO E IL PROGETTO SAN MARCO



[...] gli sarebbe piaciuto fare l'astronauta. [...]

Ma Broglio ha dato un contributo ben più valido e duraturo di quello che avrebbe potuto dare come esploratore in orbita: ha aperto la via dello spazio al nostro Paese!

Una via che l'Italia ha percorso con successo ed oggi la vede protagonista, in prima fila [...]

**UMBERTO GUIDONI**, *Prefazione*  
in Giorgio Di Bernardo Nicolai, *Nella nebbia in attesa del sole*,  
Di Renzo Editore, Roma 2005, pp. 7-8

## **PRESENTAZIONE**

*Cento anni fa, l'11 novembre 1911, nasceva Luigi Broglio, "padre dell'astronautica italiana", ideatore del Progetto San Marco, che consentì all'Italia fin dal 1964 di porre in orbita un proprio satellite pochi anni dopo l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti.*

*In questo numero speciale, nel mese conclusivo delle celebrazioni per il 150° dell'Unità d'Italia, vogliamo ricordare una persona che si è impegnata con passione e determinazione, a volte anche ostinate, nell'interesse della Nazione su un progetto ben definito in cui credeva.*

*Ricordo che le poche volte in cui appariva in brevi interviste televisive, Broglio dava l'idea di persona molto riservata, mai alla ricerca di consensi, ma concreta, di estrema competenza e instancabile nel perseguire gli obiettivi prefissati.*

*Pochi anni prima della morte (avvenuta il 14 gennaio 2001) aveva accettato di raccontare la sua vita ad un giornalista: ne è stato fatto un libro, pubblicato solo nel 2005, che mostra aspetti inediti, ma probabilmente ben conosciuti a chi lavorava con lui. Ne viene fuori un ritratto "vero": leggendo il libro sembra di vedere Broglio davanti a noi, anziano, mentre ci racconta episodi lontani, lasciando trasparire soddisfazione per i risultati raggiunti, ma anche rimpianti e nostalgia.*

*«Mio padre voleva che facessi il medico. Tante volte, negli anni, mi sono chiesto se avrei potuto fare più del bene seguendo i suoi suggerimenti.*

*A mia scusante c'è da dire che tutto quello che ho fatto, ho sempre cercato di farlo pensando al bene degli altri e al prestigio del nostro Paese» (Luigi Broglio, ottobre 1996, Introduzione, in Giorgio Di Bernardo Nicolai, Nella nebbia in attesa del sole, Di Renzo Editore, Roma 2005, p. 9).*

*Insieme a Broglio vogliamo ricordare un altro protagonista di quegli anni, Carlo Buongiorno, primo Direttore generale dell'Agenzia Spaziale Italiana, recentemente scomparso.*

*Ricordare queste persone e il Progetto San Marco significa ripercorrere anni pionieristici dell'esplorazione spaziale, ma significa anche ricordare, di quegli anni, l'entusiasmo, l'impegno e la passione che non dovrebbero mai mancare anche nelle attività del nostro tempo, ipertecnologico e di forte collaborazione interdisciplinare e internazionale.*

a.a.



Un vettore *Scout* sta per essere issato sulla rampa di lancio della piattaforma San Marco (Fonte: Aeronautica Militare).

## LUIGI BROGLIO

Per molti fu "il professore", per altri "il generale", tanti lo indicavano come uomo di scienza, ma anche come uomo di fede.

Luigi Broglio fu maestro di una forma d'arte molto italiana, mostrare la faccia giusta al momento giusto e, quel che più conta, è che spesso utilizzò questa sua abilità non per un fine misero o personale, ma per vero e proprio amore del suo Paese e credendo in maniera assoluta nelle capacità dei suoi compatrioti.

La sua vita si intreccia fino a confondersi con il sogno che lo ha guidato nella sua lunga esistenza umana: il sogno del cielo e soprattutto dello spazio, il sogno di vedere l'Italia in orbita per mezzo di una piccola costellazione di satelliti tutti prodotti dall'ASI.

Un sogno a cui il professore si dedicò totalmente e che in qualche modo poté realizzare, con pazienza e sfruttando le sue innumerevoli doti.

La vicenda umana di quest'uomo di scienza è una sorta di fotografia di un certo modo di essere "italiano": fu uno dei piccoli grandi protagonisti che fecero del dopoguerra quasi un'epopea, che gettarono le basi dell'Italia in cui viviamo. Un'epopea in cui pochi eroi - da Felice Ippolito, a Mattei, passando per lo stesso Broglio - contando molto sulle proprie capacità e convinzioni, partendo da mezzi poveri e più che altro armati di buona volontà, realizzarono i propri sogni con successo. E - cosa tanto più importante per un paese in fervente attività come quello degli anni cinquanta e sessanta - seppero fare in modo che i loro sogni fossero allo stesso tempo quelli di un intero paese.

Egli fu, come già abbiamo scritto, un grande "venditore (nel senso migliore del termine)" di sé stesso e delle sue idee; fu allo stesso tempo capace di ottenere molto di quello che desiderava, facendosi forte anche della grande stima di cui godeva praticamente in ogni ambiente.

Rimase ancorato ad alcune convinzioni profonde che lo portarono - alla fine della sua carriera - a rompere alcuni di quei legami che aveva faticosamente costruito nel tempo, ma dimostrò anche una straordinaria capacità di adattamento alle situazioni (le immagini pionieristiche delle basi San Marco e Santa Rita testimoniano l'abilità nel far funzionare grandi cose con i poveri mezzi di cui, allora, si poteva disporre).

La testardaggine che lo aveva portato nello spazio finì per lasciarlo "a terra".

Quando alla fine degli anni ottanta fu chiaro che la strada "spaziale" dell'Italia doveva ancorarsi a quella europea, egli si fece da parte (non senza qualche polemica), chiudendo un ciclo ma potendo fregiarsi comunque del titolo di "padre dell'astronautica italiana".

Una vita insomma piena di spunti e ricca di quella "testardaggine" il più possibile costruttiva, figlia di un modo di essere italiano che proprio in questo anno del 150° dovremmo sforzarci di fare nostro.

a.b.



## NELLA NEBBIA, IN ATTESA DEL SOLE

*Presentiamo, in accordo con l'Editore dott. Sante Di Renzo - che ringraziamo -, alcuni brani tratti dal libro di Giorgio Di Bernardo Nicolai, Nella nebbia in attesa del sole, Di Renzo Editore, Roma 2005, pagine 152, euro 12.00, <http://www.direnzo.it>.*

*Il libro è una appassionata testimonianza di Luigi Broglio, che, ormai ottantenne, racconta con entusiasmo le lontane realizzazioni ottenute non nascondendo le molte difficoltà e le avversità incontrate.*

*Il libro si conclude con l'augurio che la "nebbia che ha offuscato in passato" le decisioni del "mondo politico, scientifico e industriale" "lasci finalmente il posto al sole della ragione, del bene comune e dell'interesse nazionale" [p.124]. Ed è un augurio quanto mai attuale...*



Luigi Broglio mostra il progetto della piattaforma San Marco.

### San Marco

«La San Marco era una piattaforma da sbarco dell'esercito americano. Fu trainata dal Golfo del Messico a La Spezia nel 1964. Fu un colpo di fortuna riuscire ad averla: pochi mesi dopo, infatti, tutte le piattaforme mobili americane furono inviate in Vietnam e anche quella destinata a noi sarebbe dovuta partire se la NASA non ce l'avesse già ceduta con l'impegno di mantenerla efficiente come canone d'affitto.

Naturalmente la San Marco aveva bisogno di lavori di ristrutturazione per essere adattata a svolgere la funzione di piattaforma di lancio. Questi lavori furono fatti appunto a La Spezia, nei cui cantieri navali c'era un ammiraglio che conoscevo perché da giovani facevamo scherma insieme. Lui la fece rimettere a posto e poi, quando ce la consegnarono, ci regalò una grande targa commemorativa che diceva "Tu con noi, noi con te", che ho fatto mettere sulla torre di lancio della San Marco.

[...] La configurazione iniziale prevedeva dunque due piattaforme, la Santa Rita, ex "Scarabeo", ottenuta dall'ENI, e quella prestataci dalla NASA con l'impegno di mantenerla come affitto, la San Marco. Questa era una piattaforma militare da sbarco lunga circa 100 metri e larga 30 che abbiamo profondamente ristrutturato:

l'abbiamo dotata di tutti i servizi necessari per un lancio, abbiamo tolto una torre e una gru che serviva a sollevare i carri armati, e abbiamo modificato il ponte inferiore per ottenere uffici.

Per motivi di sicurezza il personale si trasferiva sulla Santa Rita circa un'ora prima del decollo, quando cominciava ad essere pericoloso stare nei pressi del vettore. La distanza tra le due piattaforme era stata calcolata in base alla pericolosità del razzo che usavamo: la distanza di sicurezza è determinata infatti dalla quantità di propellente presente nei serbatoi del razzo e, nel caso dello Scout, era circa di 600 metri.

Logisticamente dovvemmo affrontare anche un'altra questione, quella della produzione di energia, che presenta pure qualche problema di sicurezza, essendo basata sull'uso di generatori a gasolio. I nostri provenivano dall'aeronautica militare, che se li era ritrovati tra le mani senza sapere come utilizzarli proprio pochi mesi prima quando, a seguito della crisi di Cuba e dell'accordo successivo tra Kennedy e Krushev, vennero rimossi i razzi Thor-Delta da Gioia del Colle, per cui si rese disponibile una gran quantità di materiale e di personale.

Visto che stavo in Aeronautica, chiesi e ottenni con facilità entrambi per il nostro progetto. I generatori furono posti su una quarta piattaforma, fissa come quella che ospitava i radar.»

[pp. 76-77]



Piattaforma San Marco.



Due immagini della piattaforma Santa Rita.

## Santa Rita

«La Santa Rita è stata usata come piattaforma di controllo: a bordo c'è la cosiddetta "control room", da cui è diretto il countdown, e le strumentazioni per controllare la traiettoria del razzo. Qui si trova il personale durante le fasi del lancio: di conseguenza, poiché durante un lancio può verificarsi un incidente, è necessario proteggere queste persone. Nei poligoni a terra si fa un bunker di cemento corazzato; nel caso nostro, la cosa più semplice era metterla ad una distanza di sicurezza dalla piattaforma San Marco, usata come base di lancio. All'inizio la distanza tra le due piattaforme era di 600 metri. Poi, occorreva spazio per sistemare tre radar, ma sulla Santa Rita non ce n'era e così furono sistemati su una terza piattaforma, fissa, costruita da una ditta italiana di Mombasa. Siccome in seguito si pensò di usare anche razzi più potenti, la distanza di sicurezza tra le due piattaforme mobili fu aumentata, nel dicembre 1992, a 1.100 metri, spostando la Santa Rita.»

[pp. 74-75]

## Il primo lancio

«Cominciammo il countdown la mattina presto. Doveva durare sette-otto ore. Cadeva tutto a pezzi perché il materiale che avevamo proveniva dalla base di Gioia del Colle e quindi era tutto vecchio. Eppure tutto procedette bene fino a 14 minuti prima del lancio, quando cominciarono una serie incredibile di piccoli problemi: disturbi nei collegamenti, altri problemi minori, e, *dulcis in fundo*, la rottura dell'orologio nella sala comando, che mi costrinse a continuare il countdown con il mio orologio da polso.

Inoltre, prima di fare il lancio, si fa pure una prova dei razzetti che danno la stabilità agli stadi superiori dello Scout. Questa prova non riusciva, ma i tecnici continuarono ad insistere fino a che ci riuscirono e così consumarono molto carburante, per cui c'era l'incognita se quello rimasto fosse sufficiente a stabilizzare il razzo in volo.

La tensione era accresciuta dal fatto che il lancio doveva avere successo a tutti i costi perché, come ho detto, avevamo molti contro ed eravamo circondati dallo scetticismo.

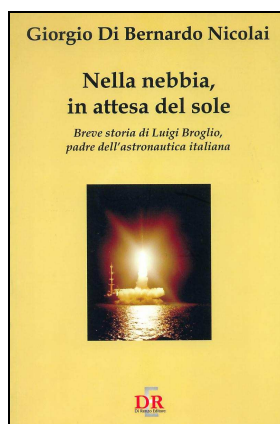
Ricordo che un signore inglese, proprietario di un'imbarcazione che avevamo affittato, dopo il lancio mi confessò che stavano a guardarci convinti che all'ultimo "salto mortale" – così definì i nostri sforzi per mettere a punto tutto – saremmo caduti.

Un altro momento pieno di emozione fu l'attesa del segnale al termine della prima orbita: noi sapevamo esattamente quando doveva arrivare, ma non avevamo calcolato che anche la terra stava girando e che ci sarebbe stato un ritardo. Vedendo che il segnale non arrivava pensai: "Oddio, ce lo siamo perso". Restai col fiato sospeso e una sensazione di angoscia per un fallimento che non ci meritavamo. Poi, pochi minuti dopo, arrivò il segnale: tutto aveva funzionato alla perfezione e il San Marco 2 era in orbita, primo satellite al mondo ad essere stato lanciato da una base non sovietica e non americana.

Grazie al San Marco 2 potemmo per la prima volta misurare localmente le caratteristiche dell'atmosfera, come la densità, e seguire fenomeni di breve durata che si verificano ad altissime quote, cosa che non era riuscita né agli americani né ai russi.

[...] Il perigeo era a 200 chilometri mentre l'apogeo era a 800. Scelsi un'orbita così ellittica per calibrare la bilancia: all'apogeo doveva misurare praticamente 0 e questo ci dava un termine di confronto. Infatti ottenemmo dei dati molto precisi.

[pp. 83-84]



# PROGETTO SAN MARCO

## SATELLITI ITALIANI “SAN MARCO” (1964-1988)

Nome	Categoria di appartenenza	n. Catalogo NORAD	Denominaz. COSPAR	Data di Lancio	Data di Rientro
SAN MARCO 1	P/L	957	1964-084°	15/12/1964	13/09/1965
SAN MARCO 2	P/L	2761	1967-038A	26/04/1967	14/10/1967
SAN MARCO 3	P/L	5176	1971-036°	24/04/1971	29/11/1971
SAN MARCO 4	P/L	7154	1974-009A	18/02/1974	04/05/1976
SAN MARCO D/L	P/L	19013	1988-026A	25/03/1988	06/12/1988

da [http://www.asi.it/it/flash/accesso/oggetti\\_italiani\\_nello\\_spazio](http://www.asi.it/it/flash/accesso/oggetti_italiani_nello_spazio)



La piattaforma San Marco nell'ottobre 1974.  
Sulla rampa un vettore Scout con il satellite Ariel V.  
Credit: NASA / John Ives and John Raymont

**SATELLITI LANCIATI DALL'ITALIA  
DA WALLOPS ISLAND E DALLA PIATTAFORMA SAN MARCO (1964-1988)**

<b>Launch from Wallops Island launch site(USA)</b>	
<b>15 december 1964</b>	<b>San Marco 1</b>

<b>Launches from the San Marco launch site</b>		
<b>Date</b>	<b>Satellite</b>	<b>Payload and aims</b>
<b>26 april 1967</b>	San Marco 2	High atmosphere studies
<b>12 december 1970</b>	Small Astronomy Satellite (SAS) 1, noto come Uhuru	X rays sources
<b>24 april 1971</b>	San Marco 3	High atmosphere studies
<b>15 november 1971</b>	Small Scientific Satellite (SSS) 1	Electric and magnetic fields in the Van Allen belts
<b>15 november 1972</b>	SAS 2	gamma rays sources
<b>18 february 1974</b>	San Marco 4	High atmosphere studies
<b>15 october 1974</b>	UK-5	X rays sources
<b>8 may 1975</b>	SAS 3	
<b>25 march 1988</b>	San Marco 5	

20 sounding rockets were also launched from the San Marco launch site, 7 sounding rockets were launched in february 1980 during a Sun eclipse well visible from Kenia.

da <http://www.lares-mission.com/talks/graziani.pdf>

**NOMI DEI SATELLITI ITALIANI:**

**SAN MARCO 1 = SAN MARCO A  
SAN MARCO 2 = SAN MARCO B  
SAN MARCO 3 = SAN MARCO C  
SAN MARCO 4 = SAN MARCO C2  
SAN MARCO 5 = SAN MARCO D/L**



## TESTIMONIANZE

SAN MARCO A

### **Il satellite «San Marco» è docile ai comandi ha compiuto cento orbite, tutto procede bene**

Una conferenza a Roma del prof. Broglio

Ieri alle 10,30 è passato sopra la Sicilia - «Non avevamo mai visto un gruppo più efficiente ed affiatato del vostro» hanno detto dopo il lancio gli scienziati americani ai 90 tecnici italiani - Ad alcuni di essi è stato chiesto di lavorare negli Stati Uniti per la Nasa - Il prossimo lancio dovrebbe avvenire entro giugno

(Nostro servizio particolare)

Roma, 22 dicembre.

«*Che cos'è il panico?*», ha chiesto, stamane, con un sorriso, il prof. Luigi Broglio a un giornalista che gli domandava se avesse provato momenti di panico durante il lancio del satellite italiano «San Marco», avvenuto martedì 15 dicembre dalla base statunitense di Wallops Island. «*No, nessun panico* – ha proseguito lo scienziato – *perché avevamo previsto almeno il 70 per cento dei rischi connessi ad ogni volo orbitale. Il restante trenta per cento, costituito da imponderabili, è stato superato con l'aiuto di Dio.*».

Mentre il prof. Broglio parlava al Consiglio nazionale delle ricerche, il «San Marco» aveva sorvolato da mezz'ora la Sicilia, passando alle 11,06 ad una quota di 450 chilometri e a una velocità di 27 mila chilometri orari. La centesima orbita in sette giorni.

«*E' un satellite molto docile ai telecomandi da Terra: li esegue alla perfezione e ne dà ogni volta conferma. Nelle prime orbite gli abbiamo inviato molti più ordini del necessario, per controllare il funzionamento dei diversi strumenti. Tutto bene. Ormai da novantanove orbite il satellite ha continuato a trasmettere regolarmente i dati scientifici raccolti e riguardanti soprattutto le temperature esterne e interne e le tensioni elettriche.*» Questi dati sono ricevuti su nastri magnetici da una rete di posti d'ascolto sparsi nel mondo. Tuttavia i segnali del satellite sono captati soltanto dalle stazioni dislocate fra i 40 gradi di latitudine nord e i 40 gradi di latitudine sud. Occorreranno alcuni mesi per elaborare le informazioni fornite dal «San Marco», che sono riunite nel Centro di ricerche aerospaziali di Roma.

La fase più difficile del lancio è coincisa con la prima orbita, quando è stato necessario ridurre quasi a zero la velocità rotatoria impressa al satellite per assicurarne la stabilità: dai 120-130 giri il minuto è stata portata, con un comando da terra, a 2-3 giri, quasi a zero. In tal modo sono state annullate le azioni centrifughe, che nel volo orbitale avrebbero diminuito la sensibilità delle apparecchiature. Un'altra complicata operazione, sempre durante la prima orbita, è stata lo «sblocco» della bilancia per misurare le forze non gravitazionali, chiamata comunemente «bilancia Broglio». Si trattava di calibrare a zero i molti canali dello strumento e dalla riuscita di questa operazione poteva dipendere il successo scientifico della missione affidata al «San Marco».

Quando il satellite, ormai in orbita, ha dimostrato di rispondere pienamente alle disposizioni impartitegli, gli specialisti americani che avevano assistito all'impresa, diretta esclusivamente dagli italiani, li hanno complimentati. Era la prima volta che una base di lancio statunitense veniva affidata ad un'equipe straniera. «*Non avevamo mai visto un gruppo più efficiente e affiatato del vostro*», ha detto il direttore del poligono di Wallops Island, commentando il successo italiano. I dirigenti della Nasa (l'ente spaziale statunitense) si sono affrettati a richiedere parecchi dei novanta specialisti italiani per impiegarli nelle basi americane dove avevano già collaborato al lancio di tre altri satelliti. Nell'impresa del «San Marco» i nostri studiosi hanno risolto tutti i problemi, dal

montaggio del razzo vettore Scout al conto alla rovescia, dal lancio alla messa in orbita. Il satellite è stato interamente progettato, e costruito in Italia, con parti fornite da industrie nazionali.



Il prof. Broglio durante la conferenza sul lancio del «San Marco» (Telef. A. P.)

Oggi l'Italia è il primo paese europeo ad avere un nucleo di scienziati altamente qualificati nelle ricerche spaziali. Ciò che manca, per il momento, è una definitiva sistemazione giuridica ed economica di questi ricercatori, molti dei quali lavorano con un contratto a termine che scadrà il 30 giugno del prossimo anno. Il programma «San Marco», finanziato nel '63 con quattro miliardi e mezzo, dovrà concludersi entro il giugno 1965 con il lancio dalla piattaforma marina «S. Rita» di un satellite equatoriale. Il prof. Broglio ha detto stamane di non poter indicare quando sarà effettuato il nuovo esperimento: ci vorranno, comunque, alcuni mesi. Sinora il centro di ricerche aerospaziali di Roma ha costruito otto satelliti; ne restano da realizzare altri quattro. E dopo? L'Italia non potrà fermarsi nella via dello spazio dopo aver conquistato il terzo posto nella gara mondiale.

**Lamberto Furno**

**La Stampa** – anno 98, n. 292, 23 dicembre 1964, p. 7



Due momenti dell'allestimento del satellite San Marco A nel razzo vettore.

## **In orbita il satellite italiano lanciato da una base nel Kenia.**

Ideato e costruito interamente da nostri tecnici

E' il « San Marco B », una sfera metallica del peso di 110 chili con delicati strumenti scientifici. Gira intorno alla Terra ad un'altezza fra 216 e 806 chilometri - Il lancio del razzo vettore, l'americano «Scout» a quattro stadi, è avvenuto partendo da una piattaforma galleggiante sul mare

(Nostro servizio particolare)

Nairobi, 26 aprile.

Il secondo satellite artificiale italiano, il «San Marco B», È stato lanciato in orbita stamane alle 11,06 (ora di Roma) da una piattaforma mobile al largo della costa del Kenia, di fronte alla località di Malindi, nell'Oceano Indiano. E' questa la prima volta al mondo che un satellite artificiale, destinato a rilevazioni scientifiche, viene immesso in orbita equatoriale partendo da una base di lancio instabile, galleggiante sul mare.

La complessa operazione, alla quale hanno preso parte 150 tecnici italiani del centro aerospaziale dell'Università di Roma guidati dal prof. Broglio, è riuscita perfettamente. Il razzo vettore, a quattro stadi, era uno «Scout» americano. Il primo satellite italiano, il «San Marco A», era stato lanciato dagli esperti della Nasa, coadiuvati da un gruppo di nostri tecnici, dalla base di Wallops Island, in Virginia, il 15 dicembre 1964.

L'orbita assunta dal «pallone», come i tecnici del poligono mobile chiamano familiarmente il satellite, è quasi esattamente quella precalcolata: l'apogeo, vale a dire il punto di massima distanza dalla terra, è di 806 chilometri e il perigeo, il punto più vicino alla superficie terrestre, di 216 chilometri. Gli apparecchi di bordo funzionano perfettamente, la qualità dei dati che vengono trasmessi alla base è giudicata «ottima».

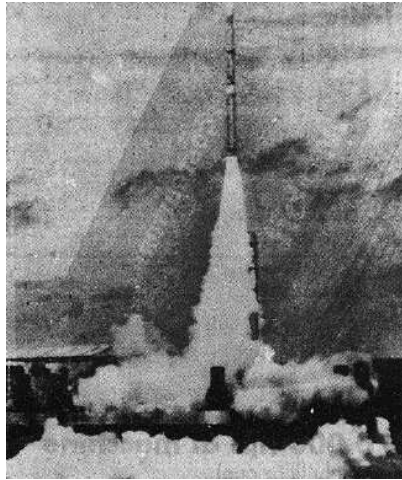
Il lancio è avvenuto dopo una serie di rinvii, a causa dell'inclemenza del tempo. Il conteggio finale del «San Marco B» è scattato a mezzanotte scorsa, ora locale, ed è proceduto con brevi interruzioni per tredici ore. L'*hangar* che riparava il missile è stato spostato alle 7,40 (ora italiana) e dopo un quarto d'ora lo «Scout» è stato innalzato in posizione verticale. Tutto il personale si è raccolto quindi sulla piattaforma «Santa Rita», lasciando completamente deserta, a mezzo chilometro di distanza, la «San Marco» con sopra il missile.

Sulla baia Formosa splendeva il sole. Anche il vento era diminuito d'intensità. Il missile dipinto completamente di bianco, con le scritte «Italia-Usa» e la bandierina tricolore, era ormai pronto al lancio. Fotografi e giornalisti hanno assistito al lancio insieme con un gruppo di tecnici dal campo-base sulla spiaggia di Ingomeni. Gli ultimi secondi sono stati scanditi verso le 11. Poi, alle 11,06, la piattaforma è stata avvolta da una nuvola di fumo dalla quale è emersa la bianca sagoma del razzo. Dalla base dello «Scout» fiammeggiava il motore a combustibile solido che, con 40 tonnellate di spinta, ha sollevato agevolmente le venti tonnellate del razzo.

Lo «Scout» è salito con traiettoria perfetta, lasciando nel cielo una scia di fumo e riempiendo la baia con il suo fragore. Il primo stadio, dopo un minuto e venti secondi di funzionamento, è caduto a 144 chilometri dal poligono; il secondo, a oltre mille chilometri verso le isole Seicelle; il terzo a duemila chilometri, mentre il quarto, dopo avere impresso al satellite la velocità orbitale di 28.500 chilometri, girerà qualche giorno nello spazio prima di precipitare distruggendosi.

Il satellite «San Marco» — ideato e realizzato unicamente dall'Italia — è formato da una sfera metallica del peso di circa 110 chili, costruita in una lega denominata Ergal che contiene nel suo interno, ad una minima distanza, un'altra sfera lievemente più piccola. Lo spostamento della sfera esterna rispetto a quella interna fornisce i dati sulla composizione dell'aria alle quote in cui viaggia il satellite. Il principio sfruttato è quello della cosiddetta bilancia Broglio, dal nome dello scienziato italiano che l'ha ideata. I dati così forniti sono di estrema precisione e consentiranno di conoscere

l'atmosfera delle regioni equatoriali che finora è stata assai scarsamente studiata. Come è stato messo in rilievo negli ambienti scientifici italiani, il programma «San Marco» ha assunto due obiettivi principali: il collaudo di un poligono di lancio completamente mobile e la immissione di un satellite in orbita equatoriale bassa. Nessuna altra nazione al mondo ha ancora compiuto esperienze del genere che rivestono grande interesse scientifico.



Il razzo sulla cui sommità è il satellite italiano «San Marco» s'innalza dalla piattaforma galleggiante al largo della costa del Kenia (telef. Associated Press)

Gli stessi rappresentanti della Nasa presenti sul poligono «San Marco» hanno dichiarato dopo il lancio che la perfetta riuscita dell'esperimento italiano aumenterà l'interesse del mondo scientifico sia verso lo studio delle regioni equatoriali sia verso l'impiego del poligono mobile. A proposito di quest'ultimo punto il prof. Broglio ha dichiarato che il poligono per il momento non verrà smontato ma anzi verrà preparato a nuovi compiti. La piattaforma «San Marco» ha sopportato perfettamente la partenza dello «Scout» ed è pronta ad entrare nuovamente in funzione.

Il prossimo programma spaziale italiano prevede ora il lancio di un satellite battezzato «San Marco C» che sarà più complesso di quello attualmente in orbita ed a bordo del quale sarà montata una particolare strumentazione scientifica per un esperimento richiesto dall'ente spaziale americano Nasa.

**r. s.**

**La Stampa** – anno 101, n. 99, 27 aprile 1967, p. 13



Personale in attività sulle due piattaforme (Fonte: Aeronautica Militare).

## SAN MARCO C



Un modello del satellite italiano "San Marco C", lanciato il 24 aprile 1971, esposto a Torino alle *Officine Grandi Riparazioni* dal 17 marzo al 20 novembre 2011 nella mostra "Fare gli italiani. 150 anni di storia nazionale".

## SAN MARCO C2

### Il satellite San Marco C2

L'organizzazione spaziale italiana ha conseguito un altro lusinghiero successo con la messa in orbita di un nuovo satellite automatico scientifico, San Marco C2, lanciato con successo il 18 febbraio.

Si tratta di un congegno di forma sferica, del peso di 164 chilogrammi, contenente speciali strumentazioni idonee ad effettuare indagini sulle interazioni conseguenti all'irradiazione di particelle di alta energia, provenienti dal Sole, che entrano in contatto con gli strati più esterni dell'atmosfera. Il lancio ha avuto luogo dal poligono equatoriale San Marco – situato com'è noto sull'Oceano Indiano, al largo delle coste del Kenia –. Sospinto da un razzo vettore del tipo Scout il satellite ha iniziato il proprio itinerario alle 11,05, ora di Roma, installandosi regolarmente in orbita. Tutto ha funzionato perfettamente. E' la sesta volta che dal medesimo poligono vengono effettuati lanci di satelliti artificiali; il costante successo che ha sempre arriso ai nostri valorosi scienziati e tecnici testimonia di quanto eccellente sia la loro preparazione.

*Kosmos*

**Rivista Coelum** – anno XLIV, vol. XLII, n. 3-4, marzo-aprile 1974, p. 83



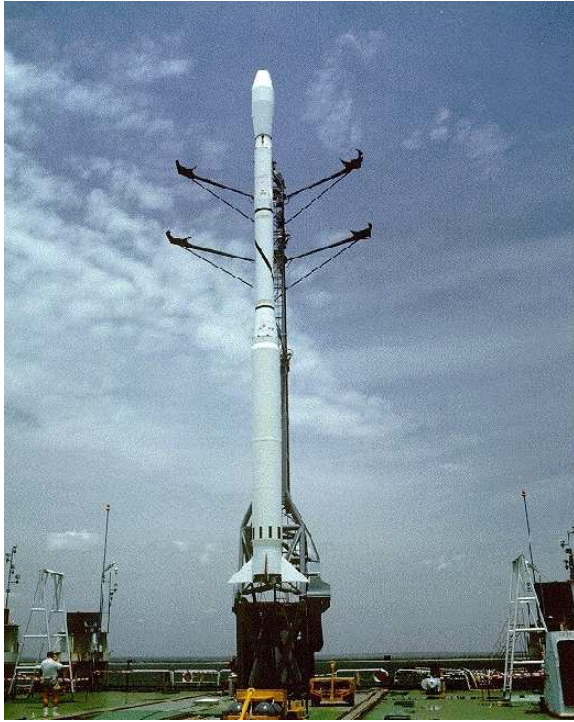
Un razzo vettore *Scout* mentre sta per essere issato sulla rampa di lancio della piattaforma San Marco.

### Il «San Marco D» in orbita

Il 18 febbraio 1974 il satellite italiano «San Marco D [C2]» è stato immesso in orbita dal poligono della baia di Formosa al largo delle coste del Kenia con un razzo vettore statunitense «Scout». Il satellite, del peso di 164 kg, disponeva di un complesso di strumenti i cui dati, trasmessi alla stazione ricevente di Singapore della ESRO (l'organizzazione spaziale europea), avevano lo scopo di tendere ad approfondire le cognizioni sull'alta atmosfera, in particolare tra 200 e 400 km di quota.

La strumentazione usata sui satelliti «San Marco» è stata oggetto di varie discussioni scientifiche nell'ambito della comunità internazionale, in quanto si ritiene che i dati non siano rigorosi. La cosiddetta «bilancia Broglio», sul satellite «San Marco D», era affiancata da misuratori-analizzatori forniti dalla NASA così da comparare i dati rilevati.

**Rivista Aeronautica** – anno L, n. 3-4, marzo-aprile 1974, pp. 224-225



Due immagini di un razzo Scout sulla rampa di lancio della piattaforma San Marco.



Il metodo usato per raggiungere le piattaforme.

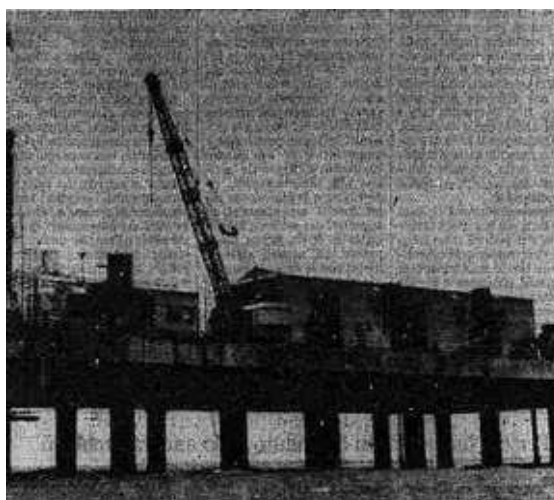
## **L'Italia in orbita per la quinta volta**

Ha funzionato alla perfezione il lancio dalla piattaforma nell'Oceano Indiano

Il nuovo satellite «San Marco» è stato progettato dall'Università di Roma - Studierà l'alta atmosfera, in particolare il rapporto fra clima ed evoluzione delle macchie solari - Ospitati anche tre esperimenti americani -  
Il decollo alle 22,50 di venerdì - L'intera operazione costa trenta miliardi -  
La Nasa ha messo a disposizione il razzo vettore

**MALINDI** — Dalle 20,58 di venerdì l'Italia ha in orbita il suo quinto satellite della serie «San Marco» e gli scienziati possiedono un nuovo strumento per studiare gli strati più alti e rarefatti dell'atmosfera.

Dopo un rinvio di mezza giornata causato dal maltempo, il conto alla rovescia – le dodici ore più tese dopo gli otto anni spesi per mettere a punto il satellite – non ha avuto intoppi fino a un minuto dalla fine, quando un interruttore automatico non ha funzionato. Ma un tecnico ha stabilito il contatto elettrico manualmente e alle 22,50 ora locale, un bagliore accecante ha illuminato l'Oceano Indiano e trenta miliardi hanno preso la strada del cielo: una ventina di miliardi (dodici dell'Italia) è infatti il costo del satellite «San Marco 5», e otto miliardi quello del razzo, uno «Scout» messo a disposizione gratuitamente dalla Nasa. In cambio, a bordo del satellite, che è una sfera di un metro di diametro pesante 250 chili, sono ospitati tre esperimenti americani.



La piattaforma «San Marco», al largo delle coste del Kenya, da cui è stato lanciato il satellite

Dopo un lungo periodo di inattività la rampa di lancio è stata ancora una volta la piattaforma San Marco, al largo della costa del Kenya, 300 chilometri a Sud dell'Equatore. Da un'altra piattaforma, la Santa Rita, sotto la guida di Luigi Broglio, 76 anni, il von Braun italiano, cento tecnici hanno controllato il volo. C'erano tra loro molti veterani del poligono. E' stato uno di questi, Massimo Casdola, a premere il pulsante di accensione del razzo, dopo un gesto scaramantico tipicamente maschile, inserito scherzosamente nella procedura. Pare che quel gesto abbia accompagnato tutti gli otto fortunati lanci fatti in passato, e quindi si è deciso — come dire? — di istituzionalizzarlo. Lo «Scout» è un razzo a quattro stadi dai trascorsi gloriosi. Concepito alla fine degli Anni Cinquanta, è stato perfezionato fino a raggiungere un'affidabilità dei 95%. Alto 23 metri, pesante 21 tonnellate, può mettere in orbita fino a 250 chili.

Venerdì sera, inserendo il «San Marco 5» su un'orbita tra i 250 e i 650 chilometri dalla Terra, ha quindi lavorato al massimo delle sue possibilità. Tra l'altro, lo «Scout» era destinato ad andare in pensione, ma l'incidente dello «Shuttle» ne ha reso di nuovo interessanti le prestazioni. È quindi allo



studio una sua nuova versione, con il primo stadio potenziato in modo da poter mettere in orbita carichi fino a mezza tonnellata.

Ma vediamo più da vicino il satellite, che è stato progettato dall'università di Roma e realizzato al Centro ricerche aerospaziali. Lo strumento principale è la «bilancia Broglio», un apparecchio per misurare con grande precisione la densità e la temperatura molecolare dell'alta atmosfera «*Il satellite — spiega Broglio — è costituito da un guscio esterno molto sottile e da una parte interna rigida e massiccia. Le molecole d'aria, urtando la parte esterna, ne producono l'oscillazione rispetto all'interno: un delicato strumento misura questi spostamenti, di qualche millesimo di millimetro. Così si risale alla densità delle molecole che hanno prodotto l'oscillazione.*

La «bilancia Broglio» ha già volato sui primi quattro satelliti di questo tipo, ma ora è stata ulteriormente perfezionata. Strettamente complementari sono gli altri esperimenti. Uno è della Nasa e, nei dieci mesi di vita previsti per il satellite, misurerà il campo elettrico con quattro antenne a filo e due rigide. Poi ci sono un esperimento dell'Università del Texas per misurare la velocità degli atomi ionizzati nella zona più alta della ionosfera e un esperimento dell'Università del Michigan che si occupa invece degli atomi neutri.

Uno strumento dell'Università di Friburgo (Germania Federale) misurerà infine l'intensità delle radiazioni solari dall'ultravioletto alla luce visibile. Anche i pannelli solari montati sul satellite costituiscono un esperimento: alcuni infatti sono all'arseniuro di gallio e se ne confronterà l'efficienza rispetto a quelli tradizionali al silicio.

Obiettivo delle ricerche che si faranno con il «San Marco» è una migliore comprensione dei meccanismi che agiscono nell'alta atmosfera, dove la coperta gassosa del nostro pianeta si confonde con lo spazio interplanetario. Qui i rarefatti gas atmosferici vengono bombardati dal «vento solare», cioè dal flusso di particelle atomiche (elettroni, protoni, nuclei) che il Sole soffia continuamente nello spazio alla velocità di 500 chilometri al secondo (e proprio in questi mesi la nostra stella sta attraversando un periodo di eccezionale attività).

L'interazione tra l'alta atmosfera e le particelle provenienti dal Sole non è ancora ben conosciuta, ma si sospetta che svolga un ruolo importante nelle variazioni a lungo periodo del clima. Si sa per esempio che tra il 1500 e il 1750 il clima divenne più freddo in coincidenza con una forte diminuzione delle macchie solari, normalmente regolate da un periodo di undici anni. C'è un rapporto tra i due fenomeni? Ecco una delle domande alle quali il satellite potrà dare risposta. Intanto, dopo tredici anni di vita difficile, il poligono di lancio italiano, gestito dall'Aeronautica Militare, sta vivendo di nuovo tempi euforici. Accordi con il governo del Kenya e la possibilità di lanciare satelliti anche per conto di altri Paesi come è già avvenuto negli Anni Settanta, ripropongono la base italiana all'attenzione internazionale e si parla già di un lancio richiesto all'Italia dalla Nasa ed è pronto il progetto di un satellite «San Marco 6». Luigi Broglio, dopo lunghe battaglie per farsi ascoltare dai politici, sta per chiudere la sua attività scientifica con una vittoria. Forse non ci sperava neppure lui.

Piero Bianucci

Stampa Sera – anno 120, n. 77, 28 marzo 1988, p. 16

## San Marco 5, tutto OK. Il satellite è al lavoro

(nostro servizio)

MALINDI. – Alle 7 italiane di ieri aveva già fatto venti volte il giro della Terra all'altezza dell'Equatore; vola su un'orbita bassa che ha il punto più vicino al nostro pianeta a 260 chilometri d'altezza e il più lontano a 614. Per fare il giro della Terra impiega 99 minuti. È il nuovo satellite italiano San Marco 5 Utafiti (utafiti in swahili significa ricerca), lanciato dal gruppo del professor Luigi Broglio la notte di venerdì scorso dal poligono San Marco, una piattaforma oceanica infissa nel

fondo del mare davanti alle coste del Kenya. Le condizioni degli strumenti di bordo sono buone e così quelle delle celle solari sperimentali all'arseniuro di gallio che alimentano le batterie. Ad ogni passaggio del satellite in corrispondenza della stazione di controllo sulla costa keniota, vicino al villaggio di Ngomeni, si ode chiaramente il pigolio fittissimo prodotto dal fluire dei dati dai vari sistemi di misura. Il razzo americano Scout ha collocato il satellite alla massima distanza prevista, mentre i 260 chilometri che tocca nel punto più basso sono di poco inferiori a quelli ideali (267). Questo dovrebbe significare una permanenza in orbita di circa otto mesi, uno meno del previsto. Ma questo periodo dovrebbe essere più che sufficiente per completare i cinque esperimenti sulla bassa atmosfera terrestre (tre americani, uno tedesco, uno dell' università la Sapienza di Roma). Il lancio è il nono consecutivo del poligono San Marco ed ha chiuso l'epoca dello spazio pionieristico per l'Italia. L'Italia ha detto il sottosegretario alla ricerca Learco Saporito, presente al lancio vuole aprire una nuova epoca con il potenziamento del poligono e consentire finalmente la partecipazione delle industrie italiane.

I motori del primo stadio. - I motori del primo stadio si sono accesi venerdì notte alle 22,50 minuti, 46 secondi e quattro decimi ora locale (20 e 50 ora italiana) per uno slittamento del conto alla rovescia di circa 12 ore deciso per il timore di un acquazzone (che poi non si è verificato). Un momento di tensione si è creato cinque minuti prima di premere il pulsante di lancio per il blocco dell'apparecchiatura che avrebbe dovuto controllare il distacco dei quattro stadi che compongono il razzo. Ma era solo un relais che non funzionava, prontamente riparato dal direttore di lancio, il tenente colonnello dell' Aeronautica militare Enrico Ambrogini, che ha estratto dal banco di comando lo strumento difettoso e ha sbloccato un microinterruttore. Bisogna capirli questi apparati ha osservato Ambrogini, al suo decimo lancio di satelliti. Hanno circa 25 anni. La conquista dell' orbita non è stata forse la parte più difficile della missione, considerata l'affidabilità del missile Scout, in servizio da trent'anni, soprannominato dagli addetti ai lavori il mulo dello spazio. Le manovre più delicate, invece, sono cominciate già durante la notte di venerdì. Sono stati inviati comandi ai quattro magneti di bordo che, interferendo con il campo magnetico terrestre, hanno modificato l'inclinazione dell'asse del San Marco da parallelo al piano dell'equatore, a perpendicolare. Sempre attivando i magneti si sta regolando la velocità di rotazione del satellite su se stesso. Queste ed altre delicate manovre comandate da Terra dureranno una ventina di giorni: solo quando sarà raggiunta la posizione esatta incominceranno gli esperimenti. I protagonisti dei futuri progetti del poligono San Marco saranno ancora l'Università di Roma con Luigi Broglio, l'Aeronautica Militare, il Cnr e la Nasa. Entreranno l'Aeritalia, la Selenia Spazio, la Snia Bpd, e Telespazio. Si stanno studiando consorzi per costruire i satelliti e i razzi, ed anche un consorzio unico per la gestione e gli aggiornamenti necessari del poligono. È stata la Nasa ha detto Saporito a sollecitare l'entrata delle industrie italiane con le quali intende sviluppare la collaborazione viste la qualità e il ruolo che hanno assunto nei programmi spaziali internazionali.

Le richieste della Difesa. - Il generale Luciano Meloni, sottocapo di Stato Maggiore dell'Aeronautica, ha chiesto che tutta la Difesa, sempre più interessata allo spazio, venga inserita fin dall'inizio nelle scelte della politica spaziale nazionale. Il professor Broglio ha annunciato di aver presentato al ministero degli Esteri il progetto del satellite per telerilevamento San Marco E, destinato ai paesi in via di sviluppo della fascia equatoriale. Il nuovo satellite dovrebbe pesare 500 chilogrammi, il doppio di quello in orbita, ed essere lanciato da uno Scout potenziato dall' industria italiana. La Nasa ha confermato il suo interesse a lanciare satelliti scientifici dal poligono italiano. Secondo il consigliere scientifico dell' ambasciata Usa a Roma, Gerald Witman, Italia e Stati Uniti stanno discutendo per lanciare nel 1991 il satellite Cres. Una sorta di prova generale per valutare la possibilità di lanciare la dozzina di satelliti lasciati a Terra dalla sospensione dello Shuttle. Il San Marco 5, quinto e ultimo del programma omonimo, è destinato a studiare la bassa atmosfera terrestre dove affonderà ad ogni passaggio basso. In particolare analizzerà l'influenza delle radiazioni solari e i fenomeni climatici e meteorologici che ne derivano. Il satellite è una sfera con un diametro massimo di 92 centimetri resa ovale da due sporgenze opposte che formano un diametro maggiore di 107 centimetri. Il peso è di 250 chili.

**La Repubblica** – 29 marzo 1988





Due immagini della piattaforma Santa Rita.

## Un Capitano Achab dello spazio

*(dal nostro inviato)*

DI RITORNO DAL KENIA – Il satellite San Marco da venerdì scorso percorre allegramente in un'ora e mezza la sua orbita, ma il piccolo corteo di politici, funzionari ministeriali, professori, generali e giornalisti piombato in Kenia per solennizzare il satellite tutto italiano tre giorni dopo boccheggiava ancora nell'aria rovente dell'equatore, l'aereo dell'Aeronautica militare che doveva riportarli in patria s'era guastato. L'unico a non accorgersi del caldo e dei ritardi era lui, il papà del San Marco: dritto, alto, taciturno, quasi ottant'anni portati con distratta noncuranza, Luigi Broglio, ex generale del genio aeronautico e professore all'Università di Roma, protagonista assoluto di questa avventura spaziale di marca italiana. Un personaggio insolito per le scene nostrane: testardo, egocentrico, refrattario ad alleanze che compromettano il suo diritto a decidere, irremovibile nelle sue scelte: un eroe solitario, un capitano Achab dello spazio [1].

Con la stessa laconica tenacia con cui ha portato in orbita i suoi cinque satelliti, Broglio enunciava, nell'inquieta vigilia del lancio i suoi progetti: la piattaforma di lancio sulle coste del Kenia, che ha voluto e realizzato quasi da solo (o meglio, col suo gruppetto di fedelissimi, universitari laureati con lui all'Università di Roma e tecnici dell'aviazione militare che da sempre militano ai suoi ordini), dovrebbe diventare il centro di iniziative ben più importanti, lanciare i futuri scout potenziati con booster di fabbricazione forse italiana, in grado di mettere in orbite alte satelliti grandi il triplo del piccolo San Marco, che ora naviga tranquillamente a seicentocinquanta chilometri di altezza mandando i suoi segnali alla base italiana a pochi chilometri da Malindi, sull'Oceano Indiano. Rafforzare il poligono, a sei chilometri dalla costa, convincere gli uomini della Nasa (che del resto sembrano avere fiducia solo in lui) a fornire i vettori, ingrandire il campo base del Progetto San Marco, tra le palme della costa keniana. Nell'atmosfera un po' isterica che domina sempre la vigilia di un lancio era l'unico che sembrasse tranquillo, assorto nei suoi calcoli e nei suoi tecnologici sogni. Per poi sparire quando l'impresa sembrava destinata a finir male: giovedì scorso, data fissata per la messa in orbita del piccolo San Marco (duecento chili, lungo poco più d'un metro e largo novanta centimetri), la stagione delle piogge si era bruscamente affacciata sull'Oceano Indiano investendo la costa keniana con piogge torrenziali intervallate da grigie schiarite. Sulla più grande delle due vecchie piattaforme per perforazioni petrolifere trasformate da Broglio in poligono spaziale equatoriale (la San Marco e la Santa Rita), il bianco Scout regalato dagli americani della Nasa allungava ancora in orizzontale i suoi ventidue metri, stretto nell'abbraccio della torre di lancio. Poi, venerdì, la schiarita: inizia il conto alla rovescia e la folla si precipita con le motobarche sulla Santa Rita in attesa del lieto evento. Un gran botto, poi baci, abbracci, champagne: Broglio riappare dal suo nascondiglio, riprende il filo del discorso interrotto il giorno prima. L'opera è compiuta: come impresa spaziale è modesta, ora che ci si è fatta la bocca ai giganti degli Shuttle e all'Ariane, ma è la dimostrazione che quella avventura sempre a rischio che è mettere in orbita un satellite la sappiamo fare anche noi italiani, quasi da soli, testando, controllando, rimettendo in efficienza un vecchio vettore dei depositi della Nasa, quasi destinato al rottamaio, costruendo artigianalmente nei Laboratori dell'Urbe, tra aviazione militare e Università di Roma, un satellite tutto italiano, e portandolo su quell'orbita equatoriale che è, sì, bassina, destinata quindi a far vivere di vita breve il satellite, ma comunque è ricca di informazioni che riguardano la nostra Terra, e principalmente consente di dare finalmente alla base San Marco la patente di unico poligono di lancio equatoriale. È la vittoria finale del vecchio ex generale dell'Aeronautica, la realizzazione di un sogno inseguito in aristocratica solitudine per tanti anni: un poligono tutto suo per sparare in cielo satelliti tutti suoi (e finora non ha sbagliato un colpo). Un sogno che sembrava destinato a svanire da quando l'era spaziale ha lasciato alle spalle eroi solitari e imprese artigiane per divenire industria e politica. La San Marco e la Santa Rita erano rimaste dal 1975 ad arrugginarsi nelle calde acque dell'Oceano Indiano, il Progetto San Marco sembrava sepolto per sempre: l'Italia entrava nell'Ente spaziale europeo, lottando per avere almeno il terzo posto tra i grandi, alcune grosse industrie, che non avevano mai prestato molta attenzione ai progetti del piccolo von Braun italiano, si affacciavano sul panorama delle grandi commesse pubbliche per lo spazio. Broglio ancora una volta non accettava di mettersi in branco e stare al passo coi tempi; preferiva continuare a inseguire i suoi contatti con gli



americani e con i vecchi amici dell'Aeronautica militare. Suscitando magari qualche sorrisetto ironico nei nuovi manager dello spazio. Poi, improvvisamente, tutto è cambiato. La Nasa ha scoperto che è importante contribuire a tenere in funzione un sia pur piccolo poligono equatoriale al prezzo di qualche vecchio vettore da ripescare nei magazzini. Il governo di Roma riscopre il vecchio e indocile generale e si dice disposto ad appoggiare l'Università di Roma (titolare dell' impresa) nel riportare a nuova vita il progetto. Persino l'industria guarda con nuova attenzione a ciò che avviene su quelle rugginose piattaforme dell' Oceano Indiano. E San Marco riparte: in fondo non è poi un gran costo, tredici miliardi per il satellite, otto per il lancio, il vettore fornito gratis dagli americani. La Nasa addestra gli uomini che dovranno far funzionare il tutto: così San Marco 5, battezzato in swaili, in omaggio al paese ospite, Utafiti (che vuol dire ricerca), prende il volo per mano italiana sotto lo sguardo soddisfatto della piccola folla di politici, funzionari ministeriali, generali, gentili signore e giornalisti. Una volontà testarda. Ancora una volta la testarda volontà del vecchio generale ha avuto la meglio. Per l'ultima volta, forse. Sulla scena si presentano nuovi protagonisti, attratti da quel bocconcino di prestigio che può essere la minuscola base spaziale. In primo luogo l'Aeronautica militare, che ha fornito uomini, materiali e capacità e lascia intendere che non intende più essere esclusa dalla torta spaziale. Poi la nascita Agenzia spaziale italiana che con San Marco potrebbe presentarsi in Europa con una carta di più in mano. E infine i politici, che con qualche ritardo si sono accorti che le scommesse spaziali in qualche modo pagano, e consentono di avviare un promettente discorso con le industrie interessate. Sono presenze che forse faranno sparire dalla scena il vecchio ingegnere e le sue macchinette artigianali e disperderanno la piccola zoppicante organizzazione che attorno a lui s'era creata. Il futuro di San Marco non si chiamerà più Broglio: ma sarà difficile trovare chi raccoglierà con la stessa austera testardaggine e probità l'eredità d'uno scienziato che ama fare le cose da solo e in silenzio.

**Franco Pratico**

**La Repubblica** – 01 aprile 1988

[1] Il capitano Achab, comandante della baleniera *Pequod*, è uno dei protagonisti del libro *Moby Dick* di Herman Melville.



25 marzo 1988, ultimo lancio: San Marco D/L.

## BROGLIO SPACE CENTER

### Centro Spaziale "Luigi Broglio" - Malindi

Il Centro Spaziale "Luigi Broglio" di Malindi in Kenya, che l'Università di Roma "La Sapienza" ha gestito fin dagli anni '60 mediante il Centro Ricerche Progetto San Marco (CRSPM), rappresenta per la sua localizzazione equatoriale sulla costa dell'Oceano Indiano un sito ideale sia per attività di lancio che di controllo di satelliti da terra. Il centro è composto da due segmenti: il segmento marino, rappresentato dalla piattaforma di lancio oceanica, e il segmento terrestre, rappresentato dal centro di ricezione dati.

Il Centro (Long. 40,19 gradi E - Lat. 2,99 gradi S) si estende su un'area di circa 3,5 ettari sulla costa dell'Oceano Indiano a circa 32 km da Malindi ed è raggiungibile dalla litoranea del Kenya. La presenza del Centro in Kenya, che risale al 1966, è attualmente regolata da un accordo intergovernativo quindicennale rinnovabile, firmato la prima volta nel 1995, che prevede la possibilità di effettuare attività di lancio, di acquisizione dati da satelliti, di telerilevamento e di formazione sia in loco che in Italia. L'Italia, da parte sua, si impegna a reperire i programmi, attrezzare e operare il Centro, fornire la logistica, formare e impiegare personale locale, mentre il Kenya mette a disposizione il sito, dietro pagamento di un modesto canone e la formazione e impiego di manodopera locale da parte italiana. Il governo locale deve essere informato sui programmi che usufruiscono del Centro e richiede, per quelli commerciali, una royalty dipendente dai termini dell'accordo commerciale. Trascorsi quindici anni, le attrezzature diventano poi di proprietà del Kenya.

L'ultimo lancio - vettore Scout con a bordo il satellite San Marco D/L - è stato effettuato il 25 marzo 1988. Da allora le piattaforme sono inutilizzate e generalmente sottoposte alla sola manutenzione ordinaria.

Il Segmento Terrestre comprende una serie di fabbricati in muratura e in legno adibiti sia ad alloggi che a servizi, un porticciolo per l'attracco dei natanti di collegamento con le piattaforme e 3 Stazioni di Terra (sistemi d'antenna) per il controllo in orbita e la ricezione di telemetria da satelliti e vettori. Le 3 stazioni sono:

- Stazione in Banda S, dotata di una parabola di 10 metri, adibita ai programmi dell'agenzia;
- Stazione in Banda S/X/L, dotata di una parabola di 10 metri, adibita al controllo dei veicoli di lancio (Arianespace, Titan) e al supporto alle prime fasi di volo di satelliti commerciali (LEOP);
- Stazione in Banda X, dotata di una parabola di 6 metri adibita alla ricezione di dati di telerilevamento (ERS2, Spot, Landsat).

Il centro è collegato con l'Italia mediante satelliti Intelsat nell'ambito della rete ASI-net dell'Agenzia Spaziale Italiana.

**ASI - Agenzia Spaziale Italiana:**

[http://www.asi.it/it/agenzia/basi\\_e\\_centri/centro\\_spaziale\\_luigi\\_broglio](http://www.asi.it/it/agenzia/basi_e_centri/centro_spaziale_luigi_broglio)



Immagine dal sito del CRPSM - Centro di Ricerca Progetto San Marco dell'Università "La Sapienza" di Roma.



## **Ribattezzata «Broglia Space Center», dal nome del suo fondatore, sarà potenziata per spedire in orbita piccoli satelliti a livello internazionale**

Rinasce la base spaziale italiana all' Equatore

*Due piattaforme marine e una stazione a terra in Kenya consentiranno nuovi lanci scientifici  
Vetrella (Asi): «Sarà inserita nel piano nazionale»*

Dopo quasi quindici anni di oblio, per la piccola base spaziale italiana in Kenya, all' Equatore, sembra giunto il momento del rilancio. Oggi viene ribattezzata «Broglia Space Center» per ricordare, ad un anno dalla scomparsa, il suo fondatore Luigi Broglia, professore dell'Università di Roma, generale del genio aeronautico. La sua nascita risale ai primi anni Sessanta e l'iniziativa era frutto di quel vento di ricostruzione nazionale che univa gli entusiasmi delle migliori capacità del Paese. Allora l'Italia diventò la terza nazione, dopo Stati Uniti e Russia, a lanciare un satellite in orbita. Broglia fece un accordo con la Nasa che forniva gratuitamente i razzi Scout in cambio dei risultati ottenuti con i satelliti scientifici San Marco ideati dallo stesso Broglia e in grado di misurare per la prima volta la densità dell' atmosfera sopra le zone equatoriali. Nove satelliti, tra cui alcuni americani e britannici, partivano dalla piattaforma San Marco ancorata nelle acque dell' Oceano Indiano alla quale era affiancata la Santa Rita per il controllo delle operazioni. Sulla costa, poi, nella zona di Malindi, c'era il campo base con la stazione di ricezione dei dati e gli alloggiamenti per i tecnici. Dopo l' ultimo lancio nel 1988 rimaneva attiva solo la stazione terrestre conducendo attività per varie agenzie spaziali e collaborando anche con il governo keniano per la formazione di tecnici. «La base è ad una svolta della sua storia ed ora si lavora per il rilancio legato all' utilizzo dei piccoli vettori spaziali, uno dei quali è in costruzione anche in Europa sotto la guida italiana» dice il senatore Learco Saporito, sottosegretario al ministero della funzione pubblica con delega per la riforma degli enti di ricerca e il coordinamento dei progetti internazionali legati a più ministeri. «Il progetto di rilancio - aggiunge Saporito, che agli inizi degli anni Novanta si era già occupato della questione come sottosegretario alla ricerca scientifica con delega per lo spazio - prevede la sua utilizzazione in ambito internazionale cogliendo le opportunità che una base all'Equatore può garantire. Non a caso anche altre nazioni sono interessate ad avere poligoni di lancio proprio all' Equatore. Noi l'abbiamo già ed ora dobbiamo garantirgli un destino più sicuro per i vantaggi che può portare al Paese». Il piano di intervento prevede anche la realizzazione di infrastrutture, come un aeroporto. «Lo sviluppo del Broglia Space Center è inserito nel nuovo piano spaziale in corso di ultimazione - precisa il professor Sergio Vetrella, presidente dell' Agenzia spaziale Asi - nell' ambito del rilancio di tutti i nostri centri. Bisognerà, nello stesso tempo, verificare gli accordi del passato per poter gestire unitariamente le potenzialità che la base keniana offre». Le installazioni all'Equatore infatti sin dalle origini sono sotto il controllo dell'Università La Sapienza di Roma e dell'Aeronautica Militare che avevano contribuito a realizzarle e a tenerle in vita.

**Giovanni Caprara**

Corriere della Sera – 10 marzo 2002



Allestimento del satellite San Marco D/L, nel 1988.

## A Malindi il sogno spaziale italiano

MALINDI (A bordo della piattaforma oceanica S. Rita) – Il sole cala nella savana. Sulla costa africana s' accendono poche luci: quelle di Malindi e, una ventina di chilometri ad est, quelle del Campo base del Progetto San Marco, la base spaziale italiana in Kenya. Trent' anni fa era tutto buio: Malindi era un villaggio e un albergo da dove Hemingway e i vip del dopoguerra partivano per il safari armati di pallottole corazzate e casse di champagne. Il campo base era una manciata di tende che ospitava una quindicina di tecnici dell' Aeronautica Italiana guidati da un ex generale, Luigi Broglio. Oggi, oltre alle luci, a sei miglia dalla costa, ci sono quattro isole di ferro irte di antenne bianche e gru gialle ed arancioni. E' territorio italiano a tutti gli effetti. Da qui sono partiti quindici missili per lo spazio, senza fallire un colpo. Alcuni portando satelliti che hanno scritto la storia della scienza, come i tre Sas che dimostrarono l' esistenza dei buchi neri, gli unici che la Nasa ha dato da lanciare ad altri. Per arrivare sin qui, nell' Oceano Indiano, sulla piattaforma Santa Rita, dopo essere sbarcati a Malindi, si percorrono trentacinque chilometri di strada bianca, martoriata dai camion diretti in Somalia. La vecchia Fiat 132 dell' ex maresciallo Caputo (molti del progetto San Marco hanno abbandonato lo stipendio sicuro dell' Aeronautica quando questa, pochi mesi fa, si è ritirata dall' impresa) fa quello che può per evitare le buche e superare i camion. Ma dopo un paio di chilometri la polvere è arrivata anche sotto i denti. "Come te, non c' è nessuno" sussurra Rita Pavone dal mangianastri: "Le canzoni degli anni ' 60 sono le più belle, come fu per noi quel periodo" dice dal sedile posteriore l' ex colonnello Esposito, capo del poligono. E tra un "A.., a chiii" di Fausto Leali e un "Occhi di ragazza" di Morandi finisce la strada bianca. Il Campo Base è un pezzo di foresta tropicale da cui spuntano manghi, cocchi, ananas e antenne radio e radar. Sotto si ritrova l' Italia nel modo in cui sono costruiti i bungalow e, naturalmente, sotto il tetto di paglia della mensa che si affaccia sul fiume. All' orizzonte si intravede l' arcipelago di ferro del poligono spaziale. Fettuccine al ragù, filetto e per contorno spinaci. "Sembrano - corregge Caputo, direttore del Campo Base - E' un' erba africana che gli assomiglia". La lancia scivola verso l' oceano risucchiata dalla marea uscente. Tra poco si ballerà, come promette il fiorire di schiuma sul mare. "Tutto quello che ha visto al campo base - racconta Esposito, aggrappato come tutti al mancorrente - la stazione radio in banda S per l' inseguimento dei satelliti, quella radar, e tutto il resto, mattoni compresi, è stato costruito da noi. Lo stesso dicasi per quelle piattaforme. Una regalata dalla Nasa, una dall' Eni, le altre comprate a prezzi stracciati nel Golfo Persico durante la guerra. Piattaforme petrolifere trasformate da noi in un poligono di lancio unico al mondo. Non esistono spazio-porti che possono sollevare le ' zampe' , accendere i motori e andarsene. Un poligono di lancio è anche una struttura strategica, potrebbe far gola a qualche mal intenzionato. Inoltre la sua posizione equatoriale consente di entrare in orbita consumando molto meno carburante che da altre posizioni. Da qui nel ' 64, lanciando il Sirio, siamo diventati la terza nazione, dopo Usa e Urss, a mettere in orbita un satellite. Ma tutto questo sembra non interessi al nostro governo". Dall' Italia sono stati sospesi quei 90 miliardi di finanziamento concessi tre anni fa all' università di Roma, titolare del Progetto San Marco, dove Broglio è docente di costruzioni aeronautiche, per sviluppare una versione più potente del San Marco-Scout lanciato sinora dieci volte. L' obbiettivo era, ed è ancora validissimo, di mandare in orbita satelliti di peso non superiore ai 600 chili, il taglio medio-piccolo su cui si sta orientando il mercato spaziale, soprattutto quello delle telecomunicazioni. Ad esempio, l' "Iridium project" dell' azienda leader del settore Motorola: 3 miliardi e mezzo di dollari d' investimento per costruire 125 minisatelliti (appalto già assegnato alla Lockheed Space per 700 milioni di dollari) e lanciarne la prima metà tra il 1996 e il 1998 per costituire la "costellazione" di servizio ai "cellulari mondiali". La Motorola stessa ha sollecitato un' offerta per la messa in orbita di tre di questi satelliti al progetto italiano concorrente del San Marco, condotto come capofila dalla Bpd-Spazio (gruppo Fiat), quello che il governo italiano sta di fatto sostenendo, avendo "sospeso" i 90 miliardi assegnati tre anni fa a Broglio. Il San Marco alternativo, partendo quasi da zero, non potrà essere operativo prima di dieci anni. E spendendo mille miliardi di lire. Il San Marco del Kenya, con 90 miliardi, sarebbe pronto per il ' 96. "Già, l' affare della Motorola - dice Esposito - potremmo prenderlo noi e far guadagnare all' Italia un bel po' di soldi, più di quanti ne spende. E' caduto anche l' ultimo ostacolo: Clinton ha deciso di cedere i brevetti di costruzione di satelliti e missili sinora tenuti



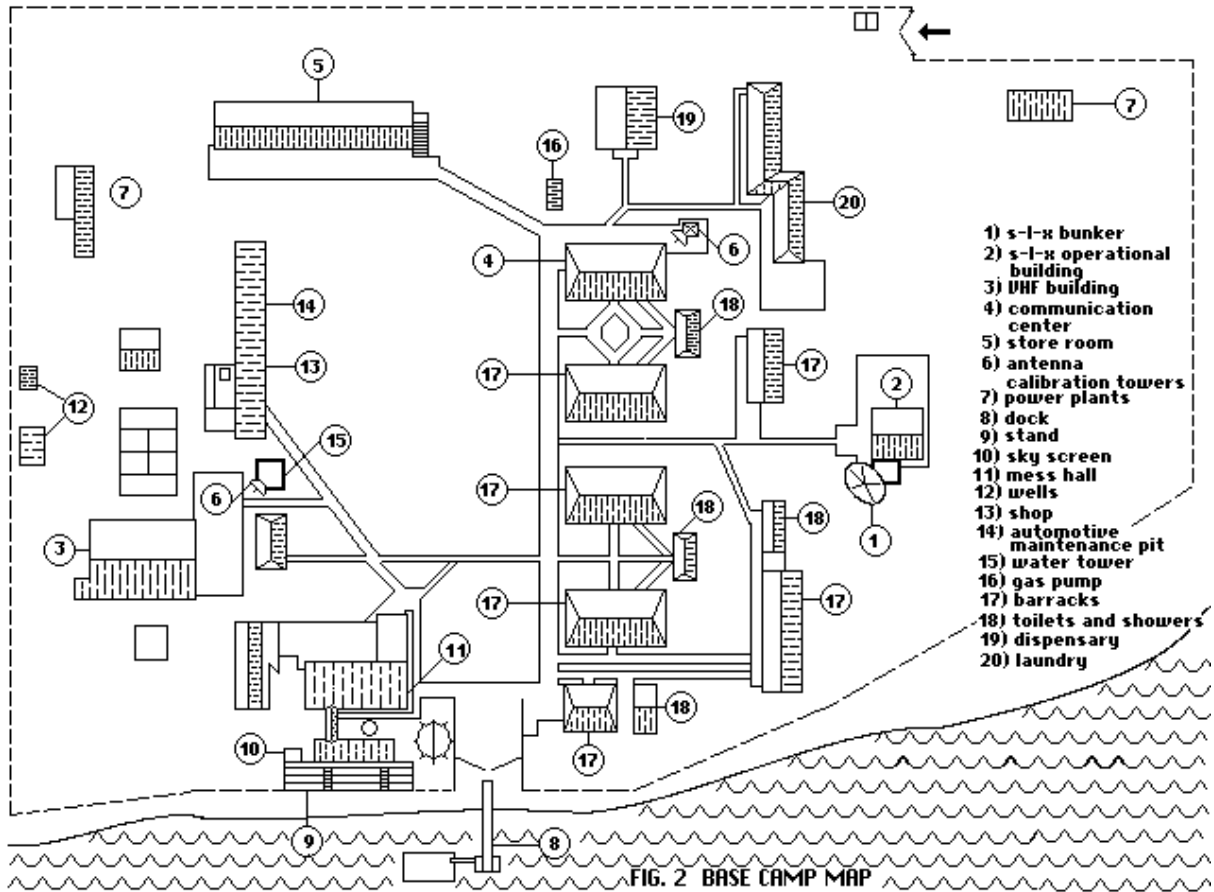
segreti. E la nostra industria potrebbe finalmente costruire le parti del San Marco Scout originali americane... Ora faccia attenzione: la gru sta calando l'imbragatura. Si tenga forte: saliamo sulla Santa Rita. Tra poco vedrà il nuovo San Marco, quello più potente. No, non è funzionante. E' il modello in dimensioni reali che usiamo per adattare il poligono al lancio del vettore più potente. Noi, intanto, continuiamo".

**Arnaldo D'Amico**

**La Repubblica** – 27 agosto 1993



Immagini della base a terra del *Centro Spaziale "Luigi Broglio"* a Malindi (Kenya).



Mappa della base a terra del *Centro Spaziale "Luigi Broglio"* a Malindi (Kenya).



Immagini della base di terra di Malindi (Fonte: Aeronautica Militare).





Ingresso della Base a Malindi nel 1971 (Fonte: Aeronautica Militare).



Antenne radio della Base a Malindi (Fonte: ASI).

## **Firmato l'accordo per la cooperazione nell'ambito del Progetto San Marco. L'Aeronautica Militare torna a Malindi dopo 20 anni**

ASI e Difesa insieme per il Broglio Space Center

*16 dicembre 2008*

Oggi alle ore 10:00, presso la sala Madonna di Loreto di Palazzo Aeronautica a Roma, i rappresentanti dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e dell'Aeronautica Militare hanno firmato l'accordo esecutivo per la cooperazione nell'ambito delle attività poste in essere dall'ASI nel Progetto San Marco, volte alla valorizzazione strategica del centro spaziale "Luigi Broglio" ubicato in Kenya presso la località di Malindi. La firma dell'accordo è stata approvata dal Ministro della Difesa, anche sulla scorta dei risultati conseguiti in precedenti cooperazioni nel settore Spazio come il progetto satellitare "Cosmo Sky Med". Un'iniziativa che ha consentito una ottimale gestione delle risorse e importanti ritorni nel

settore dello sviluppo e della ricerca spaziale, seguendo il concetto di presenza “duale”, civile e militare, nello spazio.

L'accordo firmato dal Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare, Generale di Squadra Aerea Daniele Tei, e dal Commissario Straordinario ASI Enrico Saggese, prevede una cooperazione sotto il punto di vista operativo e programmatico. In particolare, sotto il punto di vista operativo, l'Aeronautica, dal 2009, invierà in Kenya personale altamente qualificato, ingegneri spaziali e specialisti nella gestione di reti informatiche, che coopererà con il personale dell'ASI e dell'Università La Sapienza di Roma, fornendo supporto e assistenza alle operazioni satellitari. L'ASI provvederà alla qualificazione e all'addestramento specifico del personale messo a disposizione dall'Aeronautica per il suo impiego nella gestione del Progetto San Marco relativamente al funzionamento delle stazioni di TT&C (Telemetry Tracking & Control), di telerilevamento e per le attività inerenti al Progetto San Marco. Sotto l'aspetto programmatico l'Aeronautica Militare e l'ASI costituiranno un comitato di coordinamento e un gruppo di lavoro specialistico che avrà il compito di pianificare l'impiego delle risorse e valutare le attività del Progetto San Marco. La base di Malindi, grazie alla sua posizione equatoriale, rappresenta un punto strategico e privilegiato nello scambio di dati con i satelliti.

L'Aeronautica Militare ha collaborato alle attività di conduzione e gestione del “Progetto San Marco” in Kenya fin dal 1964. Nel 1988, dopo aver conseguito importanti successi, come il traguardo di terzo Paese al mondo a lanciare un satellite artificiale dopo USA e Unione Sovietica, l'Aeronautica lascia il poligono di Malindi. Lo stesso verrà gestito, fino al 2004, dall'Università La Sapienza di Roma. Dal 2004 l'ASI assume la gestione del Progetto San Marco e implementa le attività già presenti allargando lo specchio di attività con l'assistenza a satelliti italiani e statunitensi e, recentemente, fornendo un fondamentale supporto all'agenzia spaziale cinese in occasione del lancio del primo takenauta.

**ASI - Agenzia Spaziale Italiana:**

[http://www.asi.it/it/news/asi\\_e\\_difesa\\_insieme\\_per\\_il\\_broglio\\_space\\_center](http://www.asi.it/it/news/asi_e_difesa_insieme_per_il_broglio_space_center)

## **Malindi: a Vitrociset la gestione integrata della Base**

*09 giugno 2011*

L'Agenzia Spaziale Italiana e Vitrociset S.p.A. hanno sottoscritto un accordo quadriennale per la gestione integrata della base di Malindi in Kenia, intitolata al Prof. Luigi Broglio (BSC - Broglio Space Centre). Il contratto di gestione, firmato lo scorso 31 maggio, permetterà all'ASI, nell'ambito degli accordi intergovernativi in fase di finalizzazione fra Italia e Kenia, di programmare un piano di sviluppo e potenziamento del centro spaziale, per renderlo adeguato alle esigenze spaziali nazionali e per qualificare ulteriormente lo sviluppo della Regione Africana, anche in risposta alle istanze della Commissione Europea. Vitrociset Kenia, in un'ottica di potenziamento e sviluppo, assumerà circa 198 persone, fra tecnici e figure specializzate, per ottemperare alle esigenze operative richieste dal contratto.

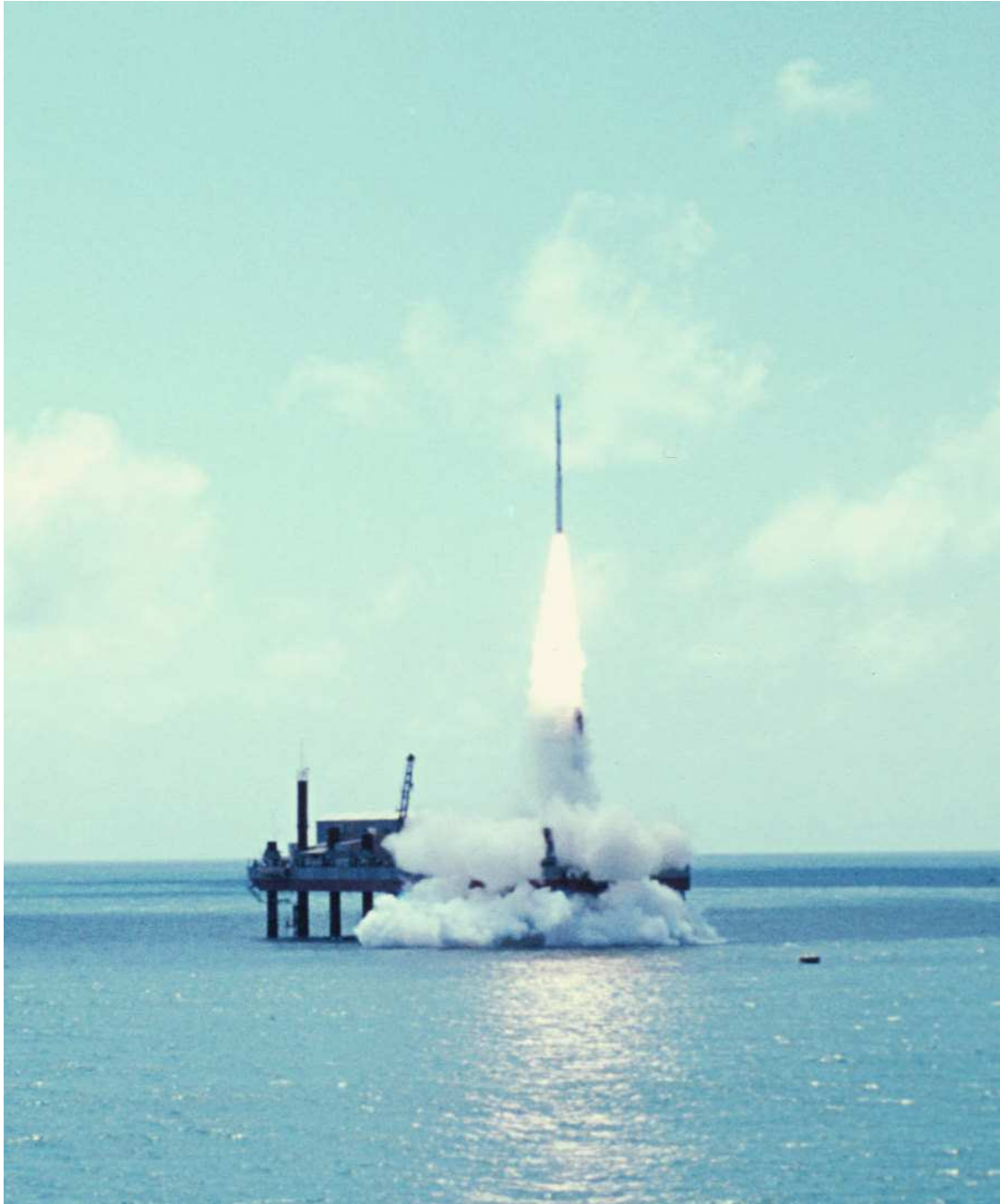
Attualmente la Base e le sue infrastrutture garantiscono l'assistenza necessaria per le prime fasi di volo del vettore ARIANE, e in prospettiva dei vettori Sojouz e Vega, lanciati da Kourou. Le infrastrutture ASI, inoltre, garantiscono il controllo operativo e l'utilizzo applicativo per altre missioni nazionali e internazionali a partire dalle comunicazioni fino all'osservazione della terra.

Il comparto Spazio e Trasporti di Vitrociset, è “Prime Contractor” per lo sviluppo della base di Lancio del vettore europeo VEGA a Kourou, Guyana francese, e gestisce per l'Agenzia Spaziale Europea, in un consorzio europeo, le operazioni di lancio e manutenzione delle infrastrutture CNES ed ARIANESPACE, sempre a Kourou.

**ASI - Agenzia Spaziale Italiana:**

[http://www.asi.it/it/news/malindi\\_a\\_vitrociset\\_la\\_gestione\\_integrata\\_della\\_base](http://www.asi.it/it/news/malindi_a_vitrociset_la_gestione_integrata_della_base)





Un lancio dalla piattaforma San Marco.





Satellite San Marco B



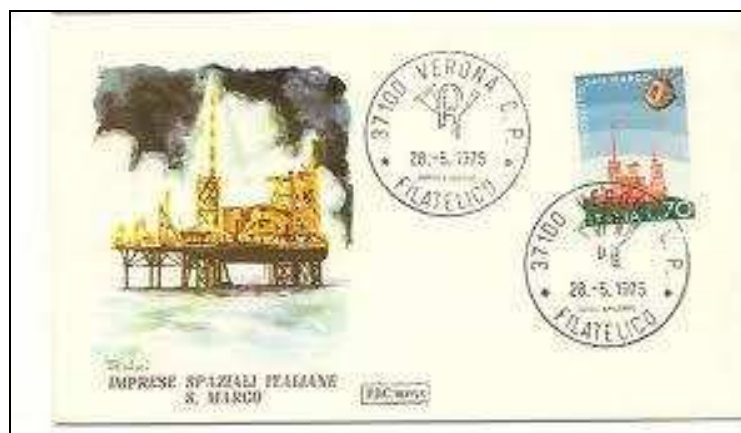
Satellite San Marco C

## NOTE FILATELICHE



Busta filatelica dedicata al San Marco 3 [San Marco C] con la cartina della Baia di Formosa: sono indicate le piattaforme e il campo base.

(da <http://rammb.cira.colostate.edu/dev/hillger/SanMarco.htm>)



Francobollo italiano del 1975 e buste filateliche dedicate al Progetto San Marco.

(da <http://www.cifr.it/forum120.html>)



## CURIOSITA'

### **ASTEROIDE DEDICATO A LUIGI BROGLIO**

A Luigi Broglio è stato dedicato un asteroide della fascia principale, *18542 Broglio*, scoperto nel 1996 da F. Manca e A. Testa all'Osservatorio Astronomico di Sormano (Como).

Per le caratteristiche dell'asteroide vedi:

[http://www.minorplanetcenter.net/db\\_search/show\\_object?object\\_id=18542](http://www.minorplanetcenter.net/db_search/show_object?object_id=18542)

<http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=18542>

### **CRATERE SU ASTEROIDE ITOKAWA DEDICATO AL "SAN MARCO"**

L'asteroide 25143 Itokawa, scoperto nel 1998 dal progetto *Lincoln Near-Earth Asteroid Research* (LINEAR), è stato studiato in dettaglio dalla sonda giapponese *Hayabusa* nel 2005.

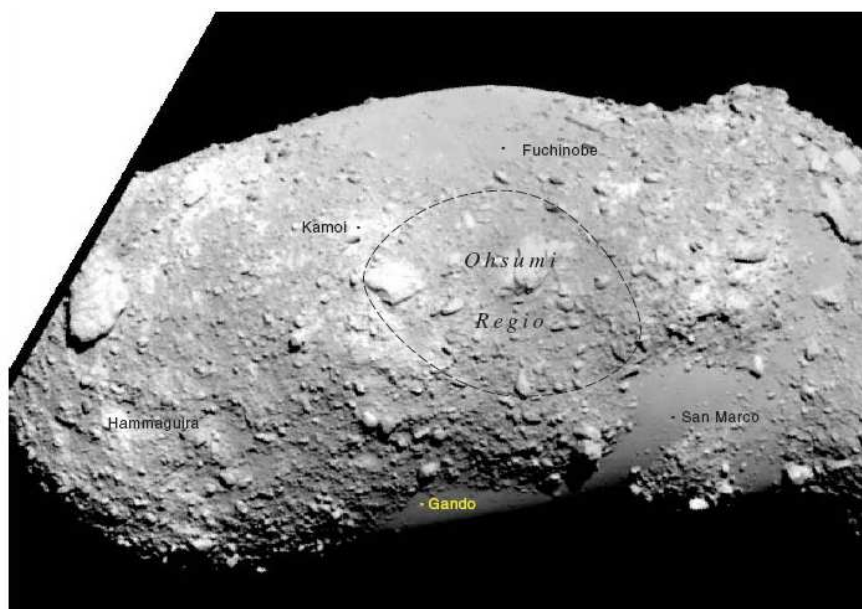
Ai crateri osservati sull'asteroide l'Unione Astronomica Internazionale ha deciso di dare nomi di luoghi o strutture collegate all'astronomia o all'aeronautica.

Un cratere, posizionato a 28°S e 319°W è stato dedicato al "San Marco".

Dettagli su:

<http://planetarynames.wr.usgs.gov/SearchResults?target=ITOKAWA&featureType=Crater,%20craters>

<http://planetarynames.wr.usgs.gov/images/itokawa.pdf>



L'asteroide Itokawa con il cratere dedicato al "San Marco".  
Credit: Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

## SPUNTI PER APPROFONDIMENTI

### VIDEO

[http://www.asi.it/it/multimedia/videogallery/dal\\_san\\_marco\\_a\\_esperia\\_0](http://www.asi.it/it/multimedia/videogallery/dal_san_marco_a_esperia_0)

<http://www.youtube.com/watch?v=dEJ1UjWNYJ0>

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_SBJLByC1PA](http://www.youtube.com/watch?v=_SBJLByC1PA)

<http://www.youtube.com/watch?v=gfW31VEEuul>

### SITI INTERNET

<http://www.asi.it/en/agency/bases/broglio>

<http://www.psm.uniroma1.it/crpsm.htm>

<http://www.aeronautica.difesa.it/UCCGA/figureStoriche/Pagine/LuigiBroglio.aspx>

[http://stampa.aeronautica.difesa.it/Accordo\\_Aeronautica\\_Asi\\_08/index.htm](http://stampa.aeronautica.difesa.it/Accordo_Aeronautica_Asi_08/index.htm)

[http://www.kcn.ru/tat\\_en/science/ans/journals/rasj\\_cnt/11\\_1\\_7.html](http://www.kcn.ru/tat_en/science/ans/journals/rasj_cnt/11_1_7.html)

<http://www.nasa.gov/vision/earth/everydaylife/aeronet.html>

<http://www.bo.astro.it/universo/sputnik50/CSC/ASTRO/PAG4CB2.HTM?sec=scheda&id=4>

[http://www.asi.it/it/eventi/convegni/luigi\\_broglio\\_un\\_mestrino\\_nello\\_spazio](http://www.asi.it/it/eventi/convegni/luigi_broglio_un_mestrino_nello_spazio)

<http://www.media.inaf.it/2011/10/21/omaggio-a-broglio-il-padre-dello-spazio/>

<http://www.dedalonews.it/it/index.php/01/2011/dieci-anni-fa-moriva-luigi-broglio-padre-dellastronautica-italiana/>

<http://www.fi.cnr.it/r&f/n21/testimonianze.htm>

[http://www.kenyacolors.com/malindi\\_broglio\\_space\\_center.htm](http://www.kenyacolors.com/malindi_broglio_space_center.htm)

[http://www.ilvolo.net/scat\\_sto\\_nomi\\_broglio.htm](http://www.ilvolo.net/scat_sto_nomi_broglio.htm)

### ARTICOLI

Piermario Ardizio, "Base San Marco. Lo spazioporto italiano", in *Rivista Nuovo Orione*, n. 201, febbraio 2009, pp. 60-63

Piermario Ardizio, "Luigi Broglio: il padre dell'astronautica italiana", in *Rivista Nuovo Orione*, n. 234, novembre 2011, pp. 40-43

### LIBRI

Giorgio Di Bernardo Nicolai, *Nella nebbia in attesa del sole*, Di Renzo Editore, Roma 2005, pagine 152, euro 12.00, <http://www.direnzo.it>

Enrico Ferrone, *Carlo Buongiorno. Lo spazio di una vita. Intervista al primo Direttore Generale dell'Agenzia Spaziale Italiana*, LoGisma Editore, Vicchio (Firenze) 2011, pagine 295, euro 20.00, [www.logisma.it](http://www.logisma.it)

Dario Laruffa, *Lo spazio tricolore. Storie di uomini che hanno visto le stelle*, UTET, Torino 2009, pagine 247, euro 15.00, <http://www.utetlibreria.it>

### GUIDE PER VIAGGIARE

Gianni Maitan, Massimo Bocale, Piera Borghetti, Marialuisa Tramontan, *Kenya*, Casa editrice Polaris, Vicchio di Mugello (Firenze) 2005, pagine 384, euro 29.00, [www.polaris-ed.com](http://www.polaris-ed.com) [la base San Marco è descritta a p. 319]



## PRIMI PASSI...



Penso che lo spazio sia il futuro imprescindibile dell'umanità.  
Noi lo conosciamo pochissimo,  
e siamo come bambini ai primi passi.  
Nessuno sa cosa farà questo bambino quando sarà grande.

**LUIGI BROGLIO**

in Giorgio Di Bernardo Nicolai, *Nella nebbia in attesa del sole*,  
Di Renzo Editore, Roma 2005, p. 140

