

Filippo Graziani

**DALL'AERONAUTICA ALL'ASTRONAUTICA**

**APPUNTI PER LA STORIA DELLA  
SCUOLA DI INGEGNERIA AEROSPAZIALE**

In occasione dell' 80.mo anniversario della fondazione della Scuola di Ingegneria Aerospaziale

*Roma, ottobre 2011*





## *Sommario*

<b>L'ambiente in cui è nata la Scuola.</b>	<b>3</b>
<b>Il momento aeronautico</b>	<b>5</b>
<b>Il momento aerospaziale</b>	<b>9</b>
<b>Il momento astronautico</b>	<b>17</b>
<b>La Scuola di Ingegneria Aerospaziale ritorna all'Aeroporto dell'Urbe</b>	<b>21</b>
<b>Conclusioni</b>	<b>22</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>24</b>
<b>Appendice:</b>	
<b>De explorandis spatiis sideriis quae extra nos sunt et interiore homine qui intra nos est</b>	<b>25</b>



## *L'ambiente in cui è nata la Scuola di Ingegneria Aerospaziale*

Siamo agli inizi del novecento, agli albori del volo aeronautico.

Gaetano Arturo Crocco, appena trentenne, pilota su Roma, il 31 ottobre 1908, il dirigibile da lui costruito: andata e ritorno da Vigna di Valle (circa 80 km) in un' ora e mezzo. E' il primo volo sulla Capitale. Passa sul Campidoglio a 500 m di quota.(Figura 1 )



**Figura 1 -Il dirigibile N1 di Gaetano Arturo Crocco, 31 Ottobre 1908**

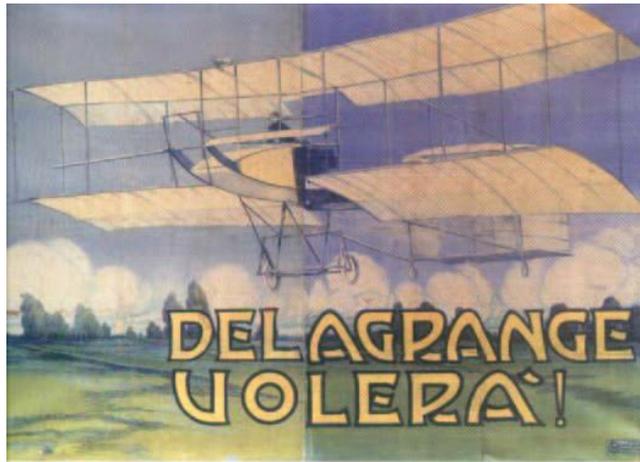
Qualche mese prima, a maggio<sup>1</sup>, era venuto a Roma, dalla Francia, Leone Delagrange con il suo biplano per mostrare a tutti che anche macchine più pesanti dell'aria potevano sollevarsi in volo. La sua impresa aveva avuto poco successo: il velivolo si era sollevato dal terreno della piazza d'Armi di Roma solo pochi centimetri (Figura 2).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> 24 maggio 1908: centomila persone, 20 centesimi il biglietto

<sup>2</sup>

“ Sto fresco c'è venuto da la Francia  
Pé buggerà li sordì a noi Romani:  
Diceva de volà come un ucello  
E invece zampettava er sartarello.” (er Sor Capanna)



**Figura 2 - Roma, Piazza d'Armi, Maggio 1908**

A quei tempi il dirigibile andava bene, l'aereo ancora no, anche se già si intravedeva la possibilità di istituire le scuole di pilotaggio<sup>3</sup>.

Crocco, qualche anno dopo<sup>4</sup>, indicherà il motivo per cui il dirigibile non sarebbe stata la soluzione finale per il volo, affermando che la tecnica riesce sempre quando opera secondo natura: “la nave del mare galleggia come i pesci, la nave dell'aria è invece contro natura perché gli uccelli non si sostengono in aria per galleggiamento statico come il dirigibile, ma solo per azione dinamica come gli aeroplani”<sup>5</sup>.

Il dirigibile di Crocco è stata la prima aeronave militare. Altre ne seguiranno. Le esigenze militari hanno sempre dato un enorme impulso specialmente all'aviazione. Pensiamo alla guerra di Libia in cui si usano i primi aerei, “il nuovo assalto” dell'aviazione militare appena agli inizi.<sup>6</sup>

L'aviazione militare cresceva<sup>7</sup>, tanto che nel 1923 si costituì la Regia Aeronautica, come Arma a sé stante dando un enorme impulso allo sviluppo dell'aeronautica (Figura 3).

---

<sup>3</sup> Con Wilbur Wright nell'Aprile 1909 si istituisce a Centocelle la prima Scuola di pilotaggio

<sup>4</sup> al congresso di Genova nel 1959.

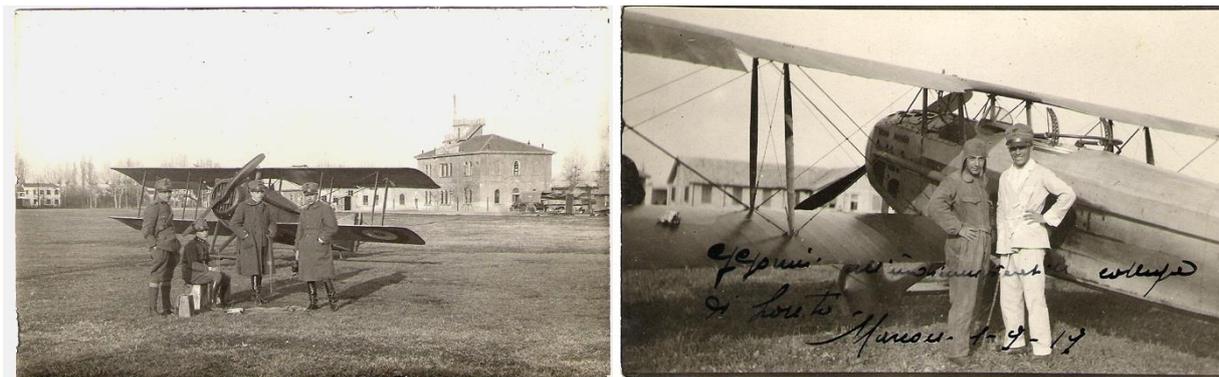
<sup>5</sup> “Ma solo nel 1918 quando gli aeroplani erano adulti furono consegnate le chiavi della soluzione con l'equazione integrale di Prandtl e con la teoria di Karman”

In tutto questo tempo l'Aerodinamica è dovuta ricorrere a metodi sperimentali :le prove nelle gallerie aerodinamiche. (Stabilimenti di Costruzioni aeronautiche a Lungotevere)

<sup>6</sup> “S'ode nel cielo un sibilo di frombe  
Passa nel cielo un pallido avvoltoio.  
Giulio Gavotti porta le sue bombe.”

(Gabriele D'Annunzio, Merope, La Canzone della Diana)

<sup>7</sup> La Prima Guerra Mondiale: Il volo di D'Annunzio su Vienna (9/8/18) con i volantini tricolori.



**Figura 3 -Aviazione Militare**

(dall'archivio della famiglia della medaglia d'argento Raimondo di Loreto)

Così anche l'aviazione sportiva. Ricordiamo la coppa Schneider (Figura 4), le Giornate dell'Ala, le trasvolate atlantiche. (Figura 5) , il volo di Francesco De Pinedo nel 1927 ( Figura 6).

Erano mezzi per cercare di evitare che l'opinione pubblica seguitasse ad associare all'aviazione l'idea di guerra<sup>8</sup>.



**Figura 4 - Coppa Schneider (1913 -1931)**



**Figura 5 -Trasvolata Atlantica (1933)**

<sup>8</sup> “così il mondo vedrà quali sono i progressi raggiunti dal materiale aeronautico italiano” (Mussolini a De Pinedo,1927). Di avviso contrario era Benedetto Croce che osservava : “l'Italia non si celebra con imprese aeroplanistiche!”



**Figura 6 - Volo di Francesco De Pinedo attraverso l'Atlantico e le due Americhe (1927)**

L'aviazione civile stentava comunque a diffondersi perché l'avvenire dei trasporti aerei trovava una forte resistenza.

In questo contesto di incertezze, il Governo si rese conto dell'importanza di istituire una scuola per il progresso degli studi aeronautici.

Questa è la premessa, l'ambiente in cui è nata la Scuola.

### *Il momento aeronautico*

#### **La Scuola di Ingegneria Aeronautica**

Nel novembre 1925 durante la prima settimana Aerotecnica promossa dalla Associazione Italiana di Aerotecnica (AIDA), l'allora presidente, Generale Giovanni Marieni, si fece promotore dell'idea di istituire una scuola per tutta la gente dell'aria, non solo per i costruttori e gli ingegneri ma anche per i piloti, perché "il costruttore deve sapere quello che può pretendere dal pilota ed il pilota quello che può pretendere dal costruttore"<sup>9</sup>.

Serviva, in definitiva, una preparazione "didattica" globale, proprio quello che la Scuola ha cercato di dare fin dall'inizio, per formare una nuova figura professionale, **l'ingegnere aeronautico**.

Tempestività, efficienza, coraggio hanno caratterizzato il periodo immediatamente precedente all'istituzione della Scuola. Dal mese di febbraio 1926 il Ministero dell'Aeronautica si adoperò perché fosse attivato subito almeno un ciclo di conferenze e mise a disposizione un fondo<sup>10</sup> così da poter iniziare il 16 aprile 1926

<sup>9</sup> Come aveva auspicato alcuni anni prima (1912) Luciano Orlando (Scuola di Costruzioni Aeronautiche).

<sup>10</sup> Febbraio 1926 : disposizione per l'attivazione di una serie di conferenze (150.000 Lire)

cinque cicli di dieci conferenze ciascuno fino a giugno con professori come Crocco, Verduzio, Silla.

Ad agosto, finalmente, arrivò il decreto legge che istituiva la Scuola di Ingegneria Aeronautica, con compiti specifici: la Scuola non doveva limitarsi a dare la preparazione scientifica e tecnica per la professione di ingegnere aeronautico e per la carriera del Corpo del Genio Aeronautico ma doveva anche promuovere il progresso della scienza e dell'arte aeronautica (Figura 7). La sede della Scuola fu posta presso la Scuola d'Ingegneria a San Pietro in Vincoli.



**Figura 7 - Decreto Legge istitutivo della Scuola di Ingegneria Aeronautica**

Le principali caratteristiche della Scuola sono state fin da allora la multidisciplinarietà della formazione e lo stretto collegamento tra ricerca e didattica.

Fu introdotto accanto alle materie “tecniche” anche il diritto aeronautico (con il prof. Antonio Ambrosini) e più tardi anche la biologia e la medicina aeronautica (con il prof. Tommaso Lomonaco, “un medico tra gli aviatori”, come si definiva lui stesso).

Il primo anno accademico iniziò nel novembre del 1926, con 16 allievi. Nell'ordine degli studi di allora si legge a questo proposito che “il numero degli allievi sarà sempre limitato, una piccola élite selezionata, ma ciò è un vantaggio perché accresce l'efficacia dell'insegnamento”.

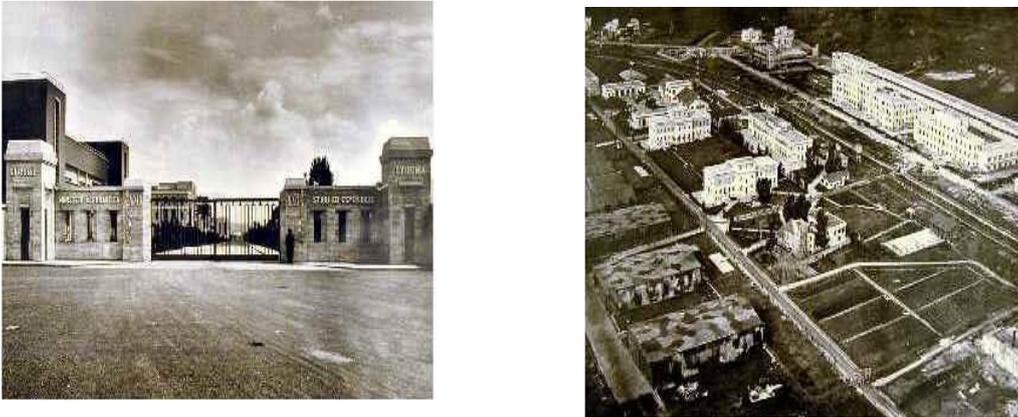
A dicembre 1927 ci furono i primi laureati<sup>11</sup> e come Commissario esterno fu chiamato il Tenente Generale Alessandro Guidoni, capo del Corpo del Genio Aeronautico, alla cui memoria sarà dedicata Guidonia<sup>12</sup>, la “Città dell'Aria”, con la Direzione Studi ed Esperienze, sviluppatasi intorno all'aeroporto di Montecelio.

<sup>11</sup> 22 dicembre 1927: i primi 8 Laureati, tra cui Antonio Eula (divenuto poi professore di Aerodinamica alla Scuola), e Angelo Vallerani.

<sup>12</sup> Il Ten.Gen.Alessandro GUIDONI morì qualche mese dopo sperimentando un paracadute (27 aprile 1928)

## Gli anni d'oro della ricerca aeronautica in Italia

Guidonia segna l'epoca d'oro della ricerca aeronautica (Figura 8).



**Figura 8 - Guidonia (1935-1943)**

I “Guidoniani”, come venivano chiamati quei giovani ufficiali stretti da vincoli di amicizia, spinti da interessi comuni per lo studio, da aspirazioni accademiche, sotto la guida di Gaetano Arturo Crocco ottennero brillanti risultati nelle loro ricerche che furono apprezzate a livello mondiale. Spiccano tra loro Antonio Ferri, Luigi Crocco (figlio di Gaetano Arturo), Antonio Eula, Pietro Teofilato, Luigi Broglio, Gaspare Santangelo, Bernardino Lattanzi, Carlo Riparbelli, Emilio Montuschi, Algeri Marino. Renato Koch, Giorgio Barzilai, Piero Giorgio Bordoni, Tommaso Lomonaco Ingegneri, medici, biologi universitari e ufficiali dell’Aeronautica Militare lavoravano insieme “in simbiosi”, come scriveva Lomonaco alla Scuola di Ingegneria Aeronautica e presso i laboratori di Guidonia. Si era creata quella capacità di lavorare in gruppo per collaborazioni multidisciplinari così importante per i lavori scientifici e così rara!

C'erano molti impianti a Guidonia, come la galleria a doppio ritorno (Figura 9), la Galleria “Ultrasonora”<sup>13</sup>, il simulatore di vuoto, chiamato cassone pneumatico per l’alta quota<sup>14</sup>, (Figura 10), un sistema per le prove fisiche (Figura 11).

13

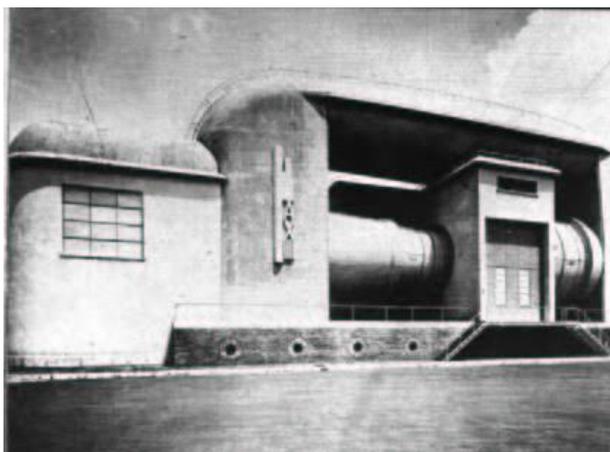
“Ecco il prodigio della nuova scuola  
Attaccato al soffitto con lo spago  
L’aeroplano sta fermo e il vento vola! “

(Carlo Riparbelli)

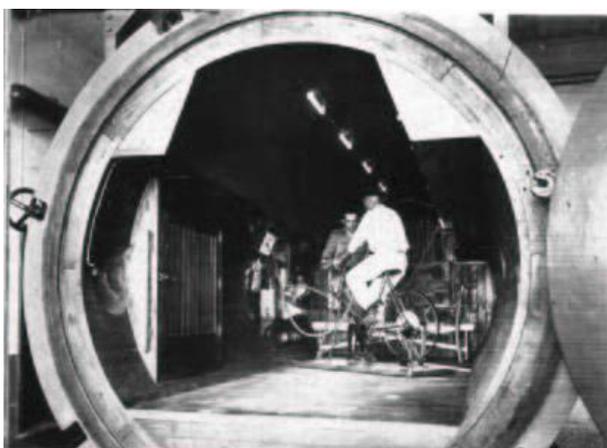
14

“ L’arta quota consiste in un locale  
Indove ce se mette er colonnello  
E je se leva l’aria da ‘n budello  
Pé vedè come fa quanno sta male.  
.....  
Hanno scoperto ch’a na certa quota  
Quanno l’omo è già morto da ‘n pezzetto  
La mosca gira ancora e fa la ruota”

(Carlo Riparbelli)



**Figura 9 -Galleria Aerodinamica a doppio ritorno**



**Figura 10 - Prova del ciclo-ergometro nel simulatore**



**Figura 11 – Centrifuga, Guidonia 1938**

Si trattava di impianti che in qualche modo rassomigliavano e prefiguravano quelli usati oggi nel mondo astronautico. Ad esempio, l'attrezzatura che il Ten.Col. Mario Pezzi aveva usato per il suo record dell'alta quota, ottenuto con il velivolo Caproni ( Figura 12 ), potrebbe essere confrontata con quella usata nelle missioni Marco Polo ed Eneide dall'astronauta Col. Roberto Vittori (Figura 13, Figura 14 e Figura 15).



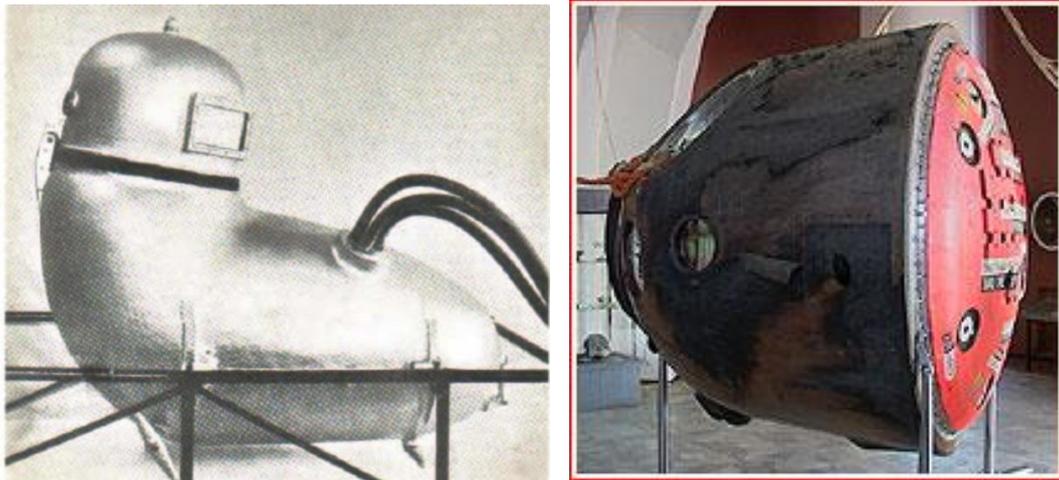
**Figura 12 - Velivolo Caproni dei Record del T. Col. Mario Pezzi (1937, 1938)**



**Figura 13 – T. Col. Mario Pezzi, 1937, Col. Roberto Vittori, 2002**



**Figura 14 – T. Col. Mario Pezzi, 1937, Col. Roberto Vittori, 2002**



**Figura 15 – Cabina stagna (2° record di Mario Pezzi, 1938) e Capsula Soyuz**

Molti impianti erano stati inventati proprio da Gaetano Arturo Crocco, divenuto un personaggio talmente noto tanto che girava il detto “tutto ciò che vedo o tocco l’ha inventato Arturo Crocco”

I risultati sperimentali ottenuti in galleria misero in evidenza la possibilità del volo supersonico mostrando che **la barriera del suono** poteva essere superata.

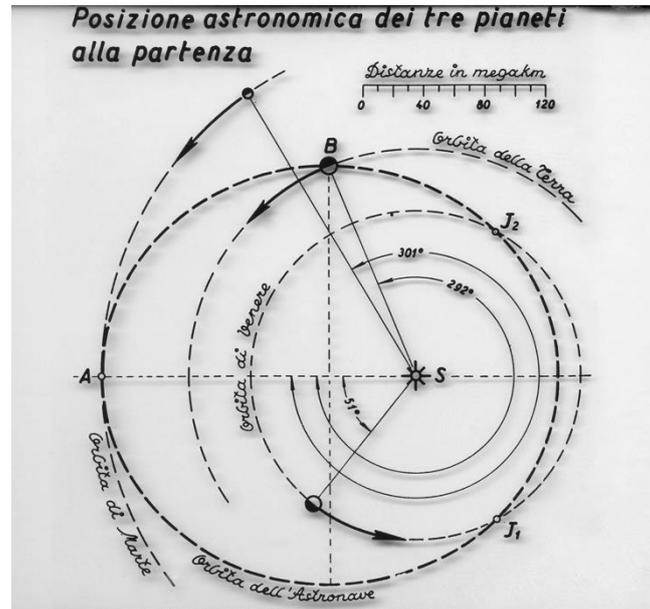
### **Distruzione e Rinascita.**

Ma il periodo dei grandi risultati di Guidonia è durato poco (1935-1943). La distruzione e la dispersione del gruppo dei Guidoniani nel dopo guerra<sup>15</sup> segna un periodo di depressione per la ricerca. Non così per l’Aeronautica Militare che continuò a ritenere di fondamentale importanza la collaborazione militare-civile in campo tecnico e scientifico. E l’Aeronautica Militare ebbe il coraggio e la lungimiranza di affrontare una nuova impresa: la **missilistica** e lo **spazio**.

Siamo negli anni ’50. Crocco era ancora preside della Scuola e Generale Ispettore del Genio Aeronautico. Ancor prima dell’immissione in orbita del primo satellite artificiale (Sputnik, il 4 Ottobre 1957) che ha superato **la barriera della gravità**, e dieci anni prima del volo di Gagarin, Gaetano Arturo Crocco intuì l’importanza che avrebbero avuto di lì a poco i satelliti artificiali e le missioni interplanetarie e nel 1950 istituì presso la Scuola il Corso Informativo di Balistica Superiore (CIBS) ed egli stesso nella prolusione trattò dei satelliti e delle traiettorie. Nel 1951 tenne una conferenza sui problemi di rientro con equipaggio e nel 1956, quasi ottantenne, al congresso della International Astronautical Federation svoltosi a Roma

<sup>15</sup> Luigi Crocco a Princeton, Antonio Ferri a Brooklin, Carlo Riparbelli a Cornell

propose, in una memoria su un viaggio di un anno Terra-Marte-Venere-Terra, le manovre gravity-assist che sono alla base di ogni missione interplanetaria (Figura 16)<sup>16</sup>.



**Figura 16 –G.A. Crocco 1956 :Viaggio esplorativo in un anno Terra-Marte-Venere-Terra**

Nel 1952 Crocco terminò la sua attività di professore ed alla guida della Scuola passò il prof. Luigi Broglio che diverrà anche lui Generale Ispettore del Genio Aeronautico e continuerà ad essere preside per quasi trentacinque anni.

### *Il momento aerospaziale*

### **La Scuola di Ingegneria Aerospaziale**

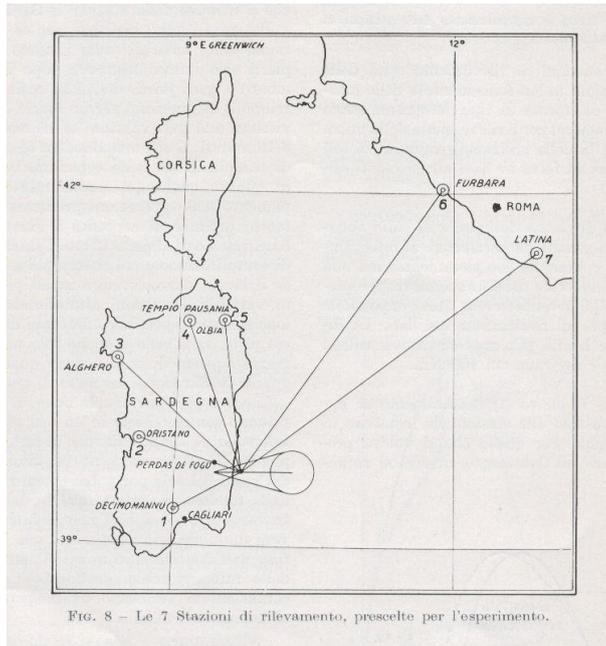
A Broglio si deve l'inizio delle attività spaziali in Italia: “ecco l'uomo dello spazio”, dirà di lui il suo amico Theodor Von Karman!

Nel 1956 l'allora Ten. Col. Luigi Broglio ebbe dal Generale Mario Pezzi l'incarico di capo del reparto studi direzione armi e munizioni dal quale dipendeva anche il poligono di Salto di Quirra in Sardegna(Figura 17).

16

“ Facesti come quei che va di notte  
che porta il lume dietro e sè non giova  
Ma dopo sé fa le persone dotte”

(Dante, Purg. XXII,67)

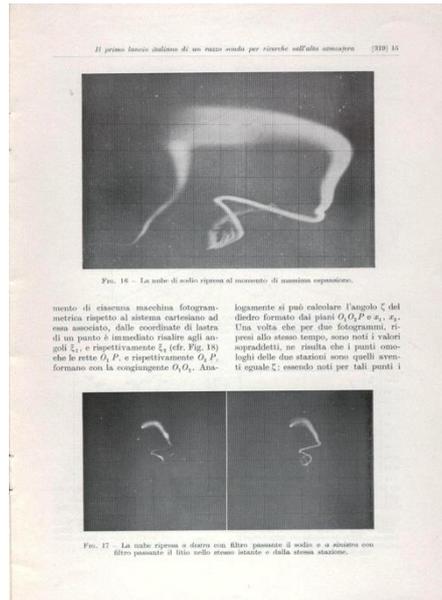


### Figura 17 - Poligono di Salto di Quirra

Il prof. Broglio iniziò gli studi sulla dinamica dell'alta atmosfera e gli esperimenti con i razzi Nike, impadronendosi anche degli studi sui missili (Figura 18 e Figura 19) e nel 1958, decise di istituire presso la Scuola un corso Missili di due anni che è stato il precursore della trasformazione della Scuola di Ingegneria Aeronautica in Scuola di Ingegneria Aerospaziale avvenuta nel 1962 per la formazione dell'ingegnere aerospaziale.



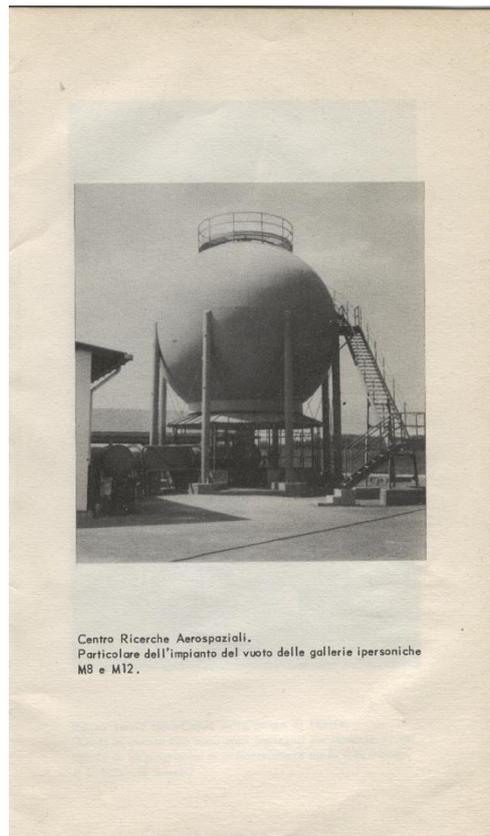
Figura 18 – Razzo sonda Nike



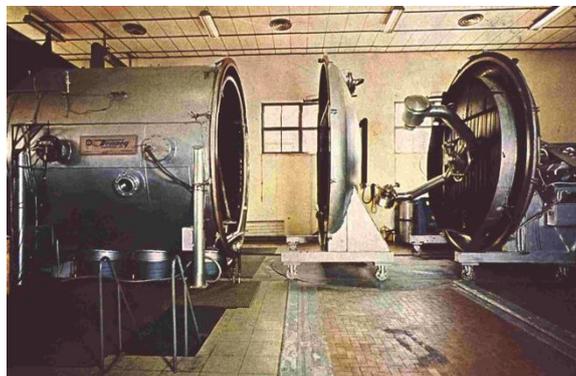
## Figura 19 –Il primo lancio di un razzo italiano per ricerche nell’alta atmosfera proposte da Luigi Broglio

### Il Centro Ricerche Aerospaziali

Nel frattempo all’aeroporto dell’Urbe, per iniziativa di Broglio venivano costruite le gallerie aerodinamiche (Figura 20), si effettuavano i primi studi sui problemi termici del rientro e venivano realizzati i primi impianti del Centro Ricerche Aerospaziali (CRA)(Figura 21).



**Figura 20 – Centro Ricerche Aerospaziali, particolare dell'impianto del vuoto delle gallerie ipersoniche**



**Figura 21 - Simulatore spaziale del Centro Ricerche Aerospaziali**

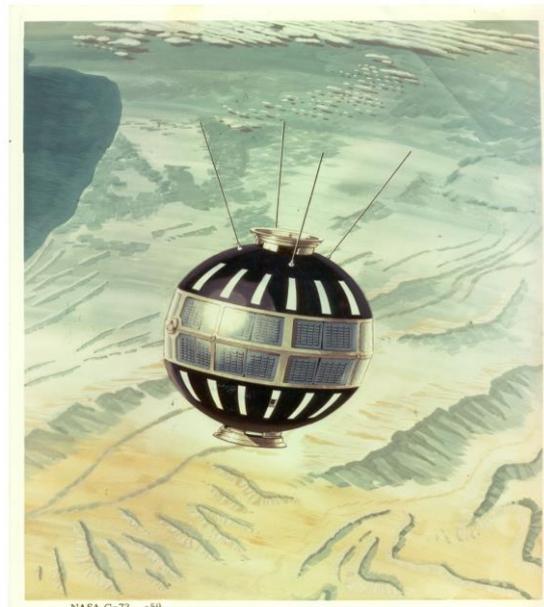
Nel 1961 nasceva il Progetto San Marco<sup>17</sup>: un programma congiunto tra Scuola, Aeronautica Militare e NASA per la sperimentazione scientifica con satelliti lanciati da un poligono equatoriale.

---

<sup>17</sup> Durante il COSPAR svoltosi nel 1961 a Firenze dove il prof. Broglio presentò alcuni risultati delle sue ricerche sull'alta atmosfera ottenuti con i razzi sonda, il rappresentante russo annunciò, il 12 aprile, che un uomo (Yuri Gagarin) era entrato in orbita. Grande fu il disappunto degli Americani presenti che si erano visti sorpassare per la seconda volta dai colleghi dell'Unione Sovietica. La sera Luigi Broglio, quasi per consolarli, invitò a cena a Pontassieve i suoi amici americani e parlò loro del suo progetto di lanciare piccoli satelliti da un poligono equatoriale per lo studio dell'alta atmosfera.

Erano gli **anni d'oro della ricerca spaziale in Italia** legati alla fase pionieristica del programma San Marco ideato da Broglio, il quale in una intervista rilasciata nell'ottobre 1996 a Giorgio Di Bernardo Nicolaj (v. Bibl.) disse: “ Per creare una scuola, una cultura, una tecnologia ho abbandonato un campo, quello aeronautico, di cui ero padrone per entrare in un mondo nuovo di cui non sapevo nulla”. E oggi a buon diritto Luigi Broglio è considerato “pioniere” e “fondatore” delle attività spaziali in Italia. Alcuni tra i suoi principali collaboratori sono stati Paolo Santini, Ugo Ponzi, Carlo Buongiorno, Giorgio Ravelli, Carlo Arduini, Michele D. Sirinian, Severino Giorgi.

Il lancio del San Marco 1 da Wallops Island con il vettore Scout (15 dicembre 1964) permise all'Italia di essere il terzo paese, dopo Unione Sovietica e Stati Uniti, ad avere un proprio satellite in orbita (Figura 22).



**Figura 22 - Satellite S. Marco 1, lanciato il 15 Dicembre 1964 da Wallops Island**

Il Poligono San Marco in Kenya (Figura 23) ha preceduto di ben trenta anni la piattaforma Sea Launch (Figura 24). Fu un'idea innovativa quella di effettuare un lancio da una piattaforma marina e dall'equatore.



**Figura 23 -Piattaforma S. Marco 1966**



**Figura 24 - Sea Launch 1996**

L'Aeronautica Militare forniva il personale di lancio apprezzato dalla NASA che non esitò a definirlo, nel 1971, come il miglior "team" di lancio. La Scuola di Ingegneria Aerospaziale, avvalendosi anche dell'aiuto del Consiglio Nazionale delle Ricerche, si occupava della progettazione, costruzione e gestione orbitale dei satelliti scientifici, del carico utile, della stazione di terra e dell'analisi dei dati (Figura 25)<sup>18</sup>.

#### Er satellite

“ Quela palla de fero su per aria  
Che gira ‘ntorno a noi come la luna,  
quella l’ho messa io lassù per aria  
e cià du’ parte messe insieme in una:

‘na parte de lassù guarda ‘sto monno,  
er mare, er cielo, e questa terra bruna  
‘ndove se vede sempre girà ‘ntorno  
‘sta pora umanità e la sua fortuna;

l’antra guarda su in alto, ner profondo,  
sopra er cielo, dellà der velo spesso  
che circonda er pianeta vagabondo.

E se sguercia ‘sta parte a cercà un nesso  
Ne le cose che girano qua n’ fonno:  
de drento c’è un pezzetto de me stesso”

(Carlo Arduini, L’Isola felice: Sonetti romani)



Poligono San Marco, Kenia, Centro di Controllo per il lancio del satellite San Marco 2 - 25/4/1967.  
Prof. C. Buongiorno, Dr. A. Frutkin (Direttore NASA), Proff.: L. Broglio, M. Sirinian, U. Ponzi, Cap.  
Brunelleschi, Col. Solimena, (Rappresentante NASA), Ing. Berlese.

**Figura 25 – Poligono San Marco, Kenia: il centro di controllo**

La tabella successiva riporta i lanci effettuati dal poligono San Marco.

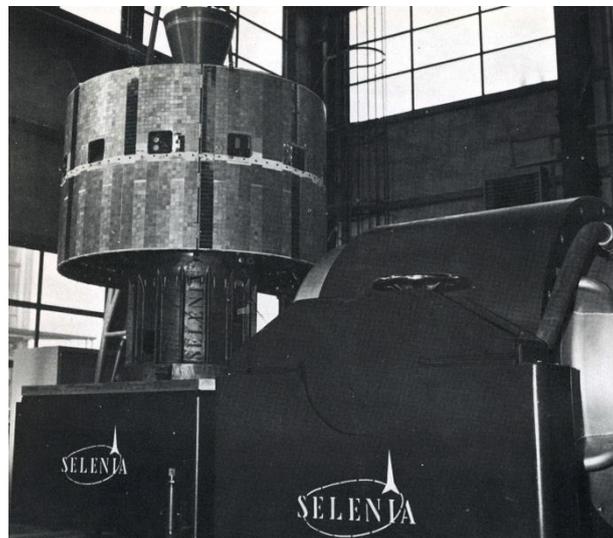
<b>Lanci effettuati dal poligono San Marco</b>		
<b>Data</b>	<b>Satellite</b>	<b>Scopo dei principali esperimenti a bordo</b>
<b>26 aprile 1967</b>	San Marco 2	Studio dell'alta atmosfera
<b>12 dicembre 1970</b>	Small Astronomy Satellite (SAS) 1, noto come Uhuru	Studio delle sorgenti a raggi X
<b>24 aprile 1971</b>	San Marco 3	Studio dell'alta atmosfera
<b>15 novembre 1971</b>	Small Scientific Satellite (SSS) 1	Analisi dei campi elettrici e magnetici nelle fasce di Van Allen
<b>15 novembre 1972</b>	SAS 2	Studio delle sorgenti gamma
<b>18 febbraio 1974</b>	San Marco 4	Studio dell'alta atmosfera
<b>15 ottobre 1974</b>	UK-5	Studio di alcune sorgenti a raggi X
<b>8 maggio 1975</b>	SAS 3	
<b>25 marzo 1988</b>	San Marco 5	Ampliamento delle ricerche condotte con i satelliti precedenti

A questi lanci si aggiungono quelli di 20 razzi sonda, di cui 7 tra il 15 e il 16 febbraio 1980 in occasione di un'eclissi di Sole ben visibile dal Kenia.

La sinergia tra Aeronautica Militare e Scuola (oggi si direbbe un progetto “duale”) si dimostrava ancora una volta vincente, come nel momento aeronautico, al tempo di Guidonia: dieci lanci di satelliti, di cui cinque San Marco tra il 1964 ed il 1988 e cinque di altre nazioni, tutti con il vettore americano Scout.

Ma nonostante i ripetuti successi dei satelliti San Marco, questa attività non fu tanto che non fu possibile proseguire l'attività di lancio dalla base di Malindi nonostante la ferma volontà di Broglio di voler consentire all'Italia di avere un suo proprio vettore di lancio: il San Marco-Scout.

Tuttavia questa fase pionieristica spianò la strada all'industria che entrò in scena con il satellite Sirio lanciato nel 1977, il primo satellite italiano per le telecomunicazioni (Figura 26).



**Figura 26 – Il satellite SIRIO**

E “l'industria aerospaziale si afferma”, come ha anche osservato il Presidente della Repubblica Ciampi nel messaggio di fine anno del 2004.

Gli elicotteri di Agusta-Westland, i satelliti Cosmo-Skymed, la partecipazione al programma Galileo, la sonda Cassini, i satelliti militari SICRAL sono alcuni esempi. Anche a livello regionale c'è un grande interesse per lo spazio: ne sono prova l'istituzione del Distretto Tecnologico Aerospaziale del Lazio.

### **Il programma UNISAT per gli studenti della Scuola di Ingegneria Aerospaziale**

Oggi presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale vengono svolte molteplici attività (Figura 27): dalla partecipazione ai programmi spaziali delle principali agenzie (ASI, ESA NASA ROSKOSMOS, JAXA) alla progettazione svolta anche in campo industriale di satelliti e lanciatori, dagli studi del centro di telerilevamento presso il Centro Ricerche Progetto San Marco alle prove nei laboratori per i materiali innovativi e fibre ottiche, dal laboratorio di robotica spaziale a quello delle nanotecnologie e dei materiali compositi, dalle attività operative attraverso la stazioni di tracking agli studi di missioni interplanetarie verso Saturno e verso Mercurio, dallo sviluppo e implementazione delle leggi di guida e controllo per razzi modello alla partecipazione agli studi su Galileo Test Range, sulla navigazione satellitare, al progetto AMALIA per un rover sulla Luna.



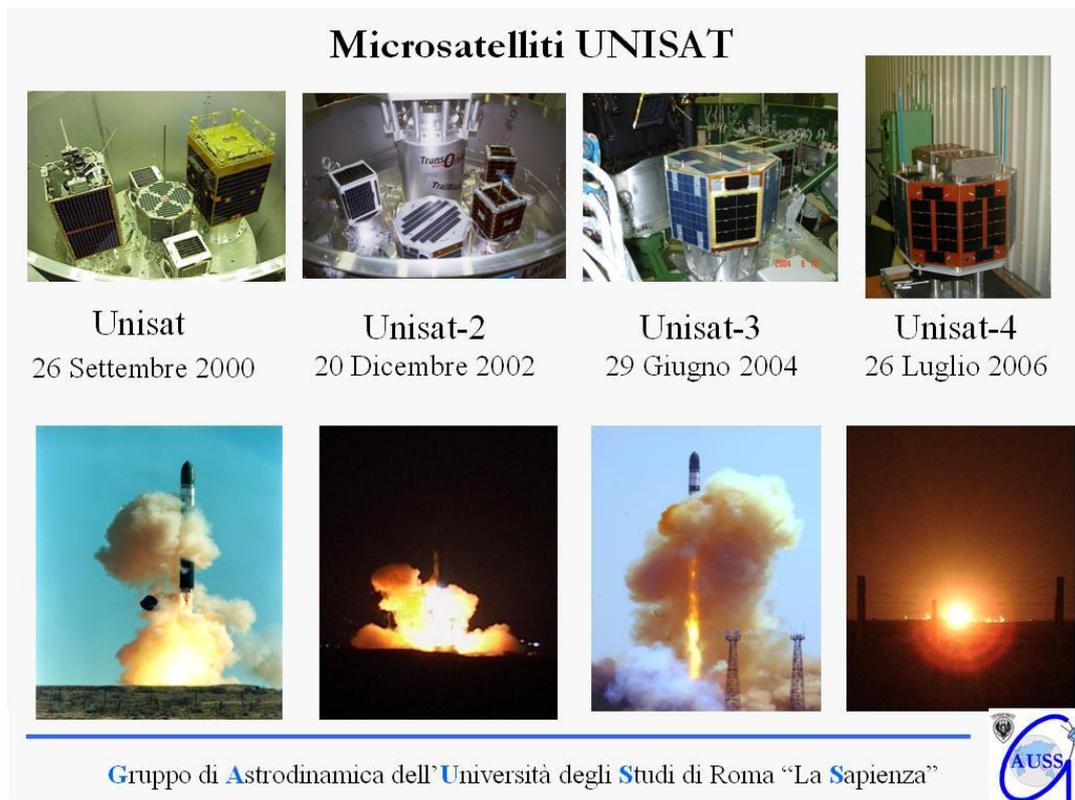
**Figura 27 – Ricerche attuali presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale**

Dal 1990 il Gruppo di Astrodinamica dell'Università degli Studi "La Sapienza" (G.A.U.S.S.) ha iniziato il Programma UNISAT con lo scopo di coinvolgere direttamente gli studenti nella progettazione e realizzazione di "satelliti universitari" e nella partecipazione alle operazioni di lancio dal cosmodromo di Baikonour in Kazakistan. Si vuole proseguire "in piccolo" la tradizione della costruzione e lancio di satelliti e soprattutto trasmettere ai giovani l'entusiasmo per le attività spaziali e la curiosità e la passione per la ricerca. In questi ultimi anni sono stati costruiti e lanciati quattro microsattelliti UNISAT (Figura 28) ed un quinto (EDUSAT) finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana è stato lanciato dal poligono di Yasny il 17 agosto 2011 sempre con il vettore russo Dniepr della Kosmotras. E' in fase di realizzazione il piccolo satellite UNICUBESAT-GG che sarà lanciato con il primo volo di VEGA. Nel 2012 è previsto anche il lancio di UNISAT-5 con un esperimento di biomedicina spaziale ed uno di astrofisica.

Complementare al programma UNISAT è il programma SPADE (Space Debris) per l'osservazione ottica dei detriti spaziali e per lo studio di sistemi di mitigazione degli impatti. Due sono gli osservatori dedicati ai detriti spaziali: uno si trova a Colleparado in provincia di Frosinone ed un altro a Castelgrande in provincia di Potenza.

Queste attività richiedono una preparazione approfondita e di elevata qualità perché non sono ripetitive ma sono caratterizzate da eventi che si rinnovano continuamente determinando di conseguenza il superamento della tradizionale distinzione tra ricerca e sviluppo e forniscono agli studenti la capacità di affrontare i problemi con una visione sistemistica.

Dal 2005 il gruppo G.A.U.S.S. si è rivolto anche agli studenti delle scuole secondarie per coinvolgerli in corsi teorici e pratici allo scopo di diffondere la cultura spaziale. Tali corsi denominati "Astronautica in classe" sono inseriti nel progetto "Alere Flamman" che si propone anche l'obiettivo di realizzare esperimenti indicati dagli studenti da installare a bordo di satelliti universitari.



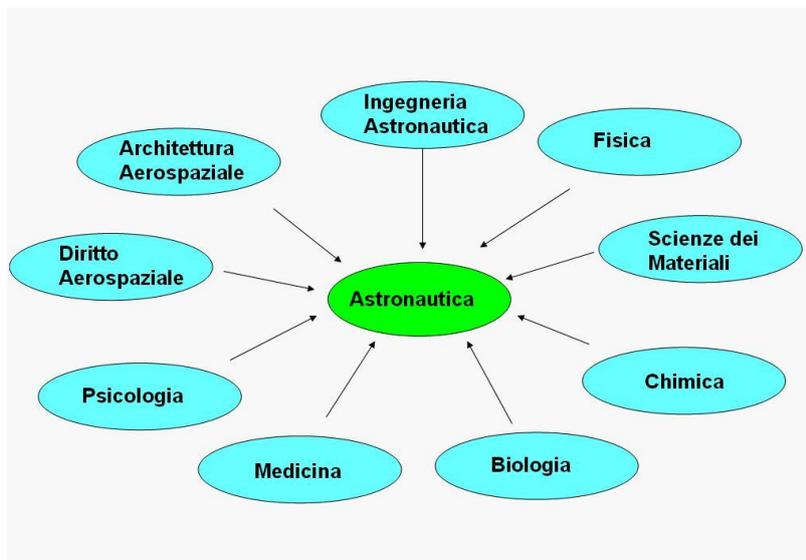
**Figura 28 – I microsatelliti UNISAT**

### *Il momento astronautico*

### **La Laurea in Ingegneria Astronautica**

Compito della Scuola è stato sempre quello di svolgere una funzione di avanguardia culturale in settori innovativi. Oggi un settore di frontiera è costituito dalle missioni umane nello spazio. Quel “dopodomani” intuito da Crocco, reso possibile “ieri” da Broglio, è “oggi” arrivato.

Le missioni umane nello spazio vanno ad aggiungersi a quelle robotiche e pongono nuovi problemi dovuti alle **barriere dell’energia, del calore e del tempo** che sono adesso gli ostacoli da superare. La Scuola di Ingegneria Aerospaziale ritiene necessaria l’istituzione di una nuova figura professionale ,l’**ingegnere astronautico**, con profonde modifiche culturali, che abbia competenze trasversali e multidisciplinari nelle aree, ad esempio, della Medicina, della Biologia, della Psicologia, del Diritto ( Figura 29).



**Figura 29 – Interazioni nel campo dell’Astronautica**

Questa nuova professionalità ha come scopo principale quello di esaminare in quale maniera l’ambiente e i suoi effetti medico fisiologici influenzano la progettazione sistemistica, dinamica, strutturale del veicolo spaziale, come affermava il professor Paolo Santini (Rivista Italiana di Compositi e Nanotecnologie, v. 1, n. 1, dic 2005 ): *“Molte sono le interazioni in questo campo tra Fisica, Meccanica del Volo Spaziale, Medicina, analisi della Missione, Progettazione Strutturale, al punto che sarà ben presto necessaria una nuova figura professionale che avrà come compito principale quello di esaminare in che misura lo “space environment” e i suoi effetti medico-fisiologici dovranno influenzare la progettazione sistemistica, dinamica, strutturale del veicolo spaziale.”*

Per tener conto delle forti esigenze di multidisciplinarietà e specificità, di flessibilità e adattabilità tutti gli attuali percorsi formativi della Scuola si sforzano di curare gli aspetti generali della cultura scientifica e tecnica che costituiscono i presupposti per le ulteriori conoscenze specialistiche ed offrono contenuti che contribuiscono a sviluppare la visione della realtà in una “coesistenza unitaria dei saperi” ed a stimolare il senso critico, l’autonomia di giudizio, la curiosità alla ricerca, lo spirito di iniziativa e il dinamismo necessario. I metodi della didattica impiegati presuppongono numerose attività di laboratorio e contribuiscono ad eliminare le barriere tra gli individui ed a sviluppare l’attitudine al lavoro di gruppo. Al termine del percorso formativo lo studente ha la capacità di saper integrare diverse realtà in una visione unitaria e sapersi integrare in un gruppo di lavoro.

### ***La Scuola di Ingegneria Aerospaziale torna all’Aeroporto dell’Urbe***

L’inizio dell’anno accademico 2009-2010 ha visto la Scuola di Ingegneria Aerospaziale dell’Università di Roma “la Sapienza” trasferirsi presso l’Aeroporto

dell'Urbe in via Salaria, dove già a settembre sono iniziate le lezioni del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Astronautica.

L'avvenimento è di grandissima rilevanza per le conseguenze che può avere e nello stesso tempo assume un particolare significato. Non si tratta infatti di una novità, ma di un ritorno e di un consolidamento: proprio all'Urbe, grazie alla lungimiranza del professor Luigi Broglio, nel 1961 era stato avviato il progetto San Marco che ha rappresentato l'atto di nascita dell'ingegneria aerospaziale in Italia; proprio in questo aeroporto fin dal 1957 l'Aeronautica Militare aveva concesso alla Scuola (allora Scuola di Ingegneria Aeronautica) i locali per ampliare i suoi laboratori, quei locali che oggi appunto ospitano la nuova sede.

Certo, lasciare la sede storica di San Pietro in Vincoli dove la Scuola è nata e ha operato per oltre ottanta anni è stato doloroso per chi in quel luogo ha studiato e insegnato per tanto tempo, ma il dolore è compensato dalla consapevolezza che oggi si aprono nuove e importanti prospettive. Credo anzi che il trasferimento possa dar vita a un nuovo ciclo, soprattutto se tutti sapremo essere fedeli allo spirito che animava Luigi Broglio e che possiamo cogliere dalle sue stesse parole dette proprio in occasione della concessione dei locali dell'Urbe: "Fu una cosa magnifica avere questi locali – leggiamo in una intervista pubblicata nel libro di Giorgio Di Bernardo Nicolai – e mi venne voglia di fare un impianto un po' più grande di quello che avevamo presso la Facoltà. Ma ci volevano soldi!". I soldi anche allora non c'erano, ma c'erano quella tenacia e quella perseveranza con cui egli riuscì in pochi anni a costruire all'Urbe, con la insostituibile collaborazione dell'Aeronautica Militare, un centro spaziale che sarebbe diventato noto internazionalmente e che nel 1964 con il primo satellite San Marco fece dell'Italia il terzo Paese al mondo con un proprio veicolo spaziale in orbita.

Si tratta ora di proseguire con ancora maggiore entusiasmo l'attività nel campo dell'Ingegneria Astronautica, di ripristinare gli impianti esistenti, di creare nuovi laboratori e soprattutto di cogliere le nuove prospettive. I primi risultati sono incoraggianti e addirittura eccezionali: gli iscritti al primo anno sono raddoppiati rispetto allo scorso anno; stiamo realizzando il "Museo dello Spazio" che rappresenterà non solo un nuovo strumento utile sia alla didattica che alla ricerca, ma anche l'occasione per la diffusione della conoscenza dello spazio tra i cittadini e soprattutto tra gli studenti; sono programmati nuovi lanci di satelliti costruiti interamente dagli allievi della Scuola.

Si aggiunga che la Laurea Magistrale in Ingegneria Astronautica rappresenta una specializzazione unica nel panorama italiano ed europeo perché è una laurea in cui oltre alle conoscenze tecnico-ingegneristiche sono impartite conoscenze mediche, biologiche, giuridiche, psicologiche e di comunicazione necessarie alla formazione globale dell'ingegnere astronautico e cioè del nuovo profilo professionale che sta emergendo con il consolidarsi delle attività umane nello spazio.

D'altra parte compito della Scuola è stato sempre quello di svolgere una funzione di avanguardia culturale in settori innovativi: e oggi un settore di frontiera è certamente costituito dalle missioni nello spazio con equipaggi umani. In questa direzione la nuova sede offre straordinarie possibilità sia per gli studenti sia per i ricercatori: sono convinto che la nostra Scuola sarà in grado di valorizzarla al massimo e soprattutto riuscirà a

creare, con il prezioso aiuto dell'Aeronautica Militare, il primo campus universitario interamente dedicato all'Astronautica, caratterizzato da innovazione, interdisciplinarietà e internazionalità.

## ***Conclusioni***

Rileggendo le pagine della storia della nostra Scuola, ci siamo resi conto che tutti e tre i “momenti” hanno in comune uguali difficoltà, incomprensioni, dubbi ma che uguali sono anche la fiducia, il coraggio, la ferma volontà di portare avanti il lavoro di ricerca e di infondere ai giovani quella passione e quell'entusiasmo senza i quali non sarebbe per loro possibile operare nei settori di avanguardia che inevitabilmente producono incertezze sul futuro.

Una accusa comunemente indirizzata alla Scuola è che essa si rivolge a un numero limitato di allievi e che ciò sarebbe in contrasto con quanto oggi la società sembra attendersi dall'Università. Questa accusa si basa tutta sulla quantità e in particolare sulla necessità di raggiungere quella *massa critica* che, nelle materie di alta specializzazione quali sono le nostre, ben poco si riflette sul livello della ricerca e sulla preparazione scientifica e tecnica dello studente.

Leggiamo nell'”Annuario 1926-1927 e Programma dei Corsi 1927-1928”, che abbiamo di recente ristampato: “*la Scuola, data la sua specializzazione avrà sempre pochi allievi. Ma ciò è un vantaggio, perché accresce l'efficacia dell'insegnamento*” (pag. 13). E ancora, a proposito dei primi risultati didattici (pag. 23): “*Il risultato degli esami di laurea fu ottimo, e dimostrò sia l'efficacia degli insegnamenti, sia la valentia dei giovani. Del resto in questa Scuola la scolaresca sarà sempre costituita da una piccola élite selezionata*” su base meritocratica.

Il numero limitato contribuisce a creare tra allievi e docenti quello spirito di solidarietà e quella capacità di lavorare in gruppo che sono fondamentali per i lavori di alto livello scientifico e tecnico. Un esempio significativo di quanto avveniva fin dall'inizio della storia della Scuola e di quanto stretti fossero, allora come oggi, i legami da essa creati è offerto dalla prima *fiesta di laurea* avvenuta la sera del 22 dicembre 1927 quando docenti e discenti si ritrovarono nel salone del Caffè Latour per festeggiare i primi otto laureati (pag. 24).

Inoltre il numero limitato facilita gli allievi a inserirsi in ricerche avanzate, favorisce lo stretto collegamento tra ricerca e didattica e permette una formazione trasversale e multidisciplinare che va oltre l'ingegneria spingendosi fino ai settori del diritto, della medicina e della biologia. Ciò è particolarmente importante per tutte quelle attività che coinvolgono in modo preponderante l'uomo e il suo rapporto con la macchina, quale è l'ingegneria del volo umano aeronautico o spaziale

Questa esigenza era stata intuita fin dall'origine tanto che fu istituita la prima cattedra di diritto aeronautico *per dare alla cultura dello studente quel carattere di completezza che si addice a chi segue corsi superiori di perfezionamento* ( pag. 14) che hanno consentito di raggiungere risultati di eccellenza prima nel campo dell'ingegneria aeronautica e poi in quello dell'ingegneria aerospaziale.

Il contenuto dell'Ordine degli Studi fa trasparire la lungimiranza dei fondatori della Scuola e di quanti con tenacia e intelligenza l' hanno rinnovata e trasformata per adeguarla alle esigenze poste dal rapido e incessante sviluppo scientifico e tecnologico che ha caratterizzato questi decenni, pur mantenendo sempre le principali caratteristiche originarie grazie alle quali la Scuola aveva raggiunto e ha conservato livelli di eccellenza .

I risultati delle ricerche ottenuti in campo aeronautico con gli impianti di Guidonia e il progetto San Marco che ha segnato l'inizio delle attività in campo aerospaziale in Italia ne sono validi testimoni. E oggi nella Scuola vengono svolte numerose attività di alto livello anche nel settore emergente dell'Astronautica.

Occorre sottolineare l'importanza della storia della nostra Scuola e delle fondamenta su cui essa è stata costruita perché proprio dalla riflessione su questa storia può derivare per noi tutti, Docenti e Allievi, la spinta necessaria per confermare la fiducia nel suo futuro, valorizzare il suo ruolo di eccellenza sia nella formazione dei giovani sia nella ricerca, continuare a impegnarci offrendo le nostre migliori capacità professionali, favorire e accrescere la coesione tra tutti noi Docenti.

Racconta Virgilio che Enea partendo dalla Sicilia lasciò sull'isola quanti non avevano il coraggio di affrontare nuove prove dopo anni di sacrifici e con un piccolo manipolo di uomini coraggiosi, entusiasti e animati da una comune finalità - *exigui numero sed vivida virtus* - riuscì ad arrivare alla foce del Tevere, meta del viaggio. Prendo spunto da questo passo per esprimere alla nostra Scuola e a tutti noi l'augurio di proseguire il lavoro con coraggio e speranza.

Roma, ottobre 2011

*Filippo Graziani*

## *Bibliografia*

- R.H. BATTIN  
1978, Highlights 1978: Astrodynamics, in *Astronautics & Aeronautics*, Dicembre pp.36-37
- L. BROGLIO Il primo lancio italiano di un razzo sonda per ricerche nell'alta atmosfera, Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1961
- L. BROGLIO Il primo esperimento italiano mediante la tecnica della nube di sodio, rapporto tecnico interno, gennaio 1961
- L. BROGLIO La seconda fase del programma italiano di ricerca mediante razzi sonda, rapporto tecnico interno, aprile 1961
- L. BROGLIO  
l'Aerotecnica Lo studio dell'alta atmosfera mediante il satellite San Marco II, *Missili e Spazio*, v.50, n.1, febbraio 1971, pp. 9-18
- L. BROGLIO  
C. BUONGIORNO Astronautica, (lezioni universitarie) The San Marco Project, 46-th International Astronautical Congress, Oslo, 1995
- A. CASTELLANI Le vie del cielo portano a Roma, IBN Editore, 1997
- A. CASTELLANI I primordi delle attività spaziali italiane nella seconda metà degli anni trenta, Congresso Associazione Italiana di Aeronautica e Astronautica, Questa terra non ci basta, Cappelli Editore, Bologna, 1957
- B. CROCCO Dal dirigibile al missile, *L'Aerotecnica*, v. 33 n. 1, pp.6-9 febbraio 1953
- G.A. CROCCO I Fondamenti dell'Astronautica, *L'Aerotecnica*, v. 33 n. 2, pp.135-140, 1953
- G.A. CROCCO Il pilotaggio balistico, Prolusione pronunciata da Gen.Prof. Arturo Gaetano Crocco in occasione dell'inaugurazione dell' Anno Accademico 1955-1956, presso l' Accademia Aeronautica, in *Rivista Aeronautica* n.5, 1956
- G.A. CROCCO Giro esplorativo di un anno Terra-Marte-Venere-Terra, *Rendiconti del VII Congresso Internazionale Astronautico*, Roma, settembre 1956 pp.201-225; traduzione inglese dal titolo *One-Year Exploration Trip Earth-Mars-Venus-Earth*, ibidem, pp.227-252
- G.A. CROCCO Considerazioni sul satellite artificiale, Centro di Alti Studi Militari, C.A.S.M. C-5, Roma, 1957-58
- G.A. CROCCO Le determinanti dell'era astronautica, VII Convegno Internazionale Delle Comunicazioni, Genova, ottobre 1959
- F. DE PINEDO Il mio volo attraverso l'Atlantico e le due Americhe, Hoepli, Milano, 1928
- G. DI BERNARDO NICOLAI Nella nebbia, in attesa del sole, Di Renzo Editore, Roma, 2005
- A. EULA Gaetano Arturo Crocco, commemorazione tenuta al Consiglio Nazionale delle Ricerche il 5 febbraio 1969
- A. EULA Il momento aeronautico e astronautico, *l'Aerotecnica Missili e Spazio*, v.51,n.1, febbraio 1972, pp.17-25
- B. FINZI Gaetano Arturo Crocco, discorso commemorativo pronunciato nella Seduta Ordinaria del 12 giugno 1969 alla Accademia Nazionale dei Lincei
- R. GIACOMELLI Cinquant'anni di attività aeronautica scientifica e letteraria, 1903-1953, *L'Aerotecnica*, v. 33 n. 1, pp.3-5 febbraio 1953
- F. GRAZIANI "Crocco Mission" 25 years later: the kickoff for the gravity-assisted Trajectories design, XXXII Congress International Astronautical Federation IAF-81-340, Roma, settembre 1981
- B. LATTANZI Vita ignorata del Centro Studi ed Esperienze di Guidonia, IBN Editore, 1990
- B. LATTANZI Allegato a Vita Ignorata del Centro Studi ed Esperienze di Guidonia, 2002
- P. SANTINI *Rivista Italiana di Compositi e Nanotecnologie*, v. 1, n. 1, dic 2005
- U. PONZI Commemorazione di Luigi Broglio
- S.G. VICARIO, E .MOSCETTI Guidonia Montecelio città delle ali, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato s.p.a., 2003



## **APPENDICE**





*Veneror itaque inventa sapientiae inventoresque; adire tamquam multorum hereditatem iuvat: mihi ista acquisita, mihi ista laborata sunt; sed agamus bonum patrem familiae, faciamus ampliora quae accepimus: maior ista hereditas a me ad posteros transeat.*

(Senecae Ep. ad Luc., 64, 7)

*De Explorandis spatiis sidereis quae supra nos sunt et  
homine qui intra nos est*

**Filippo GRAZIANI**

*Scholae machinalis spatiis sidereis transvolandis Romanae praepositus*

*Studium Urbis*

*Die XVIII mensis Iulii MMVII*

---

GreX Astrodynamicus Universitatis Studiorum Sapientiae



*Gaudium magnum mihi datum est hodie et honor in hoc conventu oratione proferenda :*

*De explorandis spatiis sidereis quae supra nos sunt et homine qui intra nos est*

Tres in partes haec oratio dispertietur. Prima, quae ad spatia siderea exploranda pertinebit. Pars altera, de artificiosi satellitis theoria, usu et fabrica. Tertia denique parte, de homine explorando.

## **DE EXPLORANDIS SPATIIS SIDEREIS**

Hic annus quinquagesimus est post quam in Kazakistania, ex cosmodromo Baikonurensi, artificiosus satelles, SPUTNIK primus nuncupatus, est emissus ( in prima imagine videtur).



**Imago I - SPUTNIK primus**

Anno enim millesimo nongentesimo quinquagesimo septimo ante diem quartum Nonas Octobres e Statione Radiophonica Mosquensi nuntiaverunt: "Hodie feliciter emissus est primus orbis terrarum satelles artificiosus".

Paucis verbis nationibus universis significabatur inceptum maximi momenti, quo studia disciplinarum atque artium ratio -scientia inquam et technologia-altissimum gradum sunt assecuta.

Ita vero aetas quaedam siderea initium habuit, qua aetate spatio decem annorum in certamen descenderunt “frigido bello” et Unio Rerum Publicarum Sovieticarum et Foederatae Americae Civitates, utri palma, ut ita dicam, stellaris esset merito deferenda.

Tunc temporis etiam nomina innotuerunt hominum qui in summam gloriam erant venturi: Gagarin, qui primus inter mortales, anno saeculi superioris sexagesimo primo, ad sidera volavit (secunda imagine); Leonov, anno sexagesimo quarto ex vehiculo sidereo egressus in inane volitavit primus; Armostrong, Collins, Aldrin, tres viri illi, qui ad Lunam appulerunt anno ejusdem saeculi undeseptuagesimo (tertia imagine).



Imago II – Yuri Gagarin



Imago III – Ad Lunam appellens

Octavo autem saeculi decennio spatium Soli stellisque errantibus circumiectum explorari coeptum est.

Nono decennio stationes circulum circa terram conficientes sunt constitutae et naves instructae quibus ad eas perveniretur.

Tum vero audaciora in dies coepta sunt inita et adhuc ineuntur:

ut nonnulla exempla afferam, coepto a Cassini et Huygens appellato Saturnum, ejusque lunam Titanum feliciter indagavimus; coepto ab Ulixee appellato, primum Solis polos observavimus; tum etiam restituimus telescopium Hubblianum, quo imagines repraesentantur galaxiarum, quae millies decies centenis milibus annorum luce mensuram absunt a nobis; coepto cui nomen Mars Express -quasi tramen citatum ad Martem- ipsa viscera terrae martialis inquisivimus; tum rationes exquisivimus quibus nautae ad Lunam regredi vel e Terra advehi ad Martem possint, periegetae voluptatis causa per spatia siderea iter facere sinantur (imago IV), deversoria circa terram fluitantia construantur (imago V).



Dennis Tito  
(Foederatae civitates Americanae ) Maii MMII



Mark Shuttleworth  
(Merdionalis Africa) Aprilis MMII

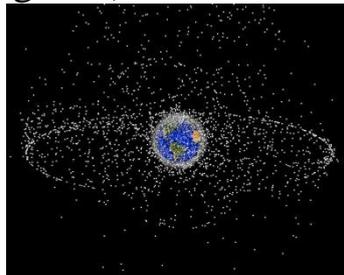


Imago V -Siderale Deversorium

Sed non solum incepta mira et speciosa ad felicem exitum deduximus, sed etiam serio consulimus disciplinarum studiis, rebus oeconomicis, victui ipsi cotidiano: nam, nisi essent in promptu satellites, neque telephono vel telehorasi cum aliis communicare, neque caeli statum qualis futurus sit providere, neque tute volare vel navigare etiam in nostris automatariis raedis, neque naturam locorum atque integritatem tueri, sicut assuevimus, valeremus.

Praeterea tam innumera sunt et satellites artificiosi et naves sidereae, ut pertimescamus ne ipsum spatium sidereum purgamentis ramentisque, quae propter tot vehiculorum commeatum disperguntur, inquinetur.

Haec consuetudo aliam pollutionem producit: coelorum pollutio ob orbitarum celebritatem (imago VI).



Imago VI – Coelorum pollutio

Quodsi autem coeptis sidereis, quinquaginta post annos quam primus satelles artificiosus est ad stellas emissus, adhuc animi nostri non minus admiratione quam arcano quodam rerum stupore afficiuntur, tamen fatendum est cum spatia siderea e remota longinquitate ad nos quasi accessisse, tum satellites vitae nostrae et participes esse et socios et adiutores.

Diu omnia sunt tecta secreto propter arcana seu imperii militaris seu industriae quaestuosae, nunc autem spatia siderea palam sunt et in aperto omnibus: percommode enim accidit ut satellitem artificiosum instruere in

officina ac deinceps in caelum emittere etiam scholarum alumni liceat, sicut nosmet ipsi apud Scholam nostram Machinalem Spatiis Sidereis Transvolandis, cui sum praepositus, nonnullis exemplis jam docuimus et iterum docere studemus: etenim anno bismillesimo pervestigatores tironesque Gregis Astrodynamici satellitem Unisat primum atque annis insequentibus satellites Unisat secundum tertium quartumque apparaverunt (imago VII); mox autem tertio quoque anno alia hujus generis incepta perficere est nobis in animo.

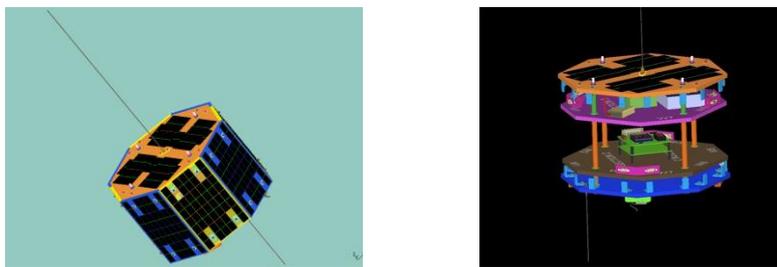


**Imago VII – Universitatis artificiosi Satellites**

## **DE ARTIFICIOSI SATELLITIS THEORIA, USU ET FABRICA**

Nunc quasdam imagines vobis proponere velim : quibus velut per gradus et tempora explicatur opera, quam in Atheneo Romano navare solemus; videbitis enim quomodo satellites construantur, emittantur in caelum atque orbitas suas conficientes observentur.

Hac imagine octava docemur quomodo satellitis artificiosi compages intestina excogitetur, describatur, construatur.



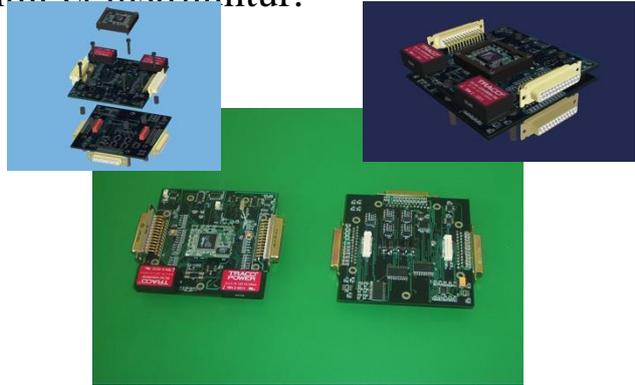
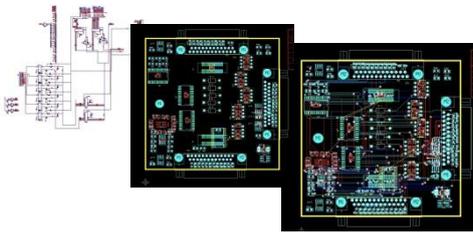
**Imago VIII Artificiosi Satellitis Structurae fabrica**

Nunc videtis in imagine nona quomodo apparatus photovoltianus, qui ex cellulis solaribus vitreo subtilissimo munitis atque electridis accumulatoriis constat, describatur, apparetur.



**Imago IX Photoelectrica vi instrumentum electrici comulandae**

Hic per imagines decimam atque undecimam apparatus electronici atque machina ordinatoria describuntur et instruntur.



**Imago X Electronici apparatus**

**Imago XI Machina ordinatoria**

Hac imagine (XII) ostenditur qua ratione onera utiliter aptentur satelliti: oportet enim id pluries indagando et experiendo assequi. Nam probatur experimentis si satellitis firmitas idonea sit ad spatii circumiecti naturam et casus adversos sustinendos.



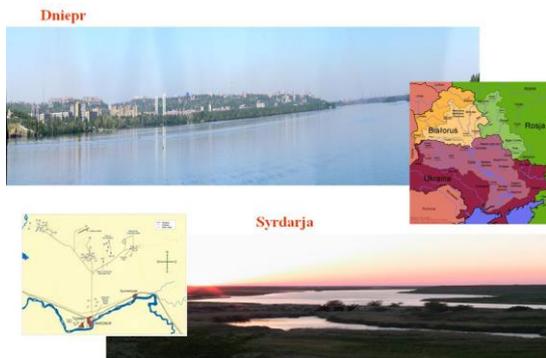
**Imago XII Satellitis probatio**

Hic (in imagine XIII) satelles aptatur missili in Baikonurensi cosmodromo.



**Imago XIII- UNISAT-3 satelles missili aptatur (Iunii MMIV)**

Hic (in imaginibus XIV, XV) satelles ad sidera emittitur vehiculo russo ucraino, cui vehiculo nomen Dniepr fluminis datum est; neque hoc sine causa: Dniepr enim e Russia effluit, interfluit agris Ucrainis, in Pontum Euxinum demum effunditur. Vehiculum Dniepr emissum est e subterranea astronautica statione non a supraterram turri ut saepe missilibus coniciendis fit.



**Imago XIV Dniepr et Syrdarja flumina**



**Imago XV Conventus post in orbitam immissionem**

Dum satelles circulos orbitasque suas conficit, e longinquo observatur et geritur in statione ad Sanctum Petrum in vinculis, ubi sedes est Scholae nostrae machinalis (imago XVI).



**Imago XVI Capsella radiophonica et amplificationis antennae in statione ad Sanctum Petrum in Vinculis, ubi sedes est Scholae nostrae machinalis**

## **DE HOMINE EXPLORANDO**

Nos quidem in inceptis his, quae modo per summa capita adumbravimus, obdurare una cum discipulis nostris excupimus.

Qui autem sint operis fines fortasse quaeritis; eos tres esse scitote. Primum eo spectamus ut studium erga spatia sidera inter omnes homines excitetur.

Tum ut spes alatur fore ut in rem evadat somnium quod Icarus somniavit, quodque penitus nobis est insitum.

Deinde ut copia detur suum cuique satellitem, dum emittitur ad sidera, videndi: sic enim animi tam vehementer commoventur, ut inexpertus intellegere nequeat, vel –Dantis summi poetae verbis fere utar- "che intender non lo può chi non lo pruova".

Ceterum nobis ipsis satellites missili Dniepr ejectos cernentibus, numquam animus non commovetur: vehiculum enim e caverna subterranea lente emergit, sidera citiori gradu petit, caudam igneam quasi secum trahens, tum denique satellitem nostrum in circulum suum ingerit et immittit, unde caelum stellis fulgentibus aptum licet contemplari (imagines XVII, XVIII).



**Imago XVII Subterranea Astronautica Statio in Baikonurensi cosmodromo**



**Imago XVIII UNISAT in orbitam immissio**

Nonne hoc Platonis mythum repetere videtur?

Similis est enim satelles captivo, qui catenis effractis, e caverna vi educitur viamque asperam ingreditur ac salebrosam; tum demum praetergressus ignem, sidera solemque, sua in regione fulgentia, non umbras in pariete cavernae, contuetur.

Sic ait Plato:

βία διά τραχείας τη□ς α□ναβάσεως καί α□νάντους  
ει□ς τό του□ ηλίου φω□ς

Hoc vero semper desideravimus: exire sidera revisuri, ut ait Dantes; ceterum si vocabuli desiderii etymon consideramus, desiderare nihil est nisi sideribus visis egere, quae nobis, quasi nautis, viam commostrant.

Sed desiderium nobis insitum, quo sine fine ducimur ad nova et audacia coepta, discrepat ab humana infirmitate, qua nos laborare sentimus; excruciamur enim et in contrarias distrahimur partes desiderio et infirmitate: hoc est vitae humanae singulare paradoxum!

Tamen dum satellitem emitti ad concava caeli cernimus (imago XIX), haud sine animi motu intellegimus istam desiderii infirmitatisque discrepantiam componi aliquando posse, nosque, tamquam satellites, gravitatis legibus solutos, quibus humi repimus, ad sidera usque esse advolatuos speramus.



**Imago XIX Satellitem cernentes**

*“Suscipe caelum et intuere et contemplare aethera quod altior te sit”* ( e tertio sermone Eliu ad Job, Jb 35,5).

Haec nobis animo volentibus, consentaneum est satellitum motus motibus animorum comparare, qui vi quadam voluntatis concitati per aspera ad astra cursum tendere videntur.

*Ad hanc orationem meam parandam valde Johannes Carolus operam suam commodavit, Aloysius me in hoc tam praeclaro de humanitate nostra aetate restituenda conventu participem esse benigne proposuit. Quibus maximas gratias ago ita et vobis omnibus qui me audivistis et auspiciis meum est ut nos per technologiam ad humanitatem esse redituros.*

Dixi

Die XVIII mensis Iulii MMVII

Philippus Graziani

