



...Così infinitamente rendo grazie a Dio, che si sia compiaciuto di far me solo primo osservatore di cosa ammiranda et tenuta a tutti i secoli occulta.

Galileo Galilei

Venezia, 30 gennaio 1610



SOMMARIO

Lettera del Presidente.....	1
Calendario delle Serate Pubbliche.....	2
I vantaggi del Socio GAP.....	2



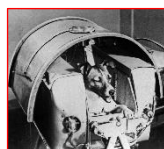
A Wilma
pag. 3



L'estinzione dei dinosauri
di Nicola Signore
pag. 4



Nuove leve per il Gruppo Astrofili
di Patrizia Bussatori
pag. 5



La Corsa allo Spazio nell'Unione Sovietica
di Giorgio Schileo
pag. 6

LETTERA DEL PRESIDENTE

Carissimi soci e amici astrofili,

auguro a tutti voi un 2020 da incorniciare.

Dopo aver chiuso il 2019 con un bilancio positivo, per il GAP l'anno nuovo non è iniziato al meglio; lo stabile che comprende anche l'osservatorio G. Colombo è stato dichiarato inagibile dal Comune di Padova (non a causa nostra) e rimarrà area interdetta fino alla messa in sicurezza dell'ambiente.

La nostra sede, invece, è ufficialmente agibile e quindi le serate pubbliche, che stavano procedendo al meglio, non subiranno variazioni (vedi programma a pag. 2). Speriamo di poter riutilizzare l'osservatorio G. Colombo con la sua completa strumentazione al più presto.

Per il 2020 i membri del Direttivo, che si è irrobustito grazie alla nomina a consigliere dei soci Schileo e Guercio, si sono già attivati per pianificare l'intera stagione, che al momento prevede un corso di Astronomia a Limena (dal 4 al 25 maggio) e la conferma di numerose serate di divulgazione astronomica e di osservazione telescopica del cielo a Padova e in provincia; chi è appassionato di Astronomia e vuole ammirare il panorama celeste non può mancare alla visita dell'Osservatorio astronomico di Marana di Crespadoro, fissata per sabato 7 marzo.

Rammento a tutti i soci che non hanno ancora rinnovato la tessera di farlo quanto prima, per non perdere il diritto di partecipare gratuitamente a tutte le iniziative e per usufruire di tutto il materiale astronomico del GAP.

Quest'anno non è previsto alcun fenomeno astronomico particolarmente evidente visibile in Italia, come le eclissi di Sole e di Luna; durante la stagione estiva, Giove e Saturno ci appariranno vicini nel cielo, ma entrambi poco sopra l'orizzonte; come sempre, il nostro Ivan vi terrà costantemente aggiornati tramite posta elettronica circa le numerose attività del nostro Gruppo.

Concludo col ricordo di una persona che tanto ha fatto e dato al GAP, una donna che, per chi ha avuto la fortuna di conoscerla e di frequentarla, è stata molto più di una socia esemplare: Wilma Seragiotto.

Ci mancherà, ma sarà sempre presente nei nostri cuori e pensieri.

Fabio Borella

Gruppo Astrofili di Padova

Osservatorio e Sede: via A. Cornaro, 1b - 35128 Padova - tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

www.astrofilipadova.it

CALENDARIO DELLE SERATE PUBBLICHE 2020 (XXII ciclo)

Conferenze e osservazioni guidate del cielo con i telescopi del GAP



Data	Luogo	Argomento
24 gennaio	Sede GAP	L'UNIVERSO A BASSA FREQUENZA Il consigliere Alessandro Bisello ci mostrerà l'Universo nello spettro delle onde radio e microonde.
7 febbraio	Sede GAP	C'È VITA NELL'UNIVERSO? Il consigliere dott. Giorgio Schileo ci dimostrerà quanto sia alta la probabilità che ci siano altre forme di Vita nel nostro Universo.
21 febbraio	Sede GAP	I MISTERI DELLA LUCE Cos'è la luce? Onda o particella? Questo e altri misteri relativi alla luce verranno spiegati dal dott. Bernardin in modo chiaro e divulgativo.
6 marzo	Sede GAP	COSTELLAZIONI E MITOLOGIA Rivivremo la visione che gli antichi avevano del cielo confrontandola con quella attuale, grazie alla laureanda in astronomia Erika Korb.
20 marzo	Sede GAP	CALENDARIO E CALENDARI Storia e curiosità legate a diversi sistemi convenzionali di divisioni del tempo, a cura del nostro socio Giuseppe Saonara.
3 aprile	Parco Lonzina	SERATA ASTRONOMICA E... GASTRONOMICA! Cena e, a seguire, osservazione telescopica.
17 aprile	Sede GAP	IL BIG BANG E L'ENERGIA OSCURA Il consigliere dott. Giorgio Schileo ci spiegherà cosa sappiamo sull'origine dell'Universo e sulla sua evoluzione futura.
15 maggio	Sede GAP	ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE Ripercorreremo, grazie al consigliere dott. Giorgio Schileo, l'affascinante epopea dell'esplorazione del Sistema Solare, con uno sguardo al futuro.
29 maggio	Parco Lonzina	SERATA ASTRONOMICA E... GASTRONOMICA! Cena e, a seguire, osservazione telescopica.
5 giugno	Sede GAP	LA NASCITA DEGLI ELEMENTI CHIMICI Il consigliere dott. Giuseppe Guercio ci spiegherà da dove vengono i componenti di tutta la materia, sia organica che inorganica.
19 giugno	Sede GAP	IL CIELO ESTIVO Il consigliere Alessandro Bisello descriverà l'imminente cielo notturno estivo e i corpi celesti tipici visibili nel periodo.

Ingresso € 3,00 (*gratis per i soci GAP*); per informazioni e prenotazioni: 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

Le conferenze inizieranno alle ore 21:00. Non sarà possibile l'ingresso a conferenza iniziata, si raccomanda pertanto la puntualità. L'osservazione ai telescopi inizierà, tempo permettendo, alle ore 22:15 circa, al termine della conferenza. Consigliamo di consultare il nostro sito (www.astrofilipadova.it) per restare aggiornati su possibili variazioni al programma.



MODALITA' PER DIVENTARE SOCIO DEL GAP

È sufficiente effettuare il pagamento della quota sociale di € 25,00 da versare al tesoriere entro il 31 marzo presso la Sede oppure con bonifico sul libretto Cassa di Risparmio (codice IBAN: IT59 A030 6912 1370 4120 0001 061) intestato a "Gruppo Astrofili di Padova".

I VANTAGGI DEL SOCIO GAP

- Riceve il Bollettino GAP che contiene la sintesi delle nostre iniziative e articoli di carattere scientifico-divulgativo.
- Ha accesso libero e gratuito ai nostri Corsi di Astronomia e alle Serate Pubbliche.
- Può accedere gratuitamente all'Osservatorio previo accordo telefonico con il Responsabile.
- Può entrare al nuovo Planetario al prezzo di € 6,00 (invece che € 8,00) mostrando la tessera del GAP valida.
- Può prendere in prestito gratuitamente riviste e libri della nostra biblioteca.
- Può ottenere sconti presso il negozio Foto Ottica Deganello, via Beato Pellegrino 51, Padova.
- Tutti i soci che lo desiderano possono ricevere il Bollettino al proprio indirizzo email in formato **PDF a colori** (*fare la richiesta alla segreteria del GAP comunicando l'indirizzo email*). Il formato **cartaceo in bianco e nero** sarà comunque sempre a disposizione dei soci presso la nostra Sede di via Cornaro e, per chi lo desidera, può riceverlo a mezzo posta all'indirizzo che ci verrà comunicato.

SI RICORDA A TUTTI I SOCI CHE IL TERMINE PER EFFETTUARE IL PAGAMENTO DELLA QUOTA SOCIALE È SCADUTO IL 31/03/2019. CHI NON L'AVESSE FATTO PUÒ EFFETTUARE IL PAGAMENTO IL SABATO IN SEDE DALLE ORE 16 ALLE ORE 18



A Wilma

“... Questa notte ho sognato di navigare nello spazio, in mezzo ai pianeti del nostro sistema solare e li ammiravo, felicissima e strabiliata dalla loro bellezza, seduta su una speciale barchetta ...”

“... non ero più con i piedi sulla Terra ma anima e corpo immersa nello spazio ... è il fascino che continuo a provare per l'Astronomia in questo momento della mia vita...”

Queste sono le emozioni vissute nei tuoi fantastici viaggi per i sentieri del Cosmo, lì dove solo la fantasia si bea della grandiosa armonia del Creato.

Avevi iniziato ad amare profondamente l'Astronomia dopo aver conosciuto la poesia che si mescolava al rigore scientifico. Questa apertura avvenne quando conoscesti Camille Flammarion, astronomo e divulgatore scientifico di fine Ottocento.

Avvolta in questo alone di sensazioni vibranti ti dedicasti alla ricerca di altri libri di questo autore, accumulandoli nella tua biblioteca.

Da allora il tuo cammino è stato un fiorire di conoscenze intellettuali e di bellezze materiali.

Avevi la passione delle stelle, avevi un telescopio, ma non si vedeva bene, forse era un po' sporco lo specchio primario. Meglio lavarlo, e lo hai messo nella lavastoviglie... Così ci avevi spiegato, in quel sabato pomeriggio, il tuo approccio all'Astronomia e all'osservazione del cielo stellato. Noi tutti siamo scoppiati a ridere e da quel momento non abbiamo più smesso di averti come cara amica.

A Padova c'è l'inquinamento luminoso? Qual è il problema, venite a casa nostra, sui Colli, con i vostri telescopi e facciamo insieme osservazione magari tra un boccone ed un bicchiere di vino! E così ci hai generosamente ospitato in quel tuo piccolo paradiso fatto a tua misura e in continua "evoluzione", con tutti i progetti che ti frullavano per la testa: gli alberi da frutta, gli ulivi, le galline... da ultimo la piscina, realizzata solo qualche mese fa. Dino ti guardava sconsolato e ci diceva: « ...non si ferma mai, è sempre in azione o con il suo lavoro o a casa e a me tocca fare questo e fare quello... » e lo diceva con un dolce sorriso che rivelava quanto, in fondo in fondo, tutto ciò era splendido perché era così la "sua Wilma".

Per te non c'erano solo i problemi, perché esistevano le soluzioni e tu ne avevi una per tutte le occasioni, e con questo tuo pensiero positivo rallegravi tutte persone con cui parlavi e discutevi.

Il tuo arricchimento sfociava anche nella pittura. Iniziasti senza alcuna pratica un sentiero che ti portò a notevoli risultati. Possiamo vedere, nell'immagine qui a fianco, una tua armonia celeste dipinta su una damigiana di vetro che ci lascia pieni di meraviglia.



Una bella composizione pittorica di Wilma sulla poesia dell'universo

Il desiderio di conoscenza sempre più forte ti portò ad affrontare un viaggio all'isola di La Palma, presso il sito astronomico di El Roque de Los Muchachos, nel dicembre del 2018, nonostante la tua malattia fosse già in fase avanzata.



Wilma all'isola di La Palma fotografata da suo marito Dino

Ci raccontasti questa esperienza in un tuo bell'articolo pubblicato sul nostro Bollettino di giugno 2019.

Hai suscitato in tutti noi una profonda ammirazione. Il modo che avevi di affrontare la dura prova che la vita ti riservava ti conferisce una grandezza che in pochi è possibile riscontrare.

Questo sei stata, cara Wilma.

Ti ricorderemo sempre con immenso piacere, anche se in questo momento la ragione è maledettamente triste e non possiamo fare altro che unirci al dolore dei tuoi cari.

Grazie per tutto, Wilma, sarai sempre nei nostri cuori.

L'ESTINZIONE DEI DINOSAURI

di Nicola Signore

Circa 65 milioni di anni fa si verificò sulla Terra un grave cataclisma ecologico, in quanto scomparve il 70% delle forme di vita, sia animali che vegetali.

Il mondo scientifico ebbe molte difficoltà a stabilire quale poteva essere la causa di questo evento così drammatico. Alcuni scienziati ritenevano che si fosse trattato della esplosione di una supernova; altri erano convinti che la causa principale di questo fenomeno fosse da attribuire all'impatto di un grosso asteroide precipitato sulla Terra; infine ci furono coloro che sostenevano l'ipotesi che l'estinzione dei dinosauri fosse stato l'effetto combinato del fenomeno del vulcanesimo e dell'impatto di un asteroide, eventi che si sono verificati in tempi geologicamente abbastanza vicini fra di loro (circa 150.000 anni).

L'ipotesi della supernova

Alcuni scienziati sono stati favorevoli a questa ipotesi, ma molti altri ritenevano che l'ipotesi dell'esplosione della supernova fosse un evento alquanto improbabile. E il primo ad esprimersi su questa improbabilità fu lo scienziato **Louis Alvarez** (1911-1988, **Fig. 1**), premio Nobel per la Fisica, quando nel 1980 pubblicò un suo articolo sulla rivista americana *Science*, dove sosteneva proprio la tesi della improbabilità di questa ipotetica esplosione di una supernova.



Figura 1. Louis Alvarez (1911 – 1988)

L'ipotesi dell'asteroide

Secondo questa ipotesi, 65 milioni fa, il nostro pianeta sarebbe stato colpito da un asteroide del diametro di una decina di km, che potrebbe essere precipitato in qualche punto del suolo terrestre o in qualche oceano. Questo impatto provocò cataclismi su scala globale. L'energia prodotta dall'impatto fu colossale: una grande quantità di polveri fu proiettata in alto fino a raggiungere la stratosfera e, disperdendosi nell'aria, oscurò la luce del Sole per un tempo valutabile in 3-6 mesi, prima di cadere al suolo. Il clima della Terra diminuì repentinamente di 10-20° C su tutta la sua superficie. Tutti questi eventi resero il nostro pianeta inospitale alle forme di vita sia del regno animale che di quello vegetale. La catastrofe fu ancor più devastante nei confronti dei vertebrati terrestri e nessuna specie di peso corporeo superiore ai 25 kg sopravvisse all'evento dell'impatto. In particolare, l'estinzione fu totale nei riguardi dei dinosauri, i grandi rettili che da 140 milioni di anni rappresentavano, per varietà, dimensioni e complessità, il culmine dell'evoluzione biologica sul nostro pianeta, fino a quel momento.

L'ipotesi dell'estinzione dei dinosauri causata dall'asteroide risale al 1980, quando Luis Alvarez, che non condivideva l'ipotesi della supernova, con i suoi collaboratori decise di

esaminare le rocce stratificate della gola del Bottaccione, nei pressi di Gubbio (**Fig. 2**). Il sito del Bottaccione è molto importante dal punto di vista geologico in quanto mostra reperti di antichi animali che sono vissuti in un arco di tempo comprendente parte dell'Era Secondaria (il Giurassico ed il Cretaceo) e parte dell'Era Terziaria (il Paleocene). Il sito geologico del Bottaccione per queste sue particolari caratteristiche fu definito *l'archivio della Terra*.

Il gruppo guidato da Alvarez scoprì che lo strato di argilla di 1 cm, che si era formato 65 milioni di anni fa, nel periodo compreso fra il Cretaceo ed il Paleocene, presentava un'anomala abbondanza di iridio rispetto agli strati superiori e quelli inferiori. L'iridio, in questo breve strato del terreno, aumentava improvvisamente di circa 160 volte rispetto a quello che sarebbe stato logico aspettarsi, per poi diminuire gradualmente e ritornare normale una trentina di centimetri più in alto.



Figura 2. Lo strato di argilla risalente a 65 milioni di anni fa.

A questo punto, sarebbe interessante capire che relazione esista fra l'abbondanza di iridio e l'impatto dell'asteroide. Per risolvere questo dubbio è opportuno considerare che la crosta terrestre è molto povera di iridio, mentre i corpi minori del sistema solare, come la Luna, le comete e gli asteroidi, ne sono molto più ricchi.

Il gruppo di Alvarez, dopo aver effettuato studi approfonditi, giunse alla conclusione che il sottile strato di argilla, corrispondente a 65 milioni di anni fa, si era improvvisamente arricchito di iridio a seguito della caduta sulla Terra di un asteroide di grandi dimensioni.

Negli anni Ottanta del secolo scorso, l'ipotesi dell'impatto di un asteroide acquisì ulteriore credibilità, quando alcuni ingegneri, che conducevano alcune ricerche per conto della compagnia statale del petrolio, individuarono nei pressi della cittadina di Chicxulub, sulla costa settentrionale dello Yucatán (Messico) un cratere che, da quel momento, fu considerato il più probabile candidato a favore dell'impatto asteroidale.

Questo cratere aveva un diametro di 180 chilometri e si sviluppava in parte sul fondo del mare e in parte sulla terraferma (**Fig. 3**). Dalle dimensioni del cratere gli scienziati dedussero che l'asteroide avrebbe avuto un diametro di circa 10 km. Recenti studi (2017) inoltre hanno rivelato che l'area dell'impatto è costituita da rocce sedimentarie particolarmente ricche di residui carboniosi (petrolio, carbone, etc.), che quindi a causa dell'impatto dell'asteroide

hanno immesso in atmosfera un'enorme quantità (1,7 miliardi di tonnellate) di fuliggine e zolfo. Solo il 13% della superficie del pianeta presenta rocce di questo tipo: l'asteroide insomma non avrebbe potuto colpire in un punto peggiore!



Figura 3. Mappa dell'America Centrale in cui è indicato il sito di impatto dell'asteroide, 65 milioni di anni fa.

Ipotesi del vulcanesimo e dell'asteroide

Il mondo scientifico, oltre alle due ipotesi già trattate, ha elaborato una terza ipotesi, secondo la quale l'estinzione dei dinosauri sarebbe stata provocata da due eventi geologicamente abbastanza ravvicinati fra di loro (circa 150.000 anni).

I due eventi sono il diffuso vulcanesimo che si è manifestato sul nostro pianeta nel periodo del Cretaceo e l'impatto dell'asteroide. In sostanza, questa ipotesi sostiene che i due eventi furono concausa della grande estinzione. Per cui la caduta di un asteroide potrebbe essere stato solo il colpo di grazia sui dinosauri già decimati dai dissesti climatici provocati dalle eruzioni vulcaniche.



NUOVE LEVE PER IL GRUPPO ASTROFILII

di Patrizia Bussatori



Figura 4. Patrizia e Ivan con i ragazzi di recente aggiuntisi al nostro Gruppo Astrofili, in posa di fianco al C11.

Il cielo è sempre stato fonte di fascino e mistero, aspetti tanto sconosciuti quanto interessanti che hanno spinto un piccolo gruppo di ragazzi ad avvicinarsi alla nostra Associazione.

Dopo oltre un anno di appartenenza al Gap, sono riuscita a coinvolgere una decina di ragazzi, per lo più giovani aspiranti astronomi, invitandoli ad avvicinarsi al mondo degli astrofili.

Grazie al supporto e alla costante presenza del direttore dell'osservatorio Roberto Cariolato, del presidente Fabio Borella, del consigliere Ivan Codato e del Gruppo Astrofili tutto, dall'estate a questa parte abbiamo organizzato una serie di serate di divulgazione, osservazione e fotografia in cupola e con gli strumenti portatili, impegni universitari permettendo. Di particolare interesse per i ragazzi rimane l'annuale visita al Parco Lonzina (dove quest'anno si sono cimentati in balli country), gli eventi dedicati alle eventuali eclissi visibili e le serate di semplice compagnia in cui, nonostante il meteo non favorevole, si chiacchiera di astronomia e telescopi.

Alcuni di loro si sono uniti all'associazione che oggi conta almeno 5 nuovi soci, sempre più partecipi in futuro e che certamente sapranno apportare grinta, passione e competenze al Gap, riconoscendolo ancora una volta oggi come in passato come un mezzo unico per avvicinare i giovani alla Scienza.



LA CORSA ALLO SPAZIO NELL'UNIONE SOVIETICA

di Giorgio Schileo

L'epopea della corsa allo spazio da parte degli Stati Uniti è nota al grande pubblico. Meno risaputo è ciò che accadde in Unione Sovietica, in quanto tenuta in gran parte segreta e soprattutto perché essi persero la sfida di portare un cosmonauta sulla Luna durante la Guerra Fredda. In questo articolo mi soffermerò quindi esclusivamente sui successi e i (numerosi) insuccessi dell'Unione Sovietica nella corsa allo spazio.

I tre padri della missilistica sono comunemente identificati in **Robert Goddard** (1882 – 1945) negli Stati Uniti, **Hermann Oberth** (1894 – 1989, mentore di Wernher Von Braun) in Germania, e **Kostantin Tsiolkovsky** (1857 – 1935, Fig. 5) in Russia.

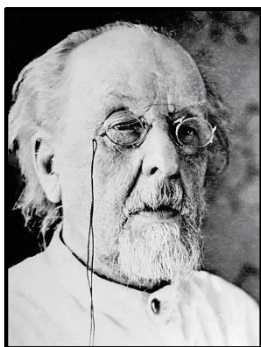


Figura 5. Konstantin Tsiolkovsky (1857 – 1935).

Nonostante abbia dato contributi fondamentali alla missilistica, Goddard è poco conosciuto. Di carattere recluso e solitario, pubblicò solo due monografie, ma alla sua morte a soli 63 anni deteneva 214 brevetti. La sua importanza fu riconosciuta solo molti anni dopo la sua scomparsa. Oberth e soprattutto Von Braun sono i più noti, in quanto lavorarono ai razzi a combustibile liquido prima per i nazisti e poi

per gli americani, riuscendo a portare i primi uomini sulla Luna nel 1969.

Tsiolkovsky, da autodidatta, fu il primo a concepire l'idea di un razzo a combustibile liquido, in particolare a idrogeno e ossigeno liquidi (una tecnologia che non potrà essere sviluppata che negli anni '60), nonché il primo a derivare l'equazione fondamentale dei razzi nel 1903 (Eq. 1).

$$\Delta v = I_{sp} g_0 \cdot \ln \frac{m_0}{m_f} \quad \text{Eq. 1}^1$$

Il suo secondo articolo, pubblicato nel 1911, lo rese famoso a livello internazionale e nel 1918 l'appena nata Unione Sovietica lo fece membro dell'Accademia Socialista. Fra coloro che si ispirarono alle scoperte di Tsiolkovsky (che sorprendentemente non costruì mai nemmeno un singolo razzo) c'era **Sergei Korolev** (o Korolyov), un giovane pilota e progettista aeronautico (Fig. 6). Interessato ai razzi come sistema di propulsione per aerei, fondò - insieme ad altri scienziati fra cui **Mikhail Tikhonravov**, **Friedrich Tsander**

e **Valentin Glushko** - il GRID (Gruppo per lo Studio di Motori a Reazione), una associazione semiprofessionale che arrivò a comprendere decine di scienziati e tecnici e che venne presto inglobata dall'Armata Rossa. Korolev fece volare il primo razzo sovietico a combustibile liquido nel 1933. Tuttavia nel 1938 le purghe di Stalin colpirono il suo superiore, il generale Tukhachevsky, che venne fucilato, insieme ai due fratelli e alla moglie, mentre la madre, le quattro sorelle e la figlia vennero spedite nei gulag. Il tutto con prove false fornite dai Nazisti alla polizia segreta di Stalin.

Korolev fu arrestato, torturato, e condannato a 10 anni di lavori forzati in Siberia. Il nuovo capo del NKVD, Beria, in uno sprazzo di lucidità del regime sovietico, decise di annullare quella decisione ma Korolev era già in viaggio: resterà a Kolyma per sei mesi, dove perderà quasi tutti i denti a causa dello scorbuto, dove gli verrà rotta la mascella e dove la sua salute verrà compromessa per sempre. Anche quando tornò a Mosca, comunque, la sua condanna venne ridotta solo di 2 anni e venne costretto a lavorare sui razzi come uno schiavo insieme ad altri ingegneri e scienziati, vivendo in baracche fatiscenti, senza poter vedere la moglie e la figlia per sette anni. Le purghe di Stalin causarono un enorme ritardo rispetto ai progressi che Von Braun stava compiendo in Germania.



Figura 6. Korolev nel 1940, dopo sei mesi passati nel gulag di Kolyma.

Alla fine della guerra Korolev fu inviato a Peenemunde e Mittelwerk per recuperare i piani delle V2 e tornò in Unione Sovietica insieme a oltre 2.000 tecnici tedeschi, anche se nessuno di questi aveva lavorato direttamente con Von Braun, che, insieme ai suoi migliori collaboratori, si era consegnato agli americani. Ciononostante, i sovietici colmarono presto il divario: se il razzo R-1 era la copia di una V2, nel 1957 Korolev perfezionò il razzo R-7 "Semyorka", il primo missile balistico intercontinentale a due stadi, con una gittata di 8800 km, una precisione di 5 km, e un carico utile di 3 t. Tale carico poteva essere una testata termonucleare da 3 megatoni, o un satellite da porre in orbita intorno alla Terra. E il 4 ottobre 1957 Korolev stupì il mondo mettendo in orbita il primo satellite artificiale della Storia, lo Sputnik I, una sfera di 84 kg che emetteva un semplice segnale radio captabile da chiunque. Solo nel febbraio del 1958 gli Americani riuscirono a mettere in orbita un satellite di soli 14 kg (Explorer I).

Il 3 novembre 1957 fu lanciato Sputnik II, che conteneva un cane randagio preso dalle strade di Mosca: la cagnetta Laika².

¹ Δv rappresenta la differenza fra la velocità finale e iniziale, dipende quindi da dove partiamo e dove vogliamo arrivare, ad esempio dalla superficie della Terra ($v = 0$) in orbita bassa; il secondo termine $I_{sp} g_0$ rappresenta la velocità di efflusso dei gas di combustione e dipende dall'accelerazione di gravità g_0 e dall'Impulso Specifico I_{sp} , che a sua volta è legato a quanta energia può essere sprigionata dalle reazioni chimiche di combustione (quella

che dà il più alto valore per unità di peso è la reazione fra idrogeno e ossigeno); l'ultimo termine ci dice qual è il rapporto fra la massa totale del razzo (incluso il propellente) e la massa del razzo a vuoto. Questa equazione ci dice quindi che partendo dal nostro pianeta l'85-95% della massa di un razzo deve essere costituita da carburante.

² Laika in realtà è il nome generico della razza di husky a cui assomigliava.

All'epoca infatti non si conoscevano gli effetti di un volo orbitale sul corpo umano e si decise di utilizzare i cani come cavie. La capsula non era equipaggiata per il rientro: Laika era stata condannata a morte. Si era pensato di sopprimerla dopo un paio di giorni in orbita, ma un malfunzionamento causò il surriscaldamento della capsula e Laika morì dopo poche ore dal lancio. Il malfunzionamento, e l'inutile sofferenza dell'animale, furono il risultato della fretta con cui si assemblò la capsula: Khrushchev infatti voleva un altro lancio sensazionale per il 7 novembre 1957, 40° anniversario della Rivoluzione d'Ottobre.

Gli americani avevano appena eletto JFK alla Presidenza, spinti anche dal timore – sfruttato dal giovane candidato democratico – di vedersi sorpassati a livello tecnologico dall'Unione Sovietica, quando, il 12 aprile 1961, **Yuri Gagarin**, a bordo della navicella *Vostok 1* ("Oriente"), divenne il primo uomo nello spazio. Compì un'orbita completa intorno alla Terra in 108 minuti, arrivando a 320 km di altezza e viaggiando a 7,8 km/s, lanciandosi poi con il paracadute da 7 km di altezza. Gagarin divenne istantaneamente un idolo del mondo socialista e non solo. Due giorni dopo il suo rientro, un corteo di 19 km assistette al suo trionfo nella Piazza Rossa, dove fu insignito del titolo di Eroe dell'Unione Sovietica, dell'Ordine di Lenin, primo Pilota-Cosmonauta dell'Unione Sovietica, e altre onorificenze. La sua impresa eroica (dati i rischi enormi di morire in qualsiasi momento della missione) unita alle sue umili origini diedero un impulso enorme alla propaganda comunista (Fig. 7).



Figura 7. Sergei Korolev si congratula con Yuri Gagarin al suo rientro sulla Terra dopo il primo volo orbitale umano, il 12 aprile 1961.

Ma la corsa allo spazio da parte dei sovietici è costellata anche da immani tragedie. Solo pochi mesi prima, il 24 ottobre 1960, un missile balistico intercontinentale R-16, alto 30 m e pesante 141 tonnellate, esplose sulla rampa di lancio di Baykonur, uccidendo sul colpo più di 70 ufficiali, tecnici e ingegneri, tra cui **Mitrofan Ivanovich Nedelin**, il capo del programma missilistico sovietico. Molti altri morirono per le ustioni nei giorni successivi. L'esplosione fu causata dall'accensione accidentale dei motori del secondo stadio, che fecero detonare i serbatoi del primo stadio, pieni di dimetilidrazina, acido nitrico e tetrossido di azoto. I vertici del Partito Comunista volevano un lancio in occasione

dell'anniversario della Rivoluzione d'Ottobre e per velocizzare le procedure alcuni test di controllo si sovrapposero ai preparativi per il lancio. Un cortocircuito fece il resto. Come da tradizione l'incidente fu insabbiato, si disse che Nedelin era morto in un incidente aereo e il disastro non fu riconosciuto fino al 1989.

Nel 1960 Korolev ebbe un attacco cardiaco. Durante il ricovero i medici riscontrarono un'insufficienza renale, cortesia del periodo trascorso nel gulag, e gli intimarono di ridurre il suo carico di lavoro. Korolev, preoccupato che Khrushchev potesse cancellare il programma spaziale se avesse perso il suo valore propagandistico, ignorò il consiglio. Negli anni seguenti la sua salute, già minata dalla detenzione, peggiorò ulteriormente, e nel gennaio del 1966 venne ricoverato per rimuovere dei polipi intestinali. Data l'importanza di Korolev, lo stesso ministro della salute Petrovsky decise di operarlo. Petrovsky era stato un ottimo chirurgo ma non aveva più operato da quando era entrato in politica. L'operazione cominciò alle 8:00 del 14 gennaio 1966. La rimozione dei polipi causò la rottura di un vaso sanguigno e una forte emorragia, tanto che Petrovsky decise di aprire l'addome per fermarla. Qui trovò un grosso tumore che era sfuggito ai precedenti esami. Nelle successive sette ore asportò parte dell'intestino nel tentativo di rimuovere il tumore. Korolev continuava a perdere sangue e non poteva essere intubato, perché la mascella, rotta durante la prigionia, non si era saldata correttamente. Il sangue scarseggiava e il paziente cominciava a sviluppare spasmi cardiaci. Preso dal panico, Petrovsky finalmente mandò a chiamare il miglior chirurgo del suo staff, che, dopo un'occhiata al paziente, disse: "*Io non opero sui morti?*" e se ne andò. Il debole cuore di Korolev cedette poco dopo. Le circostanze esatte della sua morte furono ovviamente tenute segrete, il suo corpo cremato e le ceneri interrate nel Muro del Cremlino con tutti gli onori. Fu solo allora che il popolo sovietico e il mondo intero conobbero il nome di Sergei Korolev, il Progettista Capo, la cui identità era stata tenuta nascosta per paura di tentativi di assassinio da parte di agenti nemiche. E invece furono proprio l'inefficienza, il nepotismo e la corruzione del regime sovietico ad uccidere Korolev.

La morte di Korolev mise la parola fine alle speranze sovietiche di mandare un cosmonauta sulla Luna. L'enorme razzo N-1 (Fig. 8), analogo per dimensioni al Saturn V, era sottofinanziato e piagato da innumerevoli problemi tecnici che avrebbero richiesto anni di test, data la sua complessità. Tutti e quattro i tentativi



Figura 8. Il razzo N1 veniva assemblato orizzontalmente. Si notino i 30 motori del primo stadio.

di lancio (senza equipaggio) fallirono con spaventose esplosioni, la seconda delle quali vide il razzo ripiombare sulla rampa di lancio di Baikonur, distruggendola in una delle più grandi esplosioni non nucleari della Storia.

Perché i sovietici persero la sfida con gli Stati Uniti? I motivi sono molteplici. A differenza della NASA, una singola agenzia civile, nell'Unione Sovietica il programma spaziale era strettamente sotto il controllo militare, rendendolo poco flessibile e appesantito dalla burocrazia; inoltre, mentre gli americani si concentrarono solo su questo obiettivo, i sovietici dispersero uomini e risorse in più progetti paralleli: lo sbarco sulla Luna, una stazione spaziale, sonde verso Venere e Marte, il tutto mettendo in competizione diversi gruppi di ingegneri e progettisti, come Korolev e **Valentin Glushko**, causando inefficienze e inutili rivalità. E soprattutto la NASA appaltò la costruzione dei vari stadi dei razzi ad imprese private (cosa impossibile in URSS), beneficiando infine della miniaturizzazione dei componenti elettronici, tecnologia in cui l'Unione Sovietica era indietro di diversi anni.

Dopo la morte di Korolev, il suo posto fu assegnato a **Vasily Mishin**. Mishin non aveva l'autorità di Korolev e, sotto pressione politica, approvò il lancio della Soyuz 1, nonostante sapesse che non era mai stata testata senza equipaggio. Gli stessi cosmonauti **Vladimir Komarov** e Yuri Gagarin avevano segnalato oltre 200 difetti di progettazione, ignorati dal Politburo che voleva il consueto annuncio propagandistico in occasione dell'anniversario della nascita di Lenin. E così si verificò un'altra tragedia: il 24 aprile 1967 la capsula Soyuz 1, pilotata dal solo Komarov, iniziò a malfunzionare in orbita. I pannelli solari non si erano aperti del tutto, privando la capsula di energia e oscurando i sistemi di guida. Anche i sistemi ausiliari non funzionarono. Alla diciannovesima orbita Komarov riuscì a far rientrare la navicella in atmosfera manualmente, ma sia il paracadute principale che quello di riserva non si dispiegarono correttamente. Soyuz 1 impattò il suolo a 140 km/h, uccidendo Komarov all'istante.

In una versione moderna della favola della volpe e l'uva, i sovietici lasciarono perdere il progetto di mandare un equipaggio umano sulla Luna e si dedicarono invece alla costruzione di una serie di stazioni spaziali orbitanti. La prima di queste fu la Salyut 1 (**Fig. 9**), lanciata - già completamente assemblata - da un razzo Proton-K il 19 aprile 1971, due anni prima dello Skylab americano. Il lancio fu un successo e il primo equipaggio umano raggiunse la stazione il 7 giugno 1971 a bordo della Soyuz 11. Dopo 23 giorni e diversi

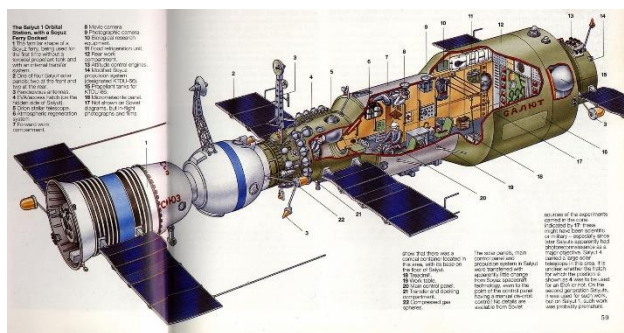


Figura 9. La stazione spaziale Salyut, attraccata alla capsula Soyuz.

problemi tecnici, tra cui un incendio a bordo, la missione fu annullata, ma sfortunatamente durante la fase di rientro della Soyuz una valvola per riequilibrare la pressione si aprì a 168 km di altezza, uccidendo per asfissia in pochi secondi i tre membri dell'equipaggio: **Georgy Dobrovolsky**, **Vladislav Volkov** e **Viktor Patsayev**. I cosmonauti infatti non indossavano tute pressurizzate per risparmiare spazio nell'angusta cabina. Come accaduto per l'incendio dell'Apollo I, questa tragedia causò uno stop del programma e la Soyuz venne ridisegnata per due cosmonauti, che potevano indossare tute spaziali all'occorrenza, anche se non in tempo per tornare sulla Salyut 1, che venne fatta precipitare dopo 175 giorni nello spazio.

Tra il 1974 e il 1976, dopo bene tre stazioni distrutte al lancio o mai funzionanti, i Sovietici misero in orbita tre stazioni spaziali: Salyut 3, 4 e 5, stabilendo diversi record di permanenza nello spazio. Alla fine tutte e tre furono fatte bruciare nell'atmosfera. Nel 1977 Salyut 6 stabilì nuovi record di permanenza nello spazio per un singolo astronauta (96 giorni) e fu visitata da 16 missioni. Fu fatta precipitare nel 1982. Salyut 7 fu lanciata il 19 aprile 1982. Nel 1985, durante un periodo senza equipaggio, fu registrato un sovraccarico di corrente, e la stazione non poté più essere controllata da terra. Troppo preziosa per essere abbandonata, i Sovietici lanciarono una missione di salvataggio, forse una delle imprese spaziali più impressionanti. Dopo aver attraccato manualmente, lavorando a turno nella stazione gelida, i due cosmonauti **Vladimir Dzhanibekov** and **Viktor Savinykh** riuscirono a trovare il motivo del blackout: un sensore difettoso impediva alle batterie di ricaricarsi. La stazione riprese vita e fu utilizzata fino al 1986, quando fu spostata a 475 km di altezza in attesa di essere ripresa dallo shuttle Buran: ciò non avvenne per mancanza di fondi e la stazione precipitò e andò in pezzi nel 1991, proprio come il regime che l'aveva costruita.



GRUPPO ASTROFILI DI PADOVA

Osservatorio e Sede: via Alvisè Cornaro, 1b - 35128 Padova; tel. 377 4532162 - 348 2511670 - 334 3968941

Presidente: Fabio Borella; **consiglieri:** Alessandro Bisello, Roberto Cariolato, Ivan Codato, Giuseppe Guercio, Rino Mazzucato, Giorgio Schileo.

Comitato di redazione del Bollettino: Consiglio di Gruppo GAP

Il Bollettino del GAP è un periodico curato e realizzato interamente da volontari. Nessuna persona è retribuita per collaborare. Lo spirito è quindi quello che porta avanti le attività del GAP. È per questo che **ogni collaborazione è bene accetta**. Tutto il materiale esposto è pubblicato sotto la totale ed esclusiva responsabilità degli autori.