

Alessandro Piccinini classe 5^a G anno scolastico 2012-2013

LA CORSA SPAZIALE

Dalla V-2 alla conquista dello spazio



“Gli uomini hanno delle stelle che non sono le stesse. Per gli uni, quelli che viaggiano, le stelle sono guide. Per altri non sono che delle piccole luci. Per altri, che sono dei sapienti, sono dei problemi. Per il mio uomo d'affari erano dell'oro. Ma tutte queste stelle stanno zitte. Tu, tu avrai delle stelle come nessun altro ha...”

Il Piccolo Principe, Antoine De Saint-Exupéry

LA CORSA SPAZIALE

Dalla V-2 alla conquista dello spazio

Poco dopo la fine della Seconda Guerra Mondiale, gli Stati Uniti e L'Unione sovietica, si chiusero in un conflitto mondiale contrapponendo la democrazia al comunismo. Lo spazio divenne un teatro critico durante la Guerra Fredda, da entrambi gli schieramenti, infatti, si gareggiò per i risultati più importanti.

Il lancio dello "Sputnik 1" nel 1957 segnò la prima grande vittoria in quella che venne conosciuta come "corsa spaziale".

- ✓ **Fine del secondo conflitto mondiale e accaparramento tecnologico dei segreti militari III Reich**
- ✓ **Von Braun il padre della missilistica**
- ✓ **Tappe principali della corsa allo spazio e sistema solare**

Sicuramente la Seconda Guerra Mondiale risultò un banco di prova decisivo per le tecnologie in via di sviluppo già negli anni della Germania nazista e nella precedente Repubblica di Weimar. Tra le armi più innovative prodotte dalla Germania e messe sui campi di battaglia è doveroso ricordare:

- ✚ *La corazzata tedesca Bismark: soprannominata la "tigre del mare" era dotata di 8 cannoni da 380 mm, 12 da 152 più numerosa artiglieria contraerea. Sviluppava una velocità di 29 nodi e aveva un equipaggio di 2400 uomini.*
- ✚ *La V-1 Fieseler F 103 bomba volante con motore a razzo*
- ✚ *La V-2 primo missile balistico. Denominata anche Aggregat 4*
- ✚ *Il messerschmitt Me 163 Komet caccia intercettore con motore a razzo*
- ✚ *Il messerschmitt Me 262 il primo caccia della storia con motore a getto ad entrare in servizio operativo e il primo caccia bireattore entrato in servizio solo nelle fasi finali del conflitto.*
- ✚ *Lo Junkers Ju 87, detto anche Stuka (in tedesco Sturzkampfflugzeug, letteralmente "aereo da combattimento in picchiata"), era un bombardiere in picchiata monomotore. fu uno dei più efficaci bombardieri in picchiata della seconda guerra mondiale e certamente il velivolo più propagandato di tutto in conflitto.*

L'arma che più contribuì, nei decenni successivi, durante la "Guerra Fredda", al progresso militare e scientifico delle due superpotenze uscite vincitrici, gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica, dal secondo conflitto mondiale, fu senza dubbio il missile balistico A-4.

LA V-2

A partire dal 1927, i membri della “Associazione per l’astronautica” iniziarono i primi test sui razzi alimentati a propellente liquido. Nel 1932, la Reichswehr (la Difesa Nazionale Tedesca/predecessore della Wehrmacht) si interessò degli sviluppi di questi test soprattutto per il settore militare. Infatti durante uno di questi test tenuti alla periferia di Berlino, nel campo chiamato Rakettenflugplatz-Berlin (Campo missilistico di Berlino) gli scienziati ricevettero la visita di 3 funzionari del dipartimento di artiglieria. Tra questi era presente il capitano dottor Walter Dornberger, incaricato dello sviluppo dei razzi a propellente solido per l’esercito; questi rimasero molto impressionati dal test di un vettore progettato e costruito da Wernher von Braun così nonostante le caratteristiche di questo primo razzo fossero molto limitate, Dornberger intuì la genialità di von Braun e lo sponò ad entrare nell’esercito al fine di continuare lo sviluppo delle sue ricerche.



Nel dicembre del 1934, ebbe un altro successo con il missile A-2, un piccolo razzo con motore ad etanolo e ossigeno liquido. Dal 1936, il gruppo guidato da von Braun si concentrò sulla costruzione dei successori del razzo A-2, l'A-3 e l'A-4. Quest'ultimo progetto comprendeva un razzo con una gittata di ben 200 km con una traiettoria che lo avrebbe portata ai limiti dello spazio attorno alla terra (circa 80 km) con un carico di circa una tonnellata. Questi risultati si ottennero anche grazie al miglioramento dei motori fatto da Walter Thiel. Con la necessità di testare l'A-3 e poi successivamente l'A-4, era ormai chiaro che i progetti di von Braun stavano diventando realtà così il Capitano Dornberger decise di trasferire il team da Kummersdorf (vicino a Berlino) verso una piccola città, Peenemünde, sull'isola di Usedom (nel litorale baltico della Germania), per fornire una migliore infrastruttura per i test ed ottenere anche una maggiore segretezza.

Il primo missile operativo A-4 volò nel marzo del 1942 e percorse una traiettoria di 1,5 km, schiantandosi in mare. Il lancio successivo ebbe più fortuna, raggiunse un'altitudine di circa 11km prima di esplodere. Il terzo lancio, in data 3 ottobre 1942 fu invece, un completo successo; il missile A-4 seguì quasi una traiettoria perfetta e si schiantò a 193 km di distanza dalla piattaforma di lancio superando gli 80 km di quota. Nel **novembre del 1942, Hitler approvò la produzione degli A-4 come arma di rappresaglia**. Ventidue mesi dopo venne messo a punto il primo A-4, ribattezzato V2 (Vergeltungswaffe 2, ovvero arma di rappresaglia 2), nome inventato da Joseph Goebbels. La **produzione partì nel 1943**, comunque il suo uso bellico non fu completamente una sorpresa per gli alleati, in quanto questi erano già a conoscenza dell'arma tedesca. Infatti, successivamente ad uno dei molti test dell'A-4, in Polonia, un missile era stato recuperato da

*militanti della resistenza polacca e i particolari tecnici erano stati poi trasmessi al servizio segreto britannico. A questo punto, per gli inglesi, fu chiara la nuova minaccia che si stava profilando all'orizzonte e quindi lanciarono una grossa offensiva contro i complessi di costruzione della A-4. In particolare la base di **Peenemünde fu pesantemente bombardata nel luglio del 1943**, causando ritardi nella produzione dei missili e la morte di molti tecnici ed operai. Dornberger aveva capito l'importanza di **disperdere le basi di lancio dei missili** per mezzo di rampe mobili, ma Hitler fece pressione per la costruzione di immense strutture sotterranee per il lancio.*



*I missili venivano fabbricati in circostanze terribili: la produzione principale infatti, ha avuto luogo nei sotterranei di una fabbrica del **campo di concentramento di Mittelbau-Dora**, riducendo in schiavitù i prigionieri lavoratori. I sotterranei vennero scavati nella roccia della montagna di Harz. Lo scopo era nascondersi alla ricognizione alleata, per evitare un possibile bombardamento, avendo così la sicurezza che le V2 sarebbero state costruite nella quantità sufficiente per arrivare alla cosiddetta Endsieg (la vittoria finale della Germania). **La fabbrica era diretta dalle SS**, e come operai venivano usati i cittadini stranieri detenuti nel campo, principalmente francesi ed europei dell'est. L'indebolimento della manodopera, causato dal massacrante lavoro nel campo di concentramento provocò, si stima, almeno 20.000 morti, tra coloro che lavorarono al progetto. Alcuni vennero uccisi mentre tentavano di sabotare i missili. Non ci sono prove che von Braun abbia protestato per tali uccisioni, anche se successivamente disse di provare vergogna per quanto successe a Dora.*



Al termine della guerra i militari e gli scienziati statunitensi, inglesi e sovietici gareggiarono nella cattura di tecnologia e personale addestrato dall'installazione missilistica tedesca a Peenemünde. Mentre gli inglesi e i sovietici ebbero alcuni successi, gli americani riuscirono a trarre i maggiori benefici tramite l'Operazione "Paperclip", riuscendo a portare un grande numero di scienziati missilistici tedeschi, tra cui Von Braun, Lippisch e Thiel negli Stati Uniti.

OPERAZIONE PAPERCLIP



*Mentre sul fronte orientale reparti speciali dell'armata rossa cercavano ferocemente uomini, materiale e archivi riguardo ai progressi scientifici della Germania riuscendo a portare in patria due vagoni di progetti e componenti delle V-2. Sul fronte occidentale gli Americani diedero inizio ad un'operazione segreta denominata: **Paperclip**. Il fine di questa operazione segreta era di reclutare gli scienziati tedeschi della Germania nazista, nelle fasi immediatamente successive al secondo conflitto mondiale **sottrarre all'U.R.S.S.** durante la guerra fredda **l'acquisizione dei progressi scientifici** compiuti dai nazisti.*

Essa iniziò nel novembre 1945 e finì nei primi anni settanta riuscendo a radunare circa 2.000 fra scienziati tedeschi e i loro familiari.

*Il Presidente Truman autorizzò l'operazione a patto che gli scienziati **non fossero stati membri del partito nazista** e sostenitori attivi del militarismo della Germania. In molti casi però il servizio creato appositamente per gestire l'operazione il Joint Intelligence Objectives Agency, **JIO** **aritoccò i "curricula" degli scienziati per permetterne il reclutamento.** Le nuove identità degli scienziati venivano allegate ai fascicoli con delle graffette, da cui il nome dell'operazione.*

WERNHER VON BRAUN



Nato a il 23 marzo 1912 a Wisirtz, da una tipica famiglia Junker della Prussia Orientale, è stato la figura principale nello sviluppo dell'attività missilistica tedesca e successivamente, dopo la fine della Seconda Guerra Mondiale, di quella americana. E' il padre del programma spaziale statunitense e artefice dei più grandi successi spaziali culminati poi con le missioni Apollo sulla Luna.

Entra a far parte nel 1929 del gruppo di amatori della "VIR", Società per i Viaggi Spaziali, operante a Berlino e partecipa alle prove sui motori a razzo sotto la guida di H.Oberth, Si laurea in fisica a Zurigo nel 1931 e, rientrato in patria viene assunto dalla "Wermacht" per continuare le sue attività sullo sviluppo dei razzi indirizzandole verso usi militari.

Gli esperimenti fatti a "kummersdorf", in un poligono vicino a Berlino, continuano con diversi lanci dei razzi A-1 e A-2. Per lo sviluppo dei nuovi progetti di accresciuta potenza e segretezza si rende successivamente necessaria, nel 1935, la costruzione di una nuova base, nasce "Peenemunde".

L'impegno di von Braun è la messa a punto di un missile balistico a lungo raggio, A-4, con una gittata di 360 km in grado di trasportare una testata di una tonnellata di esplosivo.

Nel novembre 1942 Hitler approva la produzione massiccia degli A-4 denominati "arma di rappresaglia", utilizzati a partire dal 1944 per i bombardamenti su Londra.

Nella primavera del 1945, con l'Armata Rossa giunta nelle vicinanze, la base viene evacuata e W. von Braun con 500 tecnici si consegnano agli Americani che riescono a requisire buona parte del materiale residuo della linea di produzione delle V-2.

***Trasferito** negli **Stati Uniti** inizia, insieme a 126 colleghi al fin del **1945** a "**Fort Bliss**" nel Nuovo Messico, l'addestramento dei militari americani alle tecniche missilistiche, lanciando diverse V-2.*

*L'intero gruppo di tecnici tedeschi viene trasferito ad "**Huntsville**" in Alabama presso il "**Redstone arsenal**", con lo scopo di sviluppare razzi a lunga gittata. Nasce il missile militare "Redstone".*

*Su proposta di von Braun viene poi iniziato dall'U.S Army e dall'U.S. Navy il "**Project Orbiter**", per il lancio di un **piccolo satellite**, utilizzando il lanciatore **Redstone** modificato con l'aggiunta di un secondo stadio.*

*Poco dopo, nell'estate del 1955, ha inizio lo sviluppo di un lanciatore a tre stadi a propellenti liquidi ad elevate prestazioni: nasce in tempi brevissimi il programma "**Jupiter C**" che effettua il primo volo agli inizi del 1956.*

Scossi dalla notizia del lancio dello "Sputnik 1" avvenuto il 4 ottobre 1957, su ordine del Segretario della Difesa, viene dato al team di von Braun mandato di lanciare entro marzo 1958 due satelliti.

*A tempo record il primo satellite americano, l'"**Explorer1**", viene messo in orbita il 31 gennaio 1958.*

*Dopo l'annuncio del Presidente J.F. Kennedy nel maggio 1961, dell'impegno ad inviare Astronauti Americani sulla Luna, in seguito allo smacco subito dall'impresa di Gagarin, Wernher von Braun, in qualità di **Direttore del G.Marshall Space Flight Center** della NASA riversa tutte le sue energie nel ciclopico progetto del più potente lanciatore mai concepito, il "**Saturn V**" che renderà possibili le Missioni Apollo.*

*Nel 1972 abbandona la NASA, dopo esserne stato negli ultimi anni "**Deputy Administrator**" per la Pianificazione dei Progetti Avanzati e ricopre diverse cariche come consulente di ditte spaziali americane fino alla sua morte nel giugno 1977.*

LA CORSA ALLO SPAZIO

Il 4 ottobre **1957** l'Unione Sovietica lancia con successo il **primo satellite artificiale della storia**, lo **Sputnik 1**, aveva caratteristiche molto più semplici di un satellite artificiale odierno: era infatti formato da una sfera pressurizzata di alluminio, contenente due trasmettenti, una serie di batterie e un termometro; da questo corpo centrale si dipartivano 4 lunghe antenne. Gli strumenti a bordo dello Sputnik 1 rimasero funzionanti per 21 giorni. Infine, esso bruciò durante il rientro in atmosfera il 3 gennaio 1958 dopo circa 1.400 orbite e 70.000.000 km.

Lo Sputnik provocò timori e dibattiti politici negli Stati Uniti, in quanto venne visto nell'Unione Sovietica come un importante segno della capacità scientifiche e ingegneristiche della potenza rivale. Per poter rispondere allo Sputnik, gli Stati Uniti iniziarono degli sforzi enormi per recuperare questa superiorità tecnologica.

Dopo circa 4 mesi, gli Stati Uniti lanciarono il loro primo satellite, l'**Explorer 1**.

I moscerini della frutta furono i primi essere viventi inviati nello spazio per studi scientifici, essi vennero lanciati dagli Stati Uniti su dei razzi V-2 tedeschi catturati nel 1946. Il primo animale sovietico, il cane Laika, viaggiò nello Sputnik 2 nel 1957.

L'incredibile stagione dei **Voli umaninello Spazio** venne inaugurata da **Y.Gagarin**, il **12 aprile 1961** quando effettuò un'orbita attorno alla Terra di un'ora e quarantotto minuti nella capsula **Volstok1**. Nel periodo dal '61 al giugno '63, i Sovietici effettuarono altri cinque lanci estendendo progressivamente il periodo di permanenza in orbita fino a 5 giorni. Il programma si concluse con Volstok6, a bordo del quale V.Tereshkova fu la prima donna ad orbitare intorno alla terra.



Gli Americani iniziarono, a breve distanza dai Sovietici, i **Voli Umani nello Spazio**. Il primo **Volo Orbitale** fu effettuato da **John Glenn** nel febbraio **1962** con la capsula **Mercury 7-Friendship**. Il programma Mercury si concluse nell'ottobre '63 con altri 3 voli riusciti.

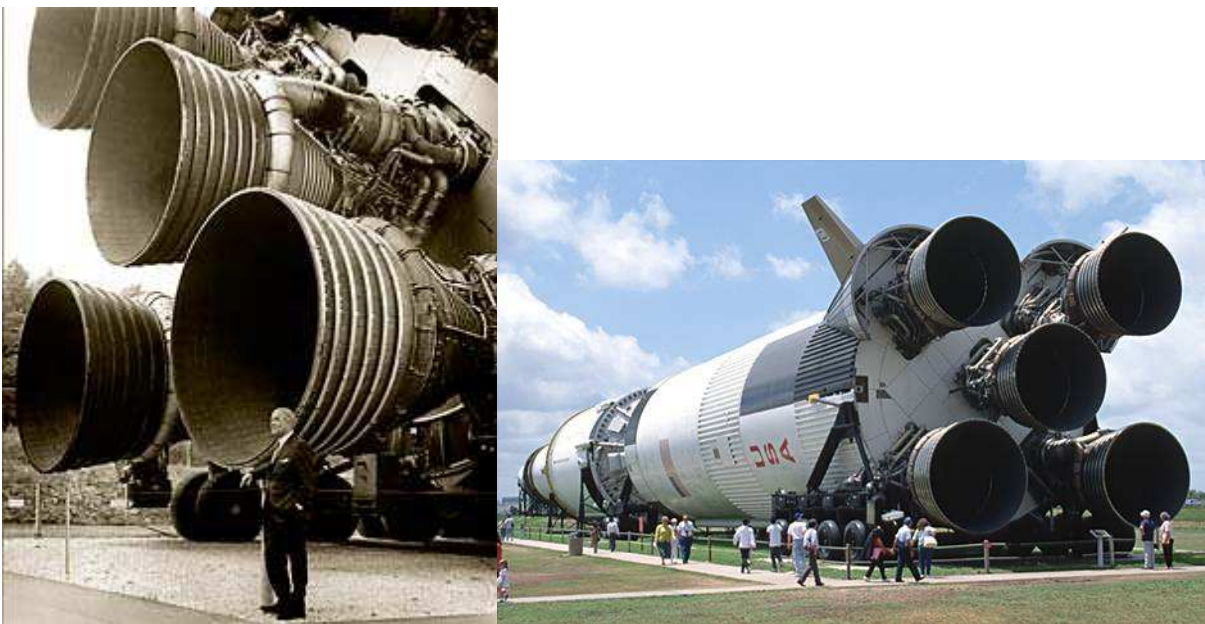
Al fine di accelerare la preparazione delle missioni lunari veniva rapidamente varato nel dicembre '61, il programma Gemini. Veniva così progettata una nuova capsula, da rientro con posto per due astronauti, da lanciarsi con il più potente Titan II.

*In poco più di un anno e mezzo furono effettuate ben **10 missioni** che portarono in orbita **20 astronauti**. Oltre al progressivo aumento dei tempi di permanenza culminate con il Gemini 7 (fino a quasi 14 giorni), le capsule percorsero oltre 600 orbite attorno alla terra per una durata totale di circa 1000 ore.*

Il programma Gemini permise di provare le principali prove di rendezvous e docking previste per le missioni Apollo, oltre alle prime passeggiate nello spazio.

Le sfide tecnologiche poste dalla realizzazione di una missione umana sulla Luna erano e sono enormi.

*Era necessario uno sviluppo di un **nuovo e più potente lanciatore** adatto ai voli umani. A tal fine Wernher von Braun, assunse, al Marshall center della NASA, la guida del team appositamente istituito per lo sviluppo del lanciatore Saturn V.*



Completata l'intensa campagna di prove, alla fine del 1967 fu effettuata da Cape Canaveral la prima verifica del complesso dei 3 stadi, con la messa in orbita del Service Module che terminò con successo. Le missioni Apollo vennero effettuate utilizzando un "veicolo lunare" progettato dalla NASA, e formato da 3 elementi:

*Modulo di Comando detto "**CM-CommandModule**" utilizzato anche per il rientro nell'atmosfera terrestre.*

*Modulo di Servizio detto "**SM Service Module**" che oltre ad alloggiare tutto il materiale utile alla missione, forniva i servizi base (aria, ossigeno, elettricità) ed era usato per effettuare le manovre orbitali lunari.*

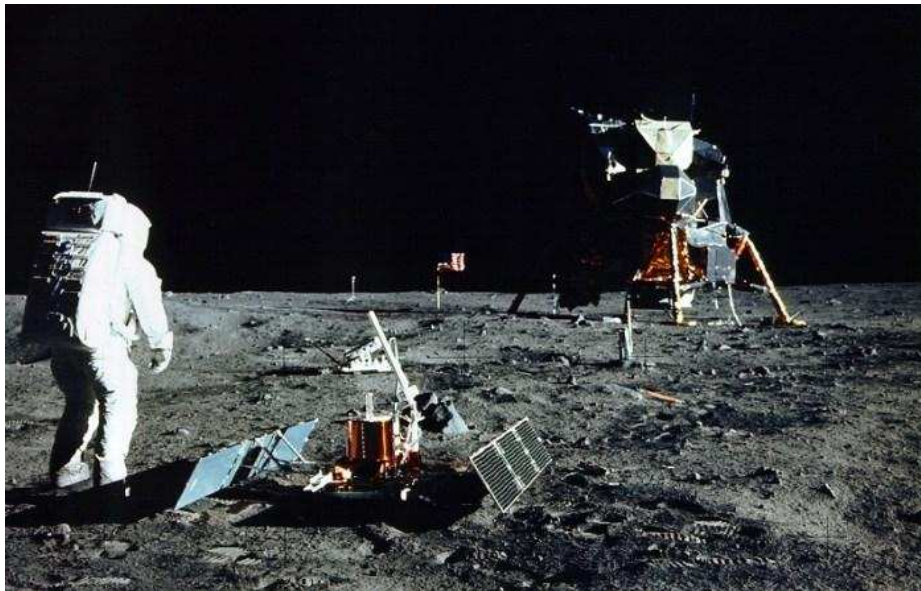
*Modulo Lunare detto "**LM LunarModule**" che comprendeva il sistema propulsivo per la discesa controllata sulla superficie e per la successiva risalita.*

Raggiunta l'orbita lunare il complesso- Modulo di Comando più Modulo di Servizio si separava dal Modulo Lunare e rimaneva in orbita con un astronauta, mentre gli altri due effettuavano la discesa a bordo del Modulo Lunare.



APOLLO XI MISSIONE LUNA

20 luglio 1969. Il LM EAGLE si posa in prossimità del Mare della Tranquillità nella zona equatoriale della Luna. L'astronauta americano Neil A. Armstrong pone il primo piede sul suolo lunare, a 384.000 km dalla Terra muove i primi passi seguito poco dopo da Edwin E. Aldrin. L'attività extra veicolare sulla superficie della Luna dei due astronauti dura circa 3 ore durante il quale vengono eseguiti vari esperimenti e raccolti campioni del suolo. Rientrati nel modulo i 2 astronauti si preparano a ripartire per raggiungere in orbita lunare il terzo astronauta M. Collins. Il rientro ha luogo nell'Oceano Pacifico il 24 luglio dopo circa 195 ore dal lancio.



*Il programma Apollo si svolse tra il 1961 e il 1975 e fu il terzo programma spaziale di voli umani (dopo Mercury e Gemini) sviluppato dall'agenzia spaziale civile degli Stati Uniti. Il programma utilizzò la navicella spaziale Apollo e il razzo vettore **Saturn**, successivamente utilizzati anche per il programma **Skylab** e per la missione congiunta americana-sovietica **Apollo-Soyuz Test Project**.*

SCIENZE: I PIANETI DEL SISTEMA SOLARE

La corsa al primato spaziale durante la Guerra Fredda, tra Stati Uniti e Unione Sovietica ha permesso alla scienza di progredire nello studio del Sistema Solare anche attraverso l'invio di sonde verso gli altri pianeti della nostra galassia e verso il Sole.

Pianeta: corpo celeste che orbita attorno ad una stella da cui viene illuminato. Esso è abbastanza grande da presentare forma sferica e da avere massa sufficiente per eliminare dalla propria zona orbitale i corpi più piccoli, distruggendoli con collisioni dirette oppure allontanandoli in orbite gravitazionali stabili mediante l'azione gravitazionale.

*Il movimento dei pianeti attorno al sole è regolato dalle **leggi di Keplero**:*

- *I pianeti descrivono orbite ellittiche, quasi complanari, attorno al Sole il quale occupa uno dei due fuochi.*
- *Il raggio che unisce il centro del sole al centro della di un pianeta descrive superfici con aree uguali in intervalli di tempi uguali.*
- *I quadrati dei tempi che i pianeti impiegano a percorrere le loro orbite sono proporzionali ai cubi delle loro distanze medie dal Sole.*

Il Sistema Solare comprende 8 pianeti essi possono essere suddivisi in 2 categorie secondo dimensioni, densità atmosfera e numero di satelliti:

- ***I pianeti di tipo terrestre*** (Mercurio, Venere, Terra, Marte).
- ***I pianeti giganti o di tipo gioviano*** (Giove, Saturno, Urano, Nettuno).

I pianeti di tipo terrestre differiscono: per dimensione infatti i pianeti di tipo terrestre sono inferiori rispetto a quelli di tipo gioviano: il diametro della Terra è circa $\frac{1}{4}$ del più piccolo gioviano ovvero Nettuno. Sia per densità, infatti nei pianeti terrestri la densità media è 5 volte superiore a quella dell'acqua, mentre per quelli gioviani è di circa 1,5 volte. Sia per natura dei materiali che li costituiscono infatti i pianeti di tipo terrestre sono formati da rocce e metalli mentre quelli gioviani sono formati principalmente da gas (idrogeno ed elio) e da ghiacci (metano e ammoniaca). Un'altra caratteristica è la presenza di atmosfera, assente o molto sottile per i pianeti terrestri; è invece, densa e spessa, nei pianeti gioviani, a causa della massa e della loro distanza dal sole inoltre posseggono molti satelliti e particolari strutture ad anello a differenza di quelli terrestri che o ne sono privi o ne hanno pochi.

MERCURIO



- *A causa della vicinanza dal sole ha un periodo di rivoluzione pari a 88 giorni.*
- *La durata di una rotazione attorno al proprio asse è di 59 giorni.*
- *Conseguenza della vicinanza al Sole e alla durata del periodo di illuminazione la temperatura varia da 425°C a -175°C.*
- *Privo di atmosfera*

*L'aspetto della superficie è stato mostrato in modo dettagliato dalla sonda automatica **Mariner10** tra il 1974 e 1975 rivelando le strutture più diffuse sulla sua superficie.*

- *Crateri da impatto dovuti alla caduta di meteoriti*
- *Pianure lisce: vaste colate laviche risalite dall'interno del pianeta.*

VENERE



- *Il periodo di rivoluzione è di circa 225 giorni.*
- *La durata di una rotazione attorno al proprio asse è di 243 giorni*
- *Come conseguenza della densa atmosfera formata prevalentemente da CO₂ e quindi del forte effetto serra la temperatura media è circa di 460°C*

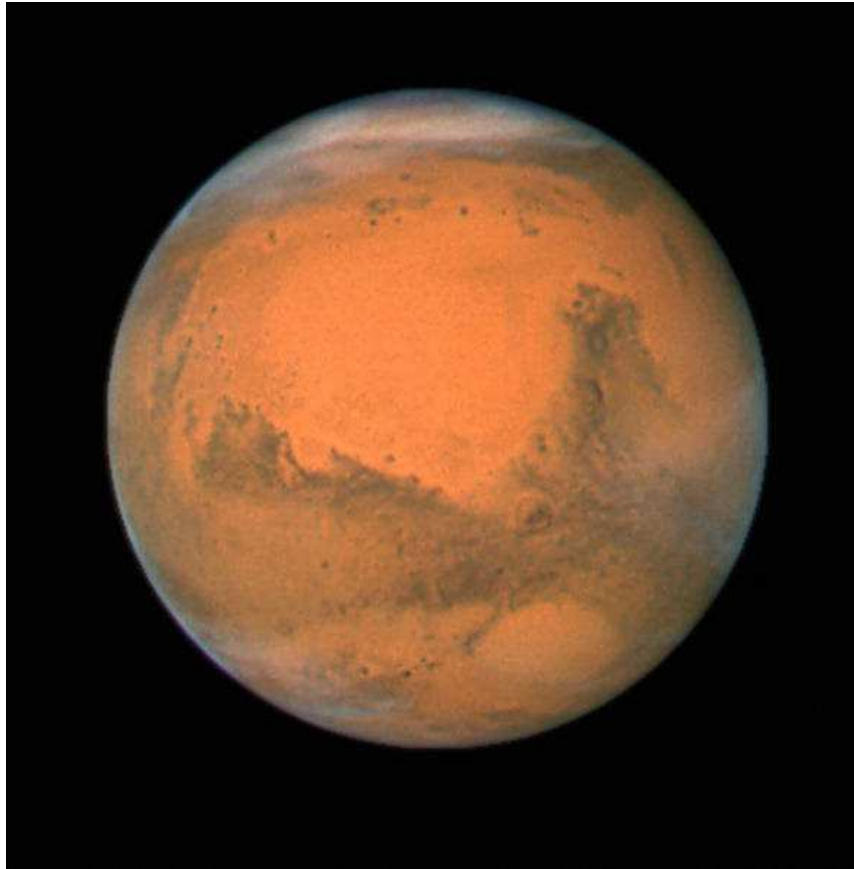
Le sonde sovietiche Venera 9 e 10, lanciate nel 1975, hanno permesso di mostrare le strutture geologiche presenti sulla superficie del pianeta e la composizione delle rocce delle pianure ondulate:

- *Il 60% circa è formato da pianure ondulate dove sono presenti numerosi crateri da impatto e da strutture vulcaniche.*
- *Il 15% circa sono presenti ampie depressioni.*
- *Il restante 25% è formato da altipiani.*

TERRA



MARTE



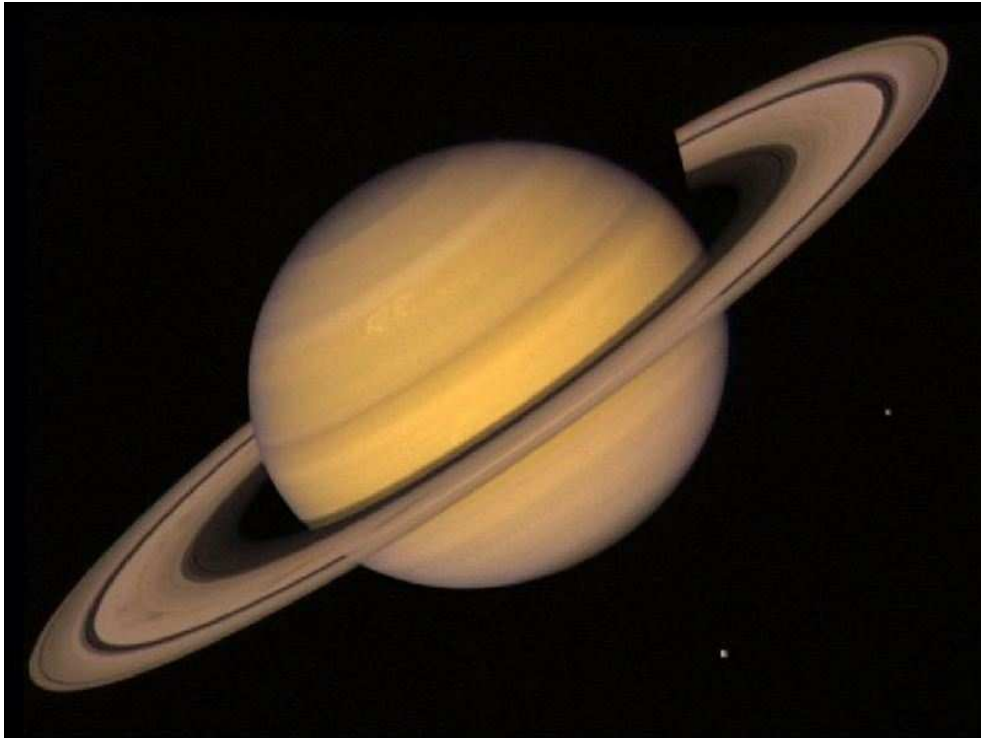
- *Possiede un periodo di rivoluzione di circa 700 giorni.*
- *Compie una rivoluzione attorno al proprio asse in circa 25 ore.*
- *La sua superficie è stata modellata dalla caduta di numerosi meteoriti, attività vulcanica, erosione e deposizione.*
- *L'attività vulcanica è stata molto intensa, un esempio di ciò il Mons Olympus alto 25000 km.*
- *L'attività di Marte si è arrestata quando la sua energia non è stata più sufficiente per far muovere la crosta.*
- *Si pensa che Marte avesse un'atmosfera densa, ricca di CO₂, tale da far innescare gradualmente un effetto serra portando la temperatura al di sopra della 0. Di conseguenza l'acqua ha iniziato a formare specchi lacustri e corsi d'acqua.*
- *Possiede due satelliti Fobos e Deimos.*

GIOVE



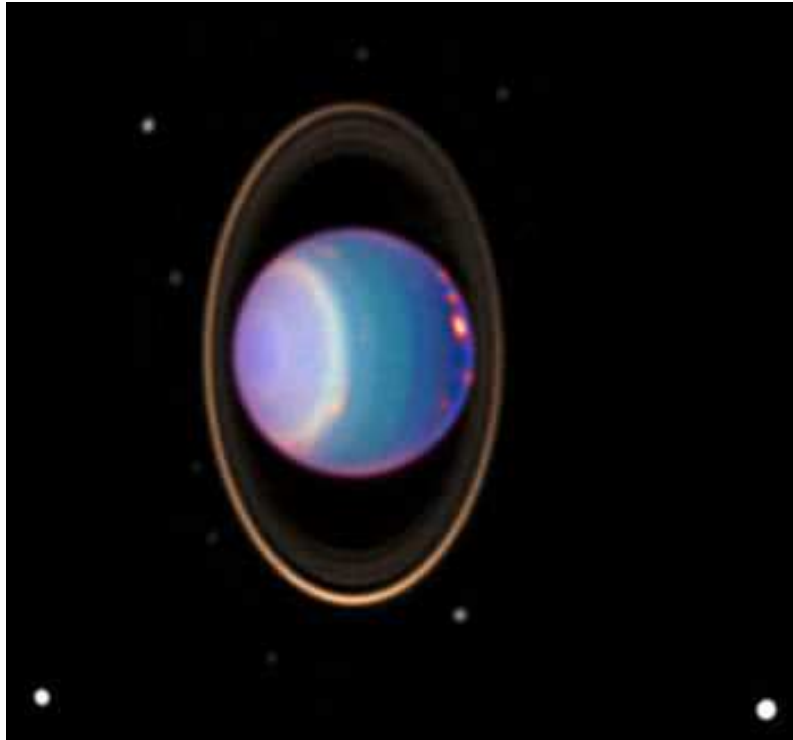
- *Ha un periodo di rivoluzione di circa 11 anni.*
- *Il periodo di rotazione attorno al proprio asse è di 10 ore circa*
- *L'atmosfera appare solcata da bande rosse e biancastre che si alternano, una di queste fasce è interrotta da una Grande macchia rossa. Le fasce chiare corrispondono a zone in cui i gas risalgono, mentre le zone scure sono caratterizzate dalla ridiscesa dei gas. La Grande macchia rossa è un enorme vortice di nubi.*
- *La pressione causata dalla fitta coltre di nubi nell'atmosfera di Giove fa sì che la superficie sia formata da idrogeno allo stato liquido.*
- *La sua composizione media (85% idrogeno 15% elio) è del tutto simile a quella del Sole, e se avesse avuto una massa 10 volte più grande la temperatura sarebbe stata sufficiente per innescare reazioni termonucleari e quindi a formare una nuova stella.*
- *Attorno a Giove ruotano 16 satelliti. I più grandi dei quali vennero scoperti da Galileo e sono: Io, Europa, Ganimede e Callisto.*

SATURNO



- *Ha un periodo di rivoluzione pari a 29 anni.*
- *La rotazione attorno al proprio asse è di circa 11 ore.*
- *Ha una struttura simile a quella di Giove quindi è formato da un grosso involucro di gas.*
- *Ha una temperatura media di -153°C*
- *La struttura più particolare di Saturno sono gli anelli che lo circondano. Il materiale che forma gli anelli è costituito da frammenti di polvere e ghiaccio.*
- *Oltre agli anelli Saturno ha 18 satelliti. Il più grande dei quali è titano dove sono presenti grandi laghi di metano liquido come è stato possibile constatare dal modulo Huygens lanciato dalla sonda Cassini.*

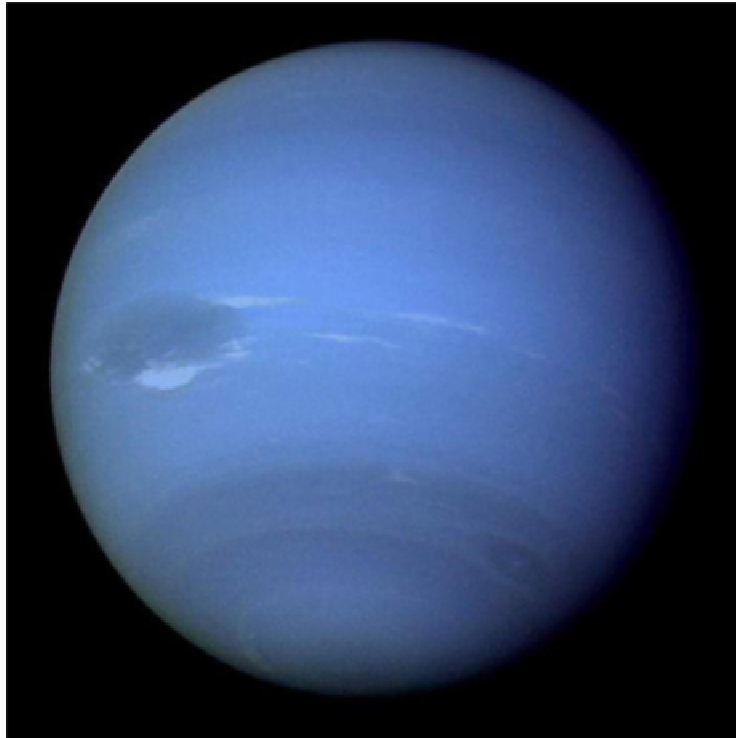
URANO



- *Il periodo di rivoluzione attorno al sole è pari a 84 anni circa a causa della distanza dal Sole.*
- *La durata di una rotazione al proprio asse è di 17 ore esso inoltre giace quasi sul piano dell'orbita.*
- *È avvolto da una densa atmosfera di idrogeno, elio e metano.*
- *La temperatura varia da -208°C a -215°C .*
- *La struttura del pianeta è formata da un nucleo centrale roccioso, avvolto da un oceano formato dagli stessi elementi dell'atmosfera ma allo stato liquido.*
- *Attorno ad Urano ruota un sistema di 0 sottili anelli e almeno 17 satelliti.*

Le fotografie scattate dalla sonda Voyager 2 hanno mostrato le diverse strutture geologiche presenti sulle lune di Urano. La luna più vicina è Miranda che è caratterizzata da numerosi crateri da impatto e lunghe scarpate.

NETTUNO



- *Il periodo di rivoluzione attorno al sole è di 164 anni.*
- *Il periodo di rivoluzione attorno al proprio asse è di 16 ore circa.*
- *La temperatura varia da -232°C a -211°C.*
- *È costituito da un profondo oceano di gas liquido soprattutto di metano.*
- *È coperto da un'atmosfera formata da idrogeno e metano*
- *Attorno a Nettuno ruotano 3 anelli e almeno 8 satelliti il maggiore di essi è Tritone.*

La sonda Voyager 2 ha mostrato la struttura del satellite nettuniano. Esso è avvolto da una sottile atmosfera di azoto e metano. La crosta è formata di ghiaccio ma sono presenti numerosi crateri segno di un'attività geologica recente.

LE COSMICOMICHE



Calvino è tra i principali interpreti della cultura del secondo Novecento, di cui incarna in modo critico e personale le diverse tendenze, da quella realistica dell'immediato dopoguerra fino a quella postmoderna degli anni Settanta e Ottanta. La costante tensione conoscitiva verso la realtà e il vivo interesse nei confronti dei cambiamenti in atto nella società contemporanea fanno della sua opera letteraria e saggistica una delle espressioni più acute e significative del nostro tempo

L'interesse di Italo Calvino (1923-1985) per le scienze umane si fonde con quello per le scienze matematiche e naturali, nell'opera "Le cosmicomiche" pubblicate nel 1965.

Si tratta di una serie di racconti che riportano in forme narrative ipotesi scientifiche sull'origine del cosmo, sulla struttura della materia, sui corpi celesti e sull'evoluzione della vita.

I racconti sono preceduti da un breve paratesto in corsivo che fornisce degli elementi scientifici, o parascientifici, al lettore; il racconto vero e proprio parte prendendo spunto da queste introduzioni.

Lo scenario è quello di un universo che non ha ancora visto la comparsa dell'umanità, ma le entità che lo compongono assumono forme umanizzate.

La comicità scaturisce dall'attrito che si crea tra le complesse e rigide teorie scientifiche e le situazioni quotidiane in cui esse si traducono. La voce narrante in tutte queste storie è un personaggio denominato Qfwfq, che assume le più varie fisionomie e si è trovato presente nei più diversi momento dell'evoluzione dell'universo, riportando di conseguenza la sua diretta testimonianza.

Nell'opera il problema della rappresentazione del reale diventa un gioco leggero e lieto, dando vita ad una serie di fantasiose invenzioni, ma non perdendo tuttavia per questo la sua sostanza seria.

Le cosmicomiche raccontate:

- ✓ *La distanza della Luna.*
- ✓ *Sul far del giorno.*
- ✓ *Un segno nello spazio.*
- ✓ *Tutto in un punto.*
- ✓ *Senza colori.*
- ✓ *Giochi senza fine.*
- ✓ *Lo zio acquatico.*
- ✓ *Quanto scommettiamo.*
- ✓ *I Dinosauri.*
- ✓ *La forma dello spazio.*
- ✓ *Gli anni-luce.*
- ✓ *La spirale.*

Bibliografia:

Storia

La corsa allo spazio, Official guide to the Smithsonian National Air and Space Museum, Smithsonian books, terza edizione, capitolo Space galleries.

I principali mezzi bellici di terra di mare di cielo della seconda guerra mondiale, Selezione dal Reader's Digest.

V2, Sergio Zavoli, von Braun, l'uomo della Luna, gente famosa, collezione diretta da Giovanni Grazzini volume n. 21.

Wernher von Braun, Parco e museo del volo VOLANDIA Malpensa.

V2 (Aggregat 4), Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Wernher von Braun, LE SCIENZE, i grandi della scienza, VON BRAUN Il prussiano che conquistò lo spazio, Vittorio Marchis, anno III, n. 15, giugno 2000-

Sergio Zavoli, von Braun, l'uomo della Luna, gente famosa, collezione diretta da Giovanni Grazzini volume n. 21.

Wernher von Braun, Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Operazione Paperclip, Sergio Zavoli, von Braun, l'uomo della Luna, gente famosa, collezione diretta da Giovanni Grazzini volume n. 21.

Corsa allo spazio, Wikipedia, l'enciclopedia libera.

I primi uomini nello spazio, missioni sovietiche, missioni americane, Parco e museo del volo VOLANDIA Malpensa.

Scienze

La terra nello Spazio e nel tempo, Elvidio Lupia Palmieri Maurizio Parotto, SCIENZE ZANICHELLI, Seconda edizione, capitolo 2, Il Sistema solare.

Sistema solare, Wikipedia l'enciclopedia libera.

Sistema solare, Parco e museo del volo VOLANDIA Malpensa.

Italiano

Italo Calvino/ le Cosmicomiche, OSCAR MONDADORI.

La letteratura, Volume 7, Dal dopoguerra ai giorni nostri.

Le cosmicomiche, Wikipedia l'enciclopedia libera.