

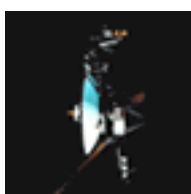
# Astronautica - Sonde e missioni spaziali

L'inizio dell'esplorazione dello spazio può essere collocato nel 1957, quando l'Unione Sovietica lanciò il primo satellite artificiale, lo Sputnik 1. Da allora è stato un susseguirsi di lanci, che hanno portato l'astronautica mondiale a conseguire tutta una serie di successi: dal primo volo umano attorno alla Terra (Y. Gagarin) fino alla conquista della Luna con l'Apollo 11.

Esaurita l'esplorazione lunare, il campo d'indagine si è allargato al Sole, ai pianeti ed ai corpi minori, con delle missioni con cui è stato possibile cartografare Mercurio, Venere e Marte, analizzare profondamente l'ambiente della nostra stella e dei pianeti gioviani, e studiare oggetti come le comete e gli asteroidi.

## Classificazione delle sonde spaziali

Lo studio del sistema solare avviene mediante sonde automatiche che possiamo così suddividere:



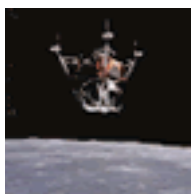
**Flyby spacecraft** - Comprendono quei veicoli spaziali che effettuano ricognizioni e passaggi ravvicinati, seguendo un'orbita eliocentrica od una traiettoria di fuga, senza entrare in orbita attorno al corpo celeste da studiare (es. Voyager, Pioneer, ecc...).



**Orbiter** - Fanno parte di questo gruppo le sonde che analizzano un corpo celeste entrando in orbita attorno ad esso. Sono capaci di operare anche autonomamente, soprattutto quando passano sopra l'emisfero del pianeta opposto alla Terra (interruzione comunicazione) od al Sole (forte escursione termica) (es. Magellan, Galileo, Mars Odissey 2001, ecc...).



**Probe** - Sono delle speciali sonde progettate per lo studio dell'atmosfera dei pianeti, che generalmente non necessitano di propulsione, in quanto sono portate a destinazione da un altro veicolo spaziale, quasi sempre un orbiter (es. Probe di Galileo, Huygens di Cassini, ecc ...).



**Lander** - Moduli per la discesa sulla superficie dei pianeti, effettuano l'analisi del suolo (composizione e distribuzione degli elementi chimici) e degli strati atmosferici più bassi, oltre alla ripresa di immagini (es. Mars Pathfinder, Viking, ecc...). Possono essere incluse in questa categoria, anche quelle sonde che impattando con la superficie sopravvivono il tempo utile a studiare il sottosuolo (es. Luna 1, Deep space 2, ecc...).



**Rover** - Sonde automatiche semoventi, alimentate da batterie elettriche, che effettuano l'esplorazione della superficie e la ripresa di immagini (es. Sojourner, Jeep lunare, ecc...).



Osservatori spaziali - Particolari sonde, che seguendo un'orbita solare o terrestre, permettono di indagare e studiare l'universo, a prescindere dalle distorsioni e dalle limitazioni introdotte dall'atmosfera terrestre, e quindi non solo nel campo della luce visibile, ma anche nella restante parte dello spettro della radiazione elettromagnetica: raggi X, Ultravioletti, Gamma ed Infrarossi (es. Chandra X-Ray Observatories, Hubble Space Telescope, ecc... ).

## Vettori di lancio

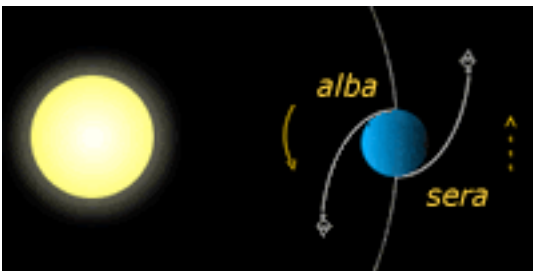
Tutti questi veicoli spaziali vengono portati nello spazio impiegando la propulsione di quei motori a reazione che equipaggiano i cosiddetti missili o razzi vettori, che sfruttando l'espulsione ad alta velocità di particelle, e provocando quindi una forza contraria alla gravità terrestre, spingono in alto le sonde, permettendo a queste di sottrarsi all'attrazione gravitazionale del nostro pianeta. Come combustibile, dal lancio sino all'arrivo nello spazio esterno, vengono usati propellenti di natura solida e liquida. I primi sono più semplici da impiegare, ma i motori basati su questo genere di alimentazione possono essere avviati una volta sola. Viceversa quelli liquidi, permettono diverse riaccensioni, e quindi un più ottimale impiego. Fra gli attuali veicoli di lancio abbiamo:

- Expendable Launch Vehicle - usati una volta sola, sono i famosi missili Delta, Titan, Arienne, Atlas, Proton e Soyuz.
- Space Transportation System - meglio conosciuto come Space Shuttle, "navetta spaziale". Riutilizzabile per più volte, con il suo ausilio è stato posto in orbita terrestre l'H.S.T. e sono state lanciate le sonde Galileo, Magellan ed Ulysses.



## Fase preparatoria - A.T.L.O.

Ogni missione passa attraverso una fase preparatoria, l'A.T.L.O. (Assembly, Test and Launch Operations), che comprende la costruzione, il controllo e quindi il trasporto del veicolo spaziale alla rampa di partenza, dopo la quale inizia un periodo definito "finestra", l'intervallo di tempo utile ad effettuare il lancio, che dipende dai moti della Terra e dalle posizioni dei pianeti. Infatti, al fine di poter trarre giovamento dalla velocità del nostro pianeta, il lancio sarà effettuato nella stessa direzione della rotazione o della rivoluzione della Terra, e limitato a determinati periodi del giorno,



solitamente quando la linea del terminatore passa per il sito di lancio, che perciò avverrà di sera (in direzione dell'orbita) od all'alba (nella direzione contraria). Tenendo conto invece della posizione ravvicinata di pianeti, che possano eventualmente fungere da vere e proprie fiorde gravitazionali per raggiungere mete più lontane, il margine di tempo si allargherà a diverse settimane.

## Traiettorie orbitali

Raggiunto lo spazio esterno, ogni veicolo spaziale viene sospinto e posizionato su determinate traiettorie curve, dove il combustibile principale diviene la forza gravitazionale. Le sonde infatti, al pari di ogni altro corpo del sistema solare, rispondono alle regole dettate dalle leggi di Keplero, muovendosi quindi secondo delle orbite ellittiche, in senso diretto o retrogrado, che saranno caratterizzate dagli stessi parametri di quelle dei pianeti: gli elementi orbitali.

Una volta lanciata ogni sonda può essere considerata come posta su un'orbita eliocentrica, per cui per raggiungere qualsiasi destinazione dovranno essere effettuate delle opportune correzioni orbitali, avvalendosi anche dell'attrazione derivante da passaggi ravvicinati con masse planetarie, che avverranno avvicinandosi ad un pianeta da dietro, mentre questo procede verso il Sole, così da ottenere un incremento della sua velocità, od in maniera contraria, per effettuare una decelerazione.

