

**Creare un'orbita attorno a Kerbal**  
**Da Davide Imbriglio e Lokesh Uppiah**

**Progettazione: Materiale e ordine della struttura del razzo (secondo gli stadi):**

1. MK16 Parachute
2. MK1 Command Pod
3. TR-18A Stack Decoupler
4. FL-T400 Fuel Tank
5. LV-909 "Terrier" Liquid Fuel Engine
6. TR-18A Stack Decoupler
7. FL-T400 Fuel Tank (X2)
8. RT-10 "Hammer" Solid Fuel Booster (X4)
9. AV-R8 Wingle

**Istruzioni di costruzione del razzo**

Assemblare i materiali precedentemente elencati seguendo l'ordine della struttura del razzo.

**Dettagli necessari a rendere il viaggio funzionale:**

1. Bisogna accertarsi di avere carburante a sufficienza per le manovre di Orbita e di rientro su Kerbal.
2. Arrivati sulla piattaforma è necessario ordinare i vari stadi della struttura del razzo affinché i Decoupler e il paracadute possano essere utilizzati al momento giusto.
3. Prima di partire inserire il SAS in modo che il razzo non abbia delle oscillazioni e assicurarsi di aver collocato un pilota all'interno del razzo.
4. Una volta decollati è importante controllare sulla mappa che l'afelio arrivi a 90.000 metri e che la velocità sia di circa 1000 m/s.
5. Quando si arriva a circa 50.000 metri di altitudine bisogna iniziare a virare, in modo tale da posizionarsi orizzontalmente al fine di arrivare alla quota giusta per descrivere l'orbita (90.000 m).
6. Una volta arrivati alla corretta altitudine e dopo essersi posizionati orizzontalmente bisogna spegnere i motori, al fine di conservarlo per un ritorno alla base.
7. Infine bisogna assicurarsi che la navicella compia un giro completo attorno a Kerbal utilizzando la mappa che vi orienterà nella giusta direzione. Durante il ritorno utilizzare i motori in modo tale da poter uscire dall'orbita e quando si è abbastanza vicini al suolo (circa a 1500 m di altitudine) bisogna aprire il paracadute così da non far esplodere il razzo e di conseguenza il pilota.

**Fisica del problema**

Il moto di un razzo dipende dall'energia che è in grado di liberare.

Il razzo, infatti, può muoversi grazie alla reazione che avviene all'interno del motore. Il propulsore è un sistema che permette di accelerare un corpo, in questo caso il razzo, sfruttando il terzo principio della dinamica di Newton che dice che se un corpo esercita una forza su un

secondo corpo, allora il secondo esercita una forza eguale e contraria sul primo. La massa da espellere ad alta velocità viene presa direttamente dall'interno del razzo. Su Kerbal Space Program possiamo notare differenti tipi di carburanti: Solido e Liquido.

Quello solido è in grado di sostenere da sé la combustione anche nel vuoto poiché contiene sia combustibile che comburente. E' molto più economico e semplice da costruire, è caratterizzato da un'elevata prontezza di funzionamento e non sono necessarie manutenzioni periodiche in quanto può essere stivato per lungo tempo. Il carburante liquido, al contrario, impiega propellenti in forma liquida che hanno il vantaggio di raggiungere una densità relativamente elevata mantenendo il volume dei serbatoi contenuto. Necessitano di maggiore manutenzione e i costi sono più elevati. La combustione interna genererà una spinta che permetterà al razzo di partire. L'accelerazione segue la seconda legge della dinamica che dice che la variazione di quantità di moto genera una forza che in questo caso è, appunto, l'accelerazione.

Maggiore sarà la combustione e maggiore sarà l'accelerazione.

Nello specifico, di questo se ne occupò Tsiolkovsky sostenendo che un corpo, il razzo in questo caso, può accelerare espellendo parte della sua massa in senso opposto a quello in cui si vuole l'aumento di velocità. L'equazione del razzo ci ha permesso di poter lanciare un razzo in orbita:

$$\Delta v = v_e \ln \frac{m_i}{m_f}$$

#### Esito

Il razzo ha creato un'orbita quasi perfetta attorno a Kerbal e, conservando del carburante liquido è riuscito a tornare a casa.