

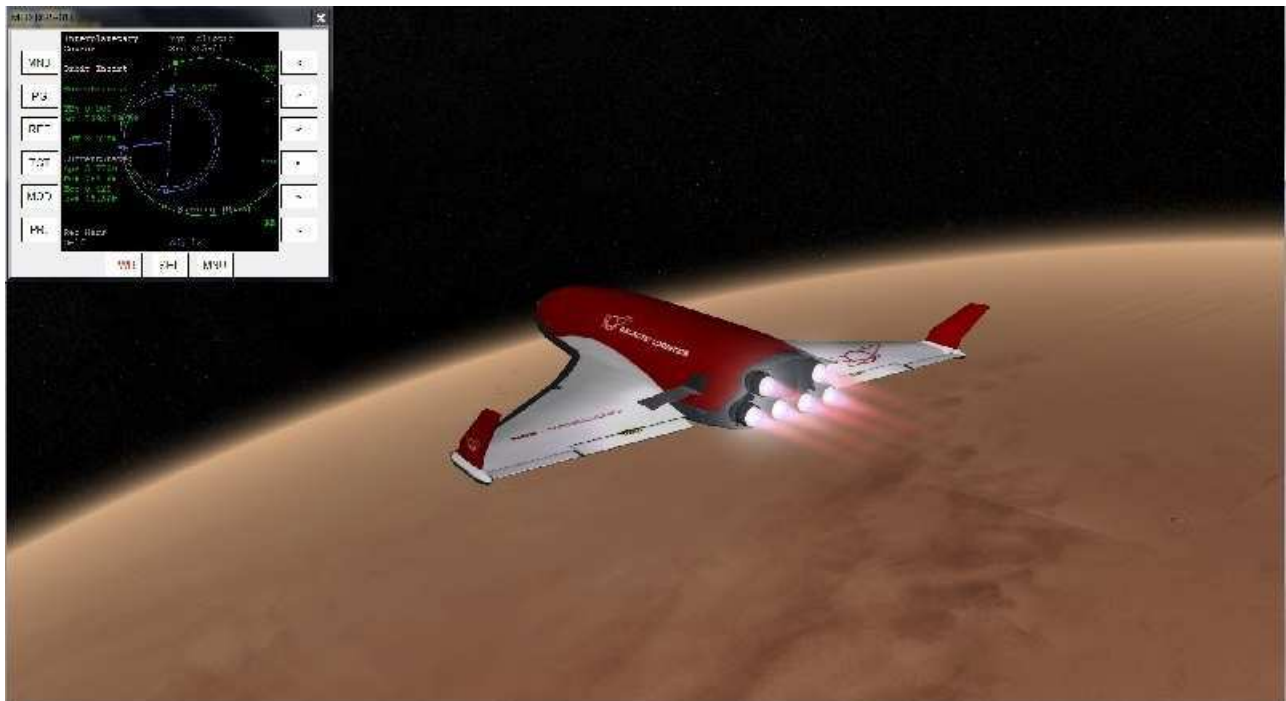
# Tutorial Aerofrenata parte 1: Marte

## Con nave XR-5

Questa guida vi illustrerà una manovra poco descritta nei vari tutorial: l'aerofrenata.

Come nave ho scelto l'XR-5 dato che concettualmente è il veicolo più adatto per effettuare il viaggio Terra-Marte, sia come prestazioni che praticità.

Di solito in prossimità di un pianeta, nel perigeo dell'orbita, vengono accesi i motori in moto retrogrado (retrograde). La diminuzione di velocità permette alla nave di effettuare un'inserimento orbitale.



Questa è la manovra standard, la più semplice da eseguire e di solito la più usata. Il problema è che richiede un grande utilizzo di carburante che varia in base alla massa dello spaziplano.

L'aerofrenata o aerobrake è una manovra che ci permette di effettuare un'inserimento orbitale senza l'utilizzo dei motori, semplicemente sfruttando la frizione atmosferica del pianeta (in questo caso Marte).

I vantaggi sono molteplici: minor utilizzo di carburante, più massa a disposizione per le merci e la possibilità di effettuare viaggi di andata e ritorno senza il bisogno di rifornirsi ad eventuali basi.

Durante l'aerofrenata si sfruttano le parti superiori dell'atmosfera, impattando con un AOA (angolo di attacco) molto elevato, di circa  $60^\circ$ . Su Marte l'atmosfera è molto rarefatta e quindi ci permette una frenata graduale e meno stressante rispetto a pianeti con atmosfera più densa. Ogni pianeta ha un'angolo preciso di ingresso, con tolleranze massime di un chilometro in quanto: se il PeA è troppo alto, l'aerofrenata non è sufficiente, se troppo basso la frenata è eccessiva e pericolosa per la struttura dello spaziplano.

Nel caso di Marte la quota dell'aerofrenata, il PeA deve essere impostato a 29 km dalla superficie.

## Esecuzione della Aerofrenata:

Appena entrati nella influenza gravitazionale di Marte (soi) la propria orbita sarà balistica, in rotta di collisione verso il pianeta. Ora bisogna correggere la rotta in modo che il Perigeo (PeA) sia impostato a 29km in orbita prograda rispetto al pianeta.



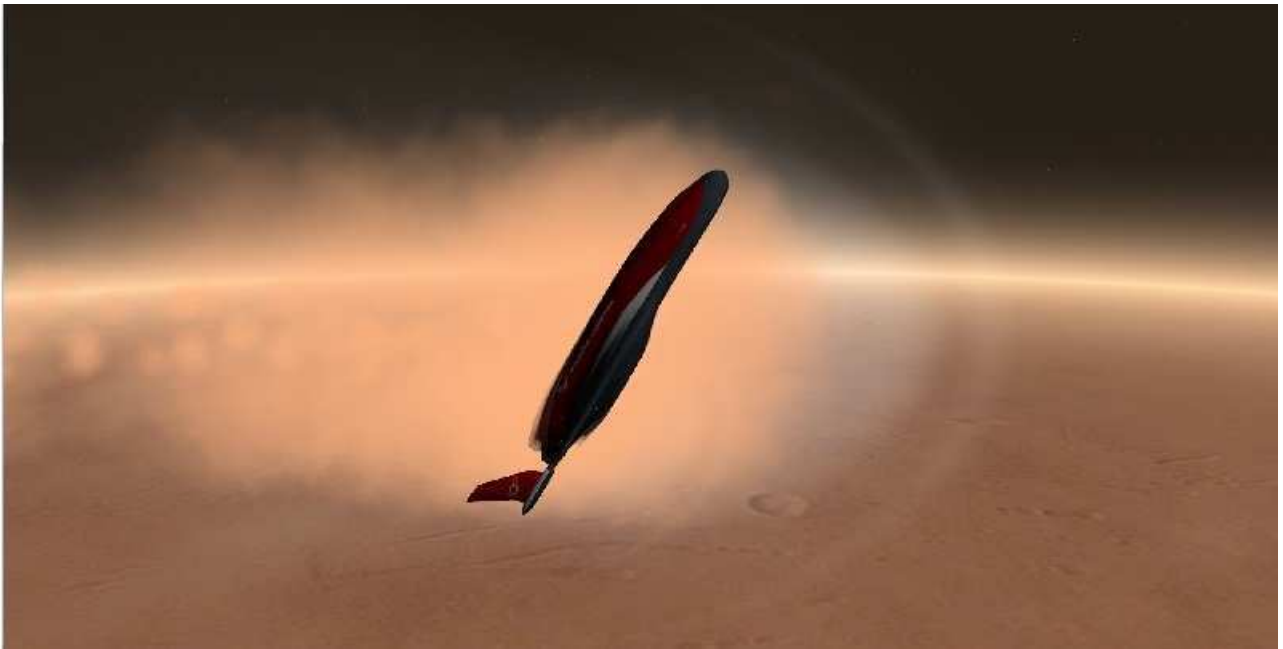
In prossimità del pianeta effettuare le ultime correzioni con gli RCS in modo da mantenere il PeA a 29km.

A circa 1500km di altezza attivare l'autopilota di mantenimento attitudine (MDA) in modalità AoA +60°

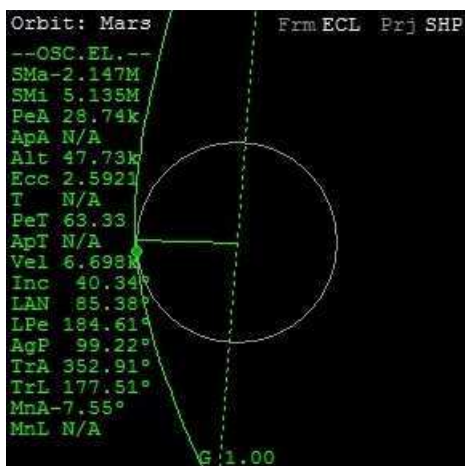


Sotto i 300km di altezza configurare la nave per il rientro controllando il reentry systems check (MDA) e lasciare accesa l'APU.

A 100km di altezza comincia l'Aerofrenata.



Durante l'aerofrenata controllare l' OrbitMFD, che al momento visualizza solo il passaggio vicino al pianeta:

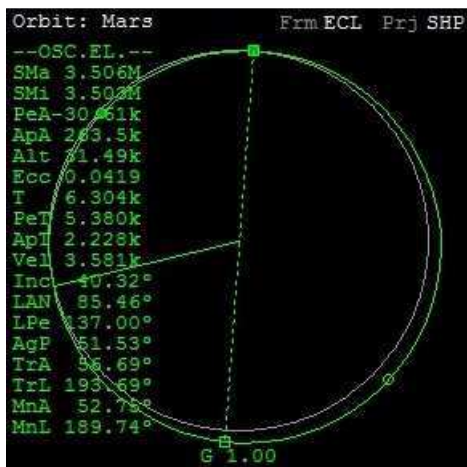


Quando la velocità diminuisce l'MFD mostrerà che la nostra orbita è stata "catturata" da Marte:



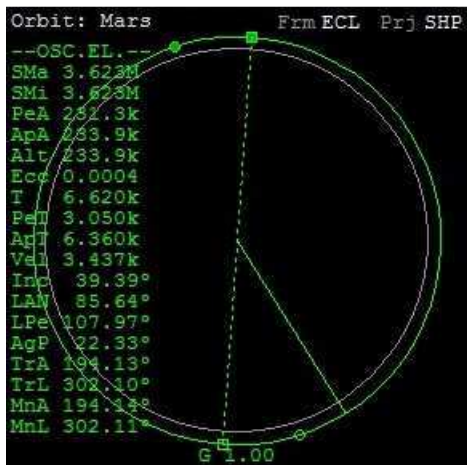
A questo punto dobbiamo concentrarci sul nostro Apogeo (ApA) dell'orbita che scenderà molto velocemente.

Quando l'Apogeo (ApA) è a circa 300km abbassare con l'autopilota MDA l'AoA a +20°, in questo modo lo spaziplano, aumentando la portanza, uscirà dalla fase di frenata e planerà sugli strati alti dell'atmosfera, stabilizzando l'ApA tra i 200 e i 300km.



Ritornati sopra i 100km di altezza ricordatevi di estendere i radiatore e disattivare la APU.

Arrivati in prossimità dell' Apogeo (ApA) mettersi in moto prograde e con delle brevi accensioni aggiustare l'orbita.



Ora siete stabilmente in Orbita ed avete effettuato con successo l'aerofrenata di Marte

Mir

FOI forum orbiter italia

<http://orbiteritalia.forumotion.com/>