

TUTORIAL: CONCETTI DI RIENTRO ATMOSFERICO

di José Pablo Luna Sánchez. 2008. (Traduz. Ripley)

In questo tutorial imparerai alcuni concetti basici che ti permetteranno di atterrare sulla base desiderata. Non ti dirò esattamente cosa fare, ma ti spiegherò la logica dietro a cosa *si deve fare*, così sarai tu a prendere le giuste decisioni per risolvere il problema.

STRUMENTI RICHIESTI

Ti servono:

- Aerobrake MFD
- BaseSync MFD
- DeltaGlider IV di Dan Steph (ti serve solo se vuoi simulare gli eventuali danni reali)

RIENTRO ATMOSFERICO

Cos'è il rientro atmosferico? È il processo per cui entri in collisione con l'atmosfera per farti rallentare da essa.

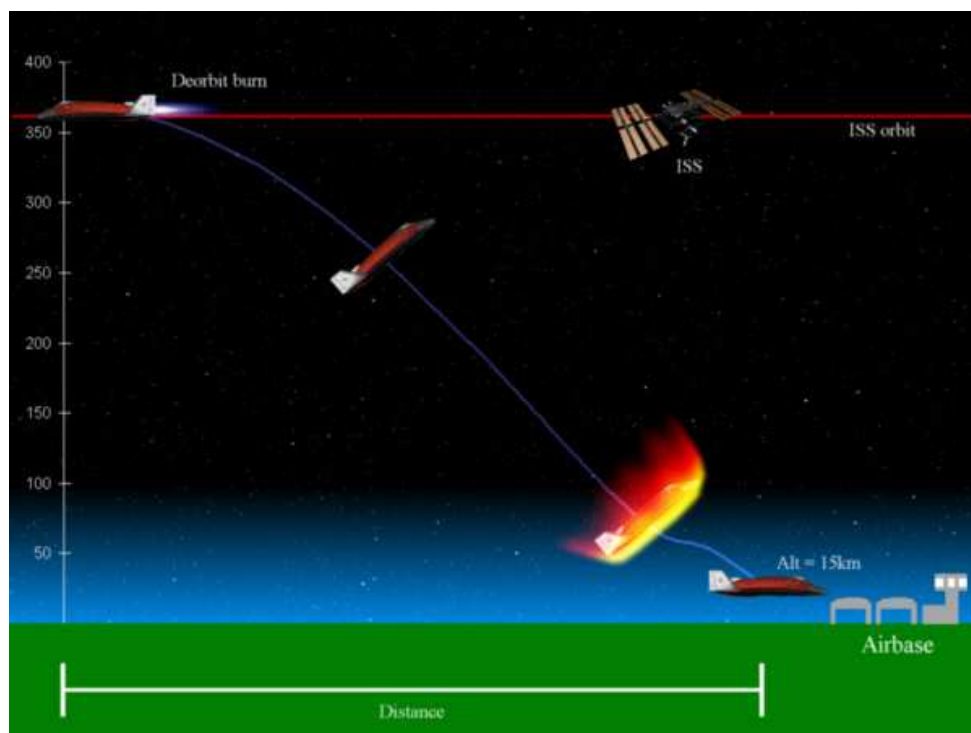
Questo è ciò che chiamiamo **aerobraking**, cioè sfruttare l'atmosfera per frenare.

Ci sono molti modi di usare l'aerobraking, ma ne vedremo solo alcuni.

Se ci immaginassimo una Terra piatta, oppure un rientro atmosferico osservato dal livello del mare, potrebbe apparire così.

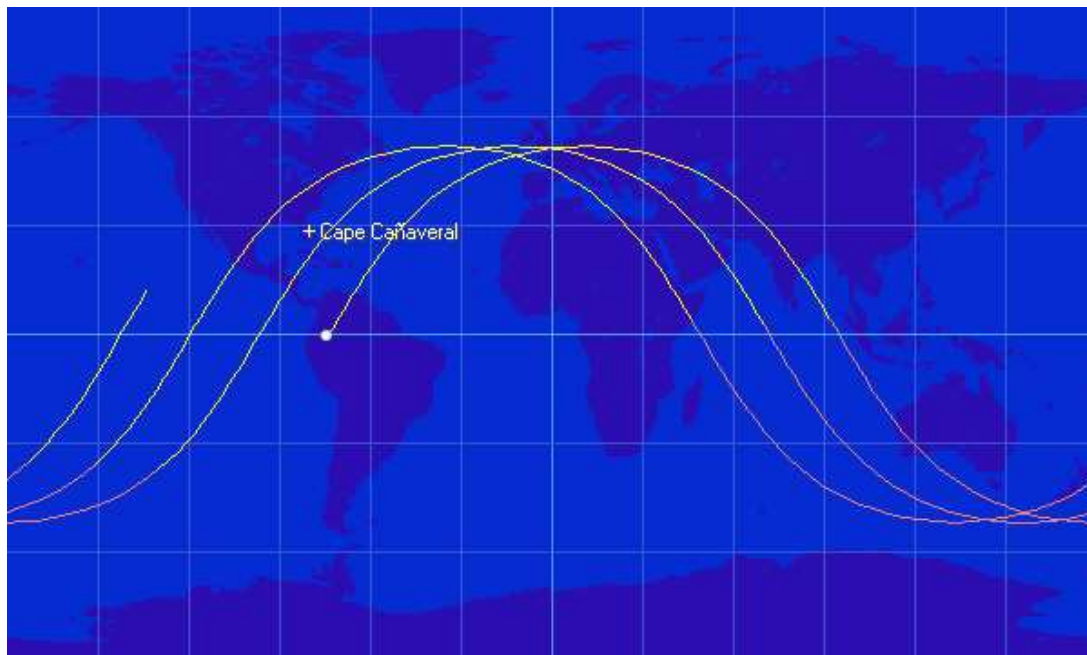
In quest'immagine l'angolo di rientro è stato esagerato per farti avere una chiara idea di quello che succede quando torni ad una base. L'angolo di rientro è in genere tra 0 e 1,5 gradi. Più di 1,5 gradi ed entreresti troppo velocemente nell'atmosfera più densa, con la conseguenza che la nave brucerebbe e fonderebbe.

Come avrai notato, effettuando un rientro atmosferico avremo un punto di impatto esattamente posizionato sopra la nostra base. Veicoli spaziali come lo Space Shuttle o il Delta Glider IV sono *mattoni volanti*, quindi è meglio arrivare sopra la tua base con ancora una quota di 15km s.l.m.. Quando iniziamo la discesa cediamo la nostra altitudine in cambio di velocità, sarebbe quindi una buona idea partire da un'orbita bassa.



Dato che la Terra ruota, non passiamo mai sullo stesso punto due volte.
Quindi se selezioniamo un luogo qualsiasi per l'atterraggio, avremo solo un *punto di passaggio più ravvicinato*.

Dobbiamo **sincronizzare** il nostro passaggio in modo da far passare la nostra orbita esattamente sopra la base, e quindi anche il *punto di passaggio più ravvicinato*.



BASE SYNC MFD



Useremo questo MFD esclusivamente per regolare il *punto di passaggio più ravvicinato* per una data orbita, cosicchè la nostra traiettoria sorvolerà esattamente la nostra base.

Dovremo usare solo il pulsante **TGT** per impostare la base target su cui vogliamo arrivare. L'MFD ha 3 colonne di dati per ogni orbita, ma ce ne servono solo 2:

Time: Quanto tempo manca da ora fino al *punto di passaggio più ravvicinato*.

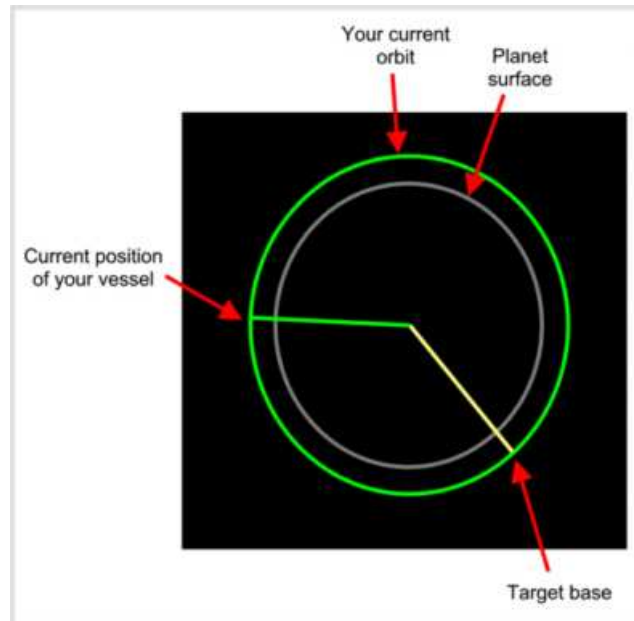
Dist: Distanza tra la base ed il *punto di passaggio più ravvicinato*.

Nota che il *punto di passaggio più ravvicinato* è quello evidenziato in bianco.

In questo esempio passeremo a 100.32 metri dalla base durante la seconda orbita.

100 metri sono una distanza insignificante, quindi potremmo considerare questo passaggio *esattamente* sopra la base.

Ecco la spiegazione del display:

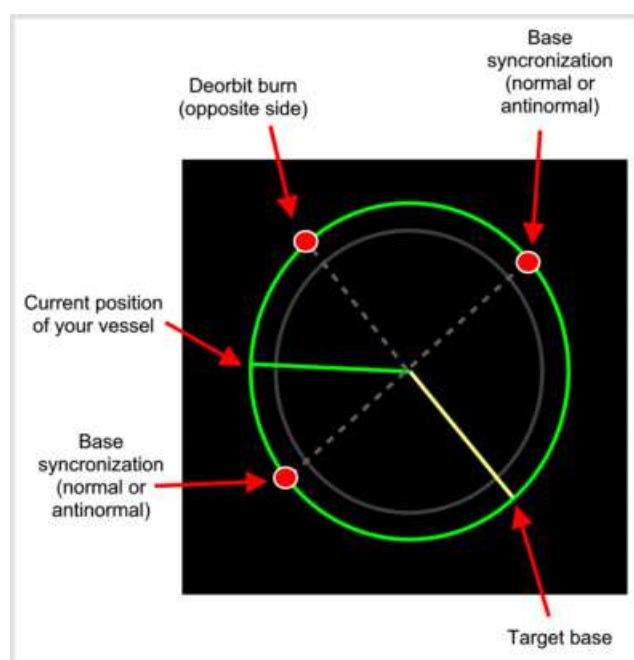


Per modificare la distanza del *punto di passaggio più ravvicinato* dalla base, devi orientarti **Normal** o **Antinormal** e dare motore. Dopo aver regolato il *passaggio* vicino alla base, è l'ora della deorbita (ovvero devi orientarti *retrograde* e dare motore per abbassare il perigeo nell'atmosfera ed iniziare la discesa).

So che ti stai chiedendo "*quand'è il momento esatto per accendere i motori per la sincronizzazione con la base e per la deorbita?*" Fai queste accensioni quando sei a 90° dalla base. Puoi pure farle ovunque, ma in questo caso sprecheresti molto carburante.

Dal momento che raggiungeremo il *punto di passaggio più ravvicinato* durante la prima orbita, e siamo nel lato opposto del pianeta, possiamo iniziare l'accensione per la deorbita.

Per sapere quanto a lungo deve durare l'accensione dei motori, ci serve l'Aerobrake MFD.



AEROBRAKE MFD



Si utilizza l'Aerobrake MFD per impostare il punto di impatto, che sarà giusto sulla nostra base. Questo si applica alla Terra, mentre per altri pianeti (come Marte) si deve tenere conto di altri fattori.

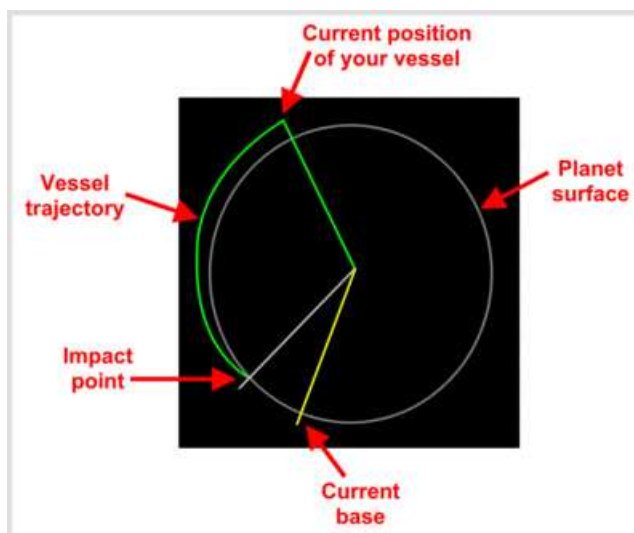
Dobbiamo usare il pulsante **TGT** per selezionare il target. Può essere una buona idea usare anche il pulsante **CNT** per centrare lo strumento sul punto di impatto. Dopo aver raggiunto l'Angolo di Attacco (AoA) desiderato, potresti usare il pulsante **AoA** per mantenerlo fisso. Inoltre col pulsante **Z+** potresti zoomare per avere una visuale più esatta della distanza tra la base ed il tuo punto di impatto.

Questa che segue è una vista del punto di impatto e della base al massimo livello di zoom.



Nota che il pulsante **AoA** ti farà un po' rimbalzare su e giù quando entrerai nell'atmosfera, quindi potrebbe essere meglio usare un altro MFD, se ne hai uno che ti permette di mantenere un AoA fisso.

Quest'immagine spiega il display dell'Aerobrake MFD.



L'Aerobrake MFD ti fornisce altri dati utili:

G-Max:

Indica il livello massimo di "G" che dovrai sopportare.

Non è una buona idea sottoporre l'equipaggio della nave ad uno stress eccessivo.

Una persona in normali condizioni fisiche può reggere 3G, un pilota 6G e solo i piloti migliori possono arrivare faticosamente a reggere veloci picchi di 9G.

Land Time:

È la stima del tempo che manca all'atterraggio.

Land Vel:

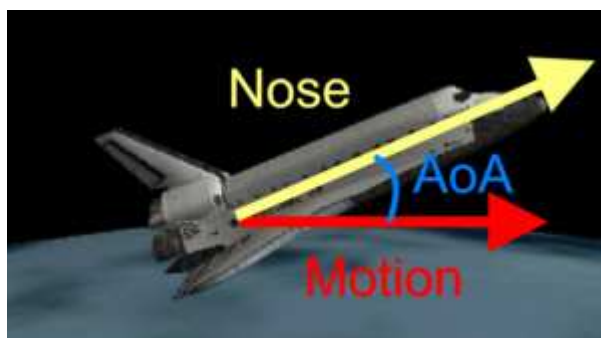
È la stima della velocità che avrai sul punto di impatto. Anche se il punto di impatto coincide esattamente con la base, se sarai troppo veloce o volerai oltre la base o ti schianterai al suolo.

Sorpassare per troppa velocità è particolarmente problematico quando atterri su Marte. L'atmosfera marziana non ti permette di orientarti *retrograde*, e non genera né sufficiente portanza per farti pilotare come su un normale aereo, né fornisce sufficiente attrito per effettuare frenate significative.

Marte è la causa di parecchi mal di testa.

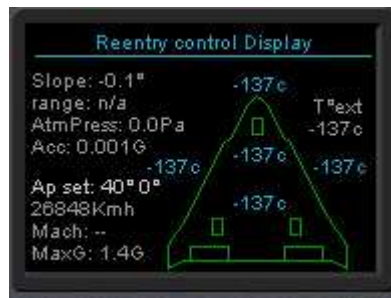
AoA (Angle of Attack):

Angolo di Attacco. L'angolo tra la direzione del tuo moto e la direzione in cui punta la prua della nave.



Il DeltaGlider IV ha uno speciale display informativo sulle temperature (premi D3 sulla tua tastiera).

Un buon profilo di rientro atmosferico dovrebbe avere un MaxG di 3G ed una temperatura massima che non ecceda i 1.500 gradi centigradi.



L'angolo di rientro (premi D2) non dovrebbe eccedere i 1,5 gradi per la Terra.

Idealmente non dovrebbe eccedere 1 grado.

Ciò significa effettuare l'accensione per la deorbita alla più bassa altitudine possibile.



Il DeltaGlider IV ha il suo Autopilota per il mantenimento costante dell'Angolo di Attacco, PRO104SPEC40. Nota che il "40" indica 40° di AoA, ma puoi anche impostare o modificare in tempo reale un differente valore (premi D1).



Dovrei sottolineare che sulla Terra col DeltaGlider IV è possibile atterrare morbidamente sulla pista di Cape Canaveral senza usare motori. Ci vuole certamente molta, molta pratica.

Quando sarai padrone di tutti questi strumenti, ti divertirai un sacco con i rientri atmosferici.

PIANETI SENZA ATMOSFERA

Sui pianeti e corpi privi di atmosfera non puoi usare usare l'atmosfera per frenare, e devi fare affidamento sui tuoi motori. Scambi altitudine con velocità, quindi occhio o potresti toccare terra troppo violentemente se la tua velocità verticale è eccessiva.

Senza atmosfera non c'è rientro ma solo una traiettoria balistica.

LINK ORIGINALE TUTORIAL

<http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3428>