

# AMSO

## Apollo Mission Simulator per Orbiter

### Versione 1.21

Questo add-on è dedicato al mio caro amico Dennis Hare,  
Alias "LazyD",  
che ci ha lasciati troppo presto nel novembre 2007.

**Questa versione di AMSO funziona solo con Orbiter2010-P1, dalla build 100606 alla build 101016. Ogni altra versione di Orbiter NON funzionerà (AMSO abortirà).**

### **ATTENZIONE!**

**A causa dello schema di protezione delle mesh di AMSO, AMSO potrebbe non funzionare correttamente (mesh corrotte) con la versione server di Orbiter "Orbiter\_ng.exe" (succede, ad esempio, con il client del motore grafico: D3D7Client.dll).**

In ogni caso, questa versione di AMSO è stata attentamente testata con il client grafico D3D9Client.dll, versione RC33, con buoni risultati.

## **SOMMARIO**

PREMESSA .....	4
ALTRI COMPONENTI AGGIUNTIVI .....	6
INSTALLAZIONE.....	7
DISINSTALLAZIONE.....	8
SETUP OTTIMALE DI ORBITER PER AMSO .....	9
ANTI-ALIASING .....	9
TORRE DI LANCIO E PAD 39A .....	10
CARATTERISTICA DI VULNERABILITÀ DI APOLLO E LM.....	12
USO .....	13
----- Tasto “Action” J .....	13
----- Tasto “Alternate Action” K.....	14
----- Tasto “Focus Toggle” M.....	15
----- Tasto “ENTER” (tastierino numerico).....	16
----- Tasto “CTRL-J” .....	16
----- Tasto “CTRL-K” .....	16
----- Tasto “SHIFT-CTRL-I” .....	16
----- Tasti “CTRL-L” / “SHIFT-L” / “SHIFT-CTRL-L” .....	17
----- Tasti “CTRL-5” / “CTRL-SHIFT-5” (Tastierino Numerico).....	17
----- Tasto “TAB” .....	18
PANNELLI VIRTUALI.....	18
PARTICOLARITÀ DELLE MISSIONI PRE-APOLLO 11 .....	19
GESTIONE DELL’ACCELERAZIONE TEMPORALE .....	20
PILOTI AUTOMATICI .....	21
Funzioni computerizzate del pilota automatico CSM.....	21
Funzioni computerizzate del pilota automatico LM .....	22
----- Operazione PDI (sbarco sulla Luna) .....	22
----- ABORT / ABORT STAGE.....	24
----- Operazione di ASCESA (rendezvous) .....	24
----- Funzioni ausiliarie di pre-sbarco .....	26
----- ABORT OPERAZIONI LUNARI .....	26
----- Funzioni ausiliarie POST-ABORT .....	27
----- Funzioni ausiliarie di manovra dello stack dei moduli .....	27
----- MESSAGGI DI ERRORE .....	28
STRUMENTAZIONE E ATTIVITÀ DELLA SIM BAY .....	29
SCENARI DEI SITI DI ALLUNAGGIO .....	31
DANNI E GUASTI .....	32
ATTIVITÀ LUNARI EVA .....	35
Lavorare sulla Luna.....	36
LE 4 MODALITÀ DI ABORT DURANTE LA FASE DI LANCIO .....	40
PORTANZA AERODINAMICA .....	41
TEAM DI RECUPERO.....	42
Come pilotare l'elicottero SH-3 Sea King.....	42
Uso della telecamera di terra .....	43

PRESET DELLE TELECAMERE DI TERRA .....	45
PERSONALIZZAZIONE SUONO .....	46
PERSONALIZZAZIONE DEI SUONI DI MISSIONE .....	48
INFORMAZIONI TECNICHE .....	51
Specifiche del Saturn V .....	53
Specifiche tecniche della nave Apollo .....	54
Specifiche tecniche della nave Apollo LM .....	55
Specifiche di inserimento in orbita di parcheggio terrestre .....	56
PROBLEMI NOTI .....	58
RINGRAZIAMENTI .....	59
COPYRIGHT .....	61

## **PREMESSA**

Benvenuti all'ultima versione di AMSO!

AMSO è stato il precursore di tutte le simulazioni di missioni Apollo per Orbiter.

AMSO ti offre la possibilità di comprendere e applicare tutti i principi della navigazione spaziale. È una perfetta piattaforma per imparare tutto sulla tecnologia dei razzi e la navigazione spaziale, utilizzando sia strumenti standard di Orbiter che altri strumenti personalizzati come "IMFD", "LTMFD", "TransX", ecc., nel contesto di una missione Apollo.

AMSO non ha assolutamente una struttura rigida; puoi volare un'intera missione Apollo completamente in manuale (che rappresenta una vera sfida!). Ma puoi anche utilizzare un accurato pilota automatico per l'inserimento in orbita terrestre. Lo stesso vale per le navi Apollo e LM (Lunar Module), entrambe dotate di un sofisticato pilota automatico computerizzato che si comporta proprio come nella realtà, sviluppato da "LazyD".

Grazie al fantastico lavoro di Luis Teixeira, la grafica di AMSO è davvero splendida. Tutte le navi sono texturizzate e a volte è facile pensare che si stia guardando una foto della NASA! Entrambe le cabine di pilotaggio virtuale, del CM (*Command Module*) e del LM (*Lunar Module*), contribuiscono parecchio alla sensazione di immersione. È anche un vero piacere esplorare i siti di sbarco lunari, con lo splendido e realistico scenario creato da Luis.

Grazie alla nuova interfaccia del mouse per gli MFD generici, inclusa in Orbiter a partire dalla versione 060504, l'assenza di pannelli personalizzati non è più un handicap, soprattutto per strumenti complessi come IMFD.

Focalizzo la mia attenzione su affidabilità, semplicità e prestazioni. Ad esempio, con AMSO vedrete animazioni perfettamente fluide delle separazioni tra gli stadi. Grazie a come AMSO gestisce le mesh, otterrai un buon *framerate* anche con le *mesh* ad alta risoluzione della nave Apollo.

Grazie all'interfaccia per la tastiera, non sei costretto a restare nella cabina di guida per un evento importante come la separazione del 3° stadio dell'Apollo. Basta passare alla vista esterna premendo il tasto "F1" per ammirarlo!

Puoi attivare la nuova opzione di Orbiter "Damage & failure simulation" (*Simulazione di danni e guasti*) per avere guasti casuali di diversi tipi, compreso il caso dell'Apollo 13.

Tutte le sequenze di lancio, tra cui il lancio notturno dell'Apollo 17, con la torre illuminata a giorno dai fari piazzati ovunque, sono di forte impatto e spettacolari.

Tutti gli elementi in movimento della torre sono animati e vedrai l'enorme fiammata del 1° stadio fuoruscire dai due lati del Pad 39A fino a quando il razzo lascia la rampa.

Potrete effettuare passeggiate lunari molto divertenti e realistiche durante le EVA, dove dovrai fare uso di strumenti sulla superficie lunare, raccogliere campioni di roccia, utilizzare un trapano per perforare e prelevare campioni del suolo, e anche guidare il Rover lunare nelle successive missioni Apollo.

Dall'Apollo 15 in poi, durante le prime fasi del viaggio di ritorno verso la Terra, si effettuerà una EVA nello spazio per recuperare 2 videocassette. Prima di farlo, durante il periodo orbitale, aprirai il vano SIM per dispiegare un sub-satellite e due antenne magnetometro.

Dopo l'amaraggio finale potrai svolgere il ruolo della squadra di recupero e pilotare un elicottero SH-3 Sea King. Pilota l'elicottero sopra la capsula, e recuperare i tre astronauti a bordo per trasportarli in salvo sul ponte della portaerei USS Hornet per la cerimonia di festeggiamento del ritorno.

E infine, se sei sfortunato e muori durante una missione, un rischio che non può essere escluso in un'attività così pericolosa, un Angelo transporterà la tua anima nel Paradiso degli Eroi dello Spazio.



## **ALTRI COMPONENTI AGGIUNTIVI**

Questa versione di AMSO è certificata per funzionare con i seguenti componenti aggiuntivi (add-on):

- ORBITERSOUND versione 3.5 o superiore, se compatibile. Questa versione di AMSO include molti suoni personalizzati. Per trarne vantaggio è necessario installare questo add-on, anche se non è obbligatorio in quanto AMSO è progettato per funzionare anche senza. Per ulteriori dettagli leggere il capitolo "PERSONALIZZAZIONE SUONO".
- IMFD versione 5.5 o superiore, se compatibile. Grazie ad una collaborazione reciproca, IMFD implementa un proprio blocco di memoria IPC (*Inter-Process Communications*) per sincronizzare il suo tempo GET e leggere i dati dalle navi, che consente di usare diversi *preset* automatici nei programmi dell'IMFD. Ora puoi volare verso la Luna, partendo da una precisa manovra TLI e fare correzioni MCC altrettanto precise utilizzando il programma "Target Intercept" in "offset mode" (vedi la documentazione di IMFD). Grazie al programma "Map" dell'IMFD, che mostra lo scostamento angolare, potrai puntare ad un buon allineamento con il sito di atterraggio previsto. Infine, il programma "Base Approach", sempre di IMFD, utilizza i dati IPC per preimpostare l'ammarraggio. In AMSO hai a disposizione numerosi scenari per Apollo 11, 13 e 17, con esempi di varie configurazioni dell'IMFD "pronto alla partenza", che possono aiutarti a capire meglio le sue funzioni. In questo documento, fai riferimento al capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE" per tutti i parametri orbitali che possono essere inseriti in uno scenario per perfezionare la navigazione dei programmi interni di AMSO, o di applicazioni esterne, come IMFD via IPC.
- LunarTransferMFD versione 1.4 o superiore, se compatibile. Allo stesso modo come con IMFD, LunarTransferMFD si sincronizzerà con il tempo GET. Ma questo add-on non fa uso di altri parametri IPC, come descritto nel capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE".

## INSTALLAZIONE

Se installi uno dei pacchetti di aggiornamento, ricorda che questi aggiornano sempre QUALSIASI versione, dall'ultima versione di pacchetto completo.

- 1) Se stai installando la versione completa, ti consiglio di disinstallare eventuali versioni precedenti di AMSO. Ciò eliminerà tutti i file obsoleti non necessari. Fai riferimento al file di documentazione della versione installata in precedenza, sotto il capitolo "UNINSTALLATION", per una corretta disinstallazione.
- 2) Decomprimi questo archivio, preservando l'opzione "*use folder names*", nella cartella principale di Orbiter (se usi la procedura guidata di estrazione di Windows questa opzione è già selezionata di default).

Non preoccuparti, NON ci saranno conflitti con NESSUN altro add-on che potresti avere, né verrà cancellato alcun file originale di Orbiter. Tutto il materiale verrà inserito in una cartella dedicata "AMSO", ad eccezione di alcune tassellature (*tile*) della Luna utilizzate per i siti di atterraggio.

NOTE: Poiché la struttura di implementazione di AMSO in Orbiter è cambiata con la versione 1.10, TUTTI gli scenari che potresti aver creato prima di questa versione SONO INCOMPATIBILI. È possibile renderli nuovamente compatibili sostituendo tutte le ricorrenze del testo "AMSO\_" con "AMSOV". Qualsiasi editor di testo possiede questa semplice funzione.

Per gli scenari realizzati dalla versione 1.11 in poi, non ci sono, in linea di principio, pericolose incompatibilità. Non dovresti avere problemi come CTD (*crash to desktop*). Quello che potrebbe accadere, a seconda della situazione descritta dallo scenario, sono delle anomalie minori a causa di alcuni parametri mancanti. Ad esempio, non si sentiranno più suoni ATC per gli scenari salvati durante (non prima) gli allunaggi PDI o durante la fase di ascesa del LM per l'inserimento in orbita lunare.

ATTENZIONE! Alcuni moduli di strumenti NON sono compatibili con AMSO. Se hai un problema, come il Saturn V in orizzontale sulla rampa di lancio, o se si verificano numerosi CTD, DISATTIVA TUTTI GLI STRUMENTI NON CERTIFICATI PER AMSO (vedi capitolo precedente).

ATTENZIONE! Se hai installato l'add-on "CamShake", devi disattivarlo. Questa funzione è inclusa in AMSO.

## **DISINSTALLAZIONE**

Per disinstallare AMSO, rimuovi le cartelle seguenti:

Orbiter\Config\AMSO  
Orbiter\Config\vessels\AMSO  
Orbiter\Config\Earth\base\AMSO  
Orbiter\Config\Moon\base\AMSO  
Orbiter\Doc\AMSO  
Orbiter\Meshes\AMSO  
Orbiter\Modules\AMSO  
Orbiter\Scenarios\AMSO  
Orbiter\Sound\AMSO  
Orbiter\Textures\AMSO

Ed i seguenti file nella cartella Orbiter\Textures\:

Moon_0_E0043_N0028.dds	Moon_1_E0010_N0074.dds
Moon_0_W0029_N0013.dds	Moon_1_E0044_S0026.dds
Moon_0_W0029_N0014.dds	Moon_2_W0100_S0021.dds
Moon_0_W0079_N0020.dds	Moon_3_W0267_S0035.dds
Moon_0_W0080_N0020.dds	Moon_4_E0533_N0015.dds

## **SETUP OTTIMALE DI ORBITER PER AMSO**

Complex flight model	questa opzione DEVE essere attivata
Damage & failure simulation	attivare questa funzione se si desidera che AMSO simuli danni e guasti. Per ulteriori dettagli, consultare il capitolo "DANNI E GUASTI"
Limited Fuel	questa opzione DEVE essere attivata.
Non-spherical gravity sources	l'impostazione di questa opzione è irrilevante per AMSO
Radiation pressure:	l'impostazione di questa opzione è irrilevante per AMSO
Gravity-gradient torque	la precisione della traiettoria prevista dal pilota automatico per l'inserimento in orbita terrestre è influenzata da questa opzione, quindi è meglio disattivarla. Si noti che se la si attiva, il pilota automatico sarà ancora in grado di portarti in orbita, ma non nel modo migliore.
Particle stream	DEVE essere attivato, altrimenti ti perderai il meglio degli effetti visivi di AMSO. Tutti gli altri effetti visivi sono anche fortemente raccomandati ma non obbligatori.
Ambient light level:	tra 15 e 30

NOTA: Se, come succede a me, soffrite di sfarfallio del testo con schede grafiche ATI Radeon (per es. la linea bianca di display in basso, il display GET di AMSO, il display dell'help online, ecc.), solamente in modalità a tutto schermo, siete pregati di attivare la nuova opzione di Orbiter "Disable hardware pageflip" che si trova sulla scheda "Video".

## **ANTI-ALIASING**

Per tutti gli aspetti di Orbiter, consiglio vivamente di attivare l'anti-aliasing dal software di gestione della vostra scheda grafica utilizzando lo strumento adeguato (ogni moderno driver di scheda grafica permette una parametrizzazione personalizzata per un determinato file eseguibile). Consultare la documentazione del driver della scheda grafica per maggiori dettagli.

## **TORRE DI LANCIO E PAD 39A**

La torre di lancio verrà inizialmente visualizzata nella configurazione pre-lancio. La prima volta che si preme il tasto "J" (Action Key), la torre si porterà in configurazione di lancio con l'animazione di tutte le parti in movimento, come la gru, il cancello dell'equipaggio, ecc. Durante il conto alla rovescia e il decollo, i raccordi di alimentazione e le sovrastrutture di sostegno si ritirano in sequenza, come nella realtà. Potrai vedere fiamme uscire da entrambi i lati della torre e lastre di ghiaccio, staccate dalle vibrazioni, cadere, mentre la condensa appare tutt'intorno ai serbatoi di carburante estremamente freddi, non più isolati dal ghiaccio. Di notte, tutti i fari saranno accesi. Le luci si accendono e si spengono automaticamente al tramonto e all'alba (avviene correttamente solo in inverno).

Quando si carica uno scenario di lancio, avrai 5 minuti e 30 secondi prima del decollo. Il Saturn V e la torre di lancio sono in configurazione di pre-lancio. Quando si preme il tasto "J", la configurazione passerà a "meno 5 minuti" (ritrazione completa dell'incastellatura d'ingresso in capsula). Per questo motivo ti consiglio di farlo al momento giusto. Ora vedrete uscire vapore dal razzo durante la pressurizzazione dei serbatoi. Se subito dopo aver premuto il tasto "J", si inizia a sentire il commento dello speaker che esegue il conto alla rovescia, significa che hai installato un sound pack aggiuntivo che include i suoni di pre-lancio. In questo caso, non hai altro da fare che goderti il decollo. Se senti solo il rumore del vento e magari qualche suono casuale dell'ATC, quando i vapori saranno lentamente scomparsi, sarai vicino alla sequenza finale del countdown e devi premere il tasto "K" (Alternate Action Key) esattamente a "- 10 secondi" per iniziare il conto alla rovescia finale.

Tutte queste caratteristiche dello scenario possono essere disattivate, per esempio, se si desidera utilizzare AMSO con un'altra torre e rampa di lancio. Vedi più giù per come fare.

### **Come modificare l'opzione della torre di lancio, da un punto di vista tecnico**

Se guardi con attenzione alla definizione dell'Apollo nei file di scenario, noterai la seguente linea con il parametro:

LAUNCHTOWER 1

Se rimuovi questa linea, o sostituisci "1" con "0", AMSO non includerà la torre di lancio e la rampa personalizzata 39A. Questo è tutto!

Per rimuoverla dagli scenari esistenti, si dovranno modificare tutti gli scenari di lancio di AMSO e gli altri scenari creati da te, dove il Saturn V vola ancora col 1° stadio. Prima rimuovi o disattiva il parametro "LAUNCHTOWER" della nave Apollo, come nell'esempio appena visto.

Poi devi verificare se nello scenario è anche definita la "nave" LaunchTower. Questo sarà qualcosa del tipo:

AS-506\_LaunchTower: \ LaunchTower AMSO

...

END

Se le trovi, è necessario eliminare TUTTE queste sezioni.

Non è necessario controllare i file di scenario "far from cape Canaveral", perché la torre di lancio e la rampa personalizzata 39A si autoeliminano quando il motore principale del 1° stadio si spegne poco prima della separazione di questo stadio.

ATTENZIONE! Perché i miei scenari di lancio funzionino correttamente, DEVI AVERE nel file di configurazione "canaveral.cfg" (che si trova nella cartella "Config\Earth\Base\AMSO) il mio oggetto LPAD2 o un altro oggetto LPAD definito come PRIMO OGGETTO LPAD della lista.



## **CARATTERISTICA DI VULNERABILITÀ DI APOLLO E LM**

Queste due navi dotate di equipaggio sono vulnerabili. L'impatto con il suolo, o un rientro nell'atmosfera terrestre che crei una pressione dinamica troppo alta, porterà alla distruzione immediata della nave.

La morte dei poveri astronauti è simulata con un mistico particolare grafico – L'Angelo del Paradiso. Non appena la nave viene distrutta, il *focus* sarà impostato su una gigantesca “nave Angelo” che sarà sempre creata da qualche parte sul pianeta Terra, puntata verso il sole, e che decollerà con una fantastica accelerazione di 10G. Presto verrà circondato da un bell'alone di plasma. Si leggerà sullo schermo la scritta "REQUIESCAT IN PACE" e si sentirà la “Marcia Funebre” di Frederic Chopin. Nota che, in base all'impostazione del lettore mp3 di OrbiterSound, può essere che venga invece riprodotto uno dei tuoi propri pezzi musicali (vedi capitolo “PROBLEMI NOTI” per maggiori dettagli).

Anche se sei nella cabina di guida, l'Angelo sarà con te, ma per lo spettacolo completo, passa alla vista esterna. La rapida salita dell'Angelo sopra il nostro pianeta può essere veramente eccezionale! Prova questo test: carica lo scenario di lancio di Apollo 11 e non cambiare nulla per le impostazioni di visualizzazione. Spingi al massimo la manetta del tuo joystick per 4-5 secondi e poi toglì il gas per far precipitare il Saturno V. Durante l'ascesa dell'Angelo usa i tasti "CTRL freccia su/freccia giù" o muovi il mouse per adattare l'angolo di visualizzazione. Verso la fine della musica, si dovrebbe avere una bella visuale della Terra, con l'Europa sulla vostra destra.

La pressione dinamica ammessa per la configurazione dello scudo termico è di 250 kPa (circa -12,5 G) e senza è di 35 kPa. Sappiate che per Abort a grandi altitudini, con o senza Escape Tower, se non è possibile arrivare in orbita con il motore principale del CSM, potrebbe essere OBBLIGATORIO manovrare il CM durante l'ingresso in atmosfera per ottenere massima portanza, al fine di mantenere la pressione dinamica entro un range ammissibile e sopravvivere. Per ulteriori dettagli, si vedano i capitoli "LE 4 MODALITÀ DI ABORT DURANTE LA FASE DI LANCIO" e "PORTANZA AERODINAMICA".

Per l'ammarraggio del CM la velocità di impatto ammissibile per la sopravvivenza è: velocità orizzontale su entrambi gli assi + -8 m/s e velocità verticale -12 m/s.

Per l'atterraggio del LM la velocità di impatto ammissibile per la sopravvivenza è: velocità orizzontale su entrambi gli assi + -2 m/s, e velocità verticale -4 m/s.

Questa funzione si può disattivare. Per sapere come fare, leggere il capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE".

## USO

All'apertura di Orbiter, troverete un nuovo scenario chiamato "AMSO". Questa stessa cartella ne contiene altre, in cui troverete tutti gli scenari necessari per giocare con AMSO. I commenti dello scenario vi suggeriranno cosa fare in ogni fase.

L'utilizzo di AMSO è semplice. Si tratta principalmente di usare solo tre tasti:

- Tasto "J", chiamato tasto "Action"
- Tasto "K", chiamato tasto "Alternate Action"
- Tasto "M", chiamato tasto "Focus Toggle".

I primi due tasti sono utilizzati per attivare tutti gli eventi e per selezionare l'interfaccia di menu, quando disponibile. Il risultato dipende semplicemente dal contesto in cui ci si trova. L'interfaccia segue lo stesso tipo di filosofia che viene impiegata, per esempio, nella maggior parte degli orologi digitali.

### ----- Tasto "Action" J

La prima volta che si preme questo tasto, i bracci della torre di lancio si ritraggono (supponendo che questa funzione non sia disattivata - vedi sezione precedente). Da questo punto in poi, fino a quando il Saturn V non si separa dal 1° e dal 2° stadio, premendo nuovamente il tasto "J" si attiva la sequenza appropriata di "ABORT". Nota che dovrai confermare l'azione premendo di nuovo il tasto "J" (o il tasto "K", se hai 2 opzioni di abort), mentre il messaggio "ABORT FLIGHT?" viene visualizzato.

Quando nel prosieguo della missione sono rimasti solo il 3° stadio ed il CSM Apollo, la pressione del tasto "J" separerà l'Apollo dal 3° stadio (si devono comunque spegnere i motori principali perché questo comando venga eseguito).

Per l'operazione di distacco (*undocking*), basta usare il comando standard "CTRL-D". Ad esempio, ciò significa che quando hai attraccato con il LM parcheggiato nel 3° stadio, premendo "CTRL-D" ti sgancerai semplicemente. Quando decidi di estrarre il LEM dal 3° stadio è invece necessario premere il tasto "J". Si noti che 8 minuti dopo l'estrazione del LM, il 3° stadio accenderà i suoi motori principali per modificare l'orbita. Nelle prime missioni (fino all'Apollo 12), questa è un'accensione in Prograde che consuma tutto il carburante residuo che inserisce il 3° stadio in un'orbita solare. Dall'Apollo 13 in poi, il 3° stadio manovra per andare ad impattare direttamente sulla Luna, come avveniva nella realtà.

Quando si è in configurazione CSM, e si è attraccati ad un LM completo, questo tasto separa il modulo di servizio dell'Apollo (se il LM è attivato), o effettua un *undocking* definitivo dal LM (se il LM è disattivato). Questo comando ti permette di simulare il drammatico volo dell'Apollo 13!

Quando sei attraccato al modulo di ascesa del LM, questo tasto eseguirà l'*undocking* definitivo dallo stadio di ascesa del LM (senza meccanismo di docking). Ciò significa che l'attracco con lo stadio di ascesa del LM non è più possibile. Lo stadio di ascesa del LM avvierà quindi alcune manovre automatiche di deorbita ed impatterà sulla Luna.

Finché sei nel LM, e attraccato al CSM, questo tasto alterna l'attivazione del LM.

Attenzione! DEVI attivare il LM prima di procedere all'*undocking*! Poi, se non hai ancora allunato, questo tasto separa lo stadio di discesa. Verrà acceso anche il motore dello stadio di ascesa (abort atterraggio manuale) solo se non sei troppo vicino al CSM (cioè, meno di 5 km). Nota che in ogni caso (volo manuale o col pilota automatico), quando lo stadio di discesa finisce il carburante, lo stadio di ascesa accenderà immediatamente il suo motore e si separerà (ABORT-STAGE automatico). Infine, quando stai tornando e sei nello stadio di ascesa, attraccato al CSM, questo tasto permette di abbandonare definitivamente il LM e chiudere il portello tra le due navi.

Quando il pilota automatico del LM esegue programmi PDI (allunaggio), puoi interrompere l'atterraggio utilizzando questo tasto. Si attiverà un piccolo menu per scegliere tra il semplice "ABORT" (il LM interrompe semplicemente l'allunaggio e cerca di riguadagnare un'orbita) o "ABORT-STAGE" (il modulo di ascesa del LM si separa e cerca di riguadagnare un'orbita). Usa i tasti freccia "sinistra" o "destra" per selezionare la modalità desiderata e freccia "su" per eseguire il comando.

Quando sei sbarcato sulla Luna e l'equipaggio è tornato nel LM, la prima volta che premi il tasto "J" attiverai la modalità "lift off preparation". Se premi di nuovo questo tasto, eseguirai un decollo immediato, SENZA pilota automatico.

Infine, quando sei vicino al rientro nell'atmosfera terrestre, questo tasto separerà il modulo di servizio. Il modulo di servizio inizierà automaticamente una manovra per creare un percorso di rientro diverso dal tuo, al fine di allontanarsi dai pressi del modulo di comando.

Durante le attività EVA, il tasto "J" consentirà praticamente quasi tutte le azioni. Per esempio, prendere un oggetto dal LM, depositarlo sulla superficie della Luna, salire sul Rover, ecc. Per maggiori dettagli, vedere il capitolo intitolato "ATTIVITÀ LUNARI EVA".

#### ----- Tasto "Alternate Action" K

Prima del lancio del Saturn V, a 10 secondi prima del decollo, puoi usare il tasto "K" per avviare il lancio col relativo audio del conto alla rovescia (se OrbiterSound è installato) e il pilota automatico attivato (vedi di seguito).

In orbita, il tasto “K” ti permette di accedere ai comandi di menu di entrambe le navi Apollo (CSM) e LM. (ATTENZIONE: '*accedere*' significa che è necessario chiudere il menu manualmente, salvo il caso di avere attivato un programma). Mentre in orbita, devi avere ovviamente già attivato il LM perché il menu funzioni.

Sulla superficie lunare, il menu del LM non può essere attivato se prima non si è attivata la modalità “lift off preparation”. Quando un menu è aperto, usa i tasti freccia “sinistra” o “destra” per selezionare la modalità desiderata e “su” per eseguire il comando selezionato.

Durante l'esecuzione di programmi del pilota automatico, questo tasto permette la disattivazione del pilota automatico. Si dovrà confermare questa azione premendo il tasto freccia “su”. Nota che, nella maggior parte di casi, non sarai più in grado di riattivare un programma interrotto, soprattutto se ci provi quando il processo del programma è già stato in esecuzione per qualche tempo. Usa quindi questo comando con cautela!

Nota inoltre che se non si è in orbita attorno alla Terra o alla Luna, non sarai in grado di accedere ai comandi del pilota automatico nel menu. Mi dispiace per chi tra di voi pensava di poter provare il LM dovunque! In modo più generale, non si dovrebbe mai essere in grado di accedere ad un menu che non ha alcun significato nel contesto attuale in cui ci si trova

Quando sei sulla superficie lunare e prima di entrare in modalità di “lift off preparation”, questo tasto ti permette di avviare l'attività EVA.

Durante le EVA, questo tasto permette di utilizzare lo strumento di perforazione, di preparare il Lunar Rover, o, quando entrambi gli astronauti sono a bordo del Lunar Rover, di far sbarcare il secondo astronauta per primo. Premuto insieme al tasto “CTRL”, vi permetterà di *ingannare* il gioco, eliminando tutti i campioni di roccia rimanenti, in modo da non doverne cercare altri per proseguire alla prossima stazione EVA.

### ----- Tasto “Focus Toggle” M

Non appena hai sia il CSM che il LEM, puoi usare il tasto “M” per passare il *focus* da una nave all'altra.

Durante le attività EVA, questo tasto alterna il *focus* tra i membri dell'equipaggio (se sono entrambi all'esterno del LM), o tra l'astronauta ed il LM quando un solo astronauta sta eseguendo l'EVA.

Durante l'ingresso in atmosfera, e dopo che il cono di protezione del paracadute è stato sganciato, questo tasto permette di alternare il focus tra il CM e la portaerei USS-Hornet. Questo sarà possibile solo se la portaerei è in vostra attesa. Non sarà

così se il volo è stato abortito. Per impostare il *focus* su altre navi che hanno terminato il loro lavoro, utilizzate la funzione di Orbiter “Set Focus”.

#### ----- Tasto “ENTER” (tastierino numerico)

Nelle navi volanti, puoi usare il tasto “ENTER” sul tastierino numerico, per portare la potenza dei motori principali da 0% a 100%, in qualsiasi momento durante il volo. Solo nel CM, attiva o disattiva l'autopilota AOA-180-LOCK, usato per il rientro atmosferico.

Prima del decollo dalla Terra, questo tasto dà inizio al lancio immediato col pilota automatico attivato. Quando il LM è sulla superficie lunare (se entrambi gli astronauti sono tornati all'interno del LM), questo tasto avvierà un immediato ABORT delle operazioni lunari e decollerà immediatamente col pilota automatico (vedi capitolo "PILOTI AUTOMATICI" per maggiori dettagli).

Per astronauti a piedi o per la guida del Lunar Rover, questo tasto permette di bloccare/sbloccare l'attuale comando di sterzo. Vedi anche il capitolo "ATTIVITÀ LUNARI EVA".

#### ----- Tasto “CTRL-J”

In ogni nave, questo comando abilita/disabilita la "Guida in linea". Esso mostra, in ogni visuale, gli attuali effetti dei due tasti principali "J" e "K". Questa funzione è dinamica, e il display cambia automaticamente con l'evoluzione del contesto della nave.

#### ----- Tasto “CTRL-K”

Sia sull'Apollo che sul LM, questo comando permette di sopprimere i suoni dell'ATC sincronizzati sul GET (Ground Elapsed Time). Tutti i suoni ATC sincronizzati con eventi specifici (allunaggio PDI del LM, ascesa in orbita lunare del LM) non vengono interessati. Questa disattivazione non viene salvata in uscita, quindi potrebbe essere necessario ripeterla se si ricarica la missione.

In navi dotate di equipaggio durante l'EVA, questo comando permette di barare con la raccolta di campioni rocciosi. Tutte le rocce rimanenti della stazione EVA attiva saranno rimosse e la prossima stazione EVA sarà attivata.

#### ----- Tasto “SHIFT-CTRL-I”

Questo comando permette di attivare o disattivare la visualizzazione della linea bianca di informazioni in basso a sinistra e il GET (Ground Elapsed Time) in alto a destra dello schermo. Il display GET inizia al decollo e si conclude all'ammarraggio. Questa funzione è utile sia per fare screenshot o video. Utilizzare il comando “I” per

nascondere le linee d'informazione di Orbiter. Si noti che la visualizzazione dei menu e degli allarmi di malfunzionamento non vengono interessate.

#### ----- Tasti “CTRL-L” / “SHIFT-L” / “SHIFT-CTRL-L”

Sia sul LM che sul CSM/CM dell’Apollo, la combinazione di tasti "CTRL-L" consente di attivare o disattivare le luci di posizione o di rientro. Nel Lunar Rover questa combinazione controlla le protezioni degli specchi termici delle batterie anteriori. Per tutti gli astronauti, questi tasti controllano la visiera del casco di protezione:

- CTRL-L visiera dorata principale.
- SHIFT-L visiera opaca laterale (se esiste).
- SHIFT-CTRL-L visiera opaca frontale (se esiste).

Questi comandi non sono indipendenti, ed è stata implementata una logica per ricreare la realtà. Ad esempio, se hai attivato tutte le visiere e premi semplicemente il tasto "CTRL-L", non solo ritrarrai la visiera dorata, ma tutte le altre, perché sia la visiera laterale che quella frontale saranno retratte dalla visiera dorata, come avverrebbe in realtà.

#### ----- Tasti “CTRL-5” / “CTRL-SHIFT-5” (Tastierino Numerico)

Questi tasti permettono di attivare la funzione KILL-LIN relativa di una nave, sia nell’Apollo che nel LM, al fine di agevolare le operazioni di attracco.

Questa funzione è disponibile solo quando la nave si trova in modalità di traslazione lineare e nessun programma è in esecuzione. Ovviamente devono esistere entrambe le navi. Il comando è inoltre annullato se una qualsiasi delle 3 velocità relative di traslazione lineare tra le navi è superiore ai 5 m/s. Un messaggio, nell'angolo in basso a sinistra dello schermo, mostra quale funzione è attiva durante tutto il tempo in cui la funzione opera.

- CTRL-NumPad5: questo comando produrrà una KILL-LIN laterale che non pregiudica la velocità di avvicinamento reciproco della nave.
- CTRL-SHIFT-NumPad5: Questo comando produrrà una funzione KILL-LIN-ALL.

Per comodità, questi comandi sono riconosciuti anche per l'astronauta durante le attività spaziali EVA, ma entrambi i comandi produrranno un KILL-LIN-ALL.

## ----- Tasto "TAB"

Questo tasto permette di alternare il "mini pannello" contestuale in entrambe le navi Apollo e LM. Il "Mini pannello" visualizzato nell'angolo in alto a sinistra dello schermo (solo nel cockpit virtuale) mostra una raccolta di dati utili. Le informazioni visualizzate variano a seconda del contesto dello stato della missione.

Ed infine, se ti piacciono le sfide difficili, con AMSO puoi ancora dare tutto gas sulla manetta e provare a mettere manualmente questa "bestia" in un'orbita di parcheggio terrestre, con l'azimut corretto ed il carburante sufficiente per continuare la missione!

Sii curioso, e segui la "vita" di tutti i componenti dopo la loro separazione. AMSO simula la vita di TUTTE le parti, fino al loro impatto al suolo. A tale scopo, usa il tasto F4 e l'opzione "Ship select".

## **PANNELLI VIRTUALI**

Per accedere alla cabina di guida virtuale (VC, Virtual Cockpit) si usa il tasto standard F8. È possibile orientare la telecamera in ogni direzione muovendo il mouse e tenendo premuto il tasto destro. Entrambe le cabine di pilotaggio hanno diverse posizioni della telecamera, e le puoi selezionare con i tasti standard di Orbiter "CTRL-ALT-frecce". La "freccia giù" reimposta la posizione di default, mentre le altre frecce selezionano le altre posizioni. Nel cockpit virtuale del CSM, si usa la "freccia su" per l'attracco visivo. **IMPORTANTE!** Se con Orbiter2006 era possibile tentare un attracco visuale anche dal cockpit 2D, questo non è più possibile con Orbiter2010, perché la posizione della telecamera 3D della cabina di guida non viene salvata quando si passa dal cockpit 3D a quello 2D.

Gli altri 3 comandi posizionano la telecamera sui posti dei 3 astronauti. Nella cabina di guida virtuale del LM, la posizione della telecamera di default ("freccia giù") è impostata per l'approccio e la funzione di "TARGET CHANGE". Non appena sei lockato in questa modalità, vedrai un punto verde lampeggiante al centro dello schermo che indica con precisione la posizione attuale di atterraggio. Il lampeggio del punto verde, non è più disponibile nella cabina di guida 2D, a causa del cambiamento dei comportamenti della telecamera in Orbiter2010, come descritto in precedenza. La "freccia su" ti permette di guardare attraverso la finestra di *docking* del LM. I due altri comandi posizionano la telecamera sui posti di entrambi gli astronauti.

NOTA: Orbiter2010 ora preserva la POSIZIONE E L'ORIENTAMENTO DEL VIRTUAL COCKPIT. Pertanto, quando si esce dalla cabina di guida virtuale per poi rientrarci, si tornerà esattamente alla stessa vista che avevi lasciato. **MA ATTENZIONE!** Questo comportamento non funziona quando si passa da una nave ad un'altra. In questo caso, la visuale della cabina di guida virtuale verrà reimpostata alla posizione e all'orientamento di default.

## **PARTICOLARITÀ DELLE MISSIONI PRE-APOLLO 11**

Nella cartella "All missions lift off" puoi trovare dei precisi scenari di lancio di missioni Apollo 8, 9 e 10.

### **Apollo 8**

Questa è stata la prima missione a volare sulla Luna. Questa missione non trasportava un LM. È stato sostituito da una "struttura di massa di compensazione". Questo è simulato in AMSO. Ovviamente, non sarai in grado di attraccare con questa struttura. Il 3° stadio, 8 minuti dopo la separazione, manovrerà ed effettuerà un'accensione dei motori principali.

NOTA: Puoi volare la missione Apollo 7 con la stessa configurazione. Per farlo, devi solo creare lo scenario di lancio.

### **Apollo 9**

Questa missione ha testato il LM in orbita terrestre. Venne anche effettuata una EVA nello spazio. In AMSO, il menu comandi del CSM ti permetterà di avviare una EVA nello spazio, non appena avrai estratto il LM dal 3° stadio. In questa missione il menù Commands non visualizzerà mai i controlli del pilota automatico. Per capire i dettagli riguardanti le EVA nello spazio leggi il capitolo "STRUMENTAZIONE E ATTIVITÀ DELLA SIM BAY". Le differenze tra lo scenario e la EVA spaziale descritta in questo capitolo è, ovviamente, che non avrai alcuna videocassetta da recuperare. Si può solo godere dello spettacolo della Terra sotto di te. Al 3° stadio, 8 minuti dopo l'estrazione del LM, si manovra e si accende il motore principale. Non devi andare sulla Luna in questa missione. Nel caso in cui lo dovessi fare comunque, AMSO si configurerà automaticamente per allunare alla base Tranquillity, ma il tuo menu di comandi del LM non permetterà alcun comando PDI e non sarai in grado di eseguire una EVA lunare nel caso di sbarco in configurazione manuale.

### **Apollo 10**

Apollo 10 fu la prova generale della storica missione successiva, Apollo 11. Per questo sono molto simili. Il 3° stadio, 8 minuti dopo l'estrazione del LM, manovrerà ed accenderà il motore principale. AMSO sarà configurato per la base di allunaggio Tranquillity, ma il tuo menu di comandi del LM non permetterà alcun comando PDI e non sarai in grado di eseguire una EVA lunare nel caso di sbarco in configurazione manuale.

## **GESTIONE DELL'ACCELERAZIONE TEMPORALE**

Il pilota automatico di entrambe le navi LM e CSM gestisce l'accelerazione del tempo. Non permetterà un'accelerazione che non sia adatta alla fase contingente. Inoltre reimposta automaticamente il tempo a 1X prima di manovre di assetto o di accensioni di correzione rotta dell'RCS. Nota che dopo questo reset automatico alla velocità normale, potrai accelerare di nuovo il tempo se lo desideri, anche durante queste stesse manovre che hanno causato il reset.

Anche i suoni dell'ATC reimpostano automaticamente l'accelerazione a 1x, 2 secondi prima che il prossimo suono ATC venga riprodotto. Se si riaccelera il tempo durante la riproduzione di un suono ATC, il suono sarà immediatamente interrotto e verrà caricato quello successivo per essere riprodotto. Naturalmente, se questo secondo suono dura meno di 2 secondi, l'accelerazione del tempo sarà ancora una volta riportata a 1x.

Se la caratteristica "Damage and Failure simulation" è stata attivata nella sezione Parameters dell'Orbiter "Launchpad", e si verifica un tale evento, l'accelerazione del tempo sarà immediatamente riportata a 1x. Questo ti dà il tempo di reagire all'evento.

Tieni a mente che, oltre a quella di cui hai il controllo, potrebbe essere un'altra la nave che limita l'accelerazione temporale in un certo momento. È il caso, ad esempio, quando il 3° stadio esegue la sua accensione dopo la separazione dall'Apollo, o quando lo stesso 3° stadio cerca di intercettare la Luna. Ciò può anche accadere se entrambe le navi che controlli (Apollo e LM) hanno in esecuzione un programma di pilota automatico nello stesso momento.

## **PILOTI AUTOMATICI**

Il pilota automatico per l'inserimento in orbita terrestre ti porterà a una perfetta orbita circolare alla quota nominale di 187,7 km (101,4 nm) per le missioni fino ad Apollo 14, e di 166,7 km (90.0 nm) da Apollo 15. Una piccola etichetta bianca - "AP" - apparirà nell'angolo in basso a sinistra dello schermo quando l'autopilota è attivo. Quando questo autopilota è inserito, ogni input manuale, come un cambiamento della manetta del gas o l'impiego di qualsiasi modalità di navigazione (KILLROT, PROGRADE, ecc.) lo disattiverà immediatamente. Questo si può anche auto-disattivare se rileva un'anomalia nella traiettoria. Dopo essere stato disattivato, il pilota automatico non può essere riattivato. Questo autopilota supporta l'accelerazione temporale fino a 10x, ma è sconsigliato attivarla.

NOTE: ATTENZIONE! In Orbiter, la stabilità di assetto di una nave è sensibile al frame rate effettivo. Per questo motivo, durante la fase di volo con pilota automatico del LM o del CSM, la funzione di accelerazione del tempo NON permette di superare il fattore 10x, SE HAI MENO DI 40 FPS. Stai anche molto attento quando la nave corregge l'assetto o effettua correzioni di rotta a non riaccelerare il tempo a più di 10x. È meglio aspettare la fine della manovra prima di provare ad accelerare il tempo e sfruttare così il maggiore rapporto consentito da questa funzionalità.

ATTENZIONE! Nel caso in cui entrambe le navi LM e CSM abbiano in esecuzione un programma di pilota automatico, NON DEVI DIMENTICARE che hai due navi che stanno simultaneamente gestendo l'accelerazione del tempo. Quindi non stupirti se all'improvviso l'accelerazione viene riportata a 1x o se non è possibile aumentarla a più di 10x. L'altra nave è la responsabile! Sii anche molto cauto con il fattore 100x (vedi commento precedente).

Si noti che qualsiasi programma di pilota automatico LM o CSM può essere disattivato IN OGNI MOMENTO col tasto "K" (il programma viene interrotto immediatamente, e tutti i propulsori vengono spenti). Si dovrà confermare questo spegnimento col tasto "Freccia su". Si noti che questa azione in molti casi sarà irreversibile. Quindi usatela con cautela.

## **Funzioni computerizzate del pilota automatico CSM**

Questi 3 programmi sono fittizi, ma semplificheranno molto la tua missione. Ti permettono di fare manovre orbitali, che altrimenti sarebbero difficili da ottenere con gli strumenti standard di Orbiter. Puoi inoltre utilizzare la funzione di interrogazione "Check orbit>base alignment", che ti darà il reale scostamento trasversale con il sito di atterraggio e ti consentirà di decidere se effettuare un "orbit>base alignment".

### **P17 -> DOI insertion**

Questo programma ti permette di inserire il complesso CSM Apollo-LM o il solo CSM (che non ha molto senso, ma se vuoi, lo puoi fare) in un'orbita ellittica DOI per l'allunaggio. Nota che questo programma non allinea il piano dell'orbita con il sito di allunaggio.

### **P18 -> Orbit>base plane alignment**

Questo programma ti permette di allineare il piano orbitale del complesso CSM Apollo-LM o del solo CSM in modo da farlo passare proprio sopra il luogo di atterraggio. Se entrambi i piani sono molto disallineati, questo programma procederà per fasi, una per ciascun nodo dell'orbita. Ci saranno due correzioni per orbita. ATTENZIONE! Nel caso in cui l'orbita fosse del tutto sbagliata per il luogo di sbarco, si può venire a creare una situazione totalmente fuori dalle capacità della nave, in particolare per il fabbisogno di carburante.

### **P19 -> Parking orbit circularization**

Questo programma ti permette di rendere circolare l'orbita del complesso CSM Apollo-LM o del solo CSM su una quota ottimale per l'orbita di parcheggio lunare di 110 km, in vista del rendezvous. Questa operazione può richiedere due accensioni distinte.

## **Funzioni computerizzate del pilota automatico LM**

Va notato che un qualsiasi tipo di ASCESA (normale o di ABORT) e le operazioni di RENDEZVOUS fanno affidamento su un comportamento passivo del CSM. *Passivo* nel senso che il CSM dovrebbe evitare qualsiasi movimento lineare con i propulsori di assetto ed ovviamente NON modificare la sua orbita con il motore principale, mentre il LM sta facendo le manovre di ascesa e rendezvous. La rotazione è permessa e sarà utile più tardi nella fase di RENDEZVOUS, quando si punta la prua del CSM in direzione del LM in avvicinamento.

Se il CSM infrange questa regola mentre il LM è in un volo di ascesa di qualsiasi tipo, il pilota automatico del LM entrerà in un'orbita di sicurezza e si interromperà.

Se il CSM infrange questa regola mentre il LM è in un volo di rendezvous, il pilota automatico del LM interrompe immediatamente l'operazione Rendezvous..

### **----- Operazione PDI (sbarco sulla Luna)**

Con il menu dei comandi attivato dal tasto "K", è possibile verificare la validità dell'operazione PDI. La funzione "Check PDI conditions" ti dirà se sei configurato correttamente per la PDI. Se non lo sei, ti dirà cosa modificare in modo da poter utilizzare un altro programma per fare le necessarie correzioni. La funzione "Time to PDI", se sei pronto per fare la PDI, ti dirà il tempo che manca alla fine del tempo ottimale per l'inizio della PDI. Infine, la PDI è attivata dalla funzione "Engage PDI".

Utilizza i tasti freccia sinistra/destra per selezionare la funzione desiderata e la freccia "su" per attivarla.

Questa operazione comporta l'utilizzo dei seguenti programmi che simulano molto accuratamente una vera e propria PDI.

### **P63 -> braking phase**

Questo è il punto di inizio della PDI. Normalmente si dovrebbe già essere orientati più o meno in Retrograde e rivolti verso la superficie della Luna. Dopo circa 3 minuti di frenata, il programma automaticamente imbarda il LM in modo che i finestrini siano orientati in alto, verso lo spazio.

### **P64 -> Approach phase**

Durante questa fase, il LM prima picchia in basso verso la Luna, e poi entra nella modalità "CHANGE TARGET". Solo nella cabina di guida virtuale la telecamera si blocca sulle coordinate del sito di atterraggio previsto. Si può vedere un piccolo puntino lampeggiante verde al centro dello schermo che indica la posizione reale di atterraggio. Quando si è in questa modalità, è possibile utilizzare i 4 tasti freccia per scegliere un altro luogo di sbarco. Il puntino lampeggiante rifletterà immediatamente la nuova posizione e rimarrà bloccato su di essa. Questa caratteristica di "CHANGE TARGET" è reale, ma in effetti il pilota leggeva la scala graduata sulla finestra del LM per individuare la posizione del sito di atterraggio. In questa fase è possibile modificare il punto di sbarco piuttosto tardi. Ma ad un certo punto non vedrai più l'indicatore "CHANGE TARGET", il che significa che non potrai più modificare il punto di sbarco, ma solo passare al programma di atterraggio manuale (vedi sezione seguente P66).

### **P65 -> landing phase**

Quando inizia questo programma, la camera viene automaticamente reimpostata sugli usuali riferimenti visivi. Inoltre puoi di nuovo controllarla col mouse, in modo da guardarti intorno se vuoi. Durante questa fase, il LM completerà l'allineamento sul sito di atterraggio e prudentemente ridurrà la distanza dal terreno. A 1,70 metri di altitudine, il motore di *hovering* verrà spento automaticamente e sarai sulla Luna.

### **P66 -> Manual landing**

In qualsiasi momento durante l'esecuzione dei programmi P64 o P65, puoi premere "Ins" o "Canc" per prendere il controllo del LM. La camera viene automaticamente reimpostata sugli usuali riferimenti visivi. Inoltre puoi di nuovo muoverla col mouse, in modo da guardarti intorno se vuoi. Il compito principale del programma P66 è quello di rendere indipendente la velocità verticale del LM dal suo assetto, e mantenerla al valore assegnato, che puoi controllare con "Ins" (incr +1 ft/s), "Canc" (decr -1 ft/s) o "Fine" per impostarla a zero. Controlli sia la velocità laterale che quella longitudinale agendo sugli assi di rollio/beccheggio (joystick raccomandato). Quando smetti di agire sugli assi il pilota automatico eliminerà ogni rotazione residua (Kill Rotation), a meno che tu non dia questi comandi tenendo premuto il tasto

CTRL. Sullo schermo, "FwdV:" identifica la velocità in avanzamento, e "LatV:" quella laterale. Un valore negativo significa che stai sia andando a ritroso che lateralmente verso sinistra. Sono visualizzate anche la velocità effettiva verticale e l'altitudine. Normalmente, il motore automatico di *hovering* viene spento a circa 1m di altitudine. Per quanto riguarda l'asse verticale, devi solo controllare il setup della velocità verticale del pilota automatico e NON USARE MAI direttamente i comandi di controllo della spinta del motore. Questo è il programma che Neil Armstrong usò per allunare con la Eagle.

## ----- **ABORT / ABORT STAGE**

Durante tutte le operazioni di volo PDI (quando il pilota automatico ha il controllo), è possibile premere il tasto Action "J" per visualizzare un menu da cui scegliere le seguenti opzioni, tramite i tasti freccia destra/sinistra:

### **P70 -> ABORTS**

Questo programma blocca immediatamente il tentativo di atterraggio ed utilizzerà il carburante rimanente nello stadio di discesa per cercare di rientrare in un'orbita adatta per un futuro rendezvous di emergenza con il CSM. In un ABORT fatto tempestivamente, il LM sarà probabilmente in grado di tornare in orbita senza esaurire tutto il carburante dello stadio di discesa. In questo caso, quando si sarà in orbita, ma prima che inizi la sequenza di programmi per il Rendezvous, lo stadio di discesa si distaccherà automaticamente. Nel caso di carburante esaurito prima della fine dell'inserimento in orbita, verrà immediatamente eseguito il programma P71.

### **P71 -> ABORT-STAGE**

Questo programma provocherà la separazione immediata dello stadio di discesa, e poi proverà ad eseguire lo stesso compito del programma P70 con lo stadio di ascesa. Nota che in ogni momento durante l'operazione di PDI, se sei a corto di carburante nello stadio di discesa, questo programma verrà eseguito immediatamente.

Sia il programma P70 che il P71 dopo aver raggiunto l'orbita, normalmente continueranno in maniera automatica le appropriate sequenze di programmi "rendezvous" (vedi di seguito). Ma se il rendezvous non è possibile, il programma si interrompe. Se ciò accade, significa che dovrai correggere alcuni parametri orbitali del LM o del CSM in modo da essere in grado di iniziare l'operazione di rendezvous (vedi il seguente paragrafo "funzioni ausiliarie di POST-ABORT").

## ----- **Operazione di ASCESA (rendezvous)**

Con il menu dei comandi si deve prima verificare la validità delle operazioni di ascesa. La funzione "Check ASCENT conditions" ti dirà se sei configurato correttamente per l'ascesa. Se non lo sei, ti dirà cosa modificare in modo da poterti recare nel CSM e utilizzare il programma appropriato per correggere il problema. La funzione "Time to ASCENT" (se sei pronto per la ascesa), ti dirà il tempo che manca

alla fine del tempo ottimale per iniziare l'ascesa. Infine, inizia l'ascesa con la funzione "Engage ASCENT". Usa i tasti "freccia sinistra/destra" per selezionare la funzione desiderata e la "freccia su" per l'attivazione di tutte le operazioni di ascesa.

### **P12 -> orbit insertion program**

Questo programma farà il conto alla rovescia per il decollo. Poco prima del lancio, sentirai la storica check list dell'Apollo 11 pronunciata da Neil Armstrong. Infine, si sentirà Neil contare gli ultimi 9 secondi del conto alla rovescia, e lo stadio di ascesa decollerà.

### **P3X + P4X -> rendezvous programs**

Dopo che lo stadio di ascesa sarà arrivato ad un'orbita di circa 20 km, possono essere lanciate due differenti sequenze di programmi, a seconda se si sta volando una missione precedente alla Apollo 14.

Le sequenze per l'Apollo 11 e 12 (o di un'immaginaria 13 con esito positivo) raggiungono il CSM durante la seconda orbita dello stadio di ascesa. La sequenza per l'Apollo 14 e per le missioni successive fu di volare un rendezvous diretto durante la prima orbita dello stadio di ascesa.

Le sequenze dei primi voli comportano l'utilizzo dei programmi P32, P33, P34, P35 e P40.

Le successive sequenze "dirette" comportano l'utilizzo dei programmi P34, P33, P35 e P41.

Non c'è molto da dire o da fare mentre questi programmi sono in esecuzione, salvo la possibilità di decidere di interrompere la sequenza in qualsiasi momento premendo il tasto "K". I programmi P35, P32, P33 e P34, sono tutti programmi di inseguimento del target. Il tuo LM punta sempre sul tuo obiettivo, il CSM. Se hai i fari accesi, dovresti vedere il CSM da una certa distanza. I programmi P40 e P41 servono per effettuare accensioni di correzione traiettoria.

### **P36 -> fictitious approach/station/pre-docking program**

Questo programma non esisteva nella realtà del programma Apollo. L'equipaggio eseguiva queste operazioni manualmente. Quindi, se vuoi rispettare la realtà, ti basta usare il tasto "K" per abortire il programma P36 quando è attivato. Il programma di *pre-docking* gestisce l'avvicinamento finale del rendezvous, poi frena verso il CSM, ed infine ruota lo stadio di ascesa in modo che la porta di attracco si allinei con il centro di gravità del CSM.

È bello lasciare il programma in esecuzione, se vuoi assistere allo "spettacolo". È possibile passare dal LM al CSM con il tasto "M" per apprezzare l'avvicinamento di entrambe le navi. Se è notte si dovrebbero vedere i fari, se li hai accesi con "CTRL-L". La prima volta che si passa sul CSM, ci sarà probabilmente bisogno di allinearli.

con delle rotazioni di assetto al fine di puntare i finestrini nella direzione dello stadio di ascesa in avvicinamento. Usa il *docking* HUD per aiutarti in questa fase.

Poco dopo aver raggiunto il punto di attracco, il LM ruoterà e allineerà il suo asse con il CSM. Manterrà il controllo degli assi per circa 2 minuti, così da lasciarti abbastanza tempo per allineare il CSM manualmente. Quando sei allineato, devi solo aspettare la fine del programma P36, o annullarlo con il tasto "K" ed attraccare manualmente al CSM.

### ----- **Funzioni ausiliarie di pre-sbarco**

Questi 3 programmi sono fittizi, ma semplificheranno molto la tua missione. Ti permettono di fare manovre orbitali, che altrimenti sarebbero molto difficili da ottenere con gli strumenti standard di Orbiter.

#### **P17 -> DOI insertion**

Questo programma ti permette di inserire il complesso CSM Apollo-LM, o solo il LM, su un'orbita ellittica DOI per l'allunaggio. Si noti che questo programma NON allinea il piano dell'orbita (vedi P18 subito sotto).

#### **P18 -> Orbit>base plane alignment**

Questo programma ti permette di allineare il piano orbitale del complesso CSM Apollo-LM, o del solo LM, in modo da farlo passare sopra il luogo di atterraggio. Se entrambi i piani sono molto disallineati, questo programma procederà a fasi, una per ciascun nodo dell'orbita. Ci saranno due correzioni per orbita. ATTENZIONE! Nel caso in cui l'orbita fosse del tutto sbagliata per il luogo di sbarco, si può venire a creare una situazione completamente al di fuori delle capacità della nave, in particolare per il fabbisogno di carburante..

#### **P19 -> Parking orbit circularization**

Questo programma ti permette di circularizzare l'orbita del complesso CSM Apollo-LM, o del solo LM sulla quota ottimale per l'orbita di parcheggio lunare di 110 km, per l'operazione di rendezvous. Questa operazione può richiedere due accensioni distinte.

### ----- **ABORT OPERAZIONI LUNARI**

Durante la tua permanenza sulla Luna, puoi scegliere in qualsiasi momento di avviare un immediato decollo di ABORT MISSION tramite il tasto "ENTER" sul tastierino numerico. L'unico prerequisito ovviamente è che entrambi gli astronauti si trovino a bordo! In questa procedura d'emergenza, la posizione relativa del CSM rispetto alla base lunare viene ignorata e il pilota automatico eseguirà il programma P71 "ABORT-STAGE". Si prega di fare riferimento alle sezioni precedenti che descrivono le procedure di ABORT durante le operazioni PDI per leggere cosa accade in questo caso.

## ----- Funzioni ausiliarie POST-ABORT

Questo menu è accessibile solo quando il LM è in fase di salita. Potrebbe essere necessario utilizzare questo menu nel caso in cui un comando ABORT non fosse stato in grado di eseguire una sequenza di programmi per un rendezvous diretto. In questo caso, il programma di abort si bloccherà quando sarà raggiunta l'orbita. Queste funzioni possono anche potenzialmente salvarti la vita se hai disattivato il pilota automatico durante un qualsiasi ABORT o anche durante una normale ascesa o rendezvous. Questo menu consente di eseguire le seguenti funzioni:

### **P16 -> engage orbit>orbit alignment**

Questo programma permette di allineare il piano orbitale del LM con quello del CSM. È necessario essere già in orbita per poter lanciare questo programma. Se entrambi i piani sono molto disallineati, questo programma procederà in varie fasi, ad ogni nodo lungo l'orbita del CSM. Ci saranno due correzioni per orbita.

### **P34 -> Engage Rendezvous**

Quando entrambi i piani orbitali del LM e del CSM saranno allineati, potrai lanciare questo programma. Una sequenza di programmi permetterà la sincronizzazione della fase di entrambe le navi e di eseguire il rendezvous.

## ----- Funzioni ausiliarie di manovra dello stack dei moduli

### **P13 -> LM main engine delta-V burn**

Lo scopo di questo programma è di permettere spinte delta-V stabilizzate con il LM, senza doversi preoccupare della spinta sull'asse traslazionale.

Questo programma è disponibile solo se si è verificato il malfunzionamento "PRESSURE NULL IN CRYO-TANK # 2". Quando si preme il tasto "K", vi verrà chiesto di impostare un desiderato delta-V in metri al secondo per l'accensione. È possibile specificare un delta-V negativo per avere una spinta in direzione opposta. Aumentare/diminuire il valore delta-V con i tasti "freccia sinistra/destra". Con il tasto freccia "giù", è possibile commutare il valore incrementale tra 0,5 e 10 m/s. Il tasto "freccia su" attiva il programma di accensione.

In Orbiter è difficile portare a termine delle manovre orbitali con un mezzo progettato per l'allunaggio come il LM. Questo perché il motore principale non sviluppa la sua spinta sullo stesso asse delle navi convenzionali di Orbiter. Ad esempio, questo significa che non è possibile utilizzare direttamente le indicazioni degli strumenti per eseguire una spinta Prograde. Si dovrà prima orientare la nave in Prograde e quindi ruotare di 90° il motore di *hovering* per orientarlo sull'asse Prograde. Se si considera questo, insieme al fatto che dare motore in questo modo allo stack completo dei moduli è incredibilmente instabile, si comincia ad apprezzare l'aiuto di questo programma P13.

Ecco come usare questo programma: per prima cosa orienta il LM come se fosse una nave standard. Questo orientamento sarà di riferimento per la successiva accensione. Tieni a mente che l'accensione avverrà 180 secondi dopo l'inizio del programma. Appena partito, il programma eseguirà una precisa traslazione per orientare l'asse del motore di *hovering* nella giusta direzione, e farà l'accensione necessaria per ottenere la delta-V richiesta, mantenendo stabile l'orientamento del LM. Il programma può non funzionare e mostrare l'errore "Not enough fuel", in caso di carburante residuo insufficiente per ottenere la delta-V desiderata. In qualsiasi momento durante l'accensione si può premere il tasto "K" per arrestare il programma.

## ----- MESSAGGI DI ERRORE

Questo è la lista di errori che potrebbero essere prodotti da uno dei programmi in esecuzione. La maggior parte di essi probabilmente si verificheranno subito dopo aver lanciato un programma in una situazione inadeguata. Ma è anche possibile che una sequenza di programmi venga interrotta da una, o più, di queste situazioni anomale.

- Unnecessary action	<i>Azione non necessaria</i>
- Not enough fuel	<i>Carburante insufficiente</i>
- Target orbit off plane	<i>Orbita obiettivo fuori piano</i>
- Vessel too far off plane	<i>Nave troppo lontana fuori piano</i>
- Out of fuel	<i>Carburante esaurito</i>
- Vessel not in orbit	<i>Nave non in orbita</i>
- Target not in orbit	<i>Obiettivo non in orbita</i>
- CSM has broken rendezvous	<i>Il CSM ha interrotto il rendezvous</i>

Puoi trovare delle informazioni tecniche molto interessanti sugli autopiloti del LM e del CSM nella documentazione scritta dal loro autore "LazyD", inclusa in AMSO.



## **STRUMENTAZIONE E ATTIVITÀ DELLA SIM BAY**

Dalla missione Apollo 15 in poi, AMSO simula il vano SIM del CSM.

Caratteristiche di questa simulazione sono:

- La separazione del pannello del vano SIM
- Il rilascio di un sub-satellite
- Il dispiegamento o lo stivaggio di antenne magnetometro
- EVA spaziali per recuperare videocassette

I comandi per attivare queste funzioni si trovano nel menù. Questi comandi sono gestiti dinamicamente. Questo significa che i comandi diventano visibili solo quando possono essere utilizzati. Ad esempio, prima di aver espulso il pannello del vano SIM, non vedrete nessun'altro dei comandi citati. Si noti che questa gestione non è stata implementata in modo troppo restrittivo. Ad esempio, si sarà in grado di avviare una EVA nello spazio non appena il vano SIM è aperto e non solo dopo aver eseguito la TEI, come fu in realtà. Fai riferimento al capitolo "USO", per capire come funzionano i comandi dei menu con i tasti freccia.

### **Separazione del pannello del vano SIM**

Questa azione distacca semplicemente il pannello del vano SIM dal lato della SM. Il pannello è lentamente propulso lontano dalla nave, svelando il vano SIM con tutti i suoi strumenti rappresentati in 3D.

### **Rilascio di un sub-satellite**

Questo lancia il sub-satellite stivato all'interno del vano SIM. Il satellite si allontana, mentre le sue 3 antenne si aprono automaticamente.

### **Dispiegamento o stivaggio di antenne magnetometro**

Questi magnetometri erano dispiegati durante la permanenza del LM sulla Luna, e il CSM era rimasto in orbita. Nel corso di tali procedure, le due telecamere che si possono vedere nel vano SIM scattavano fotografie della superficie lunare.

### **EVA spaziali per il recupero di videocassette**

A seconda di quale visuale è attiva (esterna o interna) all'inizio della EVA spaziale, o vedrai l'astronauta uscire dal boccaporto, o vedrai direttamente in soggettiva, dal suo punto di vista. Sentirai il dialogo che si è verificato in questo momento, durante il volo dell'Apollo 17.

Ovviamente nell'ambiente di Orbiter non è possibile simulare un astronauta che si muove verso la telecamera, trattenuto dal suo cavo di sicurezza mentre si regge alle numerose maniglie installate all'esterno della nave per questo scopo. Il tuo astronauta non ha nessun cavo, ma ha invece una MMU invisibile, che ti permette di controllarlo

tramite i normali comandi di assetto lineare e di rotazione. Utilizza i comandi standard di Orbiter per muovere l'astronauta.

La linea del display mostra la modalità attiva di traslazione (ROT o LIN), e la durata della EVA. Nel caso il livello di ossigeno fosse scarso o critico, viene visualizzato un messaggio di avviso. Infine, sono anche visualizzate le informazioni sulle videocassette che devi recuperare. Il dato indica la distanza dalla mano sinistra dell'astronauta alla maniglia della cassetta.

La mano sinistra dell'astronauta deve essere a meno di 5 cm dalla cassetta per afferrarla automaticamente. Un suono di feedback viene riprodotto quando ciò si verifica e la linea del display mostra "IN HAND" invece della distanza rimanente.

Quando l'astronauta ha una cassetta in mano, deve tornare al boccaporto per posare la cassetta all'interno del CSM. Basta portare la mano sinistra all'interno dell'apertura del boccaporto che la cassetta verrà automaticamente stivata nel CSM. Un suono di feedback viene riprodotto quando questo si verifica e le informazioni su questa cassetta scompaiono dalla linea del display.

Per terminare l'EVA, è necessario manovrare l'astronauta all'interno del CSM attraverso il portello. Quando è dentro, ESATTAMENTE sul sedile centrale, il portellone si chiude automaticamente. È possibile entrare nel CSM con una cassetta in mano.

Durante l'EVA puoi passare dall'astronauta al CSM utilizzando il tasto "M".

Il tasto di azione alternativa "K" permette di eseguire un "KILL-LIN". Questa funzione azzerà qualsiasi velocità di traslazione lineare relativa al CSM, anche se l'astronauta è soggetto ad un movimento di rotazione.

La tua autonomia di ossigeno per le EVA è di 60 minuti. Se non porti a termine la EVA prima che l'ossigeno sia esaurito, muori. In questo caso, non puoi fare altro con il tuo astronauta che usare il tasto "M" per passare il *focus* al CSM. Il portellone si chiude automaticamente se l'astronauta muore. Dopo 45 minuti, sarà visualizzato "WARNING" nella linea di display, e 5 minuti prima della fine della autonomia dell'ossigeno verrà visualizzato "DANGER".

Puoi manovrare il tuo astronauta sia dalla vista esterna che da quella nella cabina di guida. La macchina fotografica è stata regolata per evitare il clipping grafico a una distanza ragionevole e corrisponde alla visione oculare dell'astronauta.

## **SCENARI DEI SITI DI ALLUNAGGIO**

Ogni sito di allunaggio ha ora uno scenario realistico. Ciò permette la simulazione della maggior parte delle reali attività lunari eseguite dagli astronauti durante tutte le missioni Apollo, tra cui EVA multiple con le loro tappe, ognuna con compiti come raccolta di campioni di roccia, o perforazione di suolo lunare per prelievo di campioni di sottosuolo. Si prega di fare riferimento al documento "EVA.doc" per il vostro viaggio sulla Luna.

Durante l'avvicinamento e la discesa, vedrai un bel *rendering* del terreno lunare. Un allunaggio completamente automatico ti porterà esattamente sullo storico punto di approdo teorico programmato. Puoi fidarti dell'elevata precisione del pilota automatico "LazyD". Ma attenzione, alcuni di questi siti sono pericolosi! Sarà quasi inevitabile utilizzare l'opzione "CHANGE TARGET" per scegliere un luogo più sicuro del terreno che vedete. Questa funzione è ampiamente trattata nel paragrafo "P64 -> Approach phase" del capitolo "PILOTI AUTOMATICI".

Nota: come già saprai, questa versione di Orbiter non include né il rilevamento delle collisioni, né il supporto al paesaggio 3D. Il design di questi scenari prova a camuffare la piattezza del suolo di Orbiter, usando un certo rilievo rispetto a questo suolo. Per terminare una missione con successo, è stato fatto in modo che non si debba mai andare su queste aree, ma se ci dovessi andare è purtroppo evidente che o *fluttuerai* o *sprofonderai* nel paesaggio.

Se esegui una missione fittizia Apollo 13 con successo, avrai lo stesso scenario e gli stessi compiti EVA come per l'Apollo 14.

L'Apollo 18 fittizio usa il sito di allunaggio "Marius Hills" e dall'Apollo 19 in poi viene usato il sito del cratere "Copernico". Questi due scenari usano uno scenario generico senza EVA definite.

## **DANNI E GUASTI**

Se dal Launchpad di Orbiter, scheda “Parameters”, attivi l’opzione “Damage and failure simulation”, AMSO può generare casualmente le seguenti anomalie:

### **CARBURANT LEAK - DANGER OF EXPLOSION**

Ciò può accadere quando il Saturno V è sulla rampa di lancio o il LM in modalità di preparazione decollo. Per sopravvivere al malfunzionamento, l’unica soluzione è un ABORT immediato. Dieci secondi dopo l’inizio di questo allarme, se non avrai reagito, ti troverai in compagnia dell'Angelo.

### **HIGH VIBRATIONS - POTENTIAL STRUCTURAL DAMAGE**

Ciò può accadere durante l’accensione di qualsiasi motore principale su entrambe le navi. La soluzione di sopravvivenza è un ABORT immediato o lo spegnimento dei motori principali.

### **AUTOPILOT MALFUNCTION – DISCONNECTED**

Ciò può accadere durante l’utilizzo di qualsiasi pilota automatico in entrambe le navi Apollo e LM. La reazione appropriata dipenderà dalla situazione in cui ti troverai al momento del guasto. Questa avaria può anche BLOCCARE il computer. In questo caso puoi provare a resettarlo nei primi 10 minuti premendo il tasto “K”, ma trascorso questo tempo, dovrai attendere altri 50 minuti per permettere a Houston di trovare una soluzione.

### **20% THRUST POWER LOST**

Ciò può accadere durante ogni utilizzo di qualsiasi pilota automatico in entrambe le navi Apollo e LM. Anche qui la reazione appropriata dipenderà dalla situazione in cui ci si trova quando si verifica l'anomalia. Si può abortire, o provare a continuare con la speranza che la perdita di potenza non abbia troppo effetto sulla traiettoria di volo. Si noti che se questo malfunzionamento accade durante l’ascesa del Saturn V, non si verificherà lo spegnimento del motore centrale di entrambi gli stadi 1 e 2. A seconda di quando questo malfunzionamento si verifica, c'è una maggiore possibilità di un successivo guasto al pilota automatico del Saturn V, perché non più in grado di assicurare una buona traiettoria.

### **SPS ENGINE MALFUNCTION**

Questo potrebbe succedere la prima volta che userai il motore SPS del CSM, probabilmente per la prima correzione intermedia di rotta. Ma se non avrai problemi durante l’accensione, la probabilità che ci sia poi un malfunzionamento è quasi nullo.

### **PRESSURE NULL IN CRYO-TANK #2**

Questo danno simula il problema dell’Apollo 13. Come per l’Apollo 13, ciò si verificherà in perfetto orario (a 56 ore dall'inizio della missione). Ma questo problema può capitare del tutto casualmente con Apollo 11 e 12 (ma non dopo 100 ore dall'inizio della missione). Qui sentirai una forte esplosione e poi l'allarme. Quindi il CSM resterà operativo ancora per 1 ora e 30 minuti. Poi si spegnerà (non sarà più in

grado di fare nulla). Ma questi 90 minuti scorrono solo quando sei all'interno di questa nave (*focus* sul CSM). Così sarai costretto a passare all'interno del LM per preservare questo prezioso tempo di autonomia restante per il rientro. Quando sei nel CSM, vedrai l'indicazione "POWER BUS 28.0 Volt" sul "mini-pannello" nel cockpit virtuale. Questa tensione inizia a diminuire 30 minuti prima che il CSM rimanga senza alimentazione. ATTENZIONE! Hai bisogno di una nave funzionante fino all'estrazione del paracadute principale, quindi devi pianificare attentamente il rientro. Puoi provare a utilizzare il motore principale del CSM, ma c'è un'alta probabilità (5%) di esplodere. È meglio usare il LM per tutte le correzioni di traiettoria, come effettivamente avvenne in realtà. A tal fine avrai l'aiuto del pilota automatico. Vedi il capitolo "PILOTI AUTOMATICI", in particolare il paragrafo "Funzioni ausiliarie di manovra dello stack dei moduli", e leggi tutte le informazioni sul programma fittizio P13. E non perdetevi il tutorial sull'Apollo 13 ed il relativo set di scenari che simulano piuttosto accuratamente questo drammatico volo.

Quando avviene il malfunzionamento, vedrai il suo messaggio sullo schermo e sentirai una sirena di allarme. In questo stato, la maggior parte delle funzioni di interfaccia sono temporaneamente disattivate fino a quando non si prende atto del *warning* premendo i tasti "J" o "K". Questo spegnerà la sirena, cancellerà il messaggio, e verrà di nuovo ripristinato il pieno controllo della nave.

Se il guasto non viene gestito e si arriva alla distruzione della nave, vedrai l'Angelo, come descritto in un precedente capitolo! Ma se avrai disattivato la vulnerabilità delle navi con equipaggio, sopravvivrà (vedi capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE").

Un cenno tecnico su questa funzione: tutti i malfunzionamenti si basano sul fatto che si verifichino delle situazioni specifiche. Ad esempio: con motore ON, pilota automatico ON, o durante il conto alla rovescia per il decollo, etc.

In base alla situazione specifica, viene generata una diversa probabilità, basata a sua volta su un fattore generale di probabilità, che per default è impostato allo 0,05% di probabilità. In altre parole, la probabilità di un evento specifico è minore o maggiore a seconda delle sue caratteristiche. Per esempio, per un'avaria che può accadere in un lungo arco di tempo, il fattore di probabilità è basso. Ma per un guasto al motore il fattore sarà maggiore in quanto quest'evento può solo verificarsi quando il motore è acceso. Certamente viene considerato anche il tipo di avaria. Malfunzionamenti fatali hanno minori probabilità di occorrere rispetto a situazioni di guasti recuperabili. Puoi modificare il fattore generale aggiungendo un parametro custom nello scenario (vedi capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE" per maggiori dettagli). Per arrivare alla probabilità finale, il motore usa una tecnica di doppia estrazione a sorte. Queste estrazioni vengono fatte ad intervalli di un secondo, quindi la performance del pc è indipendente e non ne risente.

Hai una sorta di "bacchetta magica" per aumentare (F12) o diminuire (F11) la probabilità di un fattore 10x. Quando premi il tasto, il fattore attuale viene brevemente visualizzato sulla linea in basso. Per modificarlo, devi premere ancora il

tasto durante questo periodo di visualizzazione. Ciò ti permetterà di allenare la tua capacità a reagire bene ai malfunzionamenti. Questa modifica della probabilità non viene memorizzata, quindi se salvi lo scenario subito dopo averla cambiata e poi lo ricarichi, la probabilità di guasto sarà di nuovo reimpostata al valore di partenza.

## ATTIVITÀ LUNARI EVA

Quando alluni, premi il tasto "K" per dare inizio alla EVA. Il tuo astronauta appare vicino al piede della gamba dell'LM con la scala.

Il *focus* è stato automaticamente portato su questo primo membro dell'equipaggio. Prima di procedere oltre, ti consiglio di cambiare la telecamera in modalità "ground mode". Usa la scorciatoia "CTRL-F1".

Utilizzando il tasto "M" puoi ora passare dal LM all'astronauta in EVA. Se premi di nuovo il tasto "K", quando il *focus* è sul LM, il secondo astronauta inizierà la sua EVA.

Da questa fase, il tasto "M" alterna la selezione di uno dei due astronauti.

Come far camminare entrambi gli astronauti:

È semplice. Usa il tastierino numerico in questo modo:

- Per camminare in avanti, utilizza il tasto "8".
- Per camminare all'indietro, utilizza il tasto "2".

L'astronauta camminerà finché si tiene premuto il tasto. Se hai bisogno di girare mentre cammini, premi CONTEMPORANEAMENTE i tasti seguenti:

Quando si cammina in avanti:

- Per girare a sinistra, usa il tasto "7".
- Per girare a destra, usa il tasto "9".

Quando si cammina all'indietro:

- Per girare a sinistra, usa il tasto "1".
- Per girare a destra, usa il tasto "3".

Anche in questo caso, finché si premono entrambi i tasti contemporaneamente, l'astronauta girerà camminando. Quindi, riassumendo, si utilizzano due gruppi di tasti "1, 2, 3" e "7, 8, 9" per camminare e girare in qualsiasi direzione. Per esempio, premendo i tasti "7" e "8", il tuo astronauta cammina in avanti e contemporaneamente ruota verso sinistra.

La traslazione del movimento accelera man mano che si tiene premuto il tasto. In altre parole, l'astronauta cammina più veloce (circa 30% in più). Nota che ciò dipende anche dal suo livello di stanchezza (vedi di seguito). Quando comincia ad essere davvero esausto, non sarà in grado di accelerare. Al contrario, sarà in grado di fare solo piccoli passi, anche se deve fare una pausa ad ogni passo, e questo accadrà sempre più spesso finché non sarà completamente esausto. A questo punto non sarà

quasi più in grado di muoversi. Dovrai aspettare fino a che non recupera il fiato ed il tono.

Per ruotare sul posto, utilizza il "4" ed il "6" (tastierino numerico). Anche in questo caso, tieni premuto il tasto finché l'astronauta non è rivolto nella direzione desiderata. Nota che puoi anche utilizzare i tasti "7" e "9" o "1" e "3". Hai 2 altri comandi sul tastierino numerico con cui far fare divertenti acrobazie all'astronauta. Il "." (punto) esegue un salto in avanti e lo "0" esegue un salto indietro. Ovviamente, questi salti non sono mai stati fatti sulla Luna, ma è divertente!

Col tasto "ENTER" (tastierino numerico) è possibile BLOCCARE qualsiasi combinazione di comandi per continuare a far camminare l'astronauta. Premi questo tasto mentre premi anche i tasti per camminare. La riga di messaggio in basso a sinistra visualizzerà "LOCK". Ora il comando è bloccato, e puoi rilasciare i tasti. Ciò consente di passare il *focus* all'altro astronauta (con il tasto "M") e fare lo stesso. In questo caso entrambi gli astronauti continueranno a camminare, senza dover premere nessun tasto. Per sbloccare di nuovo, basta premere di nuovo il tasto "ENTER" (tastierino numerico). Questo è utile, ad esempio, per far sì che uno o entrambi gli astronauti continuino a camminare, mentre si esamina il terreno circostante con la fotocamera. Può anche essere molto utile se si crea un video. Si noti che se si cambia il *focus* con il tasto "M" mentre premi anche uno dei tasti di movimento FINO A CHE IL *FOCUS* CAMBIA, anche l'astronauta *senza focus* continuerà a camminare.

È modellata anche la stanchezza. Camminare, e ancor di più saltare, aumenterà la stanchezza dell'astronauta. Come già detto, la stanchezza riduce le prestazioni, e oltre un certo punto non sarà più possibile saltare (si potrà fare solo un piccolo saltello verticale). Venti minuti di camminata continua stremeranno completamente l'astronauta. Per recuperare, l'astronauta deve smettere di camminare e saltare. Saprete quando l'astronauta comincia ad essere veramente stanco quando il respiro nella visuale "cockpit" diventerà più rapido e pesante. Infine, si noti che l'astronauta si riprenderà il 20% più velocemente, quando è seduto a bordo del Lunar Rover.

## **Lavorare sulla Luna**

Le azioni possono solo essere svolte entro un certo raggio di distanza dal LM.

Se sei tra i 5 e i 6 metri dal LM, premendo il tasto "J" terminerai la tua EVA. Questa distanza corrisponde ad una posizione appena a fianco ad una delle zampe del LM.

Se sei tra 3,5 e 4,8 metri dal LM, puoi prelevare attrezzi dal LM premendo il tasto "J". Questa distanza corrisponde ad una posizione ai lati del LM, dove si trovano i compartimenti degli attrezzi (tra le zampe del LM). Con l'Apollo 15 e le missioni successive, il tasto "K" inizierà l'autentica estrazione e preparazione del Lunar Rover. Gli attrezzi compaiono nel seguente ordine:

- 1     Antenna (da Apollo 12 a 14)
- 2     Bandiera Americana
- 3     Esperimento vento solare
- 4     Magnetometro
- 5     Telescopio UV
- 6     Stazione
- 7     SEP
- 8     Trapano

Quando trasporti un attrezzo, devi andare ad almeno 8 metri dal LM per poterlo poggiare per terra, premendo il tasto "J".

Quando non trasporti nessun attrezzo, e se sei a meno di 1,5 metri da un attrezzo già installato, puoi prendere di nuovo quest'attrezzo premendo il tasto "J" e riposizionarlo altrove.

L'esperimento del vento solare è l'unico che puoi trasportare in mano quando torni nel LM. Infatti, non dovresti dimenticare di portarlo via con te, quando termini la tua ultima EVA, altrimenti l'università Svizzera che aveva messo a punto questo esperimento non ci rimarrà bene!

È inoltre possibile utilizzare il trapano per raccogliere campioni di sottosuolo. Per fare questo, avvicinarti al trapano e premi il tasto "K". Verrà visualizzato un messaggio che si sta perforando. Quando il messaggio scompare, premi il tasto "K" di nuovo per immagazzinare il campione. Se vuoi prenderne un altro, devi spostare il trapano. L'operazione di foratura dura due minuti, e durante questo tempo non si può fare altro.

Nell'angolo in basso a sinistra dello schermo, puoi leggere i tuoi riferimenti EVA. Il primo è un indicatore di direzione: i caratteri "<" e ">" indicano la direzione della stazione attuale EVA. Poi, c'è il numero della EVA corrente e la stazione corrente indicata dal carattere ">", seguito dal numero della stazione. Poi c'è la distanza da questa stazione. Le stesse indicazioni sono utilizzate a bordo del Lunar Rover, con l'eccezione che il punto indicato dal LRV può essere diverso da quello indicato nella linea di display dell'astronauta. Per il Lunar Rover, questa posizione è il centro della stazione EVA. Per l'astronauta invece è il centro della zona in cui sono stati generati sei campioni di roccia in modo casuale. Il tuo compito è trovare queste rocce e raccoglierle. È sufficiente premere il tasto "J" quando si è ad una distanza di 1,5 metri o meno dalla pietra. Se non si desidera raccoglierne altre, puoi utilizzare il comando "CTRL-K" in qualsiasi momento per distruggere le rimanenti rocce nella stazione attuale.

Per ogni EVA, ci sono diverse stazioni da visitare. Dall'Apollo 15, possono essere molto lontane e ti dovrai spostare col veicolo LRV. Non appena avrai raccolto tutte le rocce, se l'EVA prevede un'altra stazione, sarà generata una nuova serie di campioni

in questa stazione successiva e così via, fino a che non hai visitato l'ultima stazione programmata per questa EVA. Dopo aver raccolto tutti i campioni di roccia in questa ultima stazione, non ne verranno generati altri, e tutte le informazioni di posizione a video faranno semplicemente riferimento al punto di sbarco del LM, in modo da poter tornare al LM senza problema.

Infine, quando l'EVA sarà terminata (con entrambi gli astronauti nel LM), sarà selezionata la prossima EVA solo se avrete raccolto tutti i campioni di roccia. Se invece ce ne fosse ancora qualcuno da raccogliere, si rimane in questa EVA incompiuta finché questo non verrà raccolto. Si possono fare più EVA, oltre a quelle programmate. Il contatore delle EVA sarà incrementato, ma non ci saranno campioni di roccia da raccogliere, e tutte le informazioni di posizione a video faranno sempre riferimento al punto di sbarco del LM.

NOTA: il trucco seguente potrebbe aiutarti ad individuare campioni di roccia, se hai difficoltà a trovarli. Premi F4, poi premi "Select ship" e, nella lista, seleziona una roccia e premi OK. Questo imposta il *focus* su questa roccia. Ora, muovendo la telecamera, puoi valutare la posizione della roccia rispetto all'astronauta o ad altri oggetti. Per continuare la missione, dovrai di nuovo selezionare la "nave" astronauta nello stesso modo.

Un trucco più corretto è quello di spostare un astronauta esattamente sulla posizione di riferimento (Dist=0) e muovere la visuale di terra esterna intorno a lui, ad una distanza diversa. Quando rilevi una roccia, usi il secondo astronauta per andare sul posto a prenderla.

L'ultima informazione sulla linea di display è il tempo trascorso dall'inizio della EVA per l'astronauta. ATTENZIONE! Puoi morire, se superi l'autonomia di ossigeno! Queste sono le diverse autonomie di ossigeno disponibili per ogni missione e EVA (basate sui toolkit NASA Mission Press):

Apollo 11:	EVA1 160 minuti (2 ore 40 minuti)
Apollo 12:	EVA1 205 minuti (3 ore 25 minuti) EVA2 205 minuti (3 ore 25 minuti)
Apollo 14 :	EVA1 255 minuti (4 ore 15 minuti) EVA2 255 minuti (4 ore 15 minuti)
Apollo 15:	EVA1 420 minuti (7 ore) EVA2 420 minuti (7 ore) EVA3 360 minuti (6 ore)
Apollo 16 and 17:	TUTTE LE EVA 420 minuti (7 ore)

Le missioni fittizie di Apollo 18-19 (o successive) utilizzano lo stesso modello dell'Apollo 17. Se esegui con esito positivo una missione fittizia di Apollo 13, avrai gli stessi dati dell'Apollo 14. Devi aggiungere una riserva di 10 minuti per questi tempi, per calcolare la tua autonomia totale di ossigeno.

Quando ti restano 30 minuti di autonomia di ossigeno, il messaggio "WARNING" verrà aggiunto alla linea di display. Quando si iniziano a consumare gli ultimi 10 minuti di riserva, il messaggio diventerà "DANGER". Se non sei all'interno del LM prima della fine dell'ossigeno, muori e cadrai al suolo.

Per la missione Apollo 12, c'è da svolgere un compito speciale: devi trovare la sonda Surveyor III, avvicinarti ad essa e recuperare la sua macchina fotografica premendo il tasto "J".

Per salire sul Lunar Rover, avvicinarti a uno dei suoi lati e premi il tasto "J". Entrambi gli astronauti possono salire sul Rover mentre portano il trapano. In questo caso, quando uno sbarca, avrà con sé il trapano. Il Rover si guida allo stesso modo di un astronauta, compreso il blocco/sblocco. Naturalmente, non puoi ruotare sul posto e il tasto "0" è il freno. Puoi fare curve strette a bassa velocità se premi il tasto di sterzo dando delle più brevi "raffiche" di tasti "avanti" o "indietro". Per sbarcare, basta premere di nuovo "J". Puoi invece usare il tasto "K" se desideri far prima sbarcare il secondo membro dell'equipaggio.

Quando ti fermerai, dovrai gestire le coperture protettive degli specchi termici delle batterie anteriori del Lunar Rover col tasto "CTRL-L". Tali coperture proteggono gli specchi dalla polvere durante la guida o quando la temperatura delle batterie è sufficientemente bassa. Guidare il Rover fa aumentare questa temperatura. Dopo circa 6-7 minuti di guida continua ad alta velocità, potrai addirittura leggere il messaggio "OVERHEAT" nella riga di display, e la velocità massima sarà ridotta. Per questo motivo, quando ci si ferma ad una stazione, devi aprire le coperture prima di sbarcare, per avere una migliore dissipazione del calore. Le coperture protettive si chiuderanno automaticamente quando ti rimetterai alla guida o quando la temperatura delle batterie si sarà abbassata. Se ti dimentichi di aprire le coperture quando ti fermi, la temperatura delle batterie si abbasserà molto lentamente durante la sosta. Con le coperture aperte, la dissipazione completa del calore avviene in circa 20 minuti.

Finché entrambi gli astronauti non tornano indietro (o muoiono), il LM è completamente disabilitato, quindi non è possibile lasciare la Luna senza di loro. Puoi provare andando sul LM con i comandi standard di selezione manuale di Orbiter, o con il tasto "M", ma solo se un astronauta è in EVA.

Per sapere tutto sui tuoi compiti durante ogni EVA di ogni missione Apollo, consulta il documento "EVA.doc" dove troverai le mappe dei siti di atterraggio e tutte le istruzioni necessarie per avere successo nelle tue missioni lunari.

## **LE 4 MODALITÀ DI ABORT DURANTE LA FASE DI LANCIO**

- Modalità 1 La torre del *Launch Escape System* (LES) proietta il modulo di comando lontano dal veicolo di lancio. Questa modalità si attiva all'incirca da T-45 minuti, quando il LES viene armato fino all'espulsione della torre LES. Il punto di atterraggio del modulo di comando si estende fino a 400 miglia nautiche dal complesso di lancio 39A. Questa modalità è suddivisa in tre sottomodalità.
- La Modalità 1-A è usata per abort da 0 a 3.000 mt, quando la torre di fuga produce una forte e rapida spinta e dispiega le ali *canard*.
- La Modalità 1-B, usata da 3.000 mt a 30,5 km, dove vengono solo dispiegate le ali *canard*.
- La Modalità 1-C, oltre 30,5 km, con nessuna spinta e nessun dispiegamento di ali *canard*. In quest'ultima modalità l'equipaggio deve eiettare manualmente la torre di fuga e, sempre manualmente, orientare la base del CM in avanti (attitudine BEF) per mezzo del sistema RCS.
- Le ultime due sottomodalità sono completamente manuali, ma devi notare che nella sottomodalità 1B, se superi la quota di 30 km, puoi decidere di passare al manuale espellendo la torre di fuga.
- Modalità 2 Inizia quando la torre LES viene espulsa e continua finché il motore principale del CSM può essere usato per inserirsi in una sicura orbita terrestre (T+9:22) o fino a quando il punto di atterraggio si avvicina alla costa africana. Questa modalità richiede la separazione manuale, l'orientamento di entrata ed ingresso a piena portanza con atterraggio entro 350-3.200 miglia nautiche.
- Modalità 3 Inizia quando il punto di atterraggio a piena portanza raggiunge 3.200 miglia nautiche (5.931 km) e si estende attraverso l'inserimento in orbita terrestre. Il CSM si separa dal veicolo di lancio e, se necessario, il suo motore principale si accende in Retrograde, e il modulo di comando sarebbe portato in volo con portanza ridotta a metà per il rientro e l'atterraggio.
- Modalità 4 e Spinta all'Apogeo Inizia dopo il punto in cui il motore principale del CSM potrebbe essere utilizzato per entrare in un'orbita di parcheggio terrestre, cioè da circa T+9:22. La spinta del motore principale per l'ingresso in orbita avverrebbe due minuti dopo la separazione dal 3° stadio e la missione proseguirebbe come un'orbita terrestre alternativa. La modalità 4 è preferita rispetto alla modalità 3. Una variante della modalità 4 è la "spinta all'apogeo", in cui il motore principale del CSM verrebbe acceso sul primo Apogeo per alzare il Perigeo per un'orbita sicura.

## **PORTANZA AERODINAMICA**

Puoi applicare portanza aerodinamica quando rientri in atmosfera. ATTENZIONE, LA PORTANZA AGISCE SOLO SULL'ASSE DI BECCHEGGIO. Questa portanza ti permette di controllare entro certi limiti il tuo percorso di rientro. Nota che questa portanza verticale permette anche di ridurre la pressione dinamica, che è OBBLIGATORIO per sopravvivere alla maggior parte dei rientri diretti di Abort.

In pratica, questo significa che devi livellare la nave ed orientarla in Retrograde (devi vedere la Terra sotto di te, questo è il reale orientamento storicamente usato). Puoi leggere l'AOA (*angolo d'attacco*) sul SurfaceMFD o sul mini-pannello nella cabina virtuale. Con questo assetto, puoi applicare la massima portanza positiva con un AOA di 148 gradi e la massima portanza negativa con un AOA di -148 gradi. Inoltre, se sfrutti anche il rollio a destra o sinistra, puoi applicare lateralmente una parte della portanza per modificare corrispondentemente la traiettoria. Attenzione! Un AOA (ed anche l'asse di imbardata) minore di 120/-120 gradi può molto semplicemente ucciderti, perché perdi la protezione data dallo scudo termico!

Per sfruttare al meglio la portanza è consigliato l'uso di un joystick, che ti permetterà di mantenere più facilmente un preciso AOA, mentre l'effetto aerodinamico in aumento sulla capsula si opporrà sempre più alla tua azione sugli RCS. Il programma KILLROT viene automaticamente applicato quando rilasci il joystick nella posizione centrale. Puoi evitare questa funzionalità di KILLROT automatico premendo il tasto "CTRL" mentre comandi gli RCS. Nota che il KILLROT può a volte restare bloccato, specie quando gli effetti aerodinamici sulla capsula diventano forti. Ma questo problema può anche esserti d'aiuto in quanto blocca anche il tuo AOA. Puoi comunque premere il tasto KILLROT in ogni momento per sbloccarlo.

Per un rientro normale, si raccomanda di restare nell'attitudine neutra retrograda a 180 gradi. Puoi attivare/disattivare l'autopilota "AOA-180-LOCK" col tasto "INVIO" del tastierino numerico. Questo autopilota bloccherà solamente l'asse del beccheggio. Puoi addirittura applicare RCS in eccesso. Solo gli autopilota standard di Orbiter come RETROGRADE, LEVEL, ecc disabiliteranno automaticamente l'autopilota "AOA-180-LOCK". Ora, se devi modificare la tua traiettoria, stai attento a non applicare troppa portanza troppo presto, o potresti rimbalzare al di fuori dell'atmosfera. Il miglior parametro da monitorare attentamente per evitare questo problema è l'accelerazione verticale "VACC", che puoi trovare sul SurfaceMFD o sul mini-pannello. Se leggi un'importante ed improvvisa accelerazione verticale, applica immediatamente portanza NEGATIVA. Se mantieni l'accelerazione verticale vicina allo zero, stai volando livellato come un aereo!!

Come già accennato, per le modalità 2 e 3 di abort del lancio (vedi capitolo precedente), DEVI APPLICARE PORTANZA. Anche PIENA PORTANZA (148 gradi), è necessaria all'inizio per mantenere la pressione dinamica entro il range ammissibile. Ricorda, oltre i 250 kPa e sarai morto!

## **TEAM DI RECUPERO**

Se sei in un normale rientro (NON un rientro conseguente ad ABORT), la portaerei USS Hornet sarà lì, in tua attesa.

Appena viene espulso il cono di protezione dei paracadute, potrai alternare il *focus* tra il CM e la portaerei con il tasto "M". Se sei abbastanza veloce, puoi vedere tutta la sequenza dei paracadute da lì!

Se premi il tasto "J", entrerà in scena l'elicottero SH-3 Sea King. Ora, se premi il tasto "M" puoi commutare il *focus* tra la portaerei e l'elicottero.

### **Come pilotare l'elicottero SH-3 Sea King**

Col tasto "D" puoi aprire il portello. Quando sei in volo, il tasto "G" ritrae o apre il carrello di atterraggio.

Per avviare il motore premi il tasto "J". I motori ed i rotori inizieranno progressivamente a girare. Quando raggiungerai la velocità ottimale e sarai quindi pronto al decollo, comparirà una linea di display che indicherà la velocità orizzontale in nodi, la velocità laterale in ft/s, la velocità verticale in ft/s, l'altitudine in piedi, la distanza e la direzione del target corrente, ed infine lo stato del carrello di atterraggio. Un valore negativo per la velocità orizzontale significa che ti stai spostando all'indietro. Un valore negativo per la velocità laterale significa che ti stai spostando a sinistra. L'altitudine di atterraggio è di 72,8 piedi. Ricorda, questa sarà la tua quota di atterraggio al ritorno, ma sarà anche la tua altitudine quando sarai in volo stazionario sulla verticale dell'Apollo. Infatti, quando si vola in traslazione, devi sempre restare al di sopra di questa quota.

Quando appare questa linea, sei pronto per volare. Per controllare il collettivo usa, come sul LM, il tasto "Ins" per incrementare la velocità verticale di 1 ft/s ed il tasto "Canc" per diminuirla dello stesso valore. Puoi usare il tasto "Fine" per reimpostare la velocità verticale a zero (volo livellato).

Pilota l'elicottero muovendo il joystick. L'asse di beccheggio controlla la velocità orizzontale, l'asse di rollio controlla la velocità laterale e quello di imbardata ti fa virare attorno all'asse del rotore principale. Durante la traslazione, è possibile virare tramite rolli ed imbardate coordinate. Come già detto, usa i tasti "Ins", "Canc" e "Fine", per controllare la velocità verticale. NON utilizzare i comandi standard di Orbiter per l'*hovering*.

Consiglio di spegnere il secondo MFD, e di impostare l'HUD su "SURFACE MODE". Usa "Distance" e "Bearing" sulla linea di display per trovare il tuo target corrente e dirigerti nella sua direzione (prima l'Apollo, poi a recupero effettuato, la portaerei).

Quando sei esattamente sulla capsula Apollo, “atterraci” sopra. Ciò simula la manovra di hovering sulla verticale della capsula. Apri il portellone col tasto "D" e premi più volte il tasto "K" per simulare il recupero dei 3 astronauti. Puoi aprire il portellone prima di “atterrare”, ciò attiverà la modalità di volo livellato di Orbiter, che ti dovrebbe aiutare a fare una manovra finale più precisa. Non appena leggi “IN RANGE” sulla linea di display, potrai abbassare il cesto di recupero ancora prima di “atterrare”. Ciò ti aiuterà a far “atterrare” l’elicottero sul punto preciso.

Per lasciare la tua posizione sopra la capsula, premi il tasto "Ins" per guadagnare quota. Non ti dimenticare di chiudere il portellone col tasto “D” prima di andare via.

Torna alla portaerei ed approcciala dal retro. Imposta il punto di atterraggio al centro del ponte. Non dimenticarti di aprire il carrello di atterraggio col tasto "G" e dopo aver messo le ruote sul ponte, premi il tasto "J" per fermare i motori.

Quando il rotore principale è completamente fermo, apri il portellone col tasto "D" e premi il tasto "K" per la cerimonia finale di "bentornato".

NOTA: In realtà, per le prime missioni, gli astronauti indossavano maschere antigas e dovevano entrare immediatamente in una camera di quarantena, non appena l’elicottero atterrava. Ma ho pensato che fosse più divertente simulare le missioni seguenti, dove questa precauzione venne abbandonata, in quanto gli scienziati erano ormai sicuri che gli astronauti non potevano essere stati contaminati dal loro viaggio sulla Luna.

Dalla vista esterna, se zoomi molto col tasto standard di Orbiter "Page Down", puoi entrare con la telecamera nell’elicottero. Vedrai tutto l'interno modellato da "Kev33".

Nota: l’elicottero è invulnerabile.

## **Uso della telecamera di terra**

Il modo migliore per godersi la sequenza di recupero è quello di usare la telecamera dell’osservatore di terra di Orbiter.

Quando ti stai librando sopra il modulo CM dell’Apollo e sei pronto ad iniziare il recupero, imposta la visuale orizzontale ad una distanza da cui puoi vedere sia il CM che l’elicottero.

Ora premi F4 e seleziona "Camera". Seleziona la pagina "ground", deselecta "target lock" e premi "current".

Ora puoi controllare la telecamera con i tasti freccia, con o senza il tasto "CTRL" e con "Page Up" e "Page Down".

Quando sei pronto per tornare sulla portaerei, prova ad iniziare il volo da questo punto di vista, è veramente spettacolare! Puoi anche riattivare il "target lock", se vuoi che la telecamera segua automaticamente l'elicottero.

Guarda lo scenario "Apollo 11, step 32" per un esempio di questa impostazione della fotocamera e per praticare il recupero degli astronauti.



## **PRESET DELLE TELECAMERE DI TERRA**

Troverai diverse impostazioni della fotocamera sia per Cape Canaveral che per tutte le basi Lunari.

Le telecamere del "Pad 39A torre X" sono un po' difficili da usare correttamente. Ecco cosa si dovrebbe fare:

- Carica lo scenario "Apollo 11 step 1".
- Premi F4 e selezionare "Camera> ground> Pad 39A tower X".
- Verifica che "Target lock" sia selezionato.
- Premi il pulsante "Apply".
- Deseleziona "Target lock".
- Ora, usa i tasti freccia (o il mouse) per regolare l'angolazione della telecamera come vuoi.

Ora sei pronto per vedere il decollo, proprio come l'hanno visto alcune telecamere automatiche della NASA. I fan dell'Apollo certamente ancora ricordano quelle meravigliose immagini!

Le telecamere "occhio di Dio" localizzate su tutti i siti di sbarco sono molto utili per vedere gli ultimi minuti dell'atterraggio del LM. Per impostarle devi semplicemente:

- Premere il tasto F4 e selezionare "Camera> ground> nome sito di atterraggio".
- Premere il pulsante "Apply".

Per lo scenario "Tribute to LazyD", ci sono anche preset di telecamere "Memorial station #X", che porrà la fotocamera in modo ottimale su ciascuna delle stazioni del Monumento.

## **PERSONALIZZAZIONE SUONO**

Ecco l'elenco di tutte le personalizzazioni audio esistenti rispetto ai suoni ambiente di default di OrbiterSound. Questo è il contenuto normale dell'installazione AMSO, senza estensioni audio. Con i pack di estensioni audio, puoi sentire più dialoghi ATC per le varie fasi di volo. L'ATC dei suoni riprodotti potrebbe anche essere quella della missione reale che stai volando. Per ulteriori dettagli, consulta il capitolo seguente "PERSONALIZZAZIONE DEI SUONI DI MISSIONE".

- Suono di cabina Apollo CSM (il LM usa un suono di default di OrbiterSound).
- I primi 10 minuti di Apollo 11 prevedono il dialogo reale ATC dell'epoca.
- Abort con Escape Tower.
- Espulsione Escape Tower.
- Suono razzi Ullage ([http://en.wikipedia.org/wiki/Ullage\\_motor](http://en.wikipedia.org/wiki/Ullage_motor)).
- Rumore di separazione stadi
- Rumore di separazione scudo paracadute
- Apertura gambe LM.
- Allarme Master sonoro.
- Chiusura portelli.
- Dialogo ATC all'inizio di EVA spaziale (dall'Apollo 17).
- Dialogo reale ATC dell'epoca per PDI Apollo 11 (sbarco sulla Luna).
- La storica frase del primo passo di Neil Armstrong.
- Il respiro degli astronauti durante le EVA.
- Rumore di perforazione quando si usa il trapano.
- Dialogo reale ATC dell'epoca per decollo da Luna dell'Apollo 11.
- Rumore di esplosione all'espulsione del parafrreno
- Separazione parafrreno + rumore esplosione paracadute principale
- Rumore separazione parafrreno
- Due suoni quando il paracadute principale si gonfia
- Due suoni in loop (vento e paracadute) durante la discesa
- Suono Splashdown.
- Rombo dell'oceano in loop.
- Rotori dell'elicottero e suono della turbina.
- Carrello atterraggio elicottero.
- Portello elicottero.
- Verricello elicottero.

I dialoghi ATC per il Saturn V, per la discesa del LM con sbarco e ascesa in orbita lunare hanno una precisione assoluta. Si sentiranno i dialoghi al momento (o altitudine) in cui si è verificato nella realtà. Tutti i suoni sono dalla missione Apollo 11.

Prima della discesa del LM, si sente il "Go for PDI" dalla sala di controllo da Houston. Per il decollo dalla Luna, si sente Houston dare l'autorizzazione "take off" quando si entra nella fase di preparazione per l'ascesa. Due minuti prima di decollare,

si sente Neil Armstrong eseguire la fine della checklist, e quindi si sente partire il conto alla rovescia autentico.

Tecnicamente parlando, questi dialoghi ATC lavorano nel modo seguente:

I suoni ATC eseguiti nelle fasi di volo si basano sul funzionamento dell'autopilota del Saturno V e del LM. In altre parole, non si sentiranno questi dialoghi se si è in volo manuale o se si interrompe il programma di guida, perché in questo caso è ovviamente molto difficile indovinare cosa avete intenzione di fare.

Durante tutte queste frasi personalizzate ATC, i suoni ATC casuali di OrbiterSound sono disabilitati, a meno che il prossimo suono ATC personalizzato non venga riprodotto dopo più di 15 minuti. Se interrompi il volo o disattivi il pilota automatico, la frase personalizzata ATC viene immediatamente disabilitata e l'ATC casuale di default viene ripristinato.

In entrambe le navi CSM e LM, questa è l'impostazione predefinita di OrbiterSound, impostata da AMSO:

PLAYCOUNTDOWNWHENTAKEOFF, no (personalizzato in entrambe le navi).

PLAYWHENATTITUDEMODECHANGE, no.

PLAYGPWS, no.

PLAYMAINTHRUST, si.

PLAYHOVERTHRUST, si.

PLAYATTITUDETHRUST, si.

PLAYDOCKINGSOUND, si.

PLAYRADARBIP, nel CSM disabilitato durante il volo Saturn V.  
nel LM disabilitata quando atterrato.

PLAYWINDAIRSPEED, si.

PLAYDOCKLANDCLEARANCE, no.

PLAYLANDINGANDGROUNDSOUND, no (splashdown personalizzato).

PLAYCABINAIRCONDITIONING, si (personalizzato per il CSM).

PLAYCABINRANDOMAMBIANCE, si.

PLAYWINDAMBIANCEWHENLANDED, si.

DISPLAYTIMER, no.

## **PERSONALIZZAZIONE DEI SUONI DI MISSIONE**

AMSO consente la personalizzazione di tutti i suoni della sua ATC relativi ad una particolare missione. Per impostazione predefinita, tutti i suoni inclusi sono quelli della missione Apollo 11, e si trovano nella cartella principale dei suoni di AMSO "Sound\AMSO". Ma AMSO controlla anche se in questa cartella esiste una sottocartella chiamata come l'attuale missione. Ad esempio, per Apollo 12, la cartella deve chiamarsi "AS-507". Se questa cartella esiste, allora AMSO presuppone che TUTTI i file audio personalizzati vadano riprodotti da questa cartella. Se la cartella audio opzionale per la missione non viene trovata, AMSO utilizzerà i suoni di default di Apollo 11, come accennato prima. Si noti che può essere creata una cartella personalizzata anche per Apollo 11.

Ci sono due categorie di suoni personalizzabili:

### Eventi fissi audio ATC:

Questi file vengono riprodotti quando si verifica un evento preciso o quando l'utente esegue una specifica azione. Questi suoni sono:

Apollo:	<i>InboardCut.wav</i>	<i>cutoff.wav</i>	<i>ignition.wav</i>
	<i>RingSep.wav</i>	<i>TowerSep.wav</i>	<i>Separation.wav</i>
	<i>pre-countdown.wav</i> (deve iniziare esattamente 5 minuti prima del decollo e non durare più di 4 minuti e 50 secondi)		
	<i>countdown.wav</i> (deve iniziare esattamente 10 secondi prima del decollo)		
LM	<i>LM-landing-go.wav</i> (suono di feedback)		
	<i>LM-takeoff-go.wav</i> (suono di feedback)		
	<i>LM-takeoff-checklist.wav</i>		
	<i>LM-takeoff-countdown.wav</i> (deve iniziare esattamente 10 secondi prima del decollo)		
	<i>Separation.wav</i>		

Ogni "Evento fisso audio ATC" mancante non verrà riprodotto durante la simulazione, e OrbiterSound elencherà il nome del file nel proprio file di log.

### Eventi personalizzati audio ATC:

Questi suoni verranno riprodotti dai diversi "motori audio ATC" presenti in AMSO, in grado di scegliere l'effetto tra un enorme elenco di file audio ATC, a partire dallo stesso nome del file, dal tempo (o dall'altitudine) per sapere quando riprodurre il file ATC.

Apollo	<i>Apollo-HHHMMSS.wav</i>
--------	---------------------------

dove HHH:MM:SS è il momento GET in cui si sente l'ATC.

LM            *LM-HHHMMSS.wav*  
dove HHH:MM:SS è il momento GET in cui si sente l'ATC.

*LM-landing-EET-MMSS.wav*  
dove MM:SS è il tempo che deve passare dall'inizio dell'accensione PDI prima di riprodurre l'ATC.

*LM-landing-ALT-IXAAAA.wav*  
dove IX è l'ordine di riproduzione ATC e AAAA è l'altitudine alla quale l'ATC deve essere riprodotta. AAAA=0000 è il preciso istante in cui la sonda tocca il suolo.

*LM-landed-EET-MMSS.wav*  
dove MM:SS è il tempo che deve passare da quando il LM tocca il suolo prima di riprodurre l'ATC.

*LM-ascent-EET-MMSS.wav*  
dove MM:SS è il tempo che deve passare dall'accensione di decollo prima di riprodurre l'ATC.

Tutti gli “*Eventi personalizzati audio ATC*” trovati verranno riprodotti in base a queste regole appena definite. Si possono avere tutti gli eventi personalizzati ATC che volete, entro il limite imposto dalle loro specifiche. Ad esempio, per *LM-landing-ALT-IXAAAA.wav*, l'indice “IX” a 2 cifre significa un massimo di 100 file.

L'architettura a più "motori audio ATC" per il LM consente di sincronizzare precisamente l'ATC con gli eventi di atterraggio e decollo, senza tener conto del momento GET in cui questi si verificano. L'uso dell'altitudine per la parte finale dell'atterraggio dà anche risultati più precisi e ti permette anche di avere messaggi ATC sul LM guidato dal programma di atterraggio manuale P66.

Il “motore audio ATC” *LM-landing-ALT-IXAAAA.wav* si ferma dopo l'atterraggio (AAAA=0000) e si ferma anche *LM-landing-EET-MMSS.wav*, se non è già fermo. Ciò si verifica immediatamente nel caso che la sequenza PDI del programma venga interrotta. Si noti che, anche se è possibile riprodurre la ATC con entrambi i “motori audio ATC” durante tutte le fasi PDI e di atterraggio, questo non è per niente consigliato. Usa il motore EET fino a raggiungere circa 3.000 piedi (914,4 m), e quindi usa il motore ALT.

Il "motore audio ATC" *LM-landed-EET-MMSS.wav* inizia a funzionare quando il LM tocca terra, ma solo se la sequenza PDI dei programmi era attiva fino all'atterraggio. Quindi si fermerà solo quando l'ultimo ATC è stato riprodotto, o se il LM entra nella fase di preparazione al decollo, o in caso di un immediato decollo di emergenza.

Il "motore audio ATC" *LM-ascent-EET-MMSS.wav*, viene fermato nello stesso momento del programma P12 di inserimento in orbita lunare (fine normale o abort).

Per *Apollo-HHHMMSS.wav*, durante l'ascesa in orbita terrestre, se il pilota automatico è disabilitato per qualsiasi altro motivo (abort, malfunzionamento, o se si prende il controllo manuale), la riproduzione di questi ATC sarà immediatamente interrotta e silenziata fino a GET 000:11:40 (la fine di un normale inserimento in orbita terrestre). Successivamente, questo "motore audio ATC" verrà riattivato automaticamente solo se l'Apollo si trova in una situazione plausibile (altitudine oltre i 185 km e nel 3° stadio).

Il "motore audio ATC" *LM-HHHMMSS.wav* non interromperà mai una riproduzione ATC. Esso viene riprodotto non appena il LM è attivato e finché lo stadio di ascesa del LM non sia definitivamente sganciato dall'Apollo. Si noti i "motori audio ATC" di atterraggio e di ascesa del LM hanno la priorità su questo "motore audio ATC". Ogni suono ATC che dovesse essere riprodotto durante il periodo di attività di questi altri "motori audio ATC", sarà saltato.

NOTE: È meglio evitare che manchino i due suoni indicati come "suono di feedback", perché sono un feedback ad un'azione AMSO. Senza di loro si lavorerà lo stesso, ma l'utente potrebbe chiedersi se l'azione è stata davvero eseguita o no.

Non dimenticare anche i limiti temporali di tutti i suoni di conto alla rovescia. Il modo migliore per costruire una coppia di file audio per un pre-countdown/countdown dell'Apollo è prendere un file audio che inizi precisamente a -5 minuti e che termini dopo il decollo, prima della prima comunicazione ATC. Poi si divide esattamente in due questo file, a -10 secondi.

Attenzione! I "motori audio ATC" NON mettono in coda i file ATC. Così è tua responsabilità assicurarti che ATC consecutivi non si sovrappongano, altrimenti l'ATC sovrapposta verrà saltata.

Infine, per chi volesse assemblare un *soundpack*, pensate alla sua dimensione totale! Evitate di utilizzare elevate frequenze di campionamento in stereo, o campioni audio molto lunghi. La maggior parte delle volte, una frequenza di campionamento di 11K in 8 bit mono basta per questi tipi di suoni. Nella maggior parte delle conversazioni ATC, ci sono dei momenti in cui non parla nessuno. Dividi il tuo ATC in diversi file su questi silenzi, quando superano 2-3 secondi.

## **INFORMAZIONI TECNICHE**

È possibile rendere invulnerabili le navi dotate di equipaggio aggiungendo, alla fine della lista dei loro parametri nel relativo scenario, il parametro "INVULNERABLE 1". Se aggiungi questo parametro, la nave rimarrà invulnerabile per tutto il resto della missione, anche se si esce e si riavvia la simulazione. Quando questo parametro è specificato nella nave Apollo, sarà trasmesso automaticamente alla nave LM. Il contrario non è vero, così è possibile avere un LM invulnerabile, pur mantenendo vulnerabile l'Apollo. Allo stesso modo, il parametro "PROBABILITY" ti permette di modificare il valore di default (0.05%) della probabilità che accadano danni e avarie al motore, per Apollo e LM, nel range valido da 0.001% a 1.00%. Questo parametro è specificato SOLO nella nave Apollo, e verrà passato automaticamente alla nave LM, non appena questa si attiverà. Ciò dovrebbe darti la possibilità di personalizzare la probabilità degli eventi secondo i tuoi gusti. È anche possibile disattivare l'effetto di polvere all'atterraggio del LM con il parametro "NODUST 1" specificato nell'Apollo o nel LM. Se viene specificato nell'Apollo, sarà automaticamente trasmesso al LM, non appena la nave sarà resa autonoma.

L'autopilota del Saturn V di AMSO supporta una correzione di azimuth al lancio. Un angolo di correzione, in gradi decimali, può essere specificato nel file di scenario di lancio, con il parametro "AZIMUTCOR". Questa correzione di azimuth viene applicata all'azimuth naturale di lancio, che è la direzione bussola al suolo meno 180° (l'Apollo vola "sulla schiena" durante l'ascesa). Il pilota automatico esegue questa correzione mediante rotazione del Saturn V, proprio all'inizio del volo. Per esempio, "AZIMUTCOR -18" imposterà un azimuth di lancio di 72°. Secondo le specifiche della NASA, "AZIMUTCOR" è limitato all'intervallo -20°/+20°, che corrispondono ad un intervallo di azimuth da 70 a 110 gradi. I valori fuori da questo *range* sono automaticamente arrotondati.

È inoltre possibile specificare molti altri parametri che permettono ai programmi del pilota automatico di affinare la loro navigazione. Questi parametri sono anche passati esternamente, attraverso la funzione IPC. Quindi anche altre applicazioni, come uno strumento "plug in" esterno, possono farne uso.

MJDLOI: Il tempo MJD del LOI (Lunar Orbit Insertion). Se questo parametro viene specificato, l'autopilota del Saturn V di AMSO controllerà l'asse di imbardata per intercettare il piano orbitale lunare al momento della LOI, durante la salita in orbita di parcheggio terrestre. Il risultato è un'orbita di parcheggio terrestre molto precisa per la successiva accensione per la TLI. L'IMFD5 utilizza questo parametro per preimpostare il tempo di arrivo del programma " Intercept Target".

MJDLDG: il tempo MJD dell'allunaggio. Questo parametro non è ancora utilizzato in AMSO. L'IMFD5 lo usa con la posizione della base di atterraggio per calcolare lo spostamento angolare da essa, visualizzato nel programma "Map".

MJDPEC/ALTPEC: tempo MJD e altitudine in km del *pericyynthion* (termine NASA per perigeo lunare) della traiettoria TLI di ritorno libero. Questi parametri non sono ancora utilizzati.

MJDSPL/SPLLON/SPLLAT: il tempo MJD e le coordinate in gradi decimali dello splashdown finale di missione. Questi parametri non sono ancora utilizzati in AMSO. L'IMFD5 li utilizza per preimpostare il programma "Base Approach".

Nessuno di questi parametri ha alcun controllo di validità. È responsabilità dell'utente specificare i dati corretti. Con dati errati o irrealistici, il comportamento delle applicazioni interne o esterne che li utilizzano sarà totalmente imprevedibile.

Poiché non sono stato effettivamente in grado di capire come implementare l'attracco in modalità IDS, l'attracco è in realtà limitato alla sola modalità di attracco visuale.

Un grande sforzo è stato fatto per rendere pienamente trasparente AMSO nei salvataggi e nel ripristino degli stati. Questo a volte è molto complesso da fare, ma di norma si dovrebbe essere in grado di salvare il volo - in un qualsiasi momento - e quando si ripristina lo scenario salvato, si dovrebbe recuperare esattamente lo stato al momento del salvataggio. È anche possibile salvare durante qualsiasi fase di volo col pilota automatico.

Il livello della manetta del gas verrà ripristinato ignorando l'impostazione del joystick al momento del caricamento, in modo da ottenere la reale impostazione del gas che si aveva quando si è salvato.

**ATTENZIONE!** Per funzionare correttamente, questa funzione richiede ovviamente un buon joystick perfettamente calibrato e stabile quando è a riposo. A seconda del joystick, potrebbe essere necessario impostare il comando del gas al minimo o al massimo per ottenere dati stabili.

AMSO supporta le missioni da "AS-503" (Apollo 8) a "AS-512" (Apollo 17). AMSO permette anche di volare due missioni fittizie, la "AS-513", che utilizza la base di allunaggio "Marius Hills", e la "AS-514", che utilizza la base "Copernico". In realtà, AMSO è in grado di volare ogni missione "AS-XXX". Le missioni prima di "AS-503" saranno semplicemente configurate come "AS-503" e quelle dopo di "AS-514", come "AS-514". "AS-999" è riservata (utilizzata per il Tributo a LazyD). Se vuoi creare uno scenario fittizio di lancio per una missione su una specifica base di destinazione o per una configurazione di volo all'interno della gamma di missioni AMSO, devi semplicemente utilizzare la stessa denominazione di missione ed impostare l'ora e la data di lancio come desideri. Ogni scenario creato da te DEVE usare una denominazione valida. Cioè "AS", seguito da un segno meno, quindi un numero a tre cifre. Per esempio "AS-000" è una denominazione valida, "AS-01" no. Questo sarà il nome della nave principale Apollo. Tutti i nomi degli altri moduli

saranno preceduti con questo nome, seguito da un carattere di sottolineatura e poi, il nome della nave stessa, come ad esempio "AM-512\_LM\_vessel".

Il 3° stadio, quando si estrae il LM, presume che tu stia volando un percorso TLI corretto e che il LM sia stato estratto al momento previsto (circa 4 ore e 10 minuti dopo il decollo). Otto minuti dopo l'estrazione, il 3° stadio si accende in Retrograde e rallenta appena un po'. Il 3° stadio dovrebbe normalmente entrare nella sfera d'influenza della Luna e, se è il caso, verificherà se è su una rotta di collisione con essa. In caso contrario, farà un'altra accensione in Retrograde per ottenere questo percorso di collisione. Durante tutte queste manovre, l'accelerazione temporale sarà limitata a 10x. Se queste manovre non riescono per qualunque ragione, come carburante insufficiente, o un'errata TLI, o per l'estrazione del LM effettuata nel momento sbagliato, il 3° stadio probabilmente si perderà nello spazio. Questa manovra si farà solo dall'Apollo 13 in poi. Per le missioni precedenti, il 3° stadio si orienterà semplicemente Prograde, e consumerà tutto il combustibile rimanente per andare in un'orbita solare.

AMSO è basato sui seguenti dati reali disponibili sul sito:

<http://www.astronautix.com/lvs/saturnv.htm>

### **Specifiche del Saturn V**

Carico utile LEO: 118.000 kg in orbita 185 km 28.0 gradi.

Carico utile: 47.000 kg. in traiettoria Translunare

Spinta al decollo: 3.440.310 kgf.

Massa totale: 3.038.500 kg

Diametro interno: 10,1 m.

Lunghezza totale: 102,0 m.

Costi di sviluppo 7.439.600.000 \$. Media del 1966

Costo per lancio: 431.000.000 \$. Media del 1967

#### **Modulo 1° Stadio:**

Massa lorda: 2.286.217 kg.

Massa a vuoto: 135.218 kg.

Spinta (VAC): 3.946.624 kgf.

Isp: 304 sec.

Autonomia: 161 sec.

Isp(sl): 265 sec.

#### **Modulo 2° Stadio:**

Massa lorda: 490.778 kg.

Massa a vuoto: 39.048 kg.

Spinta (VAC): 526.764 kgf.

Isp: 421 sec.

Autonomia: 390 sec.

Isp(sl): 200 sec.

**Modulo 3° Stadio:**

Massa lorda: 119.900 kg.

Massa a vuoto: 13.300 kg.

Spinta (vac): 105.200 kgf.

Isp: 421 sec.

Autonomia: 475 sec.

Isp(sl): 200 sec.

**Specifiche tecniche della nave Apollo**

Lunghezza totale: 11,0 m.

Diametro massimo: 3,9 m.

Totale Volume abitabile: 6,17 m<sup>3</sup>.

Massa totale: 30.329 kg.

Propellenti Totale: 18.488 kg.

Impulso totale RCS: 384.860,00 kgf-sec.

Motore principale di spinta: 9.979 kgf.

Propellente motore principale: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/UDMH.

Principale ISP Motore: 314 sec.

Totale Delta V veicoli spaziali: 2.804 m/s.

Impianto elettrico: 6,30 kW medi totali.

Sistema elettrico: 690,00 kWh totali.

Sistema elettrico: celle a combustibile.

**Modulo di comando:**

Lunghezza: 3,5 m.

Diametro di base: 3,9 m.

Diametro massimo: 3,9 m.

Volume abitabile: 6,17 m<sup>3</sup>.

Massa complessiva: 5.806 kg.

Struttura Massa: 1.567 kg.

Massa scudo termico: 848 kg.

Reazione del sistema di controllo: 400 kg.

Apparecchiature di recupero: 245 kg.

Apparecchiatura di navigazione: 505 kg.

Telemetria Equipaggiamento: 200 kg.

Equipaggiamento elettrico: 700 kg.

Sistemi di comunicazione: 100 kg.

Posti di equipaggio e provviste: 550 kg.

Equipaggio di massa: 216 kg.

Varie emergenza: 200 kg.

Sistema di controllo ambientale: 200 kg.

Propellenti: 75 kg  
RCS num x spinta: 12 x 42 kgf.  
Propellenti RCS: N2O4/UDMH.  
RCS Isp: 290 sec.  
Impulso totale RCS: 26.178,00 kgf-sec.  
L/D ipersonico: 0.3.  
Propellenti Sistema Manovra: n / a.  
Sistema elettrico: 20,0 kWh.  
Impianto elettrico del tipo: Batteria: 1.000,0 Ah.

### **Modulo di servizio:**

Lunghezza: 7,6 m.  
Diametro di base: 3,9 m.  
Diametro massimo: 3,9 m.  
Massa Complessiva: 24.523 kg.  
Struttura Massa: 1.910 kg.  
Equipaggiamento elettrico: 1.200 kg.  
Sistema di manovra: 3.000 kg.  
Propellenti: 18.413 kg  
RCS num x spinta: 16 x 45 kgf.  
Propellenti RCS: N2O4/UDMH.  
RCS Isp: 290 sec.  
RCS totale impulsiva: 358.682,12 kgf-sec.  
Manovra di spinta del sistema: 9.979 kgf.  
Propellenti Sistema Manovra: N2O4/UDMH.  
Manovra Isp di sistema: 314 sec.  
Manovra Delta V del sistema: 2.804 m/s.  
Impianto elettrico: 6,30 kW media.  
Sistema elettrico: 670,0 kWh.  
Tipo di sistema elettrico: celle a combustibile.

### **Specifiche tecniche della nave Apollo LM**

Lunghezza totale: 6,4 m.  
Diametro massimo: 4,3 m.  
Totale volume abitabile: 6,65 m<sup>3</sup>.  
Massa totale: 14.696 kg.  
Propellenti Totale: 10.523 kg.  
Motore principale di spinta: 4.491 kgf.  
Propellenti motore principale: N2O4/UDMH.  
ISP motore principale: 311 sec.  
Totale Delta V veicoli spaziali: 4.700 m/s.  
Sistema elettrico: 50,00 kWh totali.  
Sistema elettrico: batterie.

**Modulo stadio di ascesa:**

Lunghezza: 3,5 m.  
Diametro di base: 4,3 m.  
Diametro massimo: 4,3 m.  
Volume abitabile: 6,65 m<sup>3</sup>.  
Massa complessiva: 4.547 kg.  
Massa equipaggio: 144 kg.  
Propellenti: 2358 kg  
RCS num x spinta: 16 x 45 kgf.  
Propellenti RCS: N2O4/UDMH.  
RCS Isp: 290 sec.  
Manovra di spinta del sistema: 1.588 kgf.  
Propellenti Sistema Manovra: N2O4/UDMH.  
Manovra Isp di sistema: 311 sec.  
Manovra Delta V del sistema: 2.220 m/s.  
Sistema elettrico: 17,0 kWh.  
Tipo di sistema elettrico: batterie  
Batteria: 800,0 Ah.

**Modulo stadio di discesa:**

Lunghezza: 2,8 m.  
Diametro di base: 4,2 m.  
Diametro massimo: 9,4 m.  
Massa complessiva: 10.149 kg.  
Propellenti: 8.165 kg  
Manovra di spinta del sistema: 4.491 kgf.  
Propellenti Sistema Manovra: N2O4/UDMH.  
Manovra Isp di sistema: 311 sec.  
Manovra Delta V sistema: 2.470 m/s.  
Sistema elettrico: 33,0 kWh.  
Tipo di sistema elettrico: batterie  
Batteria: 1.600,0 Ah.

**Specifiche di inserimento in orbita di parcheggio terrestre**

AMSO cerca di rispettare pienamente i seguenti parametri di inserimento in orbita terrestre, tratti da vari documenti della NASA:

Altitudine orbita:	187,7 km (101,4 nm)
Tipo orbita:	circolare

**1° stadio:**

Autonomia complessiva:	161 secondi
Tempo di combustione 5° motore:	136 secondi

### **Separazione 1° stadio:**

Altitudine:	67,2 km
Retroesplosione 1° stadio:	0,75 secondi
Tempo spinta anello Ullage:	4 secondi
Inizio spinta 2° stadio post-separazione:	1,6 secondi
Separazione anello Ullage:	28 secondi dopo inizio spinta 2° stadio
Separazione Escape Tower:	5,7 secondi dopo separazione anello ullage

### **2° stadio:**

Autonomia complessiva:	390 secondi
Tempo di combustione 5° motore:	296 secondi

### **Separazione 2° stadio:**

Altitudine:	187,7 km
Retroesplosione 2° stadio:	1,50 secondi
Tempo spinta anello Ullage:	4 secondi
inizio spinta 3° stadio post-separazione:	3,1 secondi

### **3° stadio prima spinta per entrata in orbita:**

Autonomia complessiva:	145 secondi
------------------------	-------------



## **PROBLEMI NOTI**

- Purtroppo OrbiterSound non consente di controllare il suo lettore mp3 interno. Nelle sequenze dell'"Angelo del Paradiso" e nelle cerimonie di "Tributo a LazyD" e di "bentornato a casa", vengono riprodotti dei brani mp3. Perciò, se usi il player mp3 di OrbiterSound mentre giochi con AMSO, potrai sentire due pezzi di musica sovrapposti nello stesso momento. Le versioni di AMSO precedenti alla 1.21 implementavano una mezza soluzione a questo problema, ma questa è stata rimossa per motivi tecnici.
- Programma "rendez-vous" del pilota automatico LM: più si è vicini al CSM, più è difficile portare a termine un rendez-vous con successo. Quindi se sei vicino al CSM, evita di attivare di nuovo questo programma per ritentare un altro rendez-vous.
- Quando torni ad Orbiter dopo aver minimizzato la sua finestra potresti trovare una situazione molto strana. Ad esempio, se la minimizzi durante un approccio, probabilmente non troverai il LM atterrato come ti aspetteresti (non testato nuovamente con Orbiter2010).
- Quando si passa da una nave all'altra, purtroppo alcuni parametri di alcuni strumenti di Orbiter non sono ripristinati. Succede solo nel caso in cui entrambe le navi siano impostate sullo stesso valore (per esempio, la stessa base di atterraggio).
- Il parametro "ground fiction" di Orbiter sembra purtroppo dipendere pesantemente dal frame rate. Pertanto, i comportamenti che si basano su questo parametro possono essere molto diversi, a seconda del frame rate che si ottiene. Ciò influisce principalmente sulle "passeggiate lunari" degli astronauti e sul comportamento del Rover. Normalmente, se non disabiliti il parametro video di Orbiter "Vertical Sync", non dovresti avere nessun problema perché il tuo framerate sarà limitato dalla frequenza di aggiornamento del tuo monitor.
- Gli strumenti da laboratorio, una volta rilasciati dagli astronauti, a volte mancano il loro "allunaggio". Questo sembra accadere se hai appena eseguito un salto.
- Mentre cammina, un astronauta può talvolta iniziare a slittare sul terreno. La maggior parte delle volte si ferma subito, ma nel caso non lo facesse, cambia il *focus* con il tasto "M". Questa azione dovrebbe normalmente interrompere lo slittamento.
- Non toccare assolutamente la rotellina del mouse mentre sei in un qualsiasi cockpit virtuale, se non hai cambiato almeno una volta la direzione di default della camera (muovendo il mouse tenendo il tasto destro premuto), o avrai un crash al desktop immediato!!! Questo è un bug di Orbiter che non sono stato capace di aggirare. Infatti, non c'è nessun motivo di usare la rotellina in un cockpit virtuale, dal momento che questo non fa nulla, se non causare un crash al desktop!

## **RINGRAZIAMENTI**

- Prima di tutto, e dal profondo del mio cuore, vorrei ringraziare "LazyD" e Luis Teixeira per avermi offerto il loro meraviglioso lavoro. "LazyD", per l'implementazione in AMSO del suo splendido codice per l'autopilota del LM e del CSM. Luis, per tutto l'incredibile lavoro 3D volto a migliorare molte mesh di AMSO, per la creazione dell'incredibile torre di lancio, del Pad 39A e di tutti i siti di atterraggio 3D, per i pannelli virtuali, etc... È stata una collaborazione molto vasta ed efficiente. Luis è ora un membro essenziale del team di sviluppo di AMSO, come anche lo fu "LazyD". Riposa in pace, mio caro "LazyD"!!!
- Molte grazie a Thomas Ruth per le sue bellissime mesh del Saturno V, che ho usato per ricostruire tutte le mesh di AMSO in cui appariva il razzo Saturno V.
- Molte grazie a Geoffrey de Kergariou per aver notato e corretto l'errore nella texture decorativa (bande nere) delle sezioni del secondo e terzo interstadio del Saturno V. Incredibile! Nessuno l'aveva mai notato prima del 2011, neanche io!!!
- Molte grazie a Rodion Herrera, per le mesh degli astronauti e del Lunar Rover, così come a John Graves per gli strumenti del Laboratorio. Senza il loro bel lavoro, l'implementazione delle attività EVA non sarebbe stato possibile.
- Molte grazie a Max Grueter, un compatriota svizzero, nonché artista 3D dotato di grande talento, per l'autorizzazione all'uso della sua meravigliosa mesh di astronauta. Ciò ha fatto risparmiare a Luis moltissimo tempo nella creazione di tutti gli astronauti di AMSO.
- Molte grazie a Jean-Christophe Lemay per il suo splendido remix del pezzo "La Marcia Funebre" di Frederic Chopin, che si adatta esattamente alla sequenza mistica dell'Angelo.  
Visitate il sito di questo musicista: <http://mp3.deepsound.net/index.php>, per ulteriori informazioni ed in particolare sulla licenza d'uso e sui diritti d'autore.
- Molte grazie a Kev Rolling alias "Kev33" per le belle mesh e le texture della portaerei "USS Hornet" e dell'elicottero "SH-3 Sea King", che hanno reso possibile la creazione della sequenza di recupero degli astronauti. Grazie ancora a lui per le mesh del Pad 39A e della torre di lancio, così come a Brian Jones, per le texture dei fari d'illuminazione. Questo materiale è stato il punto di inizio per la realizzazione del nuovo scenario di lancio.
- Molte grazie a "Jim" di Moonport, che mi ha permesso di usare la sua bella mesh del Surveyor III per creare la mesh statica di questa sonda, usata nel sito di atterraggio Procellarum.

- Molte grazie a "BigDAS" per il suo supporto e per diversi preziosi aiuti, come il beta-testing, la ricerca di materiale su Internet, e per aver fatto le texture di alcuni scarichi.
- Molte grazie a Matteo Viridis, per le sue grandi intuizioni da segugio, nella caccia agli ultimi bug e CTD rimasti. Un prezioso talento dedicato ad AMSO per delle lunghissime ore di test!
- Molte grazie a Jarmo Nikkanen per i suoi preziosi LunarTransferMFD InterplanetaryMFD. Questi strumenti conferiscono ad Orbiter una nuova dimensione, permettendo di effettuare manovre nello Spazio prima altrimenti impossibili.
- Molte grazie a Daniel Polli, per il favoloso add-on "OrbiterSound", che ha praticamente reso possibile ogni personalizzazione dei suoni che si possa immaginare.
- Molte grazie ad Axel Danz, per gli splendidi miglioramenti atmosferici della Terra.
- Molte grazie a Sean Kilpatrick per la revisione di questa documentazione.
- Ed infine, molte grazie al Dr. Schweiger che ha reso possibile tutto questo.

Nota di Ripley, traduttore italiano:

Grazie ai membri di Forum Orbiter Italia, che mi hanno aiutato con i loro preziosi consigli tecnici:

- Fausto
- Fedex
- Pete Conrad
- Endeavour

## **COPYRIGHT**

QUESTO SOFTWARE È FREEWARE E NON PUÒ ESSERE RIVENDUTO PER TRARNE PROFITTO!!!

NEL CASO IN CUI L'UTENTE DOVESSE PAGARE PER ACCEDERE AD AMSO O PER OTTENERLO, È RICHiesto IL PERMESSO SCRITTO DEGLI AUTORI PER COPIARE QUESTO SOFTWARE, O SUE PARTI, SU QUALSIASI TIPO DI SUPPORTO MULTIMEDIALE, COME CD-ROM, DVD, DISCHETTI, BBS, SITI INTERNET, ETC...

NESSUNO HA IL DIRITTO, SENZA AVER PRIMA OTTENUTO IL PERMESSO SCRITTO DEGLI AUTORI, DI USARE ALCUNA PARTE DI QUESTO SOFTWARE, SIA ESSO IN FORMA ORIGINALE O MODIFICATO CON QUALSIVOGLIA PROGRAMMA, IN UNA QUALSIASI APPLICAZIONE CHE DEBBA ESSERE PUBBLICATA, ANCHE SE QUESTA APPLICAZIONE DOVESSE ESSERE FREEWARE. QUESTA RESTRIZIONE INCLUDE I CASI DI UTILIZZO DI MESH O TEXTURE COMPRESSE NELL'INSTALLAZIONE DI AMSO.

FARE CORTESEMENTE RIFERIMENTO AL CAPITOLO "RINGRAZIAMENTI" PER GLI AUTORI DI PARTI CHE NON APPARTENGANO ESCLUSIVAMENTE AD AMSO.

Alain Capt  
ACSoft Productions  
acapt@acsoft.ch  
<http://www.acsoft.ch/amso/amso.html>

ACS / 12 Novembre 2011