

S-6826

Da: News Bureau

The Boeing Company

Seattle 24, Washington

Nota: Questo programma è stato cancellato nel 1963

QUESTO È IL DYNA-SOAR

Gli uomini hanno volato al limite dello spazio nell'aerorazzo X-15 e sono stati lanciati come missili nello spazio in capsule.

Nel caso della capsula, gli uomini viaggiano nello spazio con la velocità di un missile balistico, ma devono fare affidamento sui paracadute per farli scendere delicatamente e sulle unità di recupero aria-mare per riportarli a casa.

I piloti dell'aerorazzo X-15 e altri mezzi di ricerca avanzata tornano sulla terra volando verso un atterraggio convenzionale ma, ad oggi, la velocità e l'altitudine che raggiungono non sono impressionanti come quelli ottenuti dalle capsule.

Un tentativo di combinare le migliori caratteristiche di questi due approcci - volo ad alta velocità nello spazio e ritorno controllato simile a quello di un aereo - è l'obiettivo del programma Dyna-Soar dell'Air Force.

Il primo obiettivo del programma è di inviare nello spazio un veicolo con equipaggio lanciato dalla terra e, attraverso un rientro controllato nell'atmosfera, riportarlo a un atterraggio convenzionale sulla terra.

Il veicolo che si sta sviluppando per questa mansione è un aliante con ali a delta. Viene prodotto dalla divisione Aero-Space della Boeing Company a Seattle, Washington. Avrà un aspetto e un comportamento più simile a quello di un aeroplano che a quello di qualsiasi nave spaziale ora costruita.

Lanciato nello spazio da un potente booster, l'aliante sarà in grado di orbitare attorno alla terra a una velocità di oltre 17.000 miglia all'ora. Quando il pilota è pronto per tornare sulla terra, sarà in grado di riportare il suo veicolo nell'atmosfera e farlo atterrare in un campo di volo di sua scelta.

Il tenente generale Roscoe C. Wilson, ex vice capo dello staff dell'Air Force per lo sviluppo, ha definito il Dyna-Soar il più importante progetto di ricerca e sviluppo dell'Air Force.

COME VOLERÀ?

Il termine Dyna-Soar deriva da "dinamica" e "planata". Ciò significa che il veicolo utilizzerà sia la forza centrifuga, sia il sollevamento aerodinamico.

La forza centrifuga sosterrà l'aliante quando raggiunge la velocità orbitale

(circa 18.000 miglia all'ora). A questa velocità, volerà abbastanza velocemente da compensare l'attrazione della gravità terrestre. L'aliante rimarrà in orbita come un satellite fino a quando il pilota non deciderà di tornare. Azionando piccoli getti di gas montati sull'aliante, il pilota sarà in grado di controllare l'assetto dell'aliante nello spazio. I retrorazzi possono essere usati per dirigere il veicolo fuori dalla sua orbita e tornare nell'atmosfera.

L'aliante entrerà nell'atmosfera terrestre in un'unica lunga planata, in contrasto con la tecnica "skip-glide" (planata a rimbalzo) proposta per la prima volta dal Dr. Eugen Saenger, ideatore del concetto Dyna-Soar (vedi Storia di Dyna-Soar, più sotto).

Le ali dell'imbarcazione gli conferiranno "portanza" aerodinamica e manovrabilità mentre scende attraverso l'atmosfera. Questa combinazione di alta velocità, altitudine estrema e manovrabilità consentirà al pilota di accorciare o allungare la sua autonomia di migliaia di miglia e di spostarsi a sinistra o a destra della sua traiettoria di volo per raggiungere il suo sito di atterraggio. L'atterraggio dell'aliante Dyna-Soar non dovrebbe essere più complicato dell'atterraggio dell'X-15 o di un moderno caccia a reazione.

IL DYNA-SOAR HA UN INSOLITO CARRELLO D'ATTERRAGGIO

Il carrello di atterraggio su Dyna-Soar, tuttavia, sarà diverso da quello che usato dagli aeroplani attuali. La Goodyear Tire and Rubber Company sta sviluppando i pattini del carrello di atterraggio principale dell'aliante che si presentano come spazzole metalliche montate su sci. Il lavoro sull'insolito carrello di atterraggio è in corso presso lo stabilimento di Goodyear ad Akron, Ohio, con un subappalto di \$ 45.000 della Boeing.

Il Dyna-Soar non sarà dotato di freni; le spazzole metalliche e l'attrito che creeranno all'atterraggio porteranno il veicolo a fermarsi.

La Divisione Prodotti Bendix della Bendix Corporation di South Bend, Indiana, sta sviluppando un carrello anteriore retrattile per Dyna-Soar che assomiglierà a una padella da cucina poco profonda. Il lavoro viene eseguito con un subappalto di \$ 75.000 della Boeing.

Le temperature roventi che il Dyna-Soar incontrerà quando rientrerà nell'atmosfera terrestre escludono l'uso di pneumatici in gomma e cuscinetti lubrificati.

IL DYNA-SOAR INCONTRERÀ TEMPERATURE ALTISSIME

Parti della superficie del Dyna-Soar saranno riscaldate in varia misura da 2.000 a 4.000 gradi Fahrenheit quando plana attraverso l'atmosfera nel suo tragitto di ritorno dallo spazio. Il suo pilota, tuttavia, rimarrà a suo agio in un abitacolo

tenuto a temperatura ambiente.

L'aria di fronte all'aliante, il cosiddetto punto di ristagno, si riscalda fino a 20.000 gradi o più. Si prevede che questa aria surriscaldata, o "plasma", si comporti diversamente dall'aria nella sua forma normale.

Un plasma - a volte indicato come il quarto stato della materia - è un buon conduttore di elettricità e il suo flusso è influenzato da un campo magnetico. L'aria nel suo stato normale non ha nessuna di queste proprietà. Studi preliminari indicano che sarà molto difficile comunicare attraverso questo plasma. Esso funge da barriera per le onde radio.

Gli scienziati Boeing e altri stanno sperimentando varie tecniche nel tentativo di risolvere questo problema prima che il primo Dyna-Soar con equipaggio venga lanciato nello spazio. Un rapporto del Dr. James E. Drummond dei laboratori di ricerca scientifica Boeing all'inizio del 1961 indicava che onde a bassa frequenza di particelle cariche elettricamente chiamate "ioni" possono essere utilizzate per praticare fori nel plasma attraverso i quali le onde radio possono viaggiare. Altri studi offrono la speranza che alcune frequenze radio molto alte possano rappresentare il segreto per una comunicazione efficace.

La "guaina" di plasma, che scorre all'indietro sul velivolo mentre rientra nell'atmosfera, offrirà una vista spettacolare. Sarà molto simile a una stella cadente che brucia nel cielo.

L'aliante Dyna-Soar sarà costruito in una lega di acciaio ad alto contenuto di nichel, molibdeno o columbio e materiali ceramici altamente resistenti al calore. A differenza dei coni del muso degli ICBM, che sono rivestiti con un materiale ablativo che può evaporare, l'aliante Dyna-Soar irraderà nell'atmosfera il calore dalle sue superfici.

Il cono del muso di un ICBM si tuffa nell'atmosfera in pochi secondi e deve resistere a temperature molto più elevate, anche se per un tempo relativamente breve. L'aliante Dyna-Soar tornerà in maniera più piacevole e impiegherà più tempo (fino a 30 minuti) per dissipare il calore.

Anche questo tipo di rientro brucerà la superficie dell'aliante fino a farlo sembrare una vecchia stufa a legna, ma sarà un compito semplice preparare l'aliante per il lancio successivo.

Molto è stato scritto degli alti carichi di "G" che l'equipaggio delle capsule di tipo Mercury incontrano quando rientrano nell'atmosfera con una traiettoria di rientro ripida e balistica (fino a 10 o 11 volte la normale forza di gravità). A causa della sua traiettoria poco ripida, tuttavia, il pilota del Dyna-Soar dovrà affrontare carichi di gravità non superiori rispetto al pilota di un aereo di linea commerciale.

IL PROGRAMMA IN GALLERIA DEL VENTO DEL DYNA-SOAR È IL PIÙ GRANDE DI SEMPRE

Il programma in galleria del vento più completo nella storia del volo è stato condotto sull'aliante spaziale Dyna-Soar. Una volta completato, triplicherà il tempo totale impiegato in simili test di raccolta dati sull'X-15.

Perfino il bombardiere globale Boeing B-52 a otto motori a reazione, sotto la cui ala l'aliante Dyna-Soar sarà portato in quota nelle prime prove di volo, ha richiesto solo la metà del tempo in galleria del vento.

L'obiettivo di questo grande sforzo è raccogliere informazioni utili per la costruzione di un veicolo che dovrà volare in ogni intervallo di velocità, dalla velocità di atterraggio alla velocità orbitale.

Il fatto che l'aliante Dyna-Soar verrà lanciato nello spazio da un booster multi-stadio e che coprirà una vasta gamma di velocità, rende necessario l'ampio programma di test in galleria del vento.

Ogni combinazione immaginabile dell'aliante e del suo booster deve essere testata a varie velocità: l'aliante in cima al booster completo, l'aliante e il booster dopo che il primo stadio del booster è stato sganciato, l'aliante in volo senza il booster e così via.

Le gallerie del vento utilizzate col Dyna-Soar includono gallerie subsoniche e transoniche (da basse velocità fino a mach 1.4), gallerie supersoniche (da mach 1.5 a mach 5.5), gallerie ipersoniche basse (da mach 6 a mach 10) e tunnel alto ipersonici (da mach 12 a mach 25).

Anche brezze delicate - che simulano quelle marine di Cape Canaveral - sono dirette ai modelli della combinazione aliante-booster Dyna-Soar per determinare come reagirà una volta eretto su una piattaforma di lancio.

Di particolare importanza per il programma Dyna-Soar sono i cosiddetti tunnel "hot shot" e "shock tube" che simulano velocità fino a mach 20 e oltre.

Sebbene i coni nasali dell'ICBM e altre forme balistiche abbiano generato considerevoli informazioni in questa gamma di velocità, il Dyna-Soar è il primo tentativo di costruire un veicolo alato che sopravviverà intatto alle altissime velocità ipersoniche.

Iniziati sollecitamente all'inizio del 1958, i test in galleria del vento sui modelli Dyna-Soar hanno raccolto dati per rispondere a domande su prestazioni, stabilità e controllo, carichi di riscaldamento aerodinamici e strutturali e simili.

Praticamente ogni grande impianto di galleria del vento negli Stati Uniti ha contribuito allo sviluppo di Dyna-Soar. Il programma della galleria del vento include strutture presso Boeing, AVCO, Cornell Aeronautical Laboratory, General Electric, Martin-Marietta, l'Università di Washington, la Ohio State University e la University of

Southern California.

Sono anche inclusi il Centro di sviluppo ingegneristico Arnold dell'Aeronautica Militare e il Centro di ricerca Ames della N.A.S.A., il Centro di ricerca Langley e il Jet Propulsion Laboratory. Complessivamente sono stati coinvolti circa 30 tunnel del vento e "shock tubes".

I PRIMI BENEFICI PREVISTI DALL'AIR FORCE E DALLA N.A.S.A.

Sia l'Air Force, sia la National Aeronautics and Space Administration (che sta partecipando allo sviluppo tecnico del programma) prevedono di accumulare dati preziosi dai primi test di Dyna-Soar. Il programma aiuterà a determinare quali usi militari dello spazio sono fattibili e aiuterà la NASA nella ricerca spaziale.

Come banco di prova, il veicolo fornirà l'opportunità di testare sottosistemi militari in reali condizioni spaziali, e di determinare la capacità dell'uomo di gestirli.

I primi voli del Dyna-Soar saranno effettuati a una velocità superiore di venti volte a quella del suono, e dureranno più di un'ora. Forniranno un mezzo per condurre test di ricerca e sviluppo in un vero ambiente di volo. Rispetto alla breve occhiata ora disponibile con i test di volo libero di modelli in scala, con anteriori o parti montate su razzi, si tratta di una lunga e agevole osservazione dei misteri del volo spaziale.

Al momento non è possibile simulare contemporaneamente tutte le condizioni ambientali del volo ipersonico e spaziale semplicemente usando le strutture a terra. Gli esperimenti di comunicazione con Dyna-Soar nell'effettivo volo ipersonico - solo uno dei tanti test previsti - contribuiranno alla comprensione del problema dell'invio e della ricezione di segnali radio attraverso la "guaina di plasma".

RUOLI PRINCIPALI NELLO SVILUPPO

Boeing, in qualità di appaltatore di sistema per Dyna-Soar, è responsabile della fabbricazione dell'aliante. Sotto la direzione della divisione dei sistemi aeronautici dell'Air Force, Boeing è anche responsabile della connessione dei sottosistemi del veicolo, dell'integrazione del veicolo e del booster, nonché del montaggio e del collaudo.

Il personale di gestione e ingegneria dell'aeronautica dell'Air Force Systems Command specificamente assegnato al progetto presso la base aerea di Wright-Patterson, Ohio, sta gestendo il lavoro di progettazione del Dyna-Soar.

La Divisione Sistemi Spaziali si occupa dello sviluppo dei booster.

La National Aeronautics and Space Administration partecipa allo sviluppo tecnico del programma.

Sia i piloti di test dell'Aeronautica, sia quelli della NASA lavorano con gli ingegneri Boeing dal dicembre 1960, come consulenti su alcune caratteristiche di progettazione di Dyna-Soar.

Gli appaltatori associati al lavoro sul programma Dyna-Soar includono Martin-Marietta, fornitori dei booster Titan che lanceranno in orbita gli alianti Dyna-Soar; Radio Corporation of America, per il sistema di comunicazione; e Minneapolis-Honeywell, per guida e per il sistema secondario di riferimento dell'assetto.

PRINCIPALI SUBAPPALTATORI DELLA BOEING

Boeing spenderà più di \$ 50 milioni in importanti articoli in conto lavoro per l'attuale programma Dyna-Soar. Sette principali subappaltatori sono coinvolti. I loro nomi e lavori sono:

LING-TEMCO-VOUGHT, Dallas, Texas – calotta del muso dell'aliante. Realizzata in materiali ceramici per altissime temperature, la calotta del muso protegge la sezione anteriore dell'aliante dalle estreme temperature di rientro.

ELECTRO-MECHANICAL RESEARCH, INC., Sarasota, Florida – sottosistema degli strumenti di test. Verranno fornite attrezzature aerotrasportate per la raccolta e la trasmissione a terra dei dati dei test del Dyna-Soar. Saranno inoltre sviluppate apparecchiature a terra per la ricezione, la visualizzazione, la registrazione e l'elaborazione dei dati.

Divisione di produzione AiResearch di GARRETT CORPORATION, Los Angeles, California – Sistema di raffreddamento dell'idrogeno di Dyna-Soar, una parte vitale del sistema di controllo ambientale del veicolo. L'idrogeno espulso da un serbatoio di accumulo dell'idrogeno entrerà in uno scambiatore di calore dove assorbirà il calore estratto dai compartimenti dell'equipaggio e delle attrezzature.

MINNEAPOLIS-HONEYWELL'S Aeronautical Division, Minneapolis, Minnesota – sottosistema di elettronica di controllo di volo. Questa parte del sistema di controllo del volo include l'equipaggiamento elettronico necessario per ottenere il controllo dell'aliante attraverso l'uso di comandi automatici o manuali.

SUNDSTRAND CORPORATION, Denver, Colorado – alimentatore accessorio. Progettata per alimentare il generatore del veicolo in volo, l'unità idrogeno-ossigeno gassoso sarà composta da camera di reazione, motore primario, scatola ingranaggi, pompa idraulica, valvola di intercettazione del propellente e valvole e controlli di dosaggio.

THIOKOL CHEMICAL CORPORATION, Elkton, Maryland – razzo di accelerazione a combustibile solido da utilizzare o come razzo di fuga in caso di emergenza durante il lancio, o come piccolo booster ausiliario per un'ulteriore accelerazione dopo che l'ultimo stadio del booster di Dyna-Soar è esaurito.

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Lima, Ohio – generatore e unità di controllo. Montato sull'alimentatore accessorio, questa sarà la fonte di energia elettrica dell'aliante.

STORIA DEL DYNA-SOAR

Nel 1933, James R. Wedell si lanciò in un nuovo record di velocità mondiale per gli aerei terrestri, ottenendo una media di 305,33 miglia all'ora nella Phillips Trophy Race, e il tenente Cdr. Frank M. Hawks ha stabilito un record non-stop ovest-est volando da Los Angeles al Floyd Bennett Field di Brooklyn in 13 ore e 26 minuti. I resoconti giornalistici di queste imprese sono stati riportati praticamente in tutti i quotidiani del paese.

Nello stesso anno, all'Università di Vienna, un oscuro ingegnere e fisico scrisse un libro intitolato "La tecnica del volo a razzo", in cui introdusse l'idea di un aereo a razzo che volasse 50 volte più veloce dell'aereo di Wedell e che percorresse oltre 10.000 miglia oltre il limite del volo non-stop di Hawks. Il libro, del dottor Eugen Saenger, ha suscitato a mala pena appena un accenno di interesse al di là di un numero limitato di lettori tecnici.

Tre anni dopo, i record di Wedell e Hawks furono cancellati e furono raggiunte nuove pietre miliari dell'aviazione. In quel momento, tuttavia, il lavoro di Saenger iniziò a suscitare scalpore. Fu invitato in Germania per continuare il suo lavoro sotto l'egida dell'Istituto Hermann Goering, l'organizzazione di ricerca della Luftwaffe.

A Saenger fu assegnato a un programma decennale allo scopo di sviluppare le sue idee sull'aereo a razzo a lungo raggio. Un centro di ricerca appositamente costruito a Trauen era il sito dei suoi studi.

Nel formulare il design del suo pionieristico aliante accelerato, Saenger fu affiancato dalla dott.ssa Irene Bredt, un brillante matematico che in seguito divenne sua moglie. Con un piccolo team di tecnici, varie caratteristiche del progetto sono state accuratamente sviluppate.

Il velivolo stesso è apparso nei disegni come un veicolo ad ala bassa con stabilizzatori verticali sulla punta delle superfici di coda orizzontali. La sezione alare era quella di un cuneo sottile con spigoli vivi e sporgenti. Il motore a razzo raffreddato ad acqua con una spinta statica di 100 tonnellate era situato nella coda.

La procedura di lancio suggerita da Saenger era insolita. Propose di far decollare l'imbarcazione da 100 tonnellate da un binario, lungo quasi due miglia, con una potente spinta da una slitta a propulsione a razzo. Questo booster vincolato avrebbe portato il veicolo a una velocità al suolo superiore di una volta e mezza a quella del suono prima del rilascio.

Lasciando la pista, il velivolo avrebbe guadagnato quota sotto il proprio slancio con un'angolazione di 30 gradi, raggiungendo un'altezza di circa 5.500 piedi prima che il suo motore a razzo si avviasse. Sotto la sua spinta, l'aereo sarebbe salito meno ripidamente e in seguito, al culmine della spinta, avrebbe proseguito per inerzia fino a un'altezza di quasi 100 miglia prima di ricadere in una traiettoria balistica.

Invece di rientrare nell'atmosfera in un singolo tuffo, tuttavia, sarebbe ritornato sulla terra lungo una traiettoria ondulata "rimbalzante", balzando sull'atmosfera più densa come una pietra piatta lanciata sulla la superficie delle acque ferme di uno stagno. Con questa tecnica, Saenger propose di raggiungere distanze fino a 14.600 miglia.

(L'effetto "skip-glide" [planata a salti] distingue lo schema di Saenger da qualsiasi cosa sia mai stata concepita e gli è valso il riconoscimento di autore del concetto Dyna-Soar, anche se in questo paese la funzionalità "skip" è stata abbandonata dai designer del Dyna-Soar.)

Il bersaglio numero uno, in un primo esercizio di progettazione Saenger, era New York City. L'idea fu allettante per l'alto comando tedesco, ma c'erano alcuni difetti importanti che penalizzavano il piano di base. Il piccolo carico utile del veicolo non poteva essere trascurato, anche se i problemi di materiali e propulsione potevano essere risolti. In un raggio di 14.600 miglia, il suo carico utile era solo 672 libbre. In termini di alti esplosivi chimici disponibili all'epoca, era sproporzionato rispetto al peso complessivo.

TROPPO PICCOLO, TROPPO TARDI

Sebbene Saenger e Bredt considerassero il loro lavoro come uno studio puramente preliminare, esso fu proseguito fino all'estate del 1942 quando, secondo Saenger, "il programma a lungo termine entrò in conflitto con il proseguimento della guerra". Ostacolato dalla chiamata alle armi del personale, compreso quello delle industrie partecipanti, oltre che dall'acuta carenza di materiali come nichel, rame e cromo, il progetto ha dovuto affrontare handicap che non potevano essere superati. La Germania, giocando una mano perdente nella guerra, scelse di scommettere le sue risorse rimanenti sui razzi V-1 e V-2. Il progetto del bombardiere skip-glide fu accantonato.

SVILUPPO POSTBELLICO

Dopo la seconda guerra mondiale, furono studiate diverse idee per lo sviluppo di armi da planata senza pilota. In quasi tutti i casi, il veicolo era progettato per tuffarsi sul bersaglio assieme alla testata bellica. Un grande svantaggio era la sua velocità di avvicinamento al bersaglio. Era ancora così lento che la sua velocità lo rendeva un bersaglio facile per intercettori ad alte prestazioni.

L'ostacolo fu scavalcato quando i motori a razzo ad alta spinta e le leggere strutture a razzo aprirono la strada per missili balistici di portata e prestazioni eccezionali, che potevano incorporare una testata nucleare di piccole dimensioni.

L'idea dell'aliante con booster fu lasciata perdere fino a quando non fu possibile concepire l'idea di mettere un uomo nello spazio e riportarlo indietro.

Anche allora, la prima imbarcazione orbitale con equipaggio concepita ufficialmente negli Stati Uniti non era un veicolo alato ma una capsula balistica - molto simile all'attuale capsula Mercury.

I motivi per cui l'approccio balistico è stato adottato preferenzialmente rispetto al rientro manovrato sono stati sostanzialmente questi: (1) il booster disponibile non permetteva al carico utile orbitale di superare una tonnellata; (2) la capsula balistica è stata considerata uno sviluppo relativamente a breve termine in vista del progresso nel settore dei coni anteriori dei missili e degli scudi termici ablativi; (3) l'aliante con booster necessitava di una struttura più complessa per la quale c'era relativamente poca esperienza pratica anche in laboratorio.

I calcoli hanno rivelato che la procedura a balzi proposta dai primi studi di Saenger avrebbe portato a temperature considerevolmente più elevate rispetto a un percorso di planata dritto, gradualmente discendente. Le "richiamate" necessarie per generare l'aumentata portanza aerodinamica necessaria per saltare avrebbero provocato un elevato riscaldamento.

Uno studio, chiamato BOMI, prevedeva di accelerare un aliante fin quasi alla velocità orbitale e di planare verso l'area bersaglio a migliaia di miglia di distanza, arrivando lì a 15.000 piedi o più al secondo e a circa 40 miglia di altitudine. Dopo aver lasciato cadere la bomba, l'aereo avrebbe fatto una virata di 180 gradi e sarebbe stato riportato alle condizioni iniziali di velocità e altitudine per effettuare il volo di ritorno. Ciò avrebbe richiesto il trasporto di un altro sistema di motore a razzo per la spinta di ritorno.

Si scoprì presto che l'aereo si sarebbe bruciato nel tentativo di effettuare una virata di 180° a causa dell'estremo aumento della temperatura risultante da questa manovra nell'atmosfera. La penalizzazione causata dal peso del secondo motore a razzo avrebbe inoltre richiesto un enorme booster iniziale. Si decise che un metodo molto più efficiente e pratico era di continuare la traiettoria di volo intorno alla terra dopo aver fatto cadere la bomba.

Gli studi negli Stati Uniti sono progrediti attraverso molte fasi coinvolgendo scopi e usi diversi basati su questo stesso concetto. Nel 1954, il governo iniziò a considerare il concetto più seriamente. Seguirono una serie di studi dell'Aeronautica Militare, dell'agenzia spaziale civile (National Advisory Committee for Aeronautics) e dell'industria. Essi compresero: Hywards, un sistema di ricerca e sviluppo ipersonico alato; 118P e Brass Bell, per varie applicazioni di ricognizione, e ROBO, requisiti di un sistema di bombardieri a razzo per i quali tutte le aziende furono invitate a studiare.

L'ERA POST-SPUTNIK

Nel novembre 1957, un mese dopo che i russi avevano lanciato in orbita un satellite artificiale, l'Air Force emise le prime direttive preliminari su Dyna-Soar. Nel marzo del 1958, alcune industrie del settore avevano presentato una serie di proposte. Nel giugno di quell'anno, l'Air Force selezionò due grandi squadre per preparare studi competitivi sul Dyna-Soar. Boeing era a capo di una squadra e la Martin Company e Bell Aircraft erano a capo dell'altra.

Le incognite che la Boeing affrontò nel 1958 erano tipiche di quelle che stavano fronteggiando gli altri membri delle due squadre. Il Dyna-Soar avrebbe volato ad alti numeri di mach e c'erano pochi uomini nel paese che avevano molta conoscenza dell'ipersonica. Boeing era noto per la sua esperienza in supersonica, prese d'aria e altri campi correlati, ma questo era qualcosa di nuovo.

Dato che il Dyna-Soar avrebbe dovuto sopportare la tortura del lancio da una rampa e del rientro nell'atmosfera, era richiesto un approccio completamente nuovo ai materiali e alle strutture. I vecchi modi di fare le cose non erano abbastanza buoni.

Uno dei primi passi verso la soluzione di questi problemi è stato quello di selezionare esperti di progettazione preliminare il cui lavoro in alcune aree di ricerca rispondeva alle esigenze del programma Dyna-Soar. Furono aggiunti gli ingegneri delle strutture avanzate che avevano condotto la ricerca sugli "hot frame". Nel programma furono anche introdotti ingegneri che avevano lavorato al progetto ROBO (di cui Dyna-Soar era un lontano parente). Sebbene la loro esperienza riguardasse soprattutto i missili plananti senza pilota, il loro background ROBO, si pensava, dava loro una comprensione dei regimi di volo di cui parlavano i pianificatori di Dyna-Soar.

Gli aerodinamici hanno iniziato a testare in galleria decine di modelli per ottenere dati sul volo ipersonico. Iniziando con forme semplici e fondamentali, le hanno testate a fondo. Da questi test fu sviluppata la configurazione del veicolo proposta da Boeing all'Aeronautica nel 1959.

Tipico dei contributi forniti da scienziati e ingegneri al lavoro sul programma era quello di Del Nagel, un giovane ingegnere Boeing che si era laureato non molti anni prima all'Università di Washington.

La sua scoperta del fenomeno dell'"outflow" - un metodo per prevedere le caratteristiche del flusso e del trasferimento di calore - permise agli aerodinamici di capire quali problemi di riscaldamento avrebbero dovuto affrontare e diede loro la sensazione di prevedere e correlare i risultati del modello di test a fondo scala.

Via via che nuovi materiali venivano sviluppati, erano testati presso la struttura a calore radiante da 5.750 KVA di proprietà dell'azienda. Costruita per condurre prove di riscaldamento su veicoli supersonici o spaziali, mentre al contempo venivano sottoposti a carichi elevati, il dispositivo ha consentito agli ingegneri di

replicare le alte temperature e i carichi che sapevano che il Dyna-Soar avrebbe incontrato durante il rientro.

Durante alcuni dei test, il calore è stato così intenso da incendiare l'isolante dei fili che trasportavano corrente elettrica nell'impianto.

I materiali che non reggevano questo brutale trattamento venivano scartati, e se ne provavano degli altri. Alla fine, gli ingegneri hanno battuto la cosiddetta "barriera di calore" e persino i pessimisti riguardo al programma hanno iniziato a sorridere.

Non tutti i problemi si sono potuti risolvere con materiali esotici. Gli ingegneri delle strutture hanno aggirato almeno un ostacolo usando disposizioni triangolari di travi che permettevano di deformare le travi ma praticamente eliminavano lo stress termico - una tecnica utilizzata nella costruzione di ponti, ma raramente in aeronautica.

Urla simili a quelle di una strega - prodotte dalla struttura di test sonori di Boeing - sono state usate anche per testare gli sviluppi del Dyna-Soar. I pannelli del rivestimento esterno sono stati esposti all'energia prodotta dal rumore, simile al pesante rumore dello scarico del booster e al rumore aerodinamico che il veicolo spaziale probabilmente incontrerà durante il volo a velocità ipersoniche.

Nel novembre del 1959, dopo un intenso sforzo sia del team Boeing che del team guidato da Martin e Bell, l'Aeronautica ha preso la sua decisione. Boeing fu designato appaltatore di sistema e la Martin Company fu nominata appaltatore associato per il booster.

I lavori di sviluppo del programma, tuttavia, non sono iniziati immediatamente. A causa dei costi elevati associati a seri dubbi tra molti dei migliori scienziati e ingegneri della nazione sul fatto che il programma, così come concepito, avrebbe avuto successo, è stato ordinato all'Aeronautica di eseguire uno studio di verifica della configurazione. Questo studio, noto come "Fase Alfa", è iniziato nel Dicembre del 1959 e si è protratto fino all'aprile del 1960.

Tutti i dati tecnici che erano stati generati per supportare il programma sono stati raccolti e catalogati. Sono stati riconsiderati tutti i possibili progetti di veicoli di rientro. Quando lo studio è stato completato, c'è stato un consenso generale sul fatto che il programma potesse, in effetti, essere realizzato con successo.

DOVE SIAMO OGGI?

Sono stati sviluppati e dimostrati in laboratorio i materiali e i progetti strutturali scelti per una soluzione al problema delle alte temperature basata sul raffreddamento per irraggiamento.

Una revisione di un modello in dimensione reale dell'aliante Dyna-Soar e dei suoi sistemi correlati è stata effettuata da una squadra di ispezione del governo nel

settembre 1961. Non sono stati ordinati importanti cambiamenti nella progettazione dell'aliante.

L'aliante - il cui design si basa su circa tre anni di studi dettagliati - sarà prodotto a Seattle presso il Missile Production Center di Boeing.

Inizialmente erano previsti voli sub-orbitali lungo il poligono Atlantic Missile Range con un booster ICBM Titan II modificato. Questa decisione fu cambiata nel Dicembre del 1961, con l'annuncio dell'Aeronautica che un booster più potente - uno che avrebbe combinato motori a propellente liquidi e a propellente solido - sarebbe stato sviluppato per Dyna-Soar. Questo nuovo booster, basato sulla tecnologia del Titan II e che impiega razzi a propellente solido, spingerà il Dyna-Soar a velocità orbitali. Di conseguenza, i voli sub-orbitali sono stati eliminati dal programma di test.

Ecco la sequenza dei test:

Sganci aerei da un aereo madre B-52 di alianti senza propulsione, presso la base aeronautica di Edwards, per verificare la stabilità e il controllo del velivolo a basse velocità e per offrire ai piloti l'opportunità di perfezionare le tecniche di atterraggio. Successivamente, gli alianti equipaggiati con motori a razzo saranno pilotati più velocemente del suono per vedere come gestiscono il regime supersonico.

Al termine dei test a Edwards, i voli senza equipaggio e con equipaggio in tutto il mondo verranno lanciati da Cape Canaveral. Questi test controlleranno ogni fase del funzionamento del Dyna-Soar, inclusi stabilità e controllo, prestazioni e gli effetti del riscaldamento aerodinamico sul velivolo durante il rientro.

L'Air Force non ha detto pubblicamente quanto tempo verrà risparmiato nello sviluppo di Dyna-Soar grazie alla decisione di dargli un booster orbitale. L'annuncio iniziale ha solo dichiarato che il nuovo booster assicurerà il "raggiungimento anticipato" del volo orbitale con equipaggio. Non ha rivelato quando avrebbe avuto luogo il primo volo. Non è mai stato annunciato alcun programma ufficiale per lo sviluppo di Dyna-Soar.

Lo scopo principale dei voli suborbitali era quello di ottenere dati sul volo ipersonico, un regime mai provato prima dai veicoli alati con equipaggio. Questa è la gamma di velocità oltre mach 6. Il nuovo programma esplorerà quest'area e realizzerà anche il volo orbitale.

Il volo orbitale dovrebbe comportare meno problemi per il pilota rispetto a quello corto (suborbitale). Per prima cosa, l'ora in più necessaria per il volo intorno al mondo darà al pilota più tempo per adattarsi ai suoi compiti nello spazio, impostare le sue condizioni di rientro e fare i preparativi necessari prima di iniziare la sua discesa attraverso l'atmosfera.

FINANZIAMENTO DEL DYNA-SOAR

Nel suo messaggio di bilancio al Congresso del gennaio 1962, il presidente Kennedy ha chiesto di spendere \$ 115.000.000 per il programma Dyna-Soar durante l'anno fiscale 1963. Ciò rappresenta un aumento di \$ 15.000.000 rispetto all'importo stanziato dall'amministrazione Kennedy per il programma durante l'anno fiscale 1962.

Il livello di spesa per il programma Dyna-Soar durante l'anno fiscale 1962 è stato di \$ 100.000.000, ovvero \$ 30.000.000 in più di quello proposto dall'amministrazione Eisenhower. Anche questo, tuttavia, era inferiore a quanto il Congresso era disposto a spendere per accelerare il programma.

Su raccomandazione del comitato degli stanziamenti della Camera degli Rappresentanti degli Stati Uniti nel 1961, il Congresso ha stanziato altri 85.800.000 di dollari (portando il totale a 185.000.000 di dollari) e ha sollecitato l'accelerazione del programma Dyna-Soar nell'anno fiscale 1962. Il segretario alla Difesa McNamara decise di non farlo, e i fondi aggiuntivi non sono stati spesi.

Testimoniando davanti a un sottocomitato della Camera del comitato degli stanziamenti nella primavera del 1962, il segretario McNamara ha detto:

"Ho rivisto personalmente il progetto (Dyna-Soar) e ho concluso che, sebbene non possiamo dire categoricamente che produrrà un'arma militare importante, crediamo che il suo potenziale sia sufficientemente grande da giustificare le spese che abbiamo proposto (\$ 100.000.000).

"... Le applicazioni militari del volo orbitale con equipaggio del tipo verso cui è diretto Dyna-Soar sono probabilmente grandi. Possiamo concepire una serie di tali applicazioni, anche se non le abbiamo sviluppate specificatamente, perché siamo cercando di raggiungere l'obiettivo del programma Dyna-Soar (ricerca). "

Di seguito è riportata una storia dei finanziamenti per il Dyna-Soar da quando il programma ha avuto un via libera ufficiale all'inizio del 1960:

Esercizio 1963 - \$ 115.000.000

Esercizio 1962 - \$ 100.000.000 (non sono stati spesi altri \$ 85.800.000)

Esercizio 1961 - \$ 58.000.000

HANNO DETTO...

" La scelta delle rotte di volo disponibili per il pilota Dyna-Soar sarà quasi infinita. Combinando l'alta velocità e l'altitudine estrema della sua imbarcazione con la sua capacità di manovra, sarà in grado di scegliere qualsiasi campo aereo tra Point Barrow, Alaska e San Diego, California, con la stessa facilità."

– George H. Stoner

Dyna-Soar program manager for Boeing

22 Settembre, 1960

" L'Air Force considera il Dyna-Soar il più importante progetto di ricerca e sviluppo che ha ... Il Dyna-Soar aprirà una nuova era ... È il primo passo verso voli pratici nello spazio."

– Lt. Gen. Roscoe C. Wilson
Deputy Chief of Staff-Development, USAF
22 Settembre, 1960

" Il Dyna-Soar, in effetti, è il primo veicolo che unirà in un unico sistema i vantaggi di aerei e missili con equipaggio ... È interessante notare che sebbene il Dyna-Soar raggiungerà velocità di picco di oltre 15.000 miglia all'ora durante il volo, la velocità di atterraggio proposta è inferiore a quella di alcuni dei nostri aerei da combattimento odierni."

– Gen. Thomas D. White, USAF Chief of Staff, in AIR FORCE Magazine, Settembre 1960

" Finora, Dyna-Soar è stato programmato esclusivamente come un mezzo sperimentale a fini di ricerca. Tuttavia, essendo il primo sistema spaziale militare pilotato progettato dagli Stati Uniti, Dyna-Soar ha importanti potenzialità operative, che ora vengono esplorate dal comando di ricerca e sviluppo aereo. Un fattore che ha contribuito ad aumentare la fiducia nel concetto di Dyna-Soar è stato l'incoraggiante progresso compiuto nei test di volo dell'X-15 a propulsione a razzo. Questo velivolo aerospaziale sperimentale è stato progettato per studiare le condizioni ambientali al confine dell'atmosfera in cui opererà il Dyna-Soar."

– Lt. Gen. Bernard A. Schriever, Commander,
ARDC, in AIR FORCE Magazine, Settembre 1960

" Dyna-Soar ... offre un enorme potenziale per le future capacità di manovrabilità nello spazio e nell'atmosfera ..."

– Lt. Gen. Roscoe C. Wilson, Deputy Chief of
Staff-Development, USAF, 22 Settembre, 1960

" Siamo piuttosto colpiti dalla filosofia di questo veicolo spaziale con equipaggio, manovrabile, recuperabile sotto il controllo del pilota. Le mie impressioni sono favorevoli."

– Major Robert White, Air Force test pilot of X-15 rocket plane, 18 Gennaio, 1962

" Il comitato prevede la necessità di un veicolo spaziale militare operativo, con equipaggio, sul quale il pilota abbia il massimo controllo possibile ed è convinto che il concetto Dyna-Soar fornisca i mezzi più rapidi e migliori per raggiungere questo obiettivo."

– Appropriations Committee, U.S. House of
Representatives, Maggio, 1961

TAPPE FONDAMENTALI DEL PROGETTO DYNA-SOAR

- Novembre, 1957 – Direttiva sullo sviluppo emessa; piano di sviluppo approvato.
- Marzo, 1958 – Proposta ricevuta da sette appaltatori.
- Giugno, 1958 – Selezione di Boeing e Martin in competizione per la selezione della fonte per lo sviluppo di Dyna-Soar.
- Aprile, 1959 – Iniziata la valutazione delle proposte di Boeing e Martin.
- 9 Novembre, 1959 – Selezione di Boeing e Martin come appaltatori. Boeing sarà responsabile della fabbricazione della parte del sistema del veicolo, dell'integrazione dei sottosistemi del veicolo, dell'integrazione del veicolo e del booster, nonché dell'assemblaggio e della prova. Martin produrrà la porzione booster di Dyna-Soar.
- 11 Dicembre, 1959 – Boeing riceve un contratto di lettera per lo Step 1 di Dyna-Soar.
- 11 Dicembre, 1959 – Lo studio Fase Alfa ordinato dall'Air Force. Fase Alfa è un intenso studio comparativo e ridefinizione di tutta la tecnologia Dyna-Soar fino ad oggi
- 28 Marzo, 1960 – Boeing presenta la raccomandazione di configurazione del sistema ad Air Force.
- 28-30 Marzo, 1960 – Il gruppo veicoli aerospaziali del comitato consultivo scientifico dell'Air Force si riunisce per esaminare i risultati dello studio di fase alfa.
- 11-14 Aprile, 1960 – Si è svolto il Dyna-Soar Symposium, a Langley Field, Va., per fare familiarizzare l'industria coi problemi e requisiti.
- 25 Aprile, 1960 – L'Air Force approva il rapporto di studio di Fase Alfa, che dà il via libera per consentire immediatamente la progettazione effettiva dell'aliante Dyna-Soar.
- 20 Settembre, 1960 – Boeing tiene la prima di una serie di conferenze delle aziende interessate, come passo verso la selezione dei principali subappaltatori per il lavoro sul Dyna-Soar.
- 22 Settembre, 1960 – L'Air Force rivela i primi dettagli della configurazione dell'aliante Dyna-Soar alla convention dell'Air Force Association a San Francisco.
- 13 Dicembre, 1960 – Minneapolis-Honeywell Regulator Co. di St. Petersburg, in Florida, è nominato appaltatore associato per il sottosistema di orientamento primario Dyna-Soar.
- 16 Dicembre, 1960 – Air Force annuncia la selezione di Radio Corporation of America come appaltatore associato per il pacchetto di comunicazione del Dyna-Soar.

- 6 Gennaio, 1961 – Boeing annuncia l'assegnazione dei suoi primi importanti subappalti Dyna-Soar a Chance Vought Corp., (per la calotta del muso) e Minneapolis-Honeywell Regulator Co. di Minneapolis, Minn. (per l'elettronica di controllo di volo).
- 13 Gennaio, 1961 – L'Air Force annuncia la decisione di sostituire il missile Titan I Titan II come booster per l'aliante e i sottosistemi del Dyna-Soar.
- 22 Settembre, 1961 – Il team di revisione del governo completa l'ispezione del modello a grandezza naturale dell'aliante Dyna-Soar e dei relativi sistemi.
- 28 Dicembre, 1961 – L'Air Force annuncia la decisione di sviluppare un nuovo booster per il Dyna-Soar. Combinando razzi a combustibile sia solido, sia liquido, sarà in grado di lanciare l'aliante in orbita.
-