

EUGEN SÄNGER E IL “BOMBARDIERE ANTIPODALE”

COME IL MISSILE BALISTICO TROVA IN VON BRAUN E NELLA SUA V-2 IL PROPRIO CAPOSTIPITE, COSÌ ANCHE I VEICOLI SPAZIALI ALATI TROVANO NELL'AUSTRIACO EUGEN SÄNGER LA LORO ORIGINE

(DI ENNIO SAVI)

Eugen Albert Sänger nacque il 22 settembre 1905 a Preßnitz (oggi Přísečná, nei pressi di Chomutov in Boemia), allora facente parte dell'Impero Austroungarico.

Nel 1919, all'età di tredici anni, ricevette in dono dal suo professore di fisica *Auf Zwei Planeten* (Su due pianeti), di Kurd Lasswitz, un romanzo di fantascienza allora molto in voga. Lasswitz, professore di fisica, si immaginava una civiltà marziana pacifica e molto avanzata. Sänger si appassionò così ai viaggi nello spazio.

Iscrittosi alla laurea in Ingegneria Civile all'Università di Graz, nel 1923 gli capitò di leggere il libro di Hermann Oberth *Die Rakete zu den Planetenräumen* (“Il razzo nello spazio interplanetario”), e fu per lui una folgorazione: i voli spaziali erano tecnicamente fattibili, e il segreto era la propulsione a razzo con propellenti liquidi.

Diventò socio della associazione tedesca *Verein für Raumschiffahrt* (VfR), che negli anni Venti raccolse praticamente tutti i grandi pionieri della missilistica tedesca.

Sänger fu ispirato dal lavoro di Oberth, ma, fin dall'inizio delle sue riflessioni, vide chiaramente un oggettivo collegamento tra astronautica ed aeronautica. Dopo tutto, ogni volo spaziale umano sarebbe iniziato e sarebbe finito nell'atmosfera terrestre. Subendo l'influenza di Max Valier, per il quale i razzi dovevano fin dall'inizio essere sperimentati su veicoli che l'uomo fosse stato in grado di pilotare, Sänger era convinto che il volo spaziale era soprattutto una impresa umana. Per cui il volo spaziale sarebbe stato realizzato attraverso uno sviluppo mirato della tecnologia aeronautica. Anni dopo Sänger era solito ripetere: «l'aeronautica è la continuazione dell'aeronautica con altri mezzi», parafrasando von Clausewitz.

Sänger cambiò il proprio indirizzo di studi da ingegneria civile a ingegneria aeronautica. Sänger presentò la sua tesi di laurea sul volo con propulsione a razzo, ma fu rifiutata dall'università perché ritenuta troppo fantasiosa. Ripiegò così su un argomento del tutto convenzionale, la statica della trave reticolare nelle fusoliere. Nel 1933 Sänger pubblicò la sua tesi originale con il titolo *Raketenflugtechnik* (“Tecnica del volo a razzo”).

L'austriaco non seguiva la linea di Oberth, sviluppata poi da Von Braun, che porterà al missile pluristadio tradizionale, non vedendo alcuna soluzione di continuità tra volo atmosferico a grandi altezze e volo spaziale. Sänger aveva una visione progressiva della conquista dello spazio, mutuata da un altro austriaco, Max Valier. In un memorandum del 1929 Sänger fissò i cinque passi fondamentali per la conquista dello spazio: 1) aeroplano stratosferico; 2) aerospazioplano orbitale (o “astrobarca”); 3) stazione spaziale orbitale; 4) astronave interplanetaria; 5) astronave interstellare.

il primo passo doveva essere un “aeroplano stratosferico”. Anche Sänger come Von Braun partì dagli studi di Oberth e si diede alla sperimentazione di camere di combustione per razzi, allo scopo di arrivare al motore per un aereo stratosferico, che avrebbe dovuto essere molto potente ma allo stesso tempo leggero, e quindi funzionante con propellenti molto calorifici. Di fatto le ricerche per questo “aeroplano stratosferico” si concretizzeranno molti anni dopo nella genealogia americana X-1, X-2, X-15. Il lavoro di Sänger sarà infatti alla base di tutto il filone degli aerospazioplani. Sänger già intravedeva qui le implicazioni belliche dei velivoli a razzo.

Il secondo passo dopo l'aeroplano doveva essere l’ “astrobarca”, come la chiamava il giovane Sänger, cioè in pratica un aerospazioplano orbitale da utilizzare per la costruzione della “stazione esterna”, cioè della stazione spaziale orbitale che costituiva il terzo spazio della conquista umana dello spazio cosmico.

Per il quarto e il quinto passo, Sänger si rendeva conto che i razzi chimici non sarebbero bastati. Negli appunti per un libro che progettava di scrivere nel 1929 intitolato “Tecnologia Cosmica”, già si trova, oltre ai razzi chimici a propellenti liquidi, anche l’accenno a “razzi Radium” e “razzi Röntgen”. I razzi al Radio sarebbero oggi descritti come sistemi di propulsione nucleari, e i razzi Röntgen sarebbero razzi a fotoni. Ma per realizzare questi obiettivi lontani occorreva prima di tutto una stazione spaziale orbitante che fungesse da cantiere spaziale. La conquista dello spazio per Sänger avrebbe avuto effetti epocali sulla scienza, sull’economia e sulla cultura, in modi che andavano dallo “intervento nei processi naturali, geologici e meteorologici” e lo “sfruttamento delle risorse naturali di altri pianeti”, alla supremazia politica di una cultura grazie al possesso di una superiore tecnologia spaziale.

Si trattava di un programma, che oggi si capisce essere plurisecolare, correttamente strutturato a passi successivi che comportavano una colonizzazione dello spazio cosmico a cerchi concentrici: l’orbita bassa, la Luna, i pianeti, le stelle. Saltare un passo per passare direttamente all’altro sarebbe stata una perdita di tempo e di soldi.

Nel 1930, dopo il completamento dei suoi studi, a Sänger fu assegnato un dottorato di ricerca, e diventò così assistente all’*Institut für Baustoffkunde* (“Istituto per lo Studio dei Materiali da Costruzione”) presso la *Technische Hochschule* di Vienna. Questo tuttavia non lo trattenne dal portare avanti una serie sistematica di ricerche su modelli di camere di combustione di razzi che si costruiva da solo, senza nessun contratto di ricerca e senza sottostare ad alcuna “autorità” formale, ma tuttavia con il comprensivo supporto del Rettore dell’Università. Il suo obiettivo era di raggiungere la maggior velocità possibile dei gas di scarico e il tempo di combustione più lungo. Come è noto dall’equazione fondamentale del razzo, trovata per la prima volta da Ziolkovskij, ma conosciuta in modo indipendente sia da Oberth che da Goddard, la velocità di eiezione del getto dei gas combusti (*exhaust velocity*) e tempo di combustione (*operational time*), limitavano la velocità massima ottenibile dal razzo. Ogni meta del volo spaziale, fosse essa l’orbita terrestre, un altro pianeta o una stella, determinava dei parametri minimi di velocità da ottenere per raggiungerla. La velocità orbitale, prima velocità cosmica, 8 km/s; seconda velocità cosmica o velocità di fuga: 11,2 km/s.

Dal dicembre 1932 all’ottobre 1934, in una modesta baracca nel cortile dell’università, portò avanti 235 esperimenti diversi nei quali geometria della camera di combustione, materiali di costruzione, propellenti, composizione dei propellenti, refrigeranti, e trasporto dei refrigeranti furono variati sistematicamente. Erano gli stessi anni nei quali il futuro gruppo di Von Braun stava prendendo forma al *Raketenflugplatz* di Berlino.

I modelli di camere di combustione di Sänger, che erano abbastanza piccole da stare nel palmo di una mano, raggiungeva velocità di scarico su 3000 m/s, con spinta di circa 30 kg/sp, pressioni nella camera di combustione di circa 50 atmosfere, e tempi di combustione di circa 26 minuti. I tempi di combustione particolarmente lunghi erano ottenuti tramite il raffreddamento della camera di combustione detto *regenerative cooling*, o raffreddamento a recupero di calore. Il combustibile fluiva attraverso tubi posti nelle pareti della camera di combustione, e da qui venivano iniettati in quest’ultima, in modo che, come disse Sänger stesso, «il combustibile arriva pre-riscaldato nella camera e le pareti della camera sono raffreddate dal combustibile». Questo preriscaldamento quindi recuperava parte del calore irradiato dalla camera di combustione, che altrimenti sarebbe andato perduto con altri tipi di raffreddamento.

Nel 1935 e nel 1936, pubblicò alcuni articoli sul volo con propulsione a razzo sulla rivista austriaca *Flug* (“Volo”) che attirarono l’attenzione del *Reichsluftfahrtministerium* (RLM), il ministero dell’aviazione tedesco.

Nel 1936 Sänger accettò di dirigere il gruppo che si dedicava ai motori a razzo nella regione del Lüneburger Heide.

Nel 1936 iniziò a lavorare alla fantascientifica idea di un bombardiere suborbitale, in grado di colpire gli Stati Uniti partendo dalla Germania. Nacque così il *Silbervogel* (“Uccello d’argento”), il capostipite di tutti i veicoli spaziali a rientro aerodinamico.

È noto che in un aereo tradizionale la fusoliera è la maggior responsabile sia del peso del velivolo che della sua resistenza aerodinamica. Per questo, sia in Germania (con i due fratelli Horten) che

negli Stati Uniti (con Jack Northrop), si cercò di sperimentare la formula dell' "ala volante", cioè in pratica far fare all'ala il lavoro della fusoliera. L'idea veramente geniale di Sänger fu invece di far fare alla fusoliera il lavoro dell'ala. Era nato il *lifting body*, il "corpo portante", formula aerodinamica che troverà larga applicazione negli studi sui veicoli spaziali a rientro aerodinamico.

La capacità della fusoliera di generare una portanza avrebbe dato al velivolo la possibilità di sfruttare una traiettoria sub-orbitale che lo avrebbe portato a rimbalzare sugli strati superiori dell'atmosfera in modo da aumentare il proprio raggio d'azione.

Per facilitare il decollo Sänger pensò ad una slitta a razzo che avrebbe fatto accelerare il Silbervogel muovendosi su una lunga rotaia. In questo modo si sarebbe avuta una spinta supplementare senza appesantire il velivolo, secondo le stesse considerazioni che portano alla suddivisione dei razzi vettori in più stadi.

Sänger fu assistito nel progetto dalla matematica Irene Bredt, che poi sposò. Sänger progettò anche i motori a razzo che avrebbero dovuto essere installati sullo spaziotano che avrebbero dovuto generare una spinta di 1000 kN . Fu il primo, con questo disegno, a suggerire la tecnica del *regenerative cooling* poi utilizzata anche sulla V-2: il combustibile circola intorno alla camera di combustione e all'ugello di scarico prima di essere bruciato, in modo da raffreddare entrambe queste componenti del razzo ed impedirne la fusione.

Nel 1942, il RLM cancellò il progetto insieme ad altre soluzioni ancora più ambiziose per concentrare gli sforzi su tecnologie già affermate. Sänger fu mandato a lavorare per il *Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug* (DFS, "Istituto tedesco per la ricerca sul volo planato"). Lungi dall'occuparsi di umili alianti, il DFS era uno dei maggiori organismi tedeschi che si occupavano di studi aeronautici avanzati. Per il DFS Sänger sviluppò importanti ricerche nel campo degli statorattori fino al termine della seconda guerra mondiale.

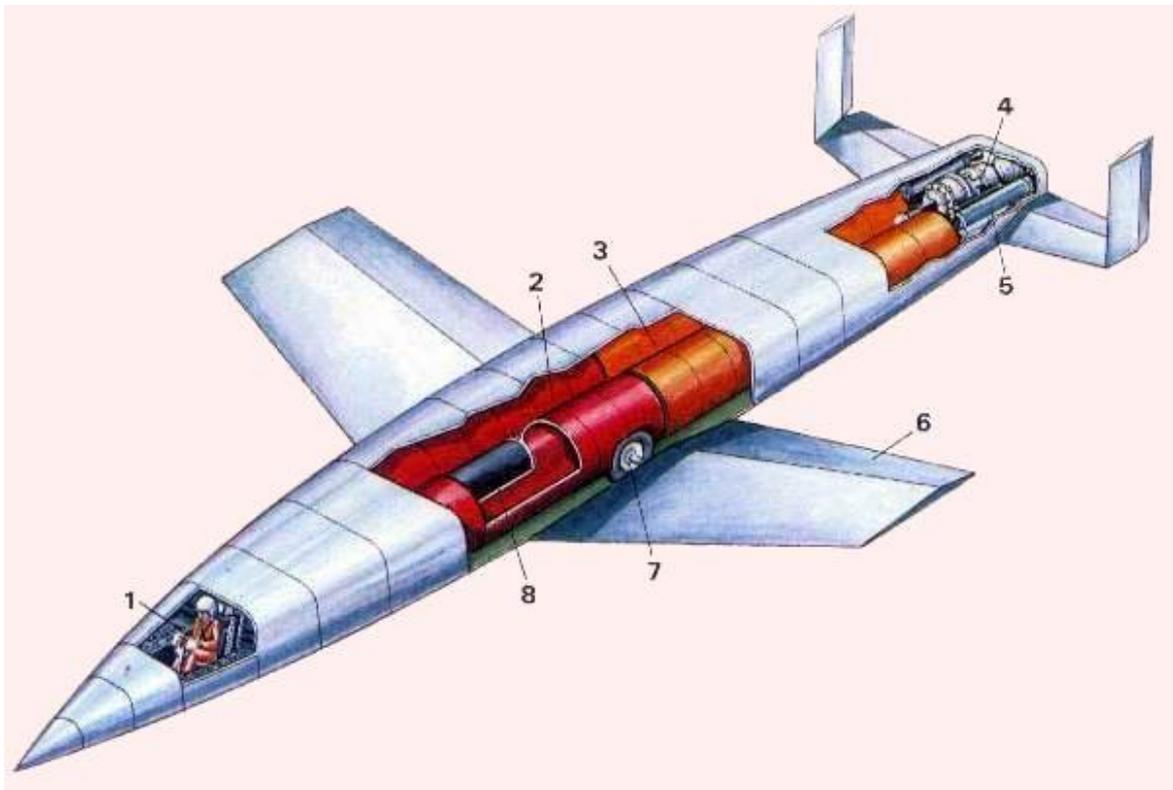
Dopo il conflitto, Sänger lavorò per il Governo francese e, nel 1949, fondò la *Fédération Astronautique Internationale*, di cui nel 1951 divenne il primo presidente. Mentre era in Francia, fu oggetto di un fallito tentativo di avvicinamento da parte di agenti segreti sovietici. Josip Stalin era rimasto colpito dai rapporti sul Silbervogel e mandò suo figlio, Vasilij, e lo scienziato Grigori Tokaty per convincerlo a trasferirsi in Unione Sovietica, ma senza successo. Alcune fonti riportano che Stalin avesse cercato anche di farlo rapire dal NKVD.

Nel 1954, Sänger ritornò in Germania e, dopo tre anni, diventò il direttore del dipartimento di ricerca sulla propulsione a reazione a Stoccarda. Tra il 1961 ed il 1963 collaborò con la Junkers nello studio di uno spaziotano con motori ramjet che però non avanzò oltre la fase di progettazione. Tra le altre proposte innovative di Sänger spicca l'uso di sistemi propulsivi fotonici per la navigazione interstellare, tra cui la vela solare.

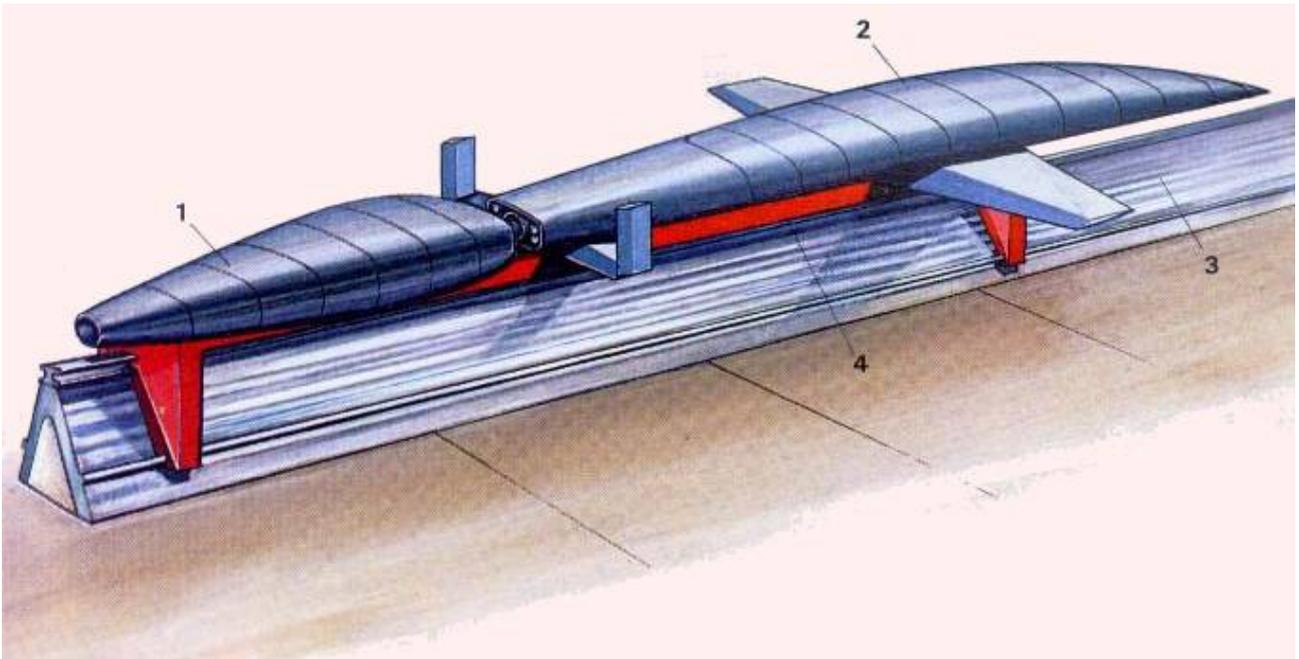
Morì a Berlino nel 1964. Il suo lavoro sul Silbervogel fornì le basi teoriche per velivoli quali l'X-15, l'X-20 Dyna-Soar, e, infine, lo Space Shuttle. Un altro interessante programma di sviluppo, anche se riferito ad un missile da crociera atmosferico, che fu parzialmente influenzato dalle idee di Sänger fu quello del North American "Navaho", che diede fondamentali contributi allo sviluppo di varie tecnologie aerospaziali, prima di essere cancellato a favore dei missili balistici, rivelatisi il mezzo più semplice, efficiente, e soprattutto poco costoso, per implementare il deterrente nucleare americano.



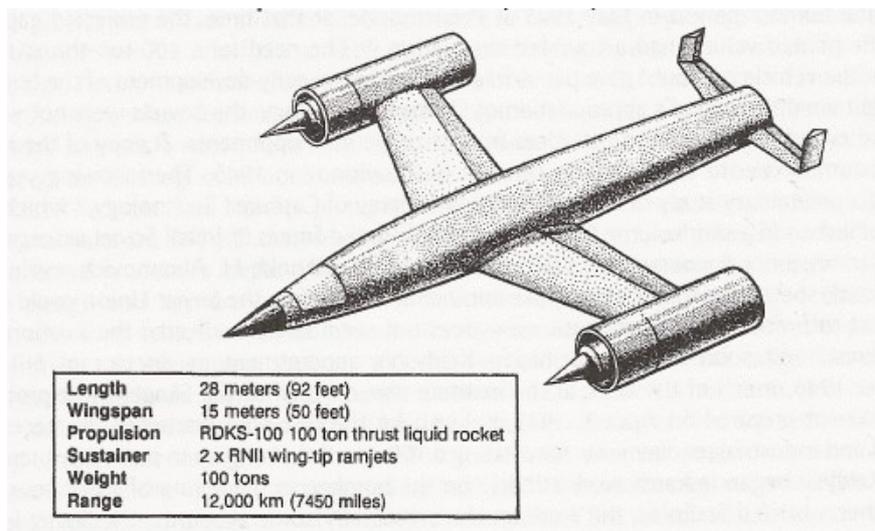
Eugen Sänger nel dopoguerra. Da <http://www.pressnitz.de/Aktuelles/Prof.%20Saenger%20-%20Bild.jpg>.



Spaccato del bombardiere Sänger. 1) abitacolo pressurizzato; 2) serbatoi del comburente; 3) serbatoi del combustibile; 4) camera di combustione ad alta pressione da 100 tonnellate di spinta; 5) camere di combustione ausiliarie; 6) ala a forma di cuneo; 7) carrello retrattile; 8) bomba a caduta libera. Da <http://www.luft46.com/misc/sanger.html>.



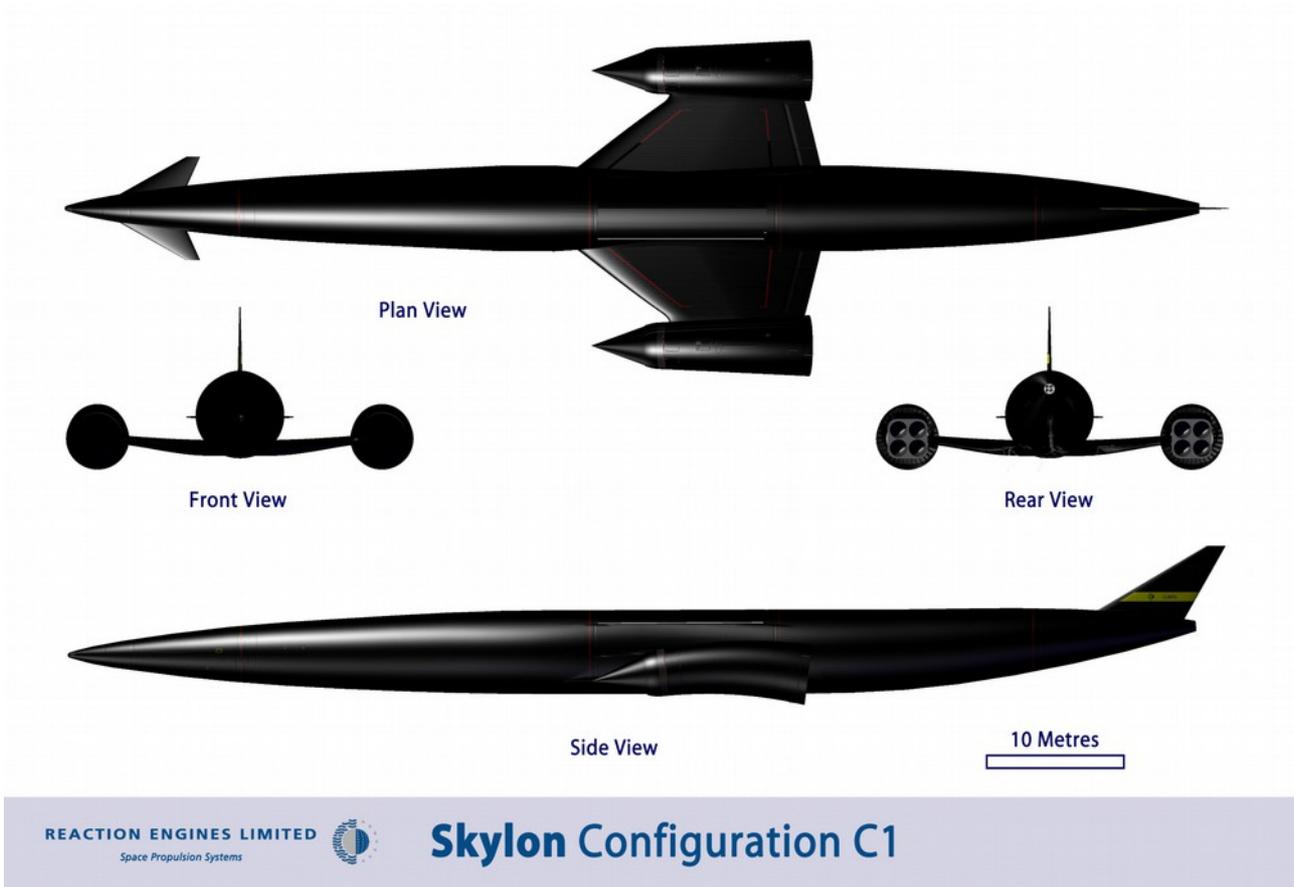
Il bombardiere "antipodale" sulla sua slitta di lancio. 1) razzo booster da 600 tonnellate di spinta solidale alla slitta; 2) il bombardiere; 3) la slitta monorotaia lunga 3 km; 4) la slitta per il lancio. Da <http://www.luft46.com/misc/sanger.html>.



Il "Keldysh bomber", diretto derivato del progetto di Sanger. Gli ingegneri russi aggiunsero due statoreattori alle estremità alari per rendere il velivolo attuabile nonostante lo sfavorevole rapporto di massa. tDa <http://hemportalen.fi/juhwestm/space/sang-e.html>.



Nonostante i due incidenti allo Shuttle abbiano portato anche negli USA ad un revival delle capsule stile Apollo, delle idee di Sänger sugli aerospazioplani sono ancora oggetto di studio. Questo è l'X-37 dell'USAF, che nonostante il decollo tramite un razzo tradizionale, è a tutti gli effetti un aerospazioplano orbitale.



L'unico progetto (anche se forse si dovrebbe dire più correttamente studio di fattibilità) per un "vero" aerospazioplano ancora in corso è quello dello "Skylon", che dovrebbe utilizzare i motori SABRE (*Synergistic Air-Breathing Rocket Engine*), nei quali l'aria è raffreddata prima di entrare nella camera di combustione. Dal sito della Reaction Engines Co.