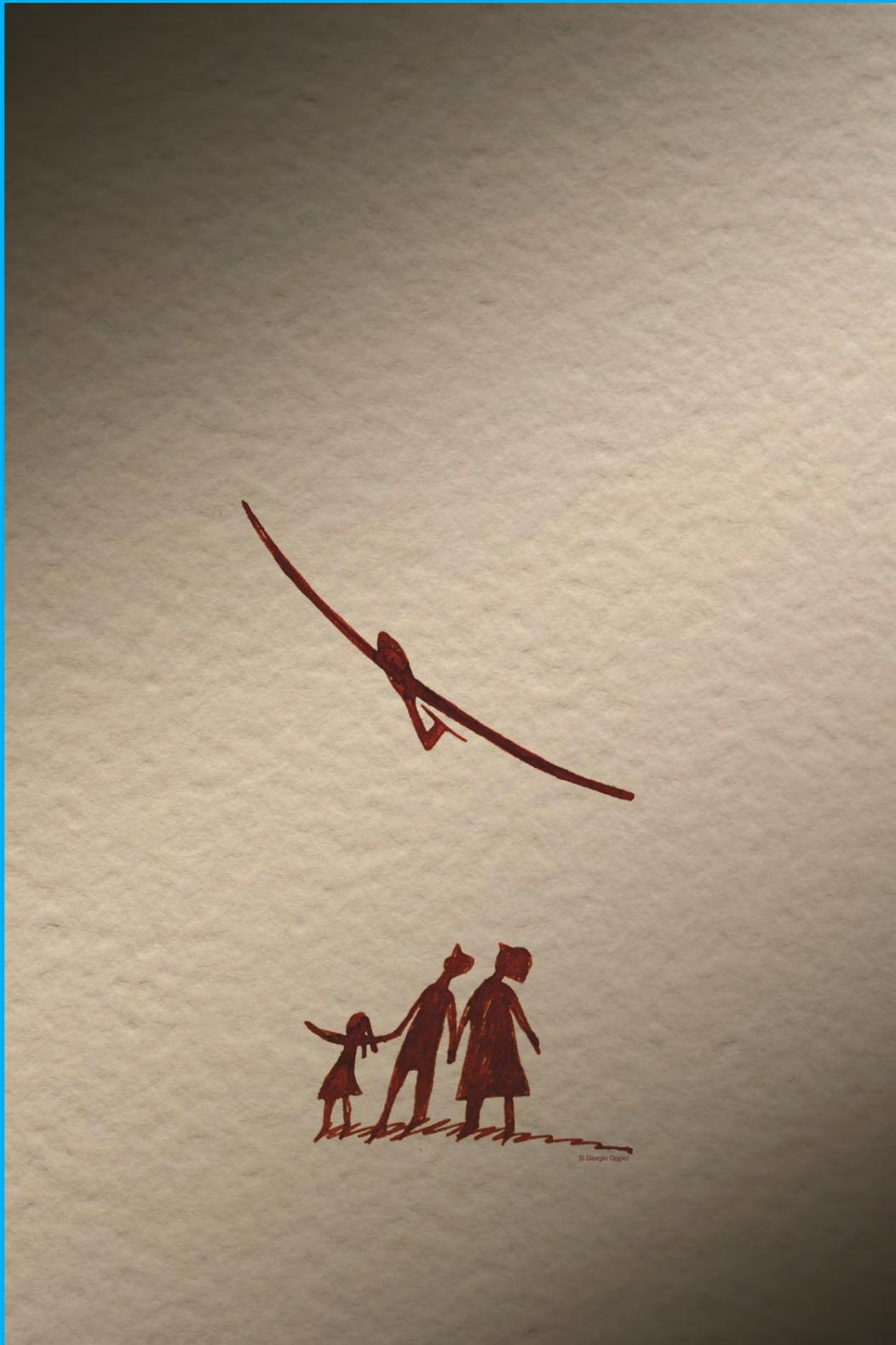


ALI SILENZIOSE

Verona, 18 SETTEMBRE 2005



Esposizione sullo sport del volo a vela

A cura della Associazione Volovelistica Scaligera

Elenco dei tabelloni e piano di esposizione

Sala Lucchi della Palazzina Masprone
Piazzale Olimpia Verona

Nell'autunno del 2005 fui invitato dall'allora Assessore allo sport del Comune di Verona ad organizzare un evento che presentasse la disciplina del Volo a Vela come attività sportiva alla cittadinanza veronese. Allora come oggi, questa attività era sconosciuta e confusa con le altre discipline del volo libero.

Brevettato da già 15 anni, ero consigliere della Associazione Volovelistica Scaligera, nata il 7 Aprile 1997 da un Gruppo di Volovelisti Veronesi decisi a promuovere e sviluppare il Volo a Vela nella propria Città e nella Provincia.

L'opportunità offerta da Comune di Verona andava appunto nella direzione dello scopo sociale della associazione. Si trattava di individuare un format di comunicazione e presentazione che fosse di impatto ed efficace nella comunicazione alla cittadinanza con un linguaggio semplice e di facile comprensione.

Così nasce l'idea di un percorso espositivo articolato su 8 sezioni argomentali che componessero un percorso informativo completo. Il percorso si compone di 59 tabelloni formato 80x50 nelle 8 sezioni:

Sez 1 I pionieri del volo umano	Sez 2 I raduni e le olimpiadi
Sez 3 Gli alianti militari	Sez 4 Dal Legno alla Plastica
Sez 5 La tecnologia di contorno	Sez 6 Come funziona
Sez 7 I Record e Gare	Sez 8 Associazione Volovelistica Scaligera - Verona

A completare il percorso espositivo modelli di fedeli repliche volanti di alianti di ogni epoca a cura del Gruppo Aeromodellisti veronesi (Gav) e modelli statici a cura dell'Associazione modellismo storico di Verona (Ams). Al centro del percorso espositivo in mostra statica un aliante classe 15 metri.

Il format ebbe un ottimo successo al punto tale che i tabelloni costituenti l'esposizione diventarono patrimonio dell'allora FIVV che li metterà a disposizione di qualunque club ne avesse fatto richiesta per organizzare attività promozionali nel proprio territorio.

Purtroppo di questi tabelloni oggi si è persa traccia e da qui l'idea di realizzare questo opuscolo che li rappresenta tutti. Mi rimane l'idea un giorno di realizzare nuovamente in formato digitale tutto il percorso, ovviamente aggiornandone i contenuti in modo da poterlo diffondere facilmente ai Club che ne avessero bisogno.

Marco Massimo Kessler

IN BREVE

Conoscere il volo a vela

Una settimana per conoscere il volo a vela e 40 possibilità per provarlo. Sarà inaugurata domani, alle 17, nella sala Lucchi della Palazzina Masprone (in piazzale Olimpia) la rassegna «Ali silenziose nel cielo di Verona. Il volo a vela tra storia, gioco e realtà». La mostra ha l'obiettivo di far provare, conoscere e promuovere tra i veronesi questa disciplina. «Un'esperienza unica», a detta degli organizzatori, «che da quarant'anni dà la possibilità all'uomo di entrare in contatto diretto con la natura e le sue forze». L'iniziativa, patrocinata dalla Federazione italiana volo a vela, è organizzata dall'assessorato allo Sport e al Tempo libero e dall'Associazione volovelistica scaligera (Avs), con la collaborazione dell'Associazione modellismo storico di Verona (Ams) e del Gruppo Aeromodellisti veronesi (Gav) e sarà visibile sino a domenica 25 settembre, dalle 17 alle 23. «Il Comune», spiega Luciano Guerrini, «sostiene e promuove da tempo questo sport e le attività della Volovelistica scaligera, mettendo a disposizione lo spazio per l'hangar all'aeroporto di Boscomantico. Negli anni questo ha dato i suoi frutti, dato che l'associazione ha raggiunto traguardi sportivi importanti e tre dei suoi piloti fanno parte della squadra nazionale». «Uno sport bello, sicuro e relativamente poco costoso», prosegue Marco Massimo Kessler, dell'Avs, «La spesa per i soci si aggira sullo stesso livello di quella di altre attività sportive, come lo sci o la palestra e il brevetto lo si può prendere già a 16 anni». La mostra curata da Giorgio Dalla Rosa e Luciano Avesani, ripercorrerà la storia del «volo silenzioso», in sei tappe: «I pionieri», «I primi raduni e le olimpiadi», «Gli alianti militari», «Dal legno alla plastica», «Come funziona?», e «Record, gare e regolamenti». All'interno della rassegna, supporti multimediali illustreranno le attività delle associazioni. Sabato 24 e domenica 25 visite guidate al campo volo del Gav a Grezzana (dalle 10 alle 18) e alla sede operativa di Boscomantico (dalle 9 alle 18). Previa prenotazione, ci sarà la possibilità di effettuare uno dei 40 voli dimostrativi a disposizione dei visitatori (costo 30 euro).



*Come un gabbiano
si lascia portare sulla scia
di un peschereccio,
così l'aleante scivola su
una impalpabile
onda lunga*

ALI SILENZIOSE

Sezione 1:

I pionieri del volo umano

Va detto innanzitutto che:

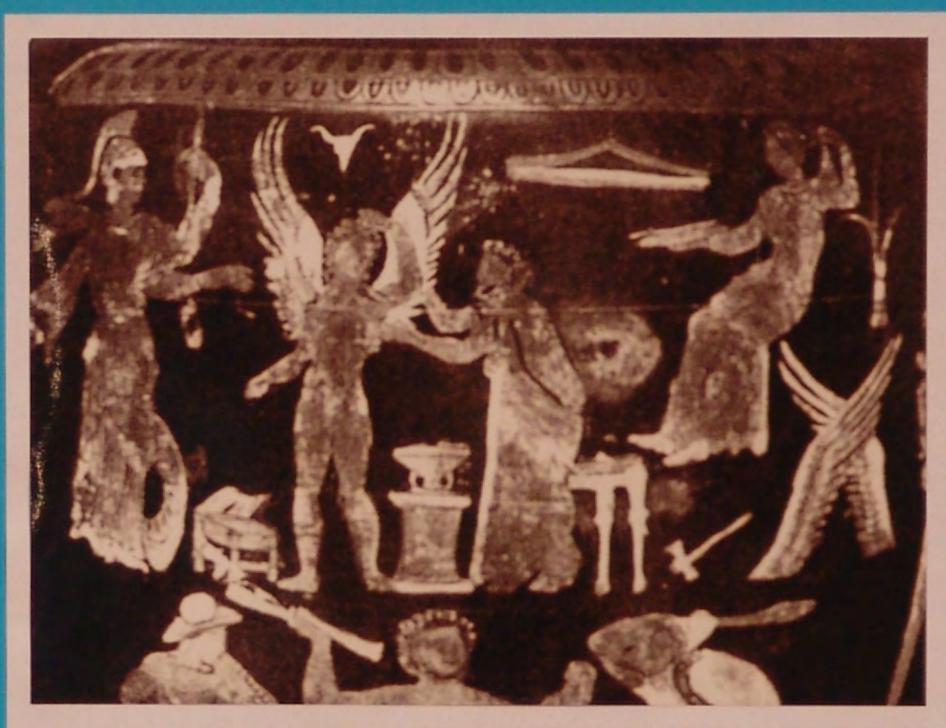
se oggi voliamo con splendidi aianti che permettono addirittura voli lunghissimi e acrobazie, è perché c'è stato prima tutto il lavoro, lo studio, la sperimentazione, la fatica e il sacrificio di tanti e tanti studiosi ed appassionati che, da tempi lontani e quando ancora non c'erano materiali né tecnologie adeguati, si sono dedicati a questo meraviglioso progetto.

Ovviamente, in questa occasione, è impossibile parlare di tutti.

Presentiamo pertanto solo alcuni, quelli le cui "intuizioni" e fatiche hanno permesso di procedere, di costruire quegli anelli di congiunzione che, uno dopo l'altro, hanno formato la catena che ha portato agli attuali risultati e perfezionamenti.

Noi invece, oggi, procediamo fortemente aiutati dal benessere economico e dalla tecnica.

Va detto anche che, allora come adesso, sperimentatori, studiosi, e progetti sono diventati più o meno noti, hanno avuto più o meno risonanza, o addirittura fama, a seconda, anche, del carattere dello sperimentatore, dall'isolamento in cui operava o invece dalle possibilità di contatti, di scambi e confronti; dei mezzi a disposizione; del momento; dell'ambiente; delle possibilità di denaro.



I PIONIERI DEL VOLO A VELA

Come il leggendario Icaro, l'uomo ha sempre sognato di poter volare. Nel IV secolo A.C. a Taranto il fisico matematico **ARCHITE**, già inventore della vite, della puleggia ed altro, è riuscito a far volare una colomba meccanica.

ARISTOTELE studiò il volo degli uccelli e si interessò ad una macchina aerea.

Un "aviatore" si esibì davanti a Nerone con delle ali: purtroppo cadde e morì.

Nel 1060 un "benedettino" inglese costruì due ali, si gettò da una torre, cadde e morì.

Nei secoli successivi molti altri tentarono, costruendosi con piume od altro materiale ali più o meno consistenti, ma ebbero però sorte infelice.

LEONARDO DA VINCI (1452 – 1519)

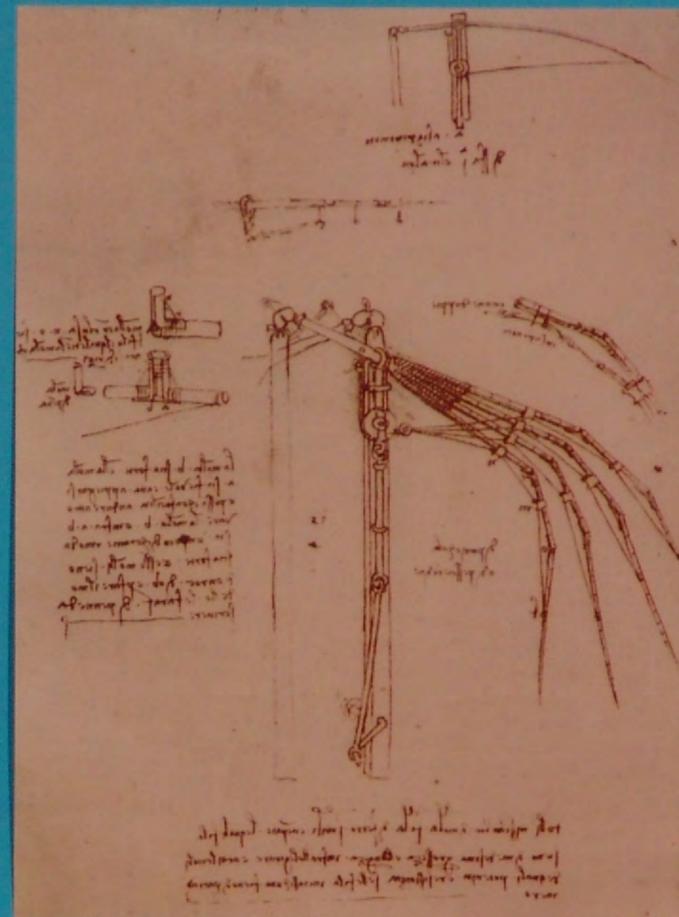
È noto che fu il grande LEONARDO a scoprire le leggi che regolano il volo e a dare fondamenti per realizzare questo sogno dell'uomo.

Ma, i tempi non erano ancora maturi!

Leonardo rimase isolato e non fece scuola. Purtroppo le sue scoperte non giovarono all'umanità perché furono capite solo in tempi recenti.

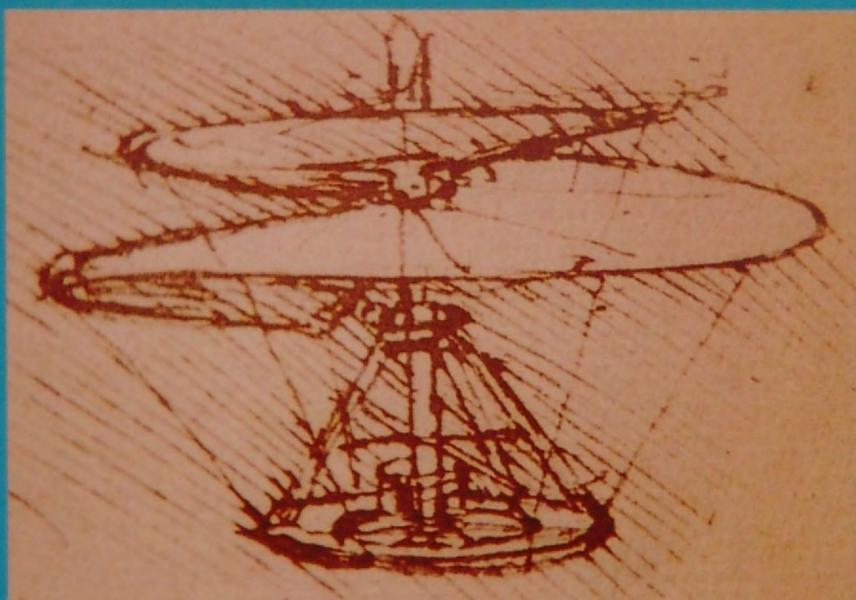
Uomo di straordinario ingegno ed esperto in molte scienze, Leonardo intuì, studiò e scoprì molti segreti del volo degli uccelli.

Intuì soprattutto un concetto fondamentale: è la velocità che permette il sostentamento nell'aria, perché così l'aria stessa diventa un punto di appoggio.



Egli aveva, in particolare, individuato il paradosso del volo dei moderni alianti cioè **"il salire scendendo"** degli uccelli senza battere le ali: "l'uccello monta a vite nell'aria sempre discendendo, a similitudine dell'acqua portata in alto dalla vite vuota che sempre discende montando".

Enunciò il principio del baricentro di un corpo in volo, studiandone la stabilità dell'equilibrio e la manovrabilità. Progettò il paracadute ed intuì il principio dell'elicottero.



Applicando molte leggi che regolano il volo progettò macchine volanti e dispositivi che, se avessero potuto essere realizzati allora, avrebbero dato all'uomo la possibilità di volare secoli prima.

Con i suoi progetti di macchine volanti Leonardo è considerato il padre della Tecnica Aeronautica.



DA LEONARDO ALLA MONGOLFIERA

Ignaro degli studi di Leonardo, il matematico perugino **GIAN BATTISTA DANTI** (1478 – 1577), riuscì a compiere qualche breve volo con gigantesche ali di penne; gettandosi da una torre, volò per qualche istante, finì contro un tetto spezzandosi le gambe, ma si salvò.

Sul finire del 1500 con gli studi di **GALILEO GALILEI** (1564 – 1642) e nella prima metà del 1600 con **EVANGELISTA TORRICELLI** (1608 – 1647), "dopo le esperienze sulla caduta dei gravi e la scoperta del peso dell'aria", gli esperimenti sulla possibilità di volo divennero più costanti.

Nel 1648, in Polonia, alla presenza del Re Stanislao IV, il veneziano **TITO BURATTINI** riuscì a far volare un gatto per parecchi metri con una macchina azionata da una molla e costruì per se stesso un apparecchio che permise pure a lui di fare qualche "volo", (più che altro dei salti).

Nel dicembre 1783 i fratelli **MONTGOLFIER** s'innalzarono su Parigi con la loro "mongolfiera" riempita di aria calda, ed atterrarono a 12 Km di distanza dopo un volo di 25 minuti. Fu una tappa fondamentale perché si capì che era possibile volare con un mezzo più leggero dell'aria e si scoprirono le correnti atmosferiche.

Però la Mongolfiera si innalzava sfruttando il principio di Archimede (galleggiamento) e non le leggi aerodinamiche del volo dei moderni aianti.

L'avvento dei mezzi volanti **più leggeri dell'aria** ebbe il pregio di incentivare l'interesse dell'uomo verso la navigazione aerea e quindi diede ulteriore stimolo anche agli studi aerodinamici che consentiranno all'uomo di realizzare anche un mezzo **più pesante dell'aria** che potesse volare.

Intanto le scoperte dell'americano **BENJAMIN FRANKLIN** sulle correnti ascendenti sotto le nubi a cumulo e gli studi sul volo veleggiato degli uccelli, fecero capire le correlazioni fra la dinamica dei movimenti e le condizioni meteorologiche, l'interdipendenza fra i mezzi per volare e l'aria in cui si muovevano.



la prima ascensione
in mongolfiera
al castello della Muette
Parigi
Gabinetto delle stampe

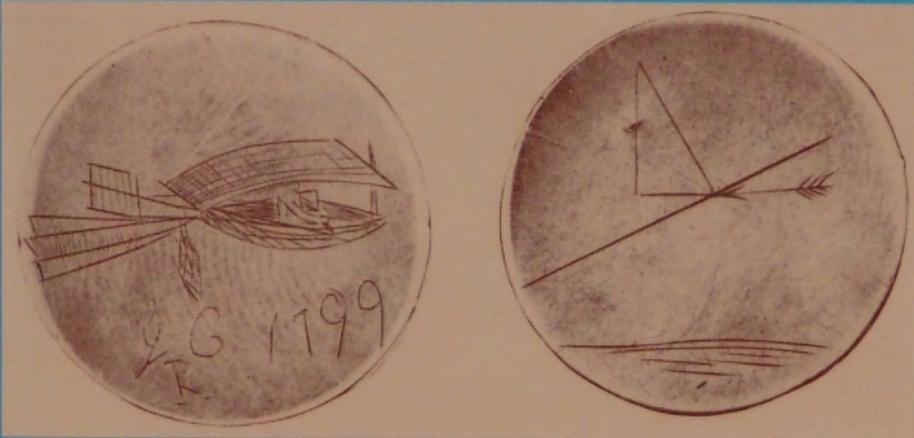


Quindi solo nel 1800 una serie di circostanze e di esperimenti fece prendere vera coscienza dell'interdipendenza fra i mezzi per volare e l'aria in cui si muovono come Leonardo l'aveva presagito 4 secoli prima



GEORGE CAYLEY (1773 – 1857) Inghilterra

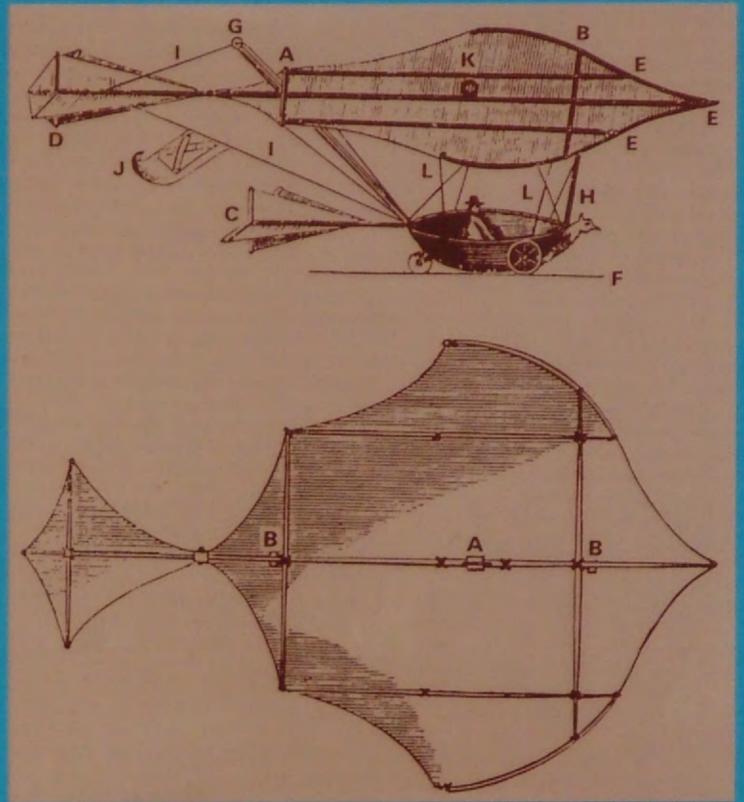
Cercando soluzioni per il volo del più pesante dell'aria, CAYLEY diede l'avvio a una nuova scienza: l'**Aerodinamica**. Capì per primo che la risultante delle forze aerodinamiche su di un profilo alare è scomponibile in **portanza** e **resistenza**. Fece incidere questa scoperta sul lato di un disco di argento e sull'altro il disegno di un aereo ad ala fissa (il primo che si conosca nella storia!).



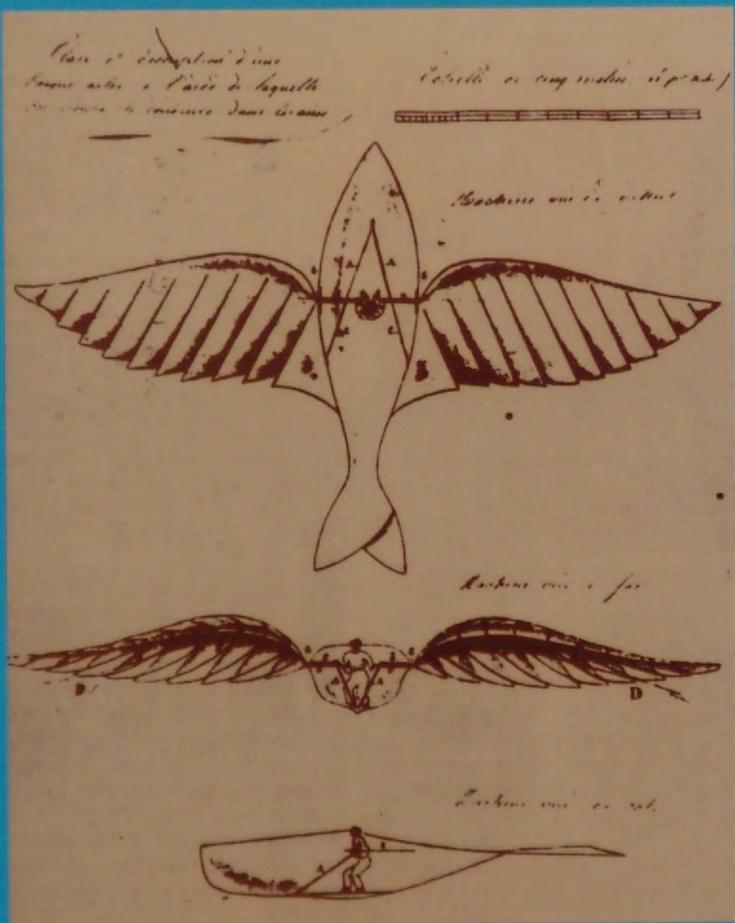
Nel 1804 inventò e fece volare il primo modello di libratore della storia con ali fisse, fusoliera e piani di coda a croce.

Nel 1853 realizzò un libratore con cui fece volare il suo cocchiere da un colle ad un altro, dimostrando così la validità dei suoi studi sulla portanza aerodinamica.

Ma anche lui fu un precursore nel tempo e fu capito e studiato solo molto più tardi.



JEAN-MARIE LE BRIS (1817 – 1872) Francia



Capitano di marina, studiò il volo dell'Albatro e costruì un libratore ispirandosi alle ali dell'uccello.

Nel 1856 con quel libratore egli volò staccandosi in volo da un carro in corsa .

Nel 1857 brevettò il suo apparecchio. Compresse che l'insaccamento dell'aria sotto l'ala dava portanza e il movimento dell'ala avanti e indietro dava propulsione.

Nel 1867 Napoleone III gli diede un aiuto economico per i suoi studi.



Grazie al francese **DAGUERRE**, che scoprì il processo fotografico, abbiamo nell'immagine del libratore del Capitano BRIS posato sul carro di lancio la prima fotografia di una macchina volante.

FRANCIS HERBERT WENHAM (1824 – 1908) Inghilterra

Ingegnere navale elaborò teorie sul volo, costruì modelli di alianti e alianti multiplani con cui tentò il volo.

Socio fondatore della **Società Aeronautica Inglese**, nel 1866 pubblicò un articolo importantissimo con **brillanti intuizioni sulla resistenza aerodinamica** affermando il concetto della proporzione fra la superficie portante dell'ala e il peso del corpo.

Infatti nel 1871 ideò e costruì, assieme a **JOHN BROWING**, **la prima galleria aerodinamica della storia**. Con quella verificò il funzionamento dei profili alari del CAYLEY ed arrivò alla conclusione della necessità di impiegare ali molto allungate.

ALFONSO PENAUD (1850 – 1880) Francia

Sebbene costretto a vita sedentaria, ebbe geniali intuizioni.

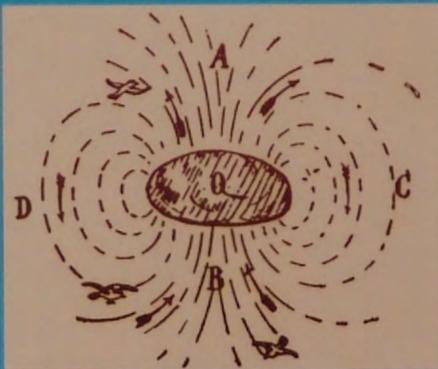
Nel 1870 si iscrisse alla SOCIETÀ FRANCESE DI NAVIGAZIONE AEREA e fece pubblicare scritti di vari ricercatori e l'opera di GEORGE CAYLEY.

Nel 1875 pubblicò le sue osservazioni sul volo aiutato da foto istantanee in successione, e **articoli su fenomeni atmosferici con intuizioni che anticipavano di molti decenni quelle scoperte che, negli anni venti del 1900, permisero agli alianti di andare più in alto.**

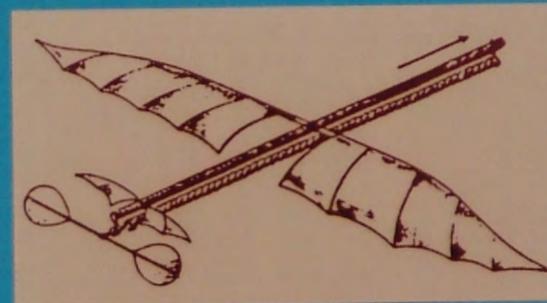
Fece volare il suo **"planoforo"**, modello di aliante da lui progettato, per la cui propulsione usava matasse di gomma arrotolate che svolgendosi facevano girare un'elica.



Schizzo dell'incontro di due correnti aeree.



Schizzo della circolazione dell'aria attorno a una nuvola



Il "planophoro" (1871)

LOUIS MOUILLARD (1834 – 1897) Francia

Studiò gli uccelli con forte interesse per l'idea del volo. Dal 1856 al 1878 costruì quattro alianti.

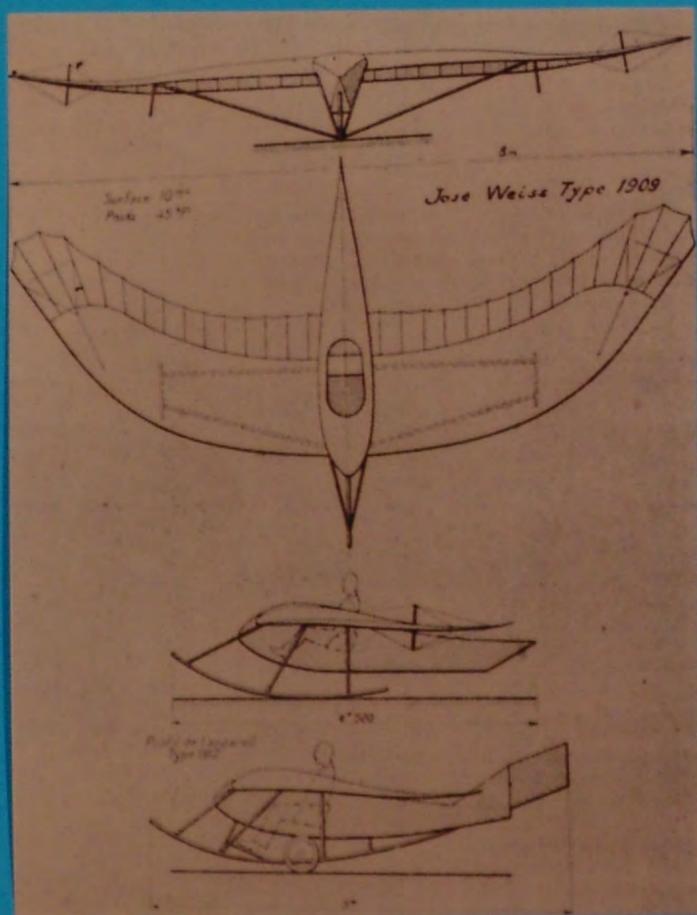
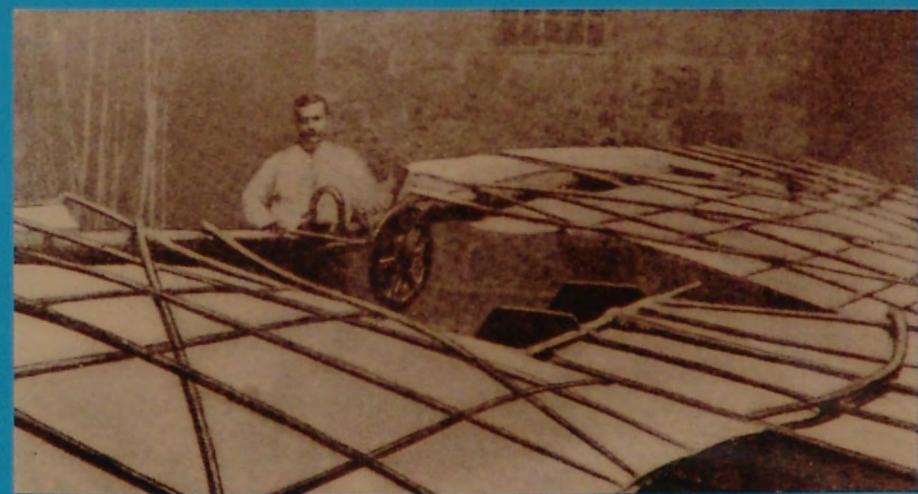
Fu il primo a inserire un comando per svergolare le ali per virare.

Collaudò grandi modelli trainati con una fune.

Colpito da paralisi, scrisse "L'impero dell'aria" pubblicato nel 1881. Testo importantissimo, tale da convincere e promuovere l'opera di molti pionieri tra i quali BIOT, CHANUTE, LANGLEY e i Fratelli WRIGHT.

Questi ultimi hanno scritto di aver ripreso i loro esperimenti, abbandonati in precedenza, dopo aver letto quell'opera.

Nel 1912 WILBUR WRIGHT gli rese grande omaggio ricordandolo pubblicamente.



JOSÈ WEISS (1859 - 1919) Francia, Inghilterra

Il pittore José Weiss elaborò una teoria particolare sulla realizzazione della struttura dell'ala. Scelse darle una forma a mezzaluna ponendo particolare attenzione alla curvatura del profilo.

Tenne numerose conferenze e realizzò centinaia di modelli. Nel 1907 costruì un aliante tutt'ala con un breve corpo centrale per il pilota. Vi apportò successivamente continue modifiche sino a che, nel 1909 con quel velivolo, riuscì a volare per 1600 metri guadagnando 12 metri di quota rispetto alla quota di partenza.

Per il lancio Weiss utilizzava una catapulta ed uno scivolo di acciaio orientabile.

Nel 1914, insieme a KEITH, costruì un aliante capace di mettersi in volo da solo dal pendio grazie a pedali che azionavano ali battenti che poi venivano bloccate per la planata.

JOHN JOSEPH MONTGOMERY (1858 – 1911) California

Ornitologo, fece il primo volo nel 1884 con un aliante di legno con ali rivestite in tela e percorse 200 mt.. Ne venne pubblicata la relazione.

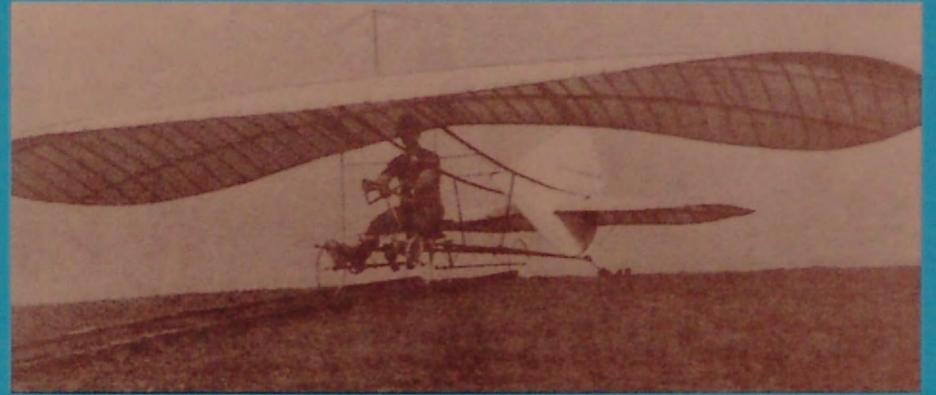
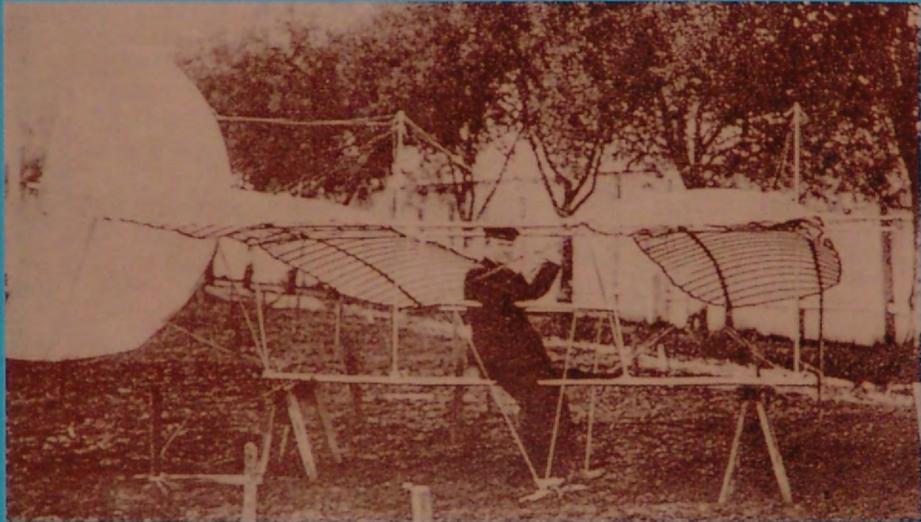
Nel 1887 scrisse "la curvatura dell'ala dipende dal rapporto fra peso, superficie e allungamento".

Nel 1903 il suo quarto aliante aveva ali in tandem, profilo alare parabolico, piano orizzontale di coda comandato con le mani e svergolamento delle ali con i piedi attraverso un sistema di funi.

Nel 1905 cominciò a fare lanci spettacolari da una mongolfiera servendosi di un paracadutista come pilota. Il primo lancio avvenne da 250 mt. fino all'ultimo che avvenne da 1200 mt. Un incidente dovuto alla mongolfiera fece precipitare aereo e pilota.

Aveva previsto un apparecchio biposto per fare scuola. Un terremoto distrusse tutte le sue attrezzature. Riprese nel 1911.

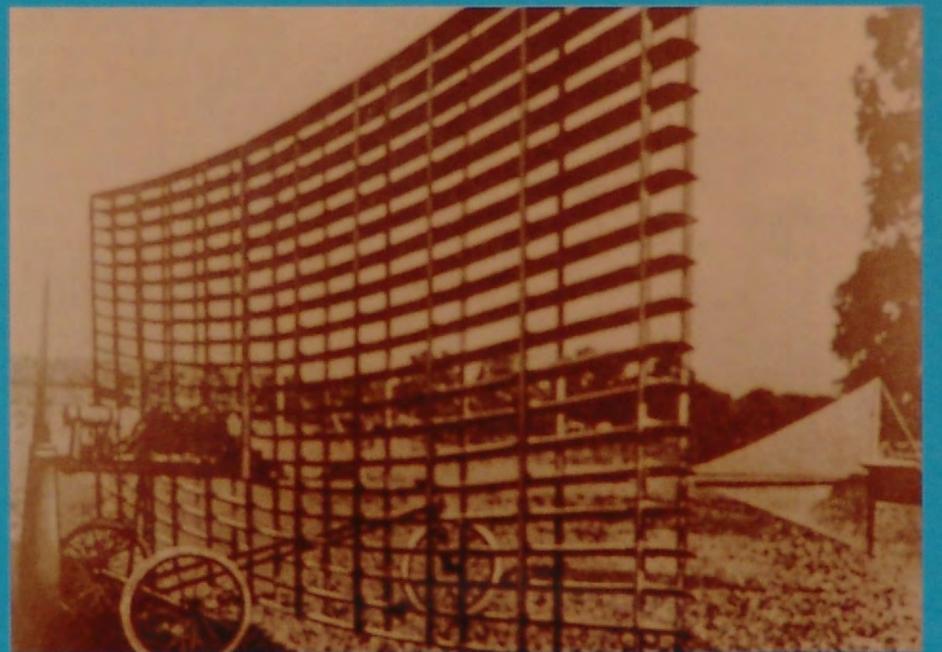
Precipitò per un malore in volo in quell'anno.



HORATIO FREDERICK PHILLIPS (1845 – 1926) Inghilterra

Studioso di aerodinamica e costruttore di aerei a motore, fece la seconda galleria del vento dopo quella di Wenham del 1871. È discussa la sua priorità sul concetto di ala curva.

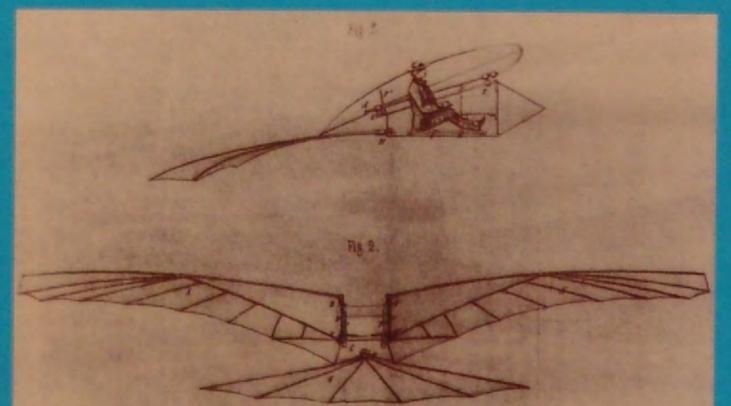
Costruisce aerei a motore con elica e con ali sovrapposte definiti "persiane alla veneziana" montati su ruote.



FERDINAND D'ESTERNO (1805 – 1883) Francia

Nel 1864 studiando gli uccelli; pubblica un libro molto importante: "Del volo degli uccelli. Definizione delle sette leggi del volo ad ali battenti e delle otto del volo a vela".

Nel 1864 disegnò un aliante seguendo quanto aveva scritto, però muore senza vederlo realizzato.



OTTO LILIENTHAL (1849 – 1896) Germania

Ingegnere meccanico dedicò, insieme al fratello GUSTAV, gran parte del suo tempo e dei suoi mezzi al progetto di volo.

A 15 anni i Lilienthal costruirono due ali battenti con le quali tentarono di alzarsi da terra. Ma invano!

OTTO lavorò sull'importanza del profilo alare curvo studiato dal CAYLEY, ma si applicò soprattutto al problema della stabilità ed al governo dell'aliante in volo.

Nel 1869, dopo la laurea di Otto, i Lilienthal tentarono di applicare alle ali un motore a vapore di loro invenzione. Senza successo.

Nel 1881 Otto brevettò caldaie a vapore e ne ricavò un'industria.

I due fratelli continuarono le loro osservazioni sulle ali degli uccelli e sui cervi volanti arrivando ad individuare i profili alari di miglior rendimento.

Nel 1889 Otto pubblicò il libro "Il volo degli uccelli come base dell'arte del volo" con il quale esponeva le sue ricerche in aerodinamica, dava consigli per costruire gli alianti, dando grande importanza ai profili alari.

Nel 1891 riuscì a volare a Derwitz e nel 1893 a compì voli di ben 300 mt. e cambi di direzione di 90°! Rese noto a tutti il suo sistema di dominare la traiettoria del volo con gli spostamenti del corpo.

Nel 1894 si costruì una collina alta 15 mt. per lanciarsi con i suoi alianti.

Le sue pubblicazioni, risultato dei moltissimi esperimenti fatti con i molti tipi di alianti costruiti, evidenziarono **l'importanza della stabilità e della governabilità del volo**, constatando che, però, l'aumento dell'apertura alare complicava le manovre.

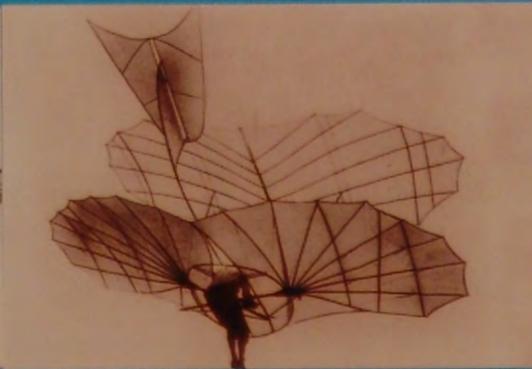
Si pensi che nello stesso anno 1894 una speciale commissione di "Esperti" aveva stabilito **"come principio fondamentale una volta per tutte che per l'uomo era impossibile volare"** se non utilizzando i palloni

aerostatici. Invece i successi nel volo manovrato di Otto Lilienthal lo resero celebre in tutto il mondo tanto che da ogni parte si rivolsero a lui scienziati e giornalisti.

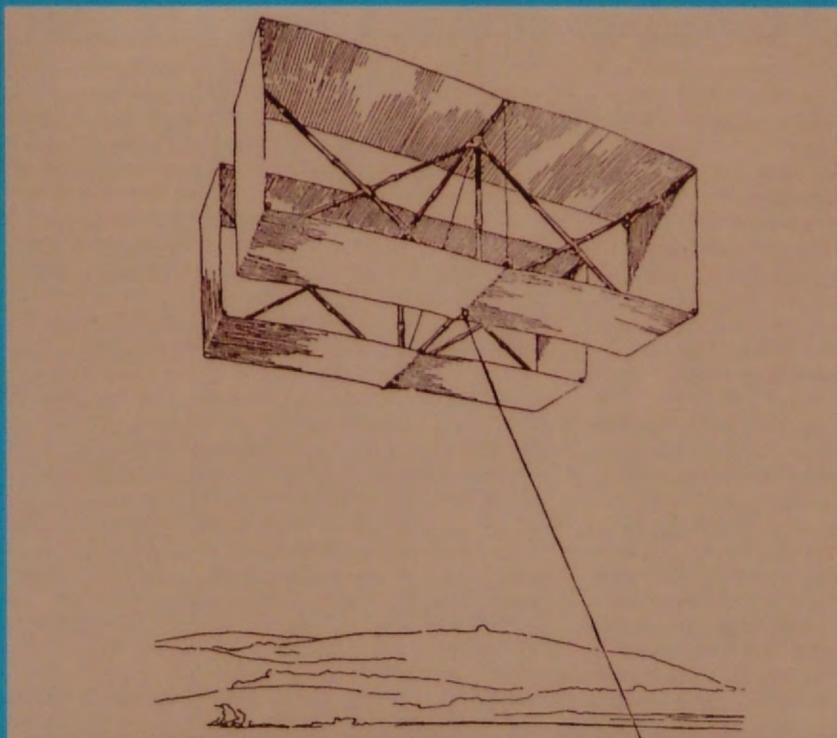
Va evidenziato che l'estrema importanza della forma dell'ala che oggi sembra scontata, è costata ai due fratelli enormi sacrifici in tempo, denaro e fatica e soprattutto coraggio.

Da ogni parte del mondo più studiosi contattarono Otto Lilienthal il quale nel frattempo pensò di applicare un motore al proprio aliante.

Proprio per una dimostrazione con il suo **"Normal - segelapparat"**, davanti ad un americano Assistente di Fisica all'Università di Berlino, Otto fu tradito da un'improvvisa raffica di vento in fase di atterraggio. La frattura alla colonna vertebrale lo portò alla morte due giorni dopo, l'11 agosto del 1896.



LAWRENCE HARGRAVE (1850 – 1915) Inghilterra



Inglese, emigrato in Australia, fu Ingegnere di eccezionale talento. Per far volare un suo velivolo inventò molti congegni propulsivi, meravigliosi per loro semplicità e leggerezza, che sfruttavano l'elasticità della gomma, i concetti dei meccanismi ad orologeria o la macchina a vapore.

Fu il primo ad intuire come sfruttare le correnti dell'aria.

La pubblicazione delle sue scoperte nel 1884 fornì lo spunto per molti progetti di aerei dei primi del 1900.

Nel 1893 inventò il "Box-kite" che lo rese famoso. Era un cervo volante (aquilone) stabile e capace di sollevare un peso notevole e che trovò applicazione pratica nelle rilevazioni meteorologiche.

Pur mantenendosi aggiornato sulla letteratura aeronautica mondiale e in contatto epistolare con CHANUTE rimase purtroppo isolato in Australia.

PERCY SINCLAIR PILCHER (1867 – 1899) Inghilterra

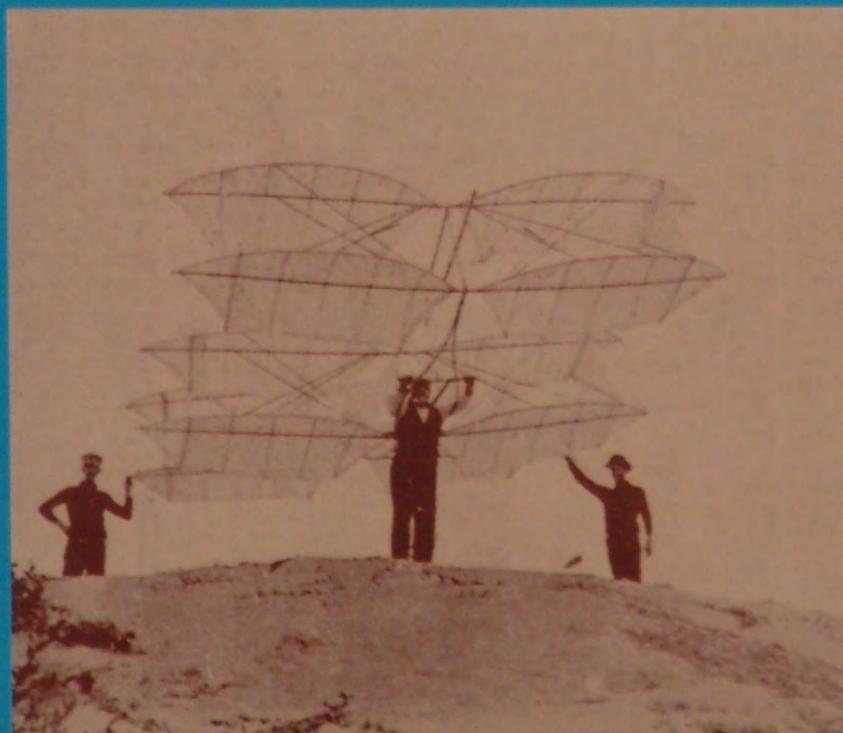
Ufficiale di marina, assistente universitario di Ingegneria ed Architettura navale, si interessò al volo aggiornandosi su tutta la letteratura disponibile, soprattutto su MAXIM e LILIENTHAL da cui trasse le idee per il suo "Bat". Costruì poi altri alianti chiamati "Hawk". Visitò più volte LILIENTHAL, fu in contatto con CHANUTE e HARGRAVE ed era membro del Consiglio della Società Aeronautica Inglese.

Volle svincolare il decollo dell'aliante dal pendio e utilizzò mezzi di traino.

Il 30 settembre 1899, durante la dimostrazione di volo per altri studiosi convocati, eseguì, nonostante il mal tempo, e alla seconda dimostrazione, la struttura del velivolo cedette ancora in fase di traino. Morì due giorni dopo.



OCTAVE CHANUTE (1832 – 1910) Francia



Trasferitosi in America dove si laureò in Ingegneria, ebbe carriera rapida e brillante. Costruì ponti e ferrovie.

Si interessò al volo col più pesante dell'aria. Nel 1894 pubblicò i suoi studi, contattò LILIENTHAL, seguì i suoi insegnamenti e si interessò a LANGLEY. Sperimentò alianti ponendo l'attenzione sulla **Stabilità, la Portanza, la Resistenza all'aria, la possibilità di direzionare il velivolo, le manovre di 'involo e di atterraggio.**

Progettò e volò con apparecchi con ali a più piani migliorando le tecniche del LILIENTHAL.

Nel 1897, smesso il volo, diede grande aiuto ai fratelli WRIGTH seguendo il principio che l'aviazione non poteva essere l'invenzione di un solo uomo e mettendosi a disposizione di quanti vi si dedicarono.

Non ha mai coperto di brevetto le sue scoperte.

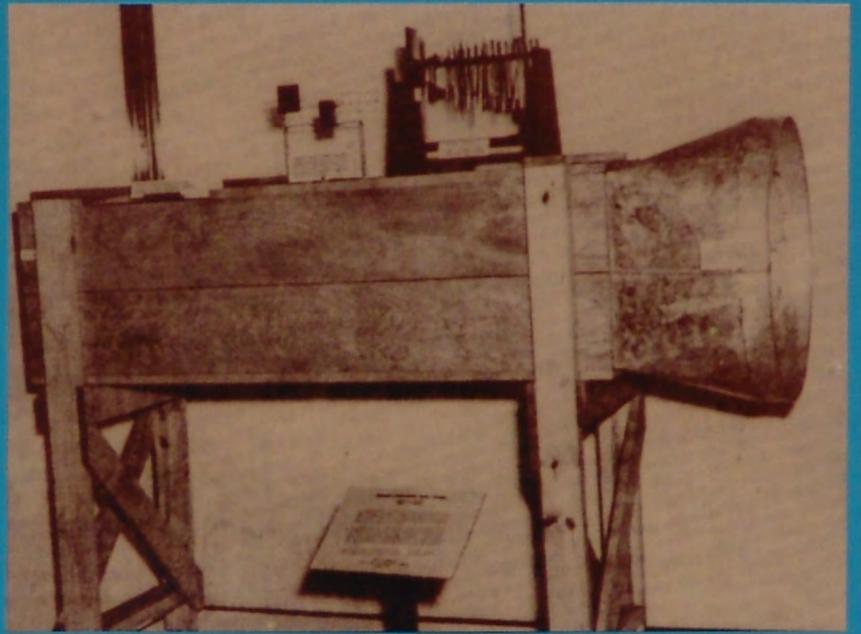
WILBUR e ORVILLE WRIGHT (seconda metà dell' 800) Stati Uniti

Tipografi e più tardi meccanici, studiarono LILIENTHAL e altri pionieri. Nel 1896 si costruirono macchine volanti anche con l'aiuto di CHANUTE. Persone pratiche e razionali, trovarono soluzioni davvero innovative per la struttura del velivolo e la relativa manovrabilità; per la posizione del pilota in volo e criteri di sicurezza per l'atterraggio. Essi ebbero grande risonanza e copirono di brevetto ogni loro scoperta.

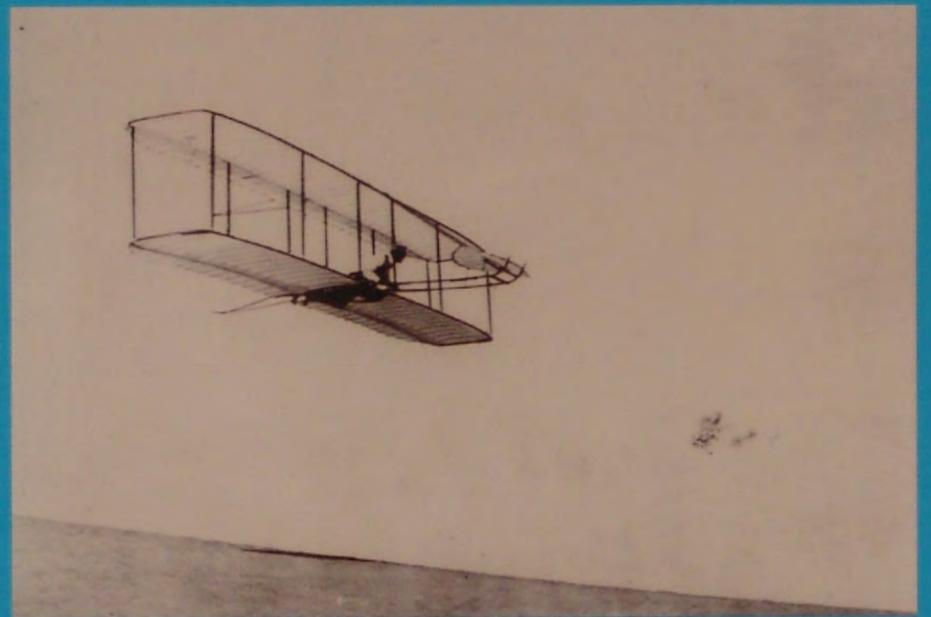
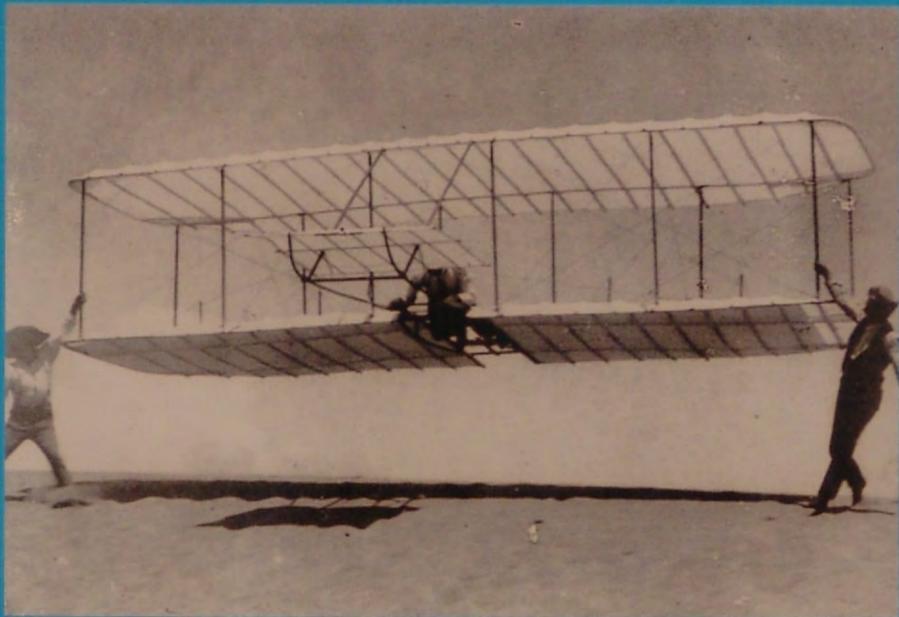
Dopo aver sviluppato una grande ed importante esperienze di volo con gli alianti, si dedicarono al volo con motore, loro obiettivo iniziale e costruirono il mitico "FLYER" (Esposto al Museo di Washington).

Il 17 dicembre 1903 ORVILLE effettuò il primo volo al mondo su apparecchio a motore durato 12 secondi e percorrendo 36 metri!

Essi interessarono altri Paesi ai loro progetti e così costruirono altri Flyer derivati dal primo.



Nel 1901 costruirono una galleria del vento con cui fecero prove su 200 tipi di ala con curvature, bordi e lunghezze diversi.



Nel 1907 abbandonarono la formula Canard (con il piano equilibratore davanti all'ala anziché dietro come i moderni alianti).

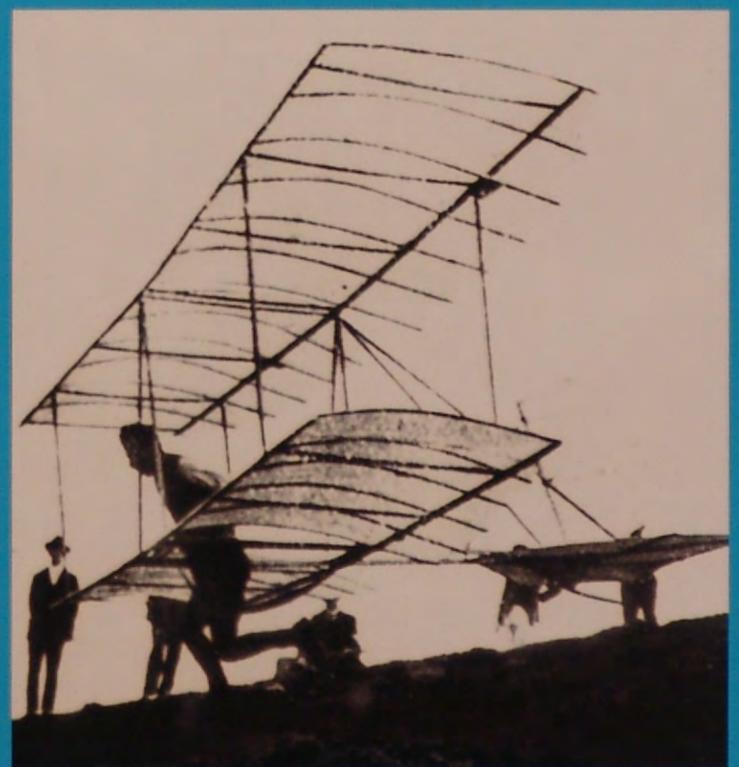
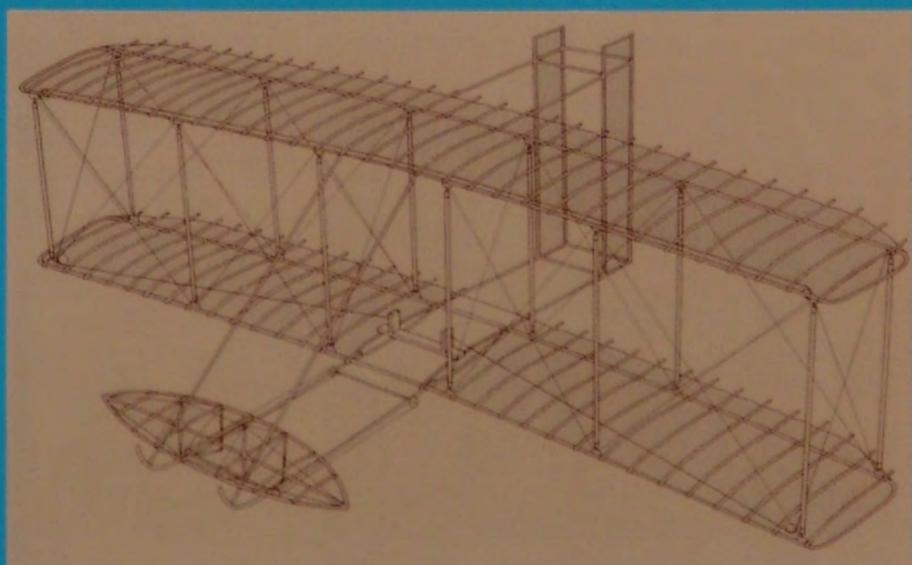
Dal 1911 ripresero a studiare l'alante con il quale arrivarono a:

9 minuti di volo veleggiato e a 15 metri di altezza.

WILBUR morì di tifo nel 1912. ORVILLE continuò l'attività fino al 1915 per poi dedicarsi solo allo studio.

Circa la sua esperienza di volo sfruttando le correnti aeree, disse:

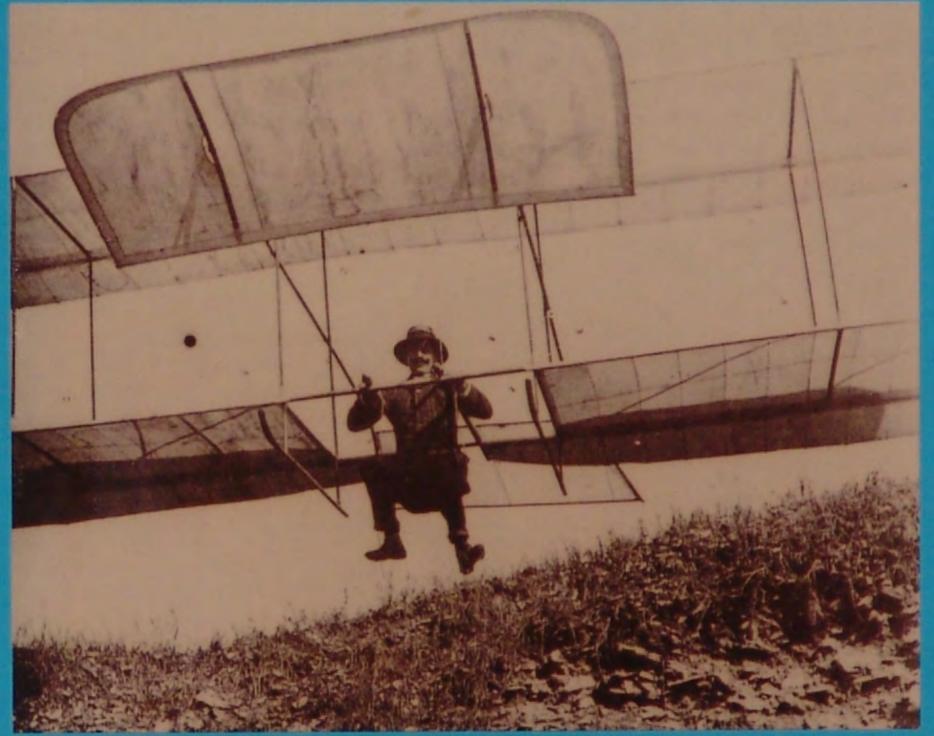
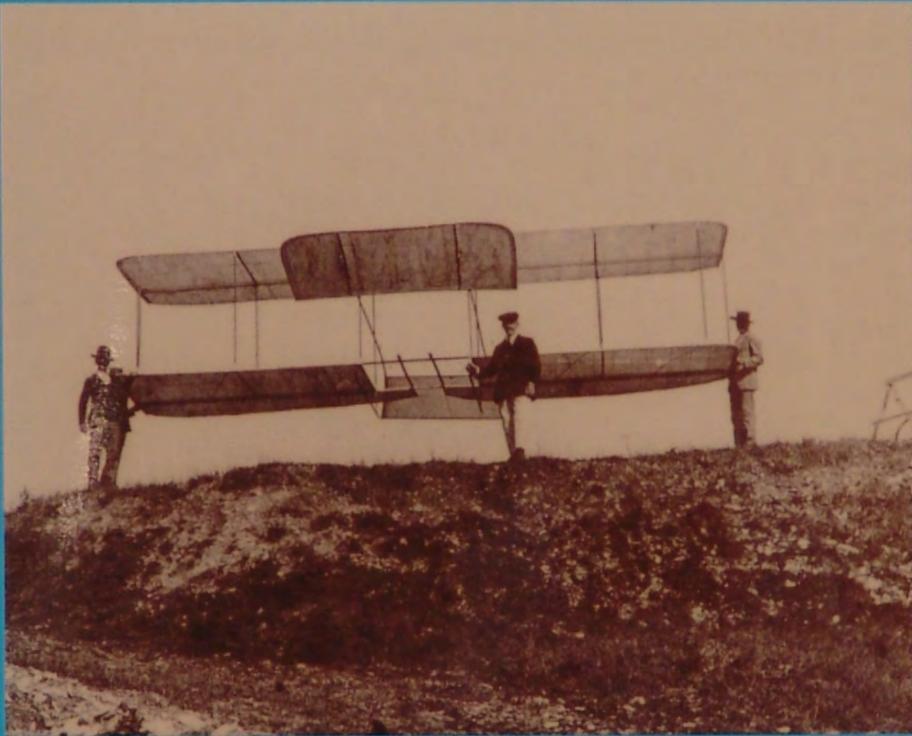
"Se l'uomo saprà controllarle, verrà un giorno in cui si potranno percorrere 1000 miglia senza bisogno di motore!". Morì nel 1948.



ALDO CORAZZA (1878 – 1964) Italia

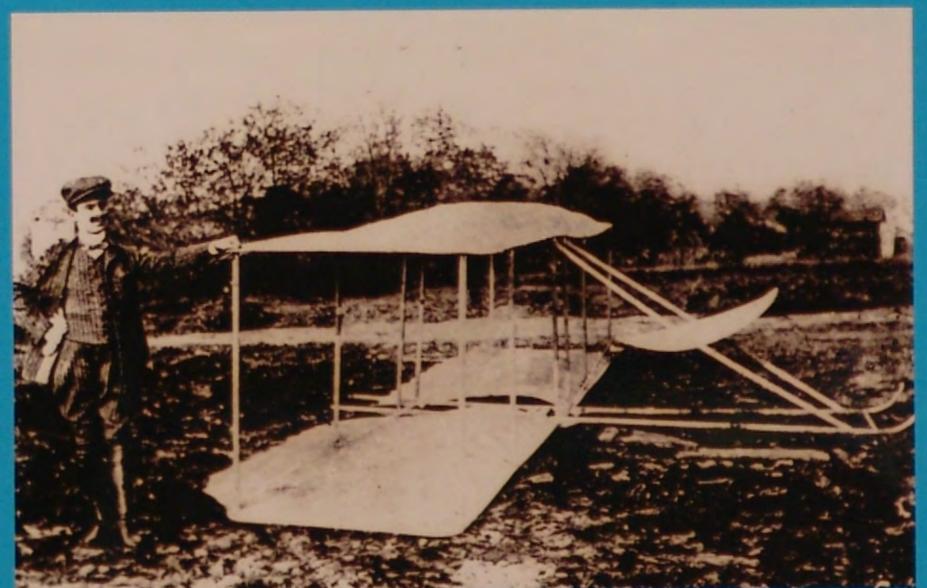
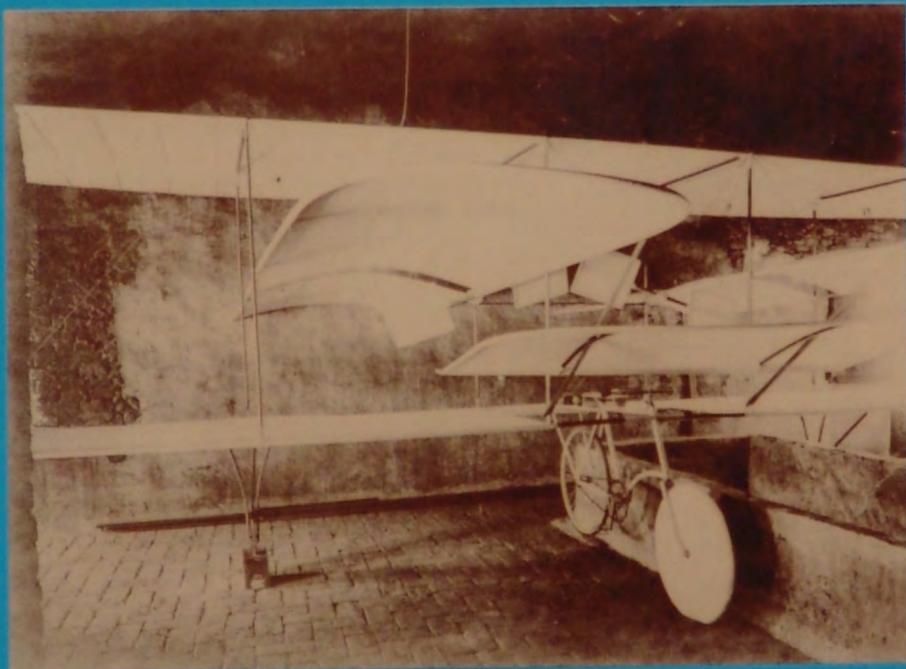
Veneziano, giovane colto, molto determinato nei suoi interessi, si appassionò presto ai problemi del volo. Si mise in contatto con OCTAVE CHANUTE, con i fratelli WRIGHT, con COSIMO CANOVETTI e con ALMERICO DA SCHIO, pionieri da cui ebbe consigli e aiuto morale.

Fu tra i pochi italiani che si distinsero nel periodo pionieristico del volo a vela e fu il primo in Italia a costruire un aliante ed a librarsi in aria con esso nel 1904.



Tentò molti voli. Più tardi, seguendo i consigli di CHANUTE, iniziò a fabbricare un nuovo aliante.

Ma invitato all'Esposizione Internazionale di Milano nel 1906, volle partecipare con un suo speciale apparecchio, l'"aerociclopiano", un biplano con due ali accessorie sistemate trasversalmente tra le principali, piano orizzontale anteriore, il tutto applicato su una bicicletta, appositamente modificata, che mediante trasmissione a catena faceva ruotare 2 eliche propulsive. Gli fu assegnato il II premio e la medaglia d'argento.



Rientrato ad Este pensò di sostituire la bicicletta con un motore leggero da motocicletta, ma cercò invano aiuti governativi per proseguire con i suoi programmi.

Disamorato per le cocenti delusioni, arrivò a distruggere, a fare a pezzi i suoi apparecchi.

Gli rimase l'orgoglio d'essere stato il primo a volare in Italia e di essere stato definito da Almerico da Schio "unico rappresentante serio dell'aviazione italiana".

ALI SILENZIOSE

Sezione 2: I raduni e le olimpiadi



MARTENS SCHUL-DOPPELDECKER



MARTENS SCHULDOPPELDEKER

Questo veleggiatore era usato nell'addestramento dei piloti tedeschi per la guerra. Era difficile da riparare e venne sostituito dal PEGASUS dopo il 1925. In questa foto si può notare il lancio ad elastico.



RRG PRÜFLING



RRG PRÜFLING

Costruito per la Steinman nel 1928, questo aliante era facile da costruire, e destinato all'istruzione degli allievi più progrediti.

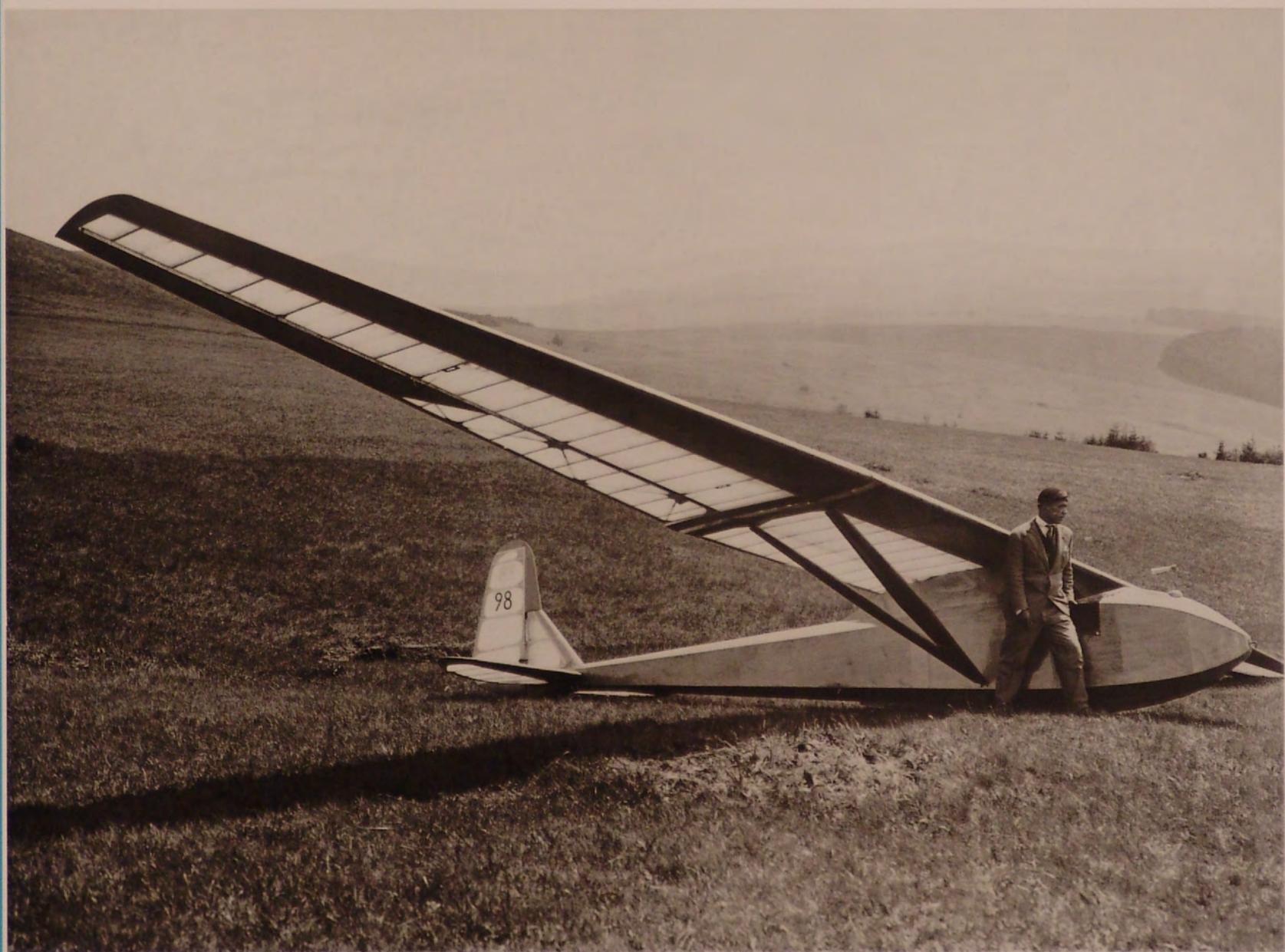


SCHLEICHER
RHÖNBUSSARD



**SCHLEICHER
RHÖNBUSSARD**

Aliante acrobatico costruito tra il 1933 ed il 1934, aveva prestazioni di alto livello ed era in grado di effettuare un looping completo ad 1 mt. da terra.



RRG PROFESSOR



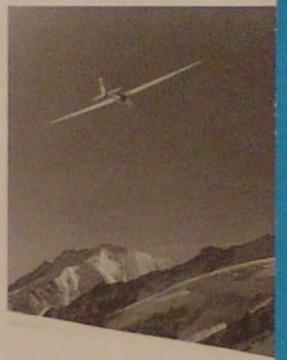
RRG PROFESSOR

Progettato costruito da Lippisch e Jacobs tra il 1927 ed il 1928, il **PROFESSOR** era il primo aliante dotato di variometro.

Durante la gara della Röhn nel 1928, stupì per la facilità con cui girava in termica e sfruttava le creste delle montagne.



SPYR 3



SPYR 3

Costruito in Svizzera tra il 1931 ed il 1932, lo **SPYR 3** qui fotografato alla gara internazionale sullo Jungfrauoch del 1935 partecipò a molte altre competizioni in tutta Europa.



DFS FAFNIR II



DFS FAFNIR II

Tra il 1933 ed il 1934 questo aliante dalle alte prestazioni, partecipò alle gare del Rhön nel 1934, ed effettuò il record di distanza di 375 km.



WIEN



WIEN

Disegnato nel 1928 da Lippisch usando un'idea di Robert Kronfeld di Vienna, il **WIEN** era un allante leggero, di costruzione sicura e confortevole da pilotare. Negli anni successivi ottenne molti successi ed infranse numerosi records.

Il 20 luglio 1929 ottenne il record di distanza con **143 km** e di altitudine con **2026 mt.**

Il 30 luglio 1929 durante un temporale volò per **150 km** ad una quota di **2560 mt.**

Il 24 agosto volò per **163 km** e nel 1931 attraversò la manica in andata e ritorno tra Calais e Dover vincendo un premio di 1000 sterline.



KIRBY KITE



KIRBY KITE

Progettato partendo dai disegni del GRUNAU BABY da Fred Singsby e dall'allora diciottenne Toby Fisher, il **KIRBY KITE** era di costruzione particolarmente complicata. Partecipò al campionato Inglese del 1938.

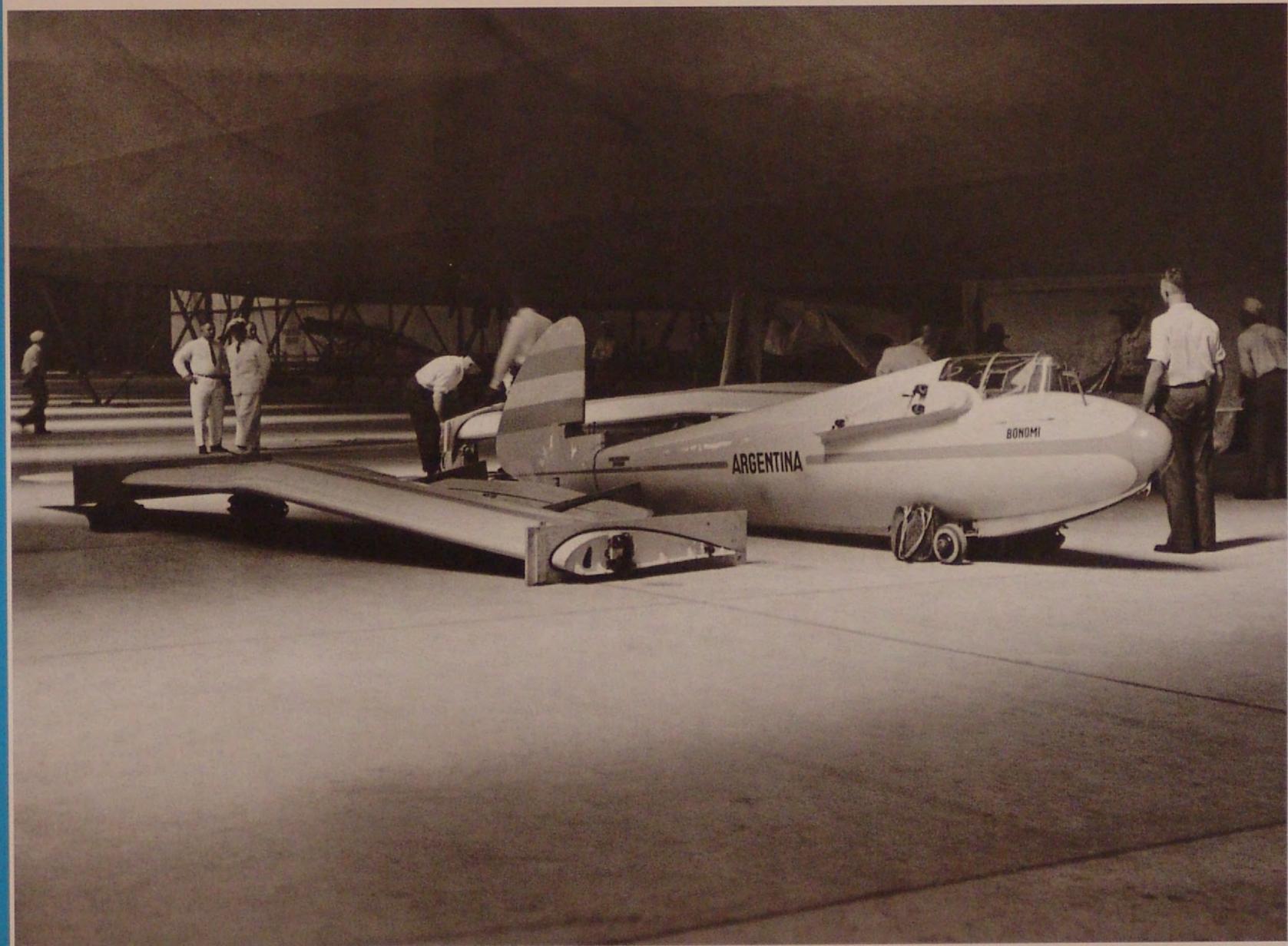


SCHNEIDER
GRUNAU BABY



SCHNEIDER GRUNAU BABY

Un'altra immagine del lancio ad elastico, questa volta per il **GRUNAU BABY**; aliante facile da costruire e da riparare venne costruito in 5000 esemplari, ed adottato da moltissimi clubs.



GÖPPINGEN GÖ 3
MINIMOA



GÖPPINGEN GÖ3 MINIMOA

Uno dei primi esemplari con la caratteristica linea "ad ali di gabbiano" il MINIMOA era un aliante dalle grandi prestazioni. Costruito nel 1935 e ridisegnato nel 1936, è ora conservato nel museo di Santiago del Chile.

ESPENLAUB E5



ESPENLAUB E 5

Apparso per la prima volta alla Wasserkuppe nel 1920, Gottlob Espenlaub si guadagnò negli anni successivi la fama di progettista "ribelle" per i suoi designs avventurosi. L'E5 fu il suo primo aliante di vero successo ma venne prodotto in pochi esemplari.



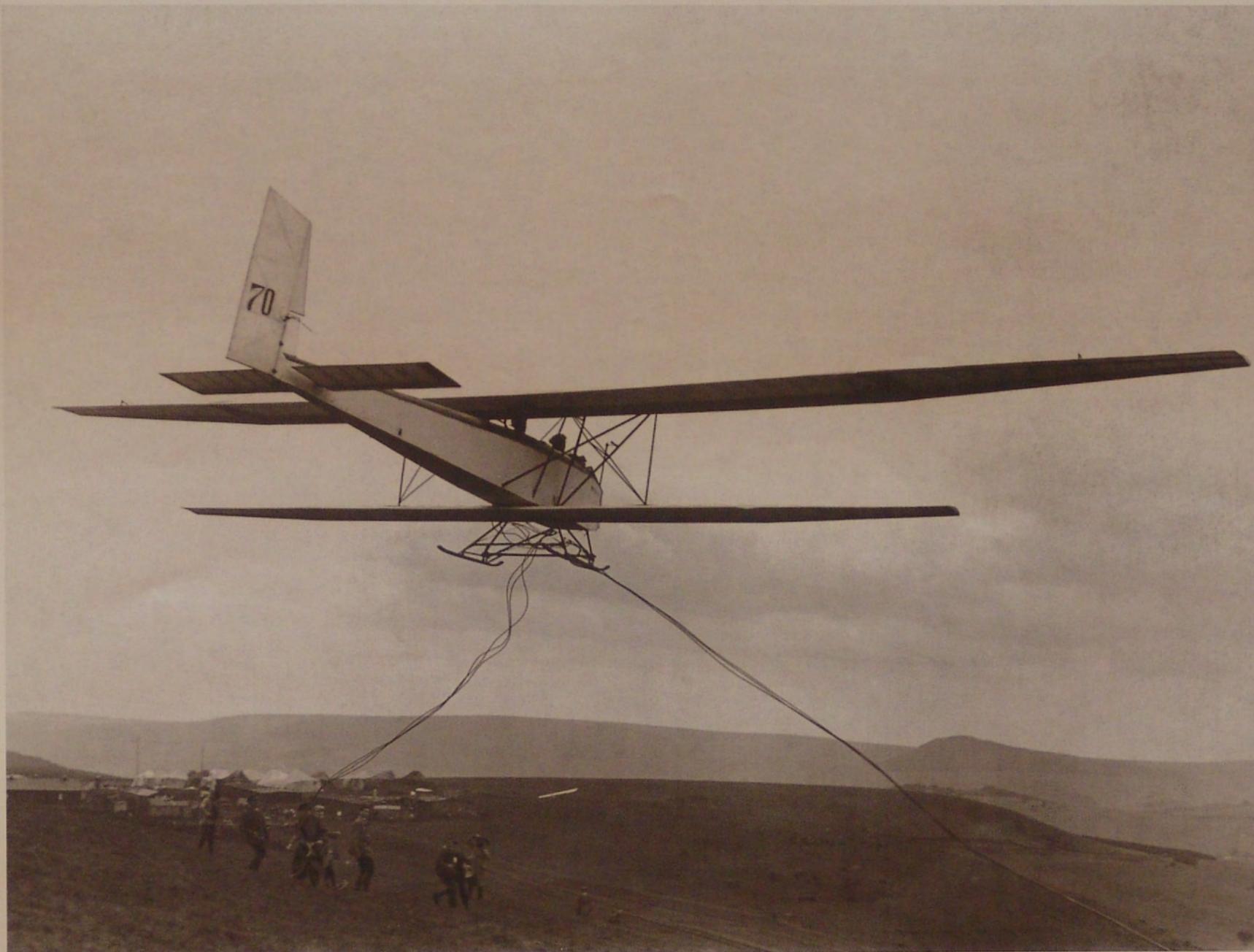
MARTENS MORITZ



MARTENS MORITZ

Arthur Martens costruì il **MARTENS MORITZ** nel 1924 iniziando una gara alla progettazione di aliante motorizzati; questo modello poteva infatti essere equipaggiato con un 4.5 PS Ilomotor.



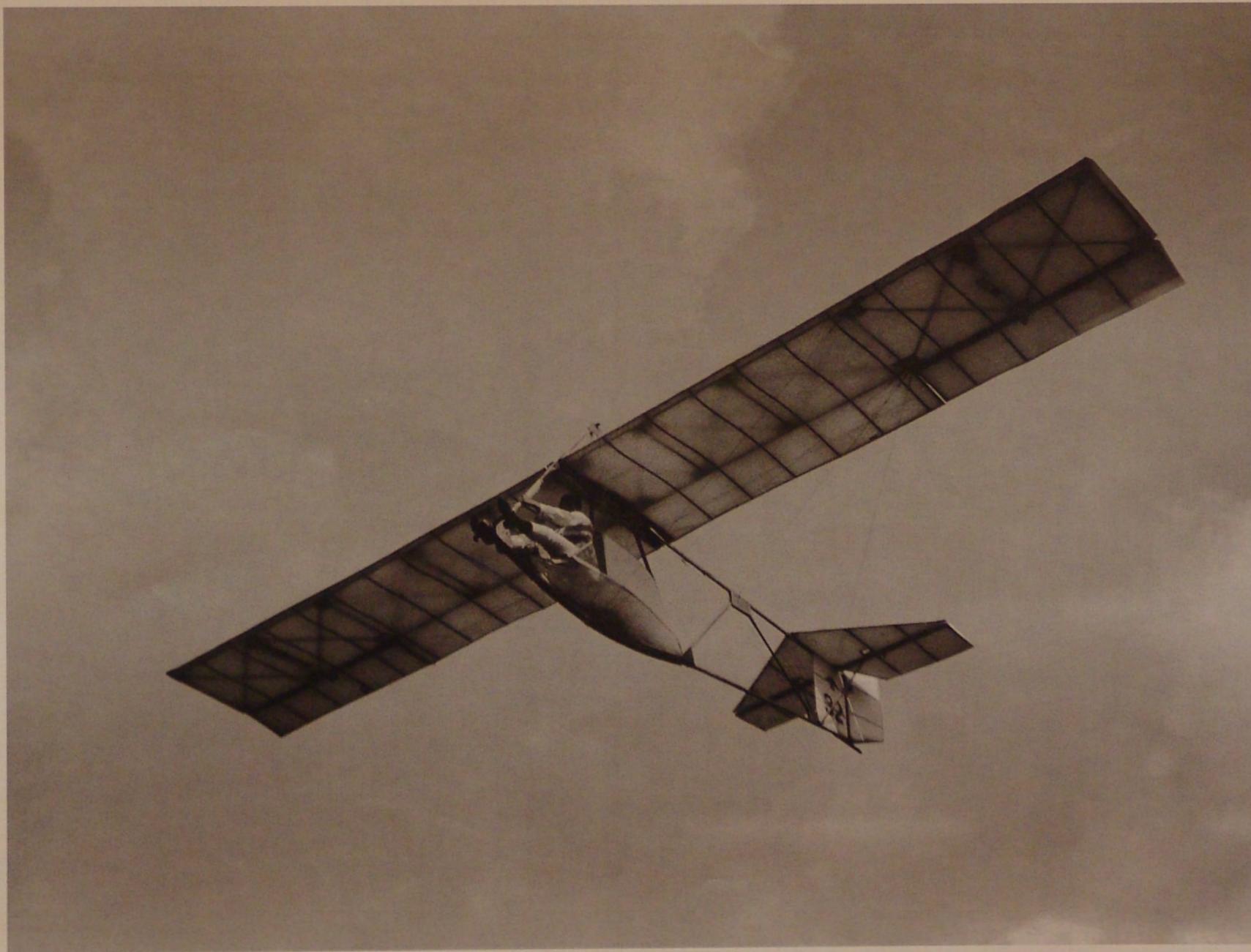


KSOLL BRESLAU



KSOLL BRESLAU

Nel 1924 venne costruito il **KSOLL BRESLAU** biplano, modello particolare del quale il pilota poteva variare l'angolo di incidenza dell'ala inferiore durante il volo.

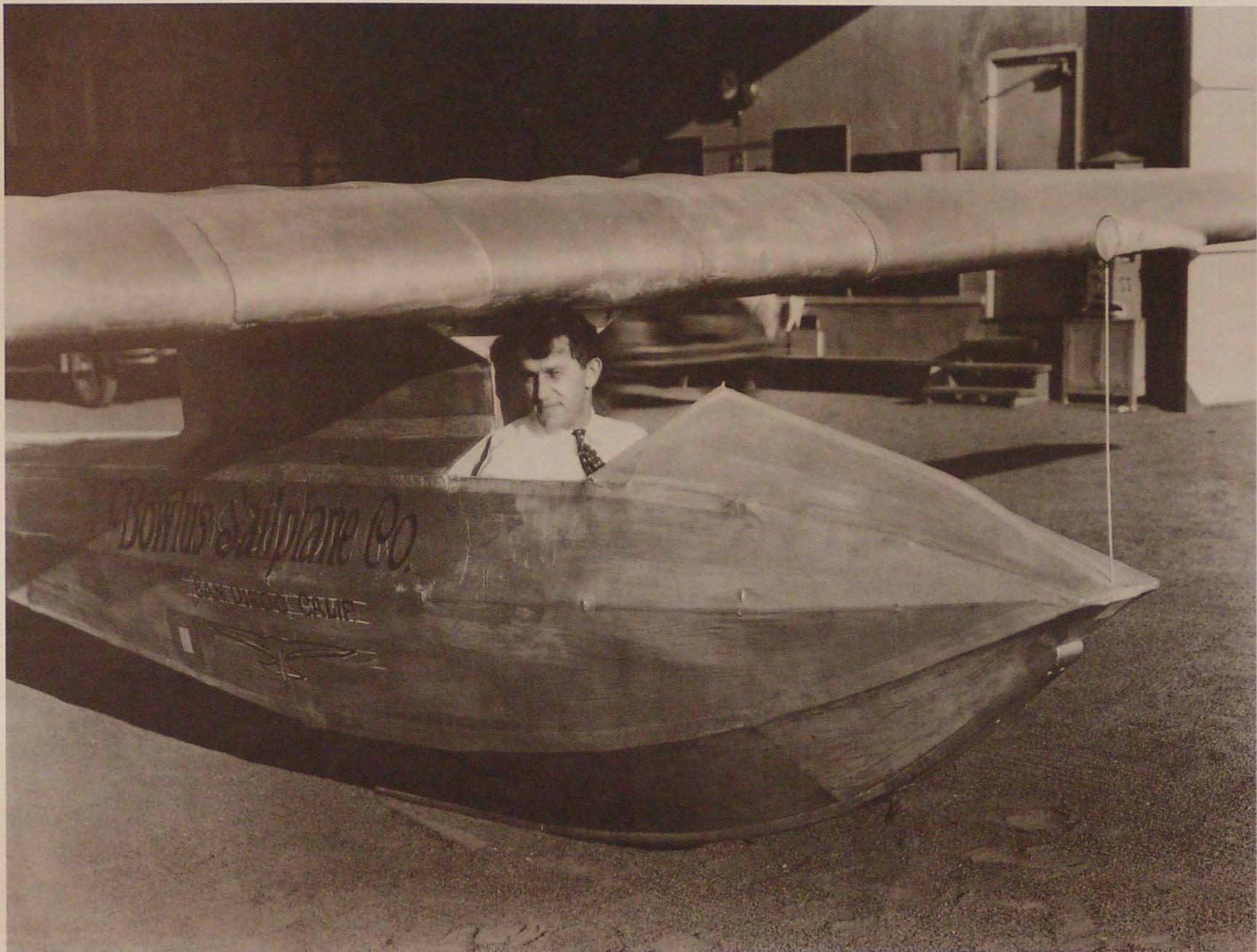


MARTENS PEGASUS



MARTENS PEGASUS

Con lo sviluppo nel 1925 del **PEGASUS**, Arthur Martens introduce una nuova generazione di alianti basici per la sua scuola, rimpiazzando il Martens biplano.



Bowlus SP-1



BOWLUS SP01

Dopo aver lasciato nel 1927 la costruzione dello Spirit of St. Louis, il pioniere del volo a vela William Hawley Bowlus completò il suo 16° aliante, l'**SP 01**. Questo veleggiatore era altresì noto con il nome di "Ali di carta" per il particolare materiale che rivestiva parte di esso.

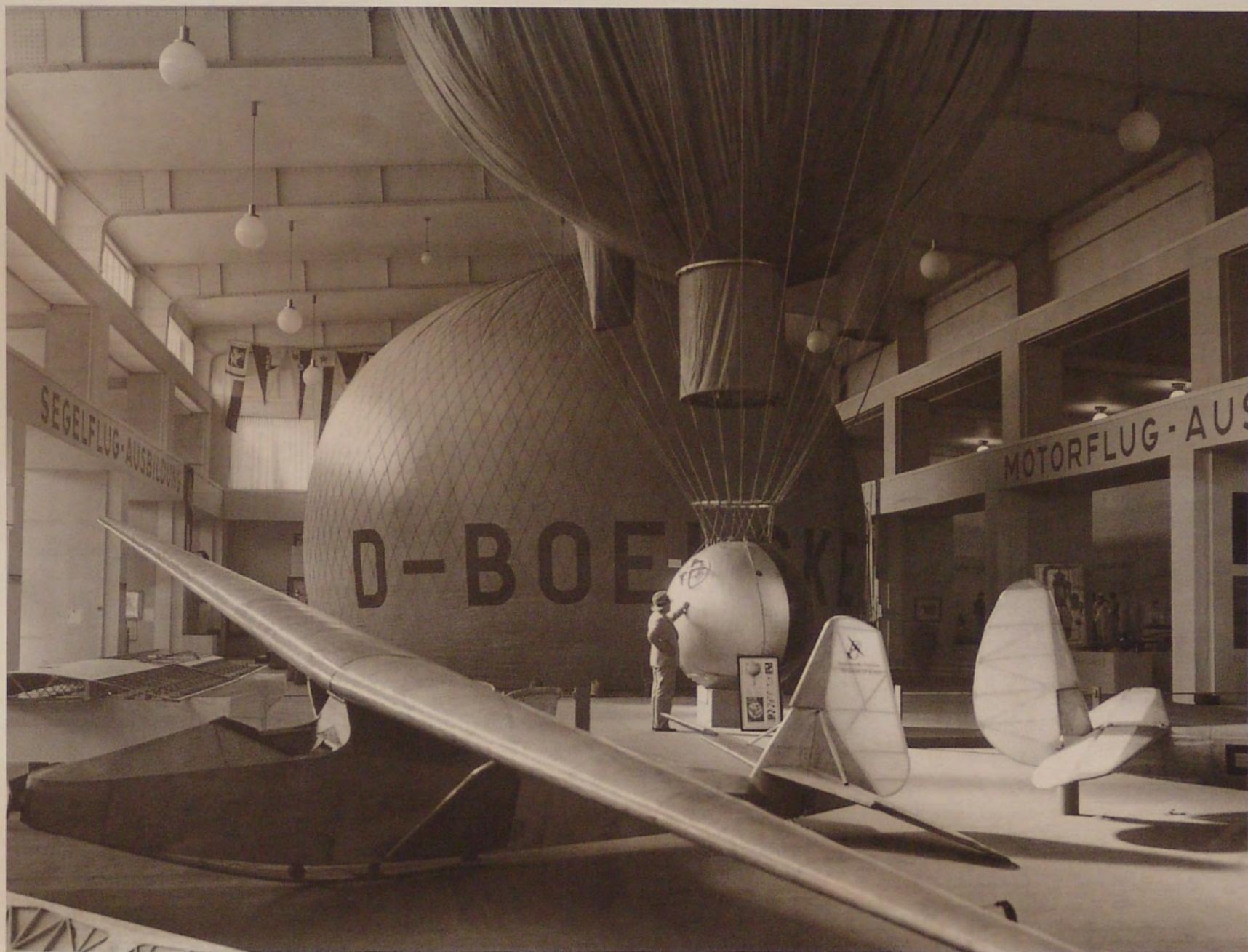


RRG FAFNIR



RRG FANFIR

Dopo un tragico incidente alla Wasserkuppe, la RRG decise di costruire il **FANFIR**, che effettuò la famosa South America Expedition nel 1924.



DEUTSCHE LUFTSPORT AUSSTELLUNG 1932



DEUTSCHE LUFTSPORT AUSSTELLUNG

Dopo il primo conflitto mondiale, alla Germania fu permesso costruire velivoli per il solo uso sportivo.

Qui sono visibili alcuni palloni aerostatici e l'aliante ESPENLAUB E 32.

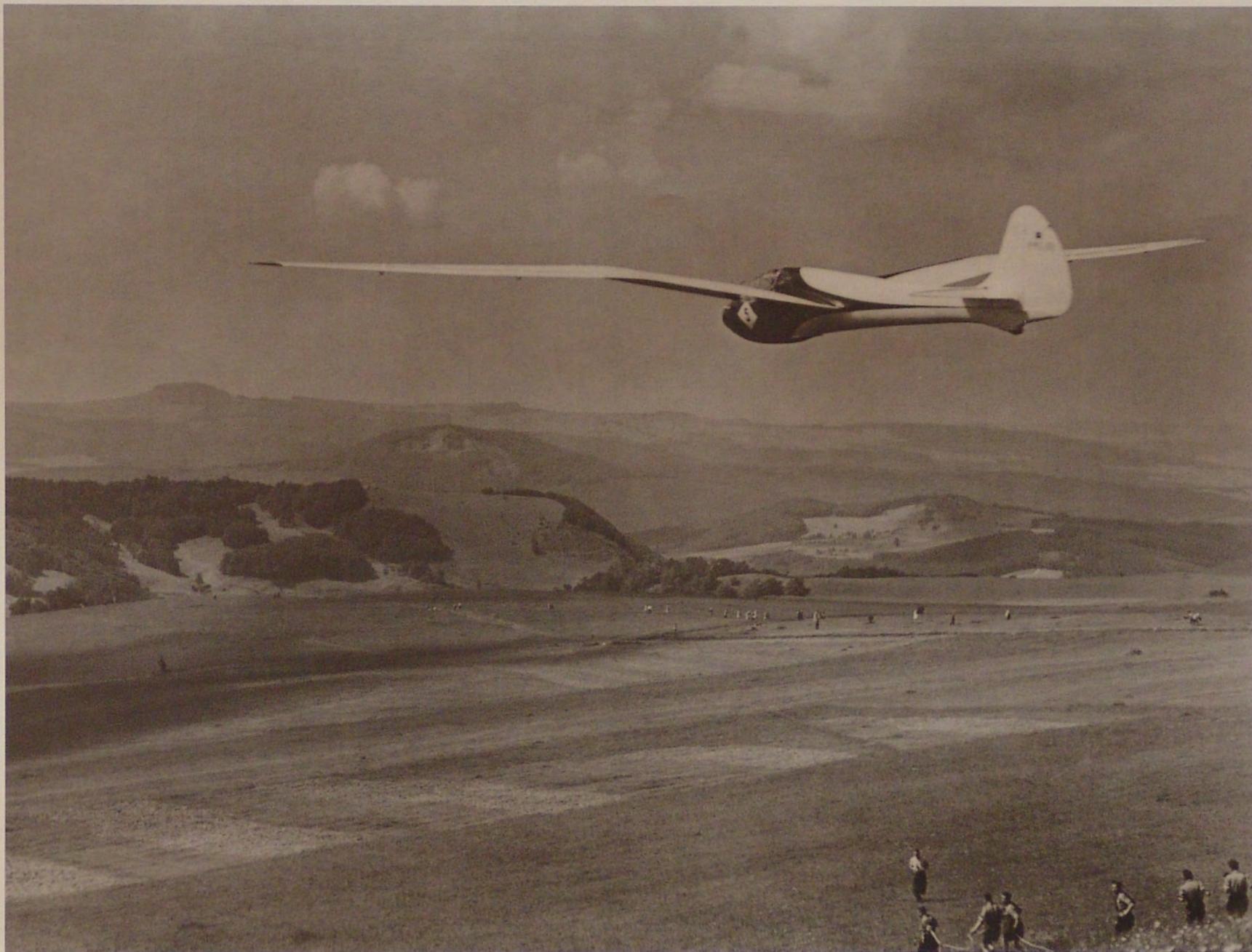


DITTMAR CONDOR HDI



DITTMAR KONDOR HDI

E' del 1932 la costruzione di questo aliante da parte di HEINI Dittmar, che ottenne numerosi successi in tutta l'Europa.



PWS 101



PWS 101

Disegnato da Waclaw Czerwinski il **PWS 101** apparve nel 1937 in occasione dell'International Röhn alla Wesserkuppe con un'ottima performance sin dal primo giorno ed effettuando successivamente, ai comandi di Mynarski un volo di 351 km fino ad Amburgo.



ORIONE



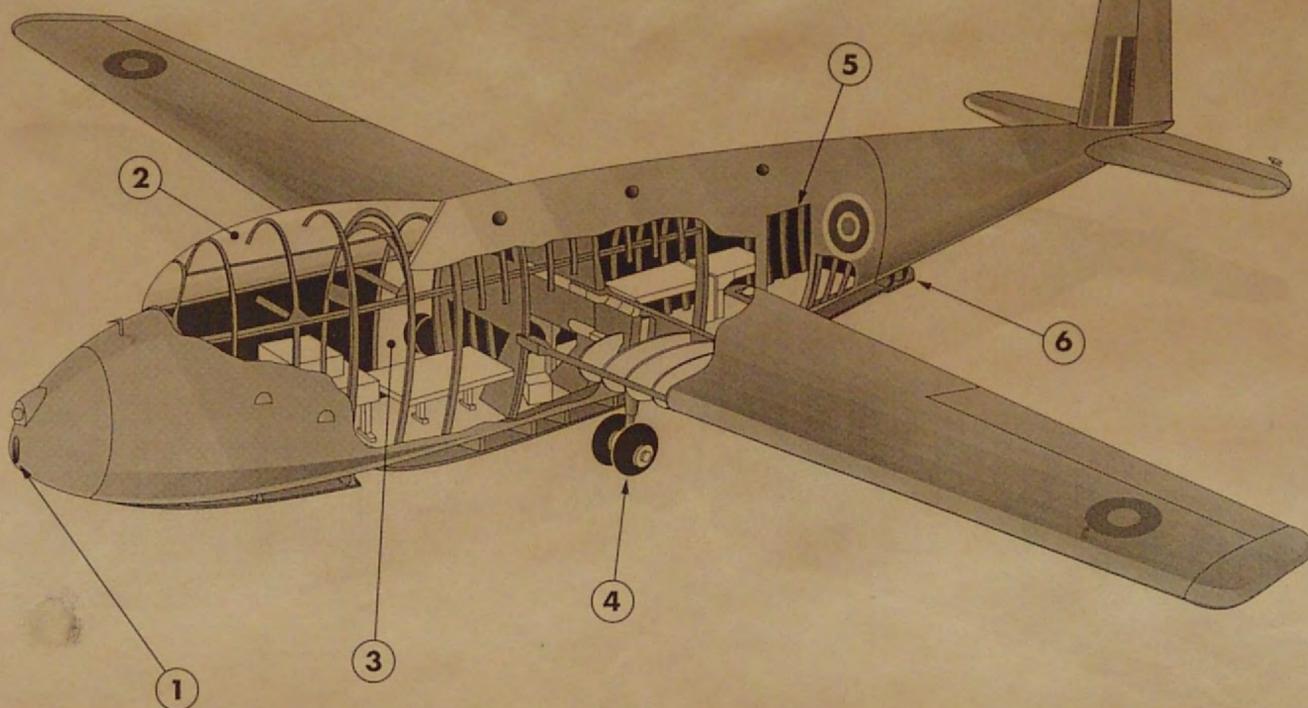
ORIONE

1936 l'Italia partecipa alle Olimpiadi di Berlino e successivamente a rallies e gare acrobatiche a Berlino Staaken con l'**ORIONE** pilotato dal capt. Nannini riscuotendo notevoli successi.

ALI SILENZIOSE

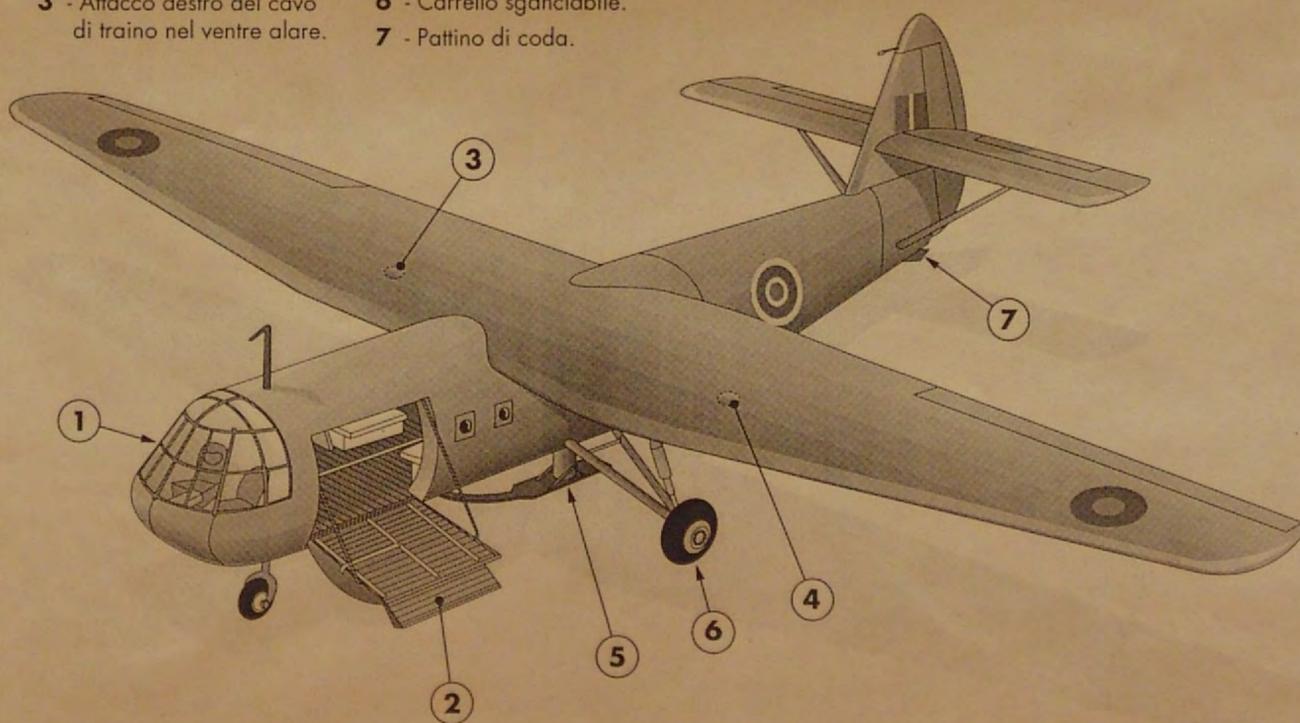
Sezione 3: Gli alianti militari

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 - Attacco del cavo di traino. | 4 - Carrello sganciabile. |
| 2 - Tettuccio ribaltabile a destra. | 5 - Portello sganciabile di sinistra. |
| 3 - Portello sganciabile di destra. | 6 - Estremità posteriore del pattino principale. |



Hotspur Mk2, Mk3

- | | |
|---|---|
| 1 - Cabina. | 4 - Attacco sinistro del cavo di traino nel ventre alare. |
| 2 - Portellone ribaltabile con portello incorporato. | 5 - Pattino principale ammortizzato. |
| 3 - Attacco destro del cavo di traino nel ventre alare. | 6 - Carrello sganciabile. |
| | 7 - Pattino di coda. |



Horsa Mk1

L'aliante militare

Iniziamo spiegando subito che l'ALIANTE è una macchina in grado di volare senza organi motopropulsivi, sfruttando il sostentamento dinamico di superfici portanti fisse (le ali), per trasportare persone o cose.

Allo scoppio della Seconda Guerra Mondiale ci si accorse che l'aliante poteva essere un valido mezzo di combattimento...
Poteva infatti risolvere diverse problematiche di tipo tattico e logistico. L'impiego degli aerei in guerra era stato già confutato durante il primo conflitto mondiale e il loro sviluppo era proseguito velocemente nel periodo interguerre. Il mezzo aereo era fondamentale per i trasporti sia di mezzi che di truppe.

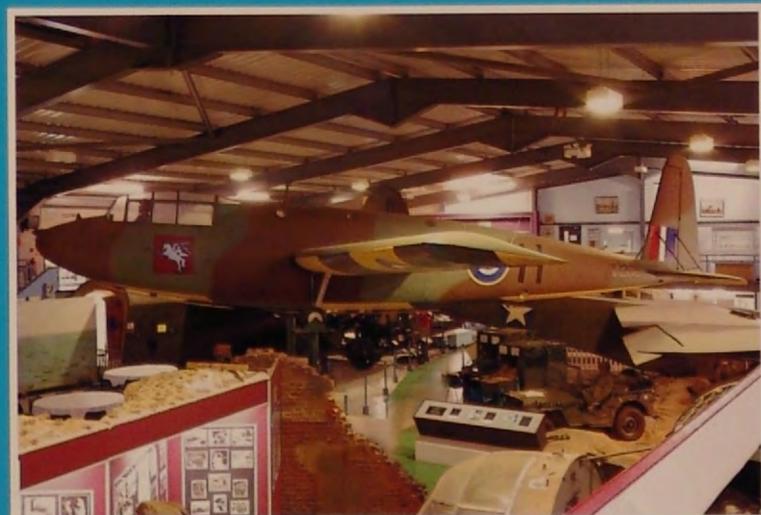
I velivoli a motore avevano però delle limitazioni, prima tra tutte la rumorosità che faceva certamente perdere l'effetto sorpresa sugli avversari in campo. Altra limitazione era la loro scarsa disponibilità e il relativo alto costo di realizzazione.



L'aliante superava tutti questi problemi: era silenzioso, di facile realizzazione con materiali "poveri" quindi economici e "spendibili", cioè anche se il mezzo veniva danneggiato e diveniva inutilizzabile il costo di tale perdita era accettabile.

La possibilità di portare uomini dietro le linee nemiche, nell'oscurità ed in silenzio, la capacità di trasportare mezzi di supporto, anche pesanti, e di atterrare su semplici prati, anche non preparati, ha reso l'aliante militare un'importante mezzo tattico capace di risolvere situazioni critiche sui vari fronti.

Sia la parte tedesca che quella degli "Alleati" hanno sviluppato specifiche versioni di alianti, più o meno grandi, in grado di trasportare da pochi uomini ad interi carri armati. I Tedeschi addirittura progettarono enormi velivoli, in grado di trasportare più di 130 fanti equipaggiati, per essere impiegati nella mai avvenuta invasione dell'Inghilterra (il Messerschmitt Me 321).





Degli Airspeed A.S. 51 "Horsa" al traino



Le zone di atterraggio degli alianti, alle spalle delle spiagge occupate dai mezzi da sbarco, nel giorno del "D" Day, in Normandia il 06.06.1944

L'uso degli alianti militari è stato esteso: dal fronte Mediterraneo ed Egeo (Tedeschi) a quello della Normandia (Alleato). Proprio quest'ultimo è stato forse quello più conosciuto del conflitto, nell'ambito dell'invasione del "D Day" del giugno '44.

Nella notte tra il 5 ed il 6 giugno centinaia di alianti hanno preso il volo dall'Inghilterra in direzione delle coste francesi, trainati dai bimotori C-47. Dopo un volo di qualche ora, le truppe aviotrasportate americane (101^a ed 82^a divisione) ed inglesi (6^a divisione) sono state sbarcate dai silenziosi velivoli (staccatisi dai rumorosi traini diversi chilometri prima) atterrando oltre le linee nemiche tedesche ed hanno iniziato (non senza difficoltà) quella che sarà la liberazione della Francia dall'occupazione nazista.

I mezzi impiegati in quell'occasione : l'inglese Airspeed A.S. 51 "Horsa" e l'americano Waco CG-4 "Hadrian" passarono alla storia per l'importante contributo prestato. Nell'esposizione che segue avrete modo di osservare anche diversi velivoli, riprodotti in scala 1/72, che ebbero un ruolo nell'ultimo conflitto mondiale.





DFS 108-53 "Habicht"

A seguito della sconfitta e resa nella Grande Guerra, con il trattato di Versailles, allo Stato tedesco era stata proibita la costituzione di nuove forze armate. Nel periodo antecedente la Seconda Guerra Mondiale, al nascere di quello che sarà il Terzo Reich, le mire militari del regime ripresero vigore e si pensò a come aggirare il problema...

La Germania sviluppò quindi una serie di progetti di alianti, "innocui" mezzi sportivi, idonei ad addestrare quelli che sarebbero stati i futuri piloti della Luftwaffe.



I velivoli realizzati avevano eccellenti caratteristiche di volo, molto simili a quelle che sarebbero state poi ritrovate sui ben meno innocui mezzi militari. Per questo motivo, alla presentazione ufficiale della nuova forza aerea militare, il mondo si trovò di fronte ad una vera sorpresa: uomini e mezzi realmente pronti ad agire ad un comando superiore!

Il triste impiego in Spagna prima e Polonia poi, dimostrarono la vera efficacia dell'arma aerea tedesca.

Questo aliante, progettato nel 1936, fu realizzato in due versioni: una con ala corta ed uno con ala lunga. Il modello esposto è del secondo tipo, con immatricolazione civile e caratteristica colorazione.

Oltre che per l'impiego nell'addestramento militare il DFS 108-53 Habicht è stato protagonista di importanti imprese sportive. Poiché realizzato quale mezzo acrobatico è stato impiegato nei più importanti meeting internazionali di Volo a Vela del tempo.

Hanna Reitsch (una delle prime donna pilota sportivo), che simbolizzava la "femminilità liberata dalla nuova Germania", si ritagliò anche grazie all'Habicht una parte di gloria nelle numerose riunioni d'ante guerra ed in particolare al Cleveland Air Race negli Stati Uniti nel 1938.

La stessa Reitsch ed Heinz Huth a bordo di due Habicht si esibirono anche nelle olimpiadi del 1936, svoltesi a Berlino. I loro volteggi erano destinati ad impressionare il comitato olimpico affinché si potesse inserire il volo a vela quale sport olimpico. Il comitato orientato più alla concezione fisica che meccanica dello sport però non approvò la proposta.

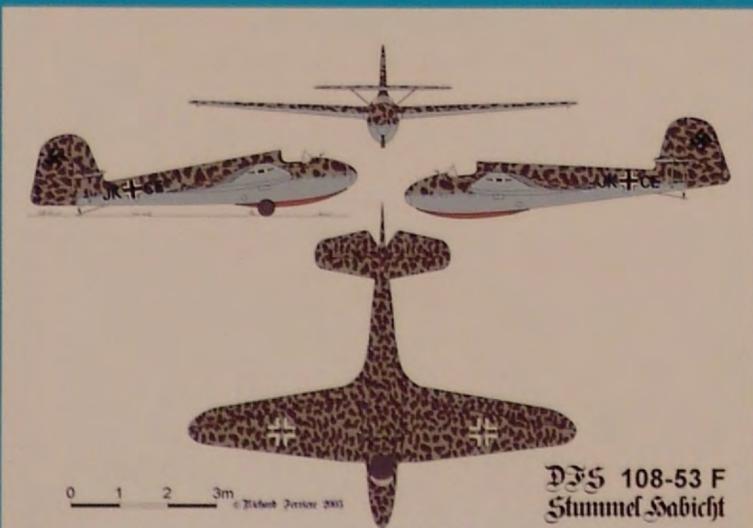
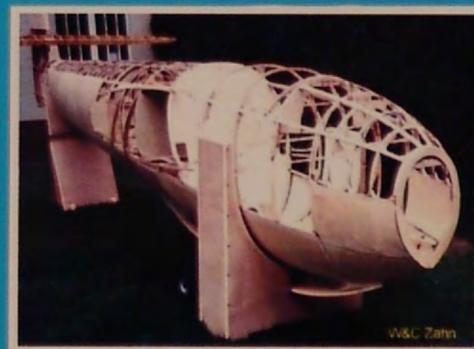
Attualmente sono state realizzate diverse repliche del progetto originale, che vengono correntemente impiegate nelle moderne manifestazioni aeree.

DFS 108 E 53 "Habicht"

Aliante per acrobazia aerea monoposto (1936)

Dati tecnici

Apertura Alare	:	13,60 m.
Lunghezza	:	6,58 m.
Superficie alare	:	15,82 m ² .
Allungamento	:	11,70.
Peso a vuoto	:	250 kg.
Peso massimo	:	350 kg.
Carico alare	:	22,15 kg/m ² .
Profilo	:	Gö 420/Gö 693.
Velocità di stallo	:	57 km/h.
Velocità massima	:	420 km/h.

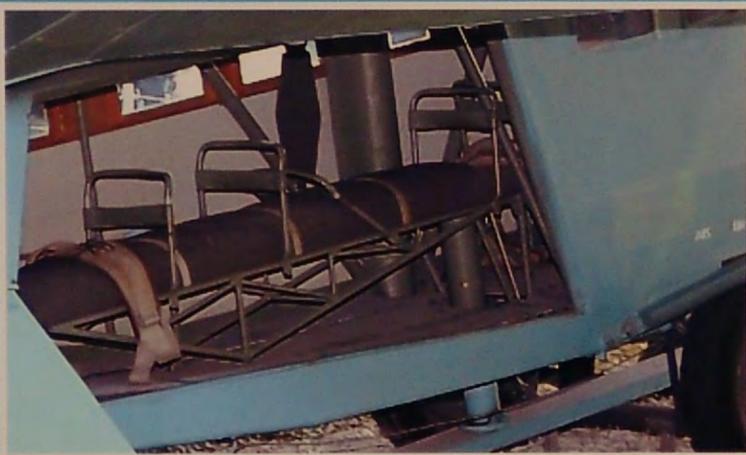




DFS 230

Il DFS 230 è stato il primo aliante da assalto ad essere stato impiegato con buoni risultati su vasta scala; proprio questo suo successo ha fatto sì che le industrie aeronautiche delle diverse nazioni in conflitto considerassero l'aliante d'assalto un efficace ed economico mezzo da combattimento. Il progetto iniziale del DFS 230 fu sviluppato nel 1937 ed il prototipo fu portato in volo dalla pilota Hanna Reitsch. Dimostrò subito le sue eccellenti qualità di maneggevolezza, robustezza, stabilità e soprattutto di carico utile.

Il velivolo aveva struttura in acciaio e legno, con ala alta di forma trapezoidale; dotato di aerofreni che consentivano il controllo di traiettoria e velocità di planata. Nel muso un ampio tettuccio, incernierato sulla destra, ruotava e permetteva l'accesso del pilota mentre l'equipaggio di otto uomini, completamente equipaggiati, era situato nella fusoliera, di sezione rettangolare.



Il carrello, triciclo posteriore, era estremamente semplice con ruote a bassa pressione, ma senza freni, fissate mediante dei bracci a V ed un assale alla parte inferiore della fusoliera. In coda l'appoggio era costituito da un robusto pattino fisso, ammortizzato.

Il carrello veniva sganciato subito dopo il decollo e l'atterraggio avveniva sul pattino inferiore, disposto sull'asse mediano di fusoliera, costruito in legno rivestito di lamiera. L'equipaggio accedeva e sbarcava dal velivolo mediante due portelloni posti sui fianchi della fusoliera e viaggiava seduto a cavallo di una panca centrale imbottita.

La produzione iniziale procedette a rilento, visto lo scetticismo degli alti comandi, ma a seguito di brillanti azioni, rese possibili solamente grazie dall'uso dell'aliante d'assalto, nel 1940 raggiunse già i 445 esemplari. L'esperienza maturata con l'uso portò a diverse migliorie al velivolo facendo sì che venissero ridotti gli spazi d'arresto mediante l'uso di un parafreno (paracadute frenante) ed anche di tre razzi installati sul muso che, accesi al momento opportuno, fornivano una spinta frenante al mezzo. Si incrementò anche l'efficacia difensiva, armando l'aliante con una mitragliatrice MG 15 che offriva copertura di fuoco al velivolo in volo ed ai fanti in fase di sbarco.

DFS 230

Aliante d'assalto/trasporto (1937)

Dati tecnici

Apertura alare	:	m. 20,87
Lunghezza	:	m. 11,24
Altezza	:	m. 2,74
Peso a vuoto	:	kg. 860
Peso massimo al decollo	:	Kg. 2.100
Velocità normale di traino	:	Km./h 210
Velocità massima in picchiata	:	Km./h 290
Equipaggio	:	1 pilota





Messerschmitt Me 321 "Gigant"

L'Oberkommando des Heeres (OKH - L'alto comando dell'esercito tedesco) nella preparazione dell'invasione della Gran Bretagna, durante la Seconda Guerra Mondiale (operazione "Seelöwe" - Leone di Mare), emise la specifica per un aliante da trasporto pesante. Doveva essere in grado di imbarcare circa 200 soldati equipaggiati, poiché non sarebbe stato possibile effettuare tutti i trasporti delle truppe e degli armamenti via mare. L'importanza degli alianti da trasporto era anche dettata dalla necessità di realizzare nel più breve tempo possibile delle "teste di ponte" in territorio nemico.

La Struttura di questo mastodonte dei cieli era di tipo misto (legno-metallo) ed il vano di carico, di oltre 90 metri cubi, era accessibile dal muso che si apriva in due valve; la soprastante cabina di pilotaggio era spaziosa e godeva di una buona visibilità. A partire dal 101° esemplare però, visto lo sforzo necessario per governare tale velivolo, venne aggiunto il posto per un secondo pilota, affiancato al primo.

Il Messerschmitt Me 321 era un aliante talmente grande e pesante che per essere trainato in volo necessitava di ben tre Messerschmitt Me 110 C (costituendo la "Troika Schlepp"); altra alternativa per il traino fu l'impegno di una variante appositamente realizzata del bombardiere Heinkel He 111. Tale versione ottenuta unendo due aerei, mediante un'unica ala centrale, che prese il nome di He 111 Z (da "Zwilling" - gemelli), era dotata di ben cinque motori ma il decollo era comunque quasi sempre assistito da ben 12 razzi ausiliari in grado di erogare ciascuno 500 Kg di spinta per 30 secondi.

L'impiego sull'Inghilterra non avvenne mai, ma sul fronte orientale russo vennero utilizzate fino a quattro squadriglie costituite da cinque velivoli Me 321 e quindici Me 110 ciascuna.

Da questo gigante fu derivata anche una versione motorizzata, con ben sei propulsori, che prese il nome di Messerschmitt Me 323.



Un "Gigant" in preparazione sulla pista



Messerschmitt Me 321 con parte del carico



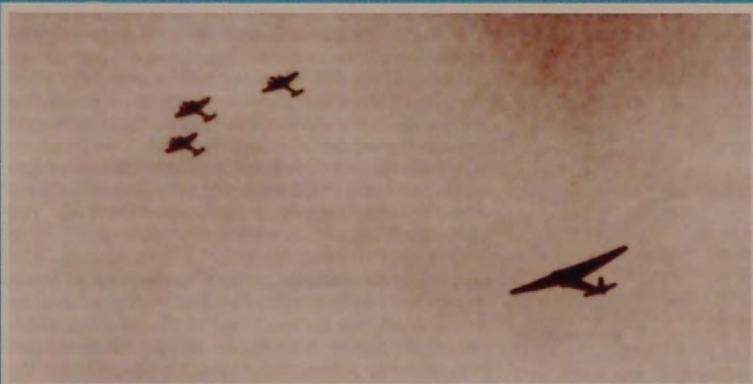
Heinkel He 111 Z - versione specifica per il traino del "Gigant"

Messerschmitt Me 321 "Gigant"

Aliante da trasporto pesante (1941)

Dati tecnici

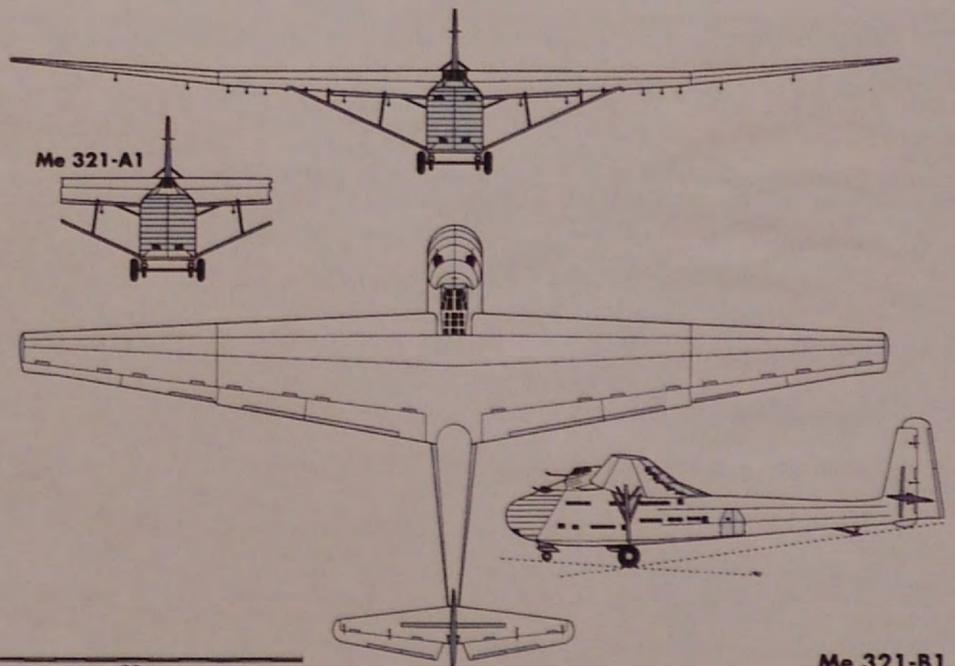
Costruttore	: Messerschmitt, Werke Leipheim und Obertraubling
Apertura	: m. 55,00
Lunghezza	: m. 28,30
Altezza	: m. 5,80
Peso a vuoto	: kg. 12.000
Peso massimo al decollo	: Kg. 32.000
Velocità massima	: Km./h 200 (trainato dall'He 111 Z)
Raggio operativo	: Km. 400 (dipendentemente dalle condizioni operative)
Armamento	: 5 mitragliatrici (opzionale)
Equipaggio	: 1 o 2 piloti + specialista addetto al carico + mitraglieri



Messerschmitt Me 321 trainato da 3 Me 110 costituiscono la "Troika Shlepp"



Messerschmitt Me 321 in decollo assistito da razzi



Me 321-B1



Gotha Go 242

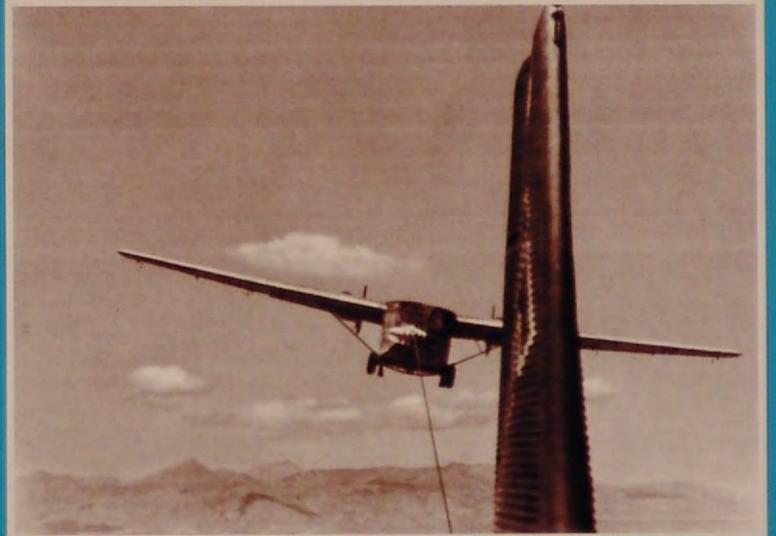
Progettato dall'ing. Albert Kolkert l'aliante GO 242 era in grado di trasportare 21 soldati completamente equipaggiati o un peso equivalente in attrezzature militari. Tali capacità erano di 3 volte maggiori a quelle dell'aliante DFS 230 allora in servizio. La fusoliera era costituita da una struttura in tubi d'acciaio con rivestimento in tela, carrello sganciabile e 2 pattini retrattili; l'ala era in legno con rivestimento in tela e compensato. Per facilitare le operazioni di carico la parte posteriore della fusoliera si apriva completamente verso l'alto. Dopo il volo di 2 prototipi nel 1941 la produzione venne immediatamente avviata consentendo l'entrata in servizio nel 1942. L'esordio operativo avvenne nell'ambito delle operazioni sul Mediterraneo e sull'Egeo. Per il traino venivano utilizzati normalmente i bimotori Heinkel He 111 o dei trimotori Junkers Ju 52; il decollo



poteva essere assistito con vari sistemi di propulsione a razzo, che consentivano corse più brevi o il trasporto di carichi pesanti.

Il Gotha Go 242 ebbe un impiego operativo diffuso su ogni fronte: da quello russo (1942 - in cui operò con speciali pattini per la neve) a quello sud orientale; da quello di Crimea (1944) a quello ungherese (1945). Le sue missioni di rifornimento ed anche d'evacuazione di feriti risolsero situazioni particolarmente difficili per l'esercito tedesco.

La produzione raggiunse i 1528 esemplari. Ne venne realizzata anche una versione motorizzata con i motori francesi Gnome-Rhone 14 M di preda bellica.



Gotha Go 242

Aliante d'assalto - trasporto truppe (1942)

Dati tecnici

Costruttore	: Gothaer Waggonfabrik A.G.
Apertura	: m. 24,50
Lunghezza	: m. 15,80
Altezza	: m. 2,40
Superficie alare	: m ² . 64,40
Peso max al decollo	: Kg. 6.800
Velocità massima	: Km/h 290
Armamento	: 4 mitragliatrici (opzionale)
Equipaggio	: 1 o 2 piloti
Carichi più comuni	: 21 uomini equipaggiati, veicoli di collegamento, pezzi d'artiglieria leggera e materiali di ogni tipo fino ai 3600 kg.

Gribòvskii G-29 (G-11)

Nel 1939 la VVS bandì un concorso per fornire alla propria A-VDV un aliante da assalto in grado di trasportare una squadra di uomini completamente equipaggiati. Il KB Osoaviakhim di Mosca, diretto da V.K. Gribòvskii, partecipò alla gara con un progetto abbastanza interessante.

Gribòv progettista e costruttore di alianti fin dal 1925, aveva infatti impostato i disegni del suo aliante da assalto tenendo presente la massima semplicità di costruzione.

Il G-29, G-11 secondo la denominazione della VVS, poteva essere costruito in officine di guerra prive o quasi di attrezzature, impiegando manodopera non specializzata addestrata a compiere poche e semplici operazioni. Date queste premesse la macchina era piuttosto "rustica", con caratteristiche di volo non particolarmente brillanti.

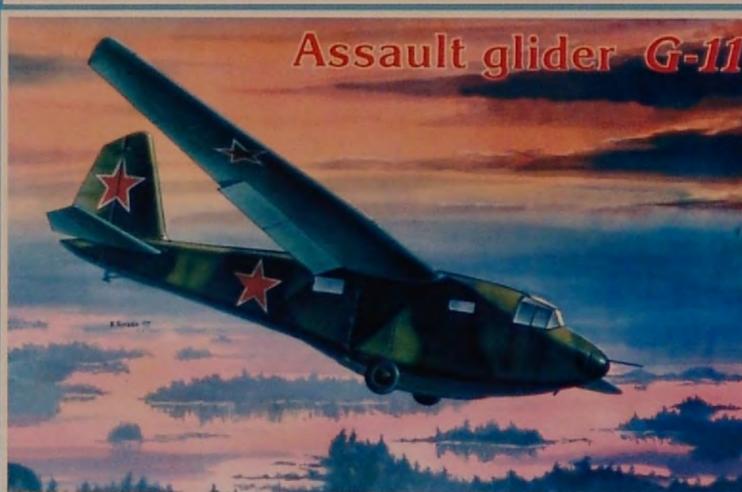
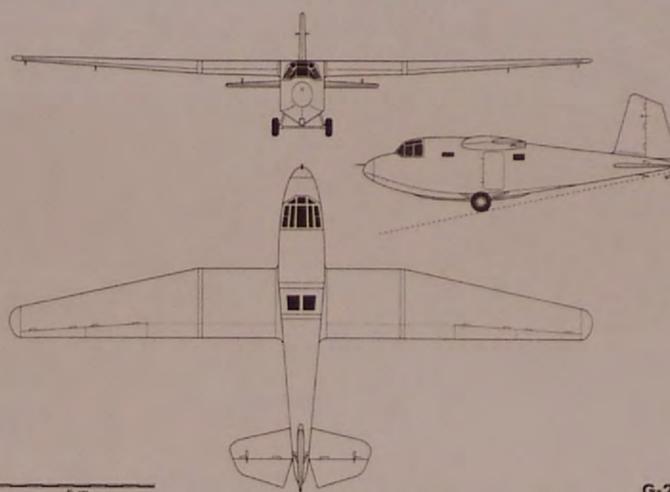
L'aliante era interamente in legno, di linea non eccessivamente filante, con una fusoliera abbastanza voluminosa nella parte anteriore e piuttosto affusolata in coda.

L'ala era alta, a mensola, con la parte centrale a pianta rettangolare con corda costante e sezione che si riduceva leggermente; le due esterne, a pianta trapezoidale, avevano il bordo d'uscita perpendicolare all'asse longitudinale e corda e sezione che diminuivano progressivamente per terminare con estremità arrotondate. Tutto il rivestimento era in legno compensato. Sul bordo d'uscita ai trovavano alle estremità le superfici di controllo suddivise in due sezioni; fra queste e la fusoliera vi erano flaps del tipo "a spacco".

Gli alettoni avevano telaio in legno rivestito di tela verniciata, gli ipersostentatori, anch'essi con telaio in legno, erano interamente rivestiti di compensato; erano azionati da attuatori ad aria compressa immagazzinata in una bombola alloggiata in fusoliera. Nel caso di pressione insufficiente era installata una pompa d'emergenza manuale.

La fusoliera era a sezione rettangolare con chiglia angolata la cui struttura era semi-monoscocca con correnti, ordinate e rivestimento lavorante in compensato. La carlinga, cabina di guida e vano di carico, molto affusolata, terminava con piani di coda tradizionali e con un pattino fisso molleggiato.

La cabina di guida presentava un parabrezza a gradino ed era dotata di discreta visibilità, grazie a finestrini fissi costituiti da pannelli piani di plexiglass disposti anche superiormente.



Gribovskii G-29.(G-11)

Aliante da assalto
Costruzione : in legno (1941)
Equipaggio : 1 persona (pilota)

Dimensioni
Apertura alare : m. 18,00
Lunghezza : m. 9,80
Altezza : m. 2,55
Superficie alare : mq. 30,00
Peso a vuoto : kg 1200
Peso a pieno carico : kg 2400
Carico alare (max) : kg/mq 80,00

Combinazioni di carico più comuni :
- 11 uomini (pilota compreso) con equipaggiamento individuale
- materiale militare vario di peso equivalente

Vel. max. di traino : km/h 260
Vel. max. di planata : km/h 280
Vel. normale di planata : km/h 146
Vel. di atterraggio con flaps : km/h 82 (a pieno carico)
Rapporto di planata : 1:8,7

Le comunicazioni con l'aereo rimorchiatore avvenivano tramite un cavo telefonico che correva lungo la fune di traino. Questa si inseriva in un punto d'aggancio sotto la fusoliera posto in posizione abbastanza arretrata. I piani di coda fissi avevano il telaio di legno rivestito di compensato, i timoni di direzione e di quota lo avevano invece rivestito di tela verniciata. Il carrello, molto spartano, privo di molleggio, era costituito da due ruote con pneumatici a bassa pressione, collegate alla fusoliera da elementi a V e poteva essere sganciato dopo il decollo. L'atterraggio in questo caso avveniva su un pattino elastico di legno montato lungo l'asse di chiglia.

La disposizione interna era la seguente, dietro il sedile del pilota correva, lungo la parete di destra, una panchetta in compensato che ospitava sei uomini, un altro prendeva posto su un sedile attaccato alla paratia posteriore e gli altri quattro su sedili disposti lungo la fiancata sinistra. Questa era interrotta, esattamente sotto l'ala, dal portello d'imbarco. Il vano di carico prendeva luce da due piccoli finestrini rettangolari in plexiglass su ogni fiancata e da un tettuccio trasparente sul soffitto della fusoliera, esattamente al centro dell'ala.

In sostituzione degli uomini poteva essere trasportato equipaggiamento vario per un peso massimo di 1200 kg.

Il primo prototipo venne costruito e collaudato nel 1941. Uno degli impieghi più noti di questo aliante fu il trasporto di trasportare taniche di liquido antigelo indispensabile ai T-34 che assediavano Stalingrado, nel novembre 1942.

Alcune fonti riferiscono inoltre l'impiego operativo di un certo numero di questi alianti nelle operazioni di avioassalto lanciate, nel settembre 1943, per stabilire una testa di ponte sul Dnieper nella zona di Cherkany.

(testo e dati tratti dal libro "L'aliante militare" di M. Setti - IBN Editore)



Waco CG-4 "Hadrian"

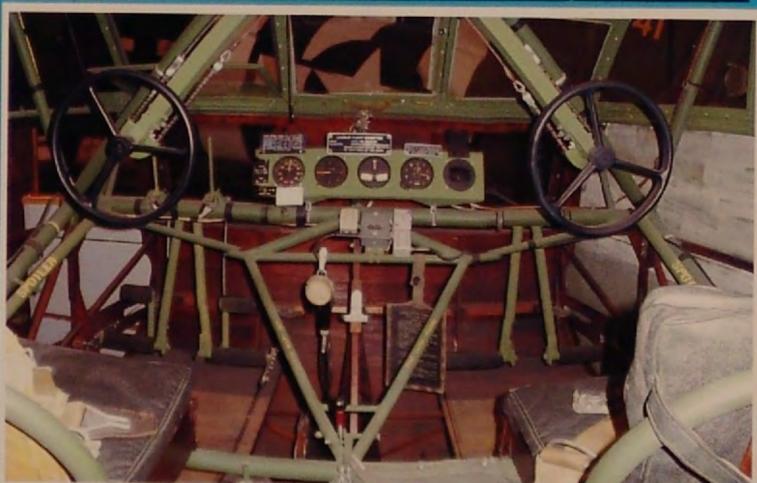
Il Waco CG-4 "Hadrian", assieme all'inglese "Horsa" è uno dei più famosi alianti militari della seconda Guerra mondiale. Questo aliante, in struttura mista acciaio/legno caratterizzato da un'ala alta a pianta rettangolare arrotondata alle estremità, aveva buone caratteristiche di volo: docile ai comandi e stabile nel volo. La manutenzione era pressoché nulla e la facilità di montaggio permetteva l'impiego di poco personale. La cabina di pilotaggio, dalla forma rotondeggiante e dalla buona visibilità, era incernierata sul lato superiore al fine di permettere, con la sua rotazione, un ampio e comodo accesso alla stiva di carico. Essa poteva contenere dalla Willys Jeep ad un piccolo pezzo d'artiglieria, come anche 13 uomini completamente equipaggiati. Il carrello triciclo posteriore aveva ruote dotate di freni e, a seconda del tipo di missione, poteva essere sostituito con un tipo sganciabile per lasciare libero l'uso di pattini d'atterraggio.



Questo velivolo era dotato di un sistema di comunicazione di tipo telefonico che correva lungo il cavo di traino, il quale permetteva un collegamento permanente con il rimorchiatore (generalmente il bimotore C-47). I soldati aviotrasportati si accomodavano su semplici panche in compensato, poste ai lati di fusoliera; questa era illuminata da tre piccoli oblò situati su ciascun lato. Sulle fiancate erano presenti anche quattro portelloni che agevolavano l'uscita degli uomini appena atterrati.

Il Waco CG-4 fu impiegato su tutti i fronti europei, dalla Sicilia alla Grecia ed, in fine, Normandia, come anche in Asia in Birmania e Filippine. Questo velivolo fu quindi uno dei più importanti sistemi di trasporto del fronte alleato; realizzato in ben 13.909 esemplari fu il modello d'aliante più prodotto nel mondo.

Le foto qui presenti illustrano l'aliante nei suoi impieghi operativi (per lo più in Normandia) e nella sua struttura di costruzione; il modello posto nella vetrinetta rappresenta un velivolo impiegato in Sicilia per l'operazione "Husky".



Waco CG-4 "Hadrian"

Aliante d'assalto/trasporto (1942)

Dati tecnici

Apertura alare	: m. 25,50
Lunghezza	: m. 14,70
Altezza	: m. 3,83
Peso a vuoto	: kg. 1.720
Peso massimo al decollo	: Kg. 3.400
Velocità minima di stallo	: Km./h 80
Velocità massima di traino	: Km./h 230
Velocità normale di planata	: Km./h 117
Equipaggio	: 2 piloti



ALI SILENZIOSE

**Sezione 4:
Dal Legno alla
Plastica**

EVOLUZIONE DEGLI ALIANTI NEGLI ULTIMI OTTANT'ANNI: DAL "LEGNO E TELA" ALLE FIBRE DI CARBONIO

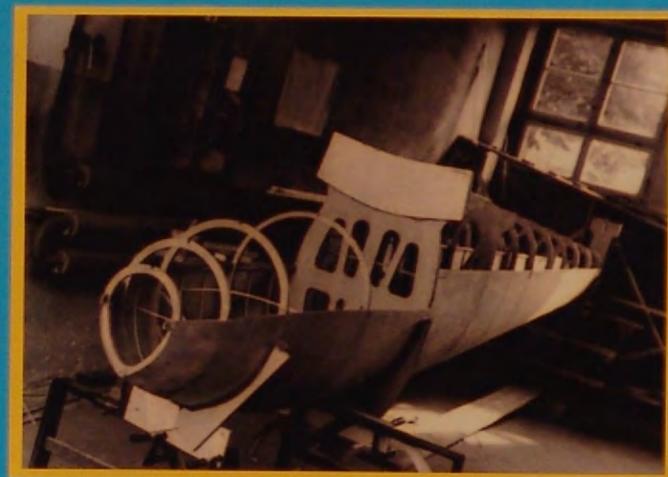
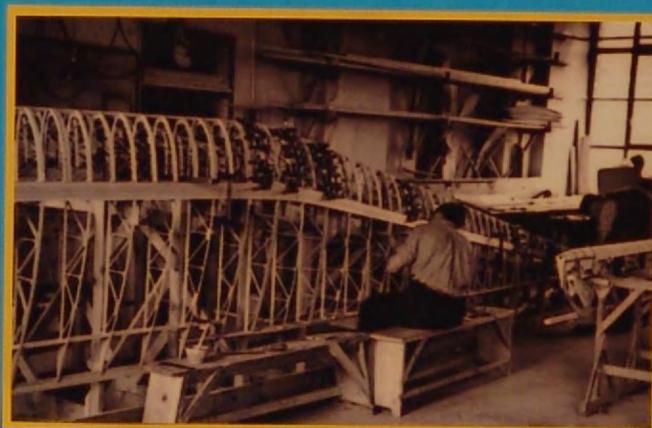
Dopo l'iniziale periodo pionieristico che caratterizzò il primo ventennio del novecento, il volo a vela si sviluppò scientificamente in Germania dopo la fine della Grande Guerra, proprio a causa delle restrizioni del Trattato di Versailles imposto dalle potenze vincitrici del conflitto nel 1919, che negava ai tedeschi di dotarsi di un'aviazione motorizzata.

Avvenne così che in Germania tutte le energie dei centri di ricerca e delle università (gli "Akaflieg") furono profuse nello studio e nello sviluppo di velivoli veleggiatori, creando una cultura che sopravvisse al termine del secondo conflitto mondiale e si sviluppò sempre più sino ai giorni nostri, al punto che attualmente circa l'80% della produzione mondiale di alianti è rimasta tedesca.

Per avere un'idea dell'importanza che ebbero per la Germania questi studi basti ricordare che sugli alianti si formarono, in qualità di studenti alle università, tutti i migliori progettisti tedeschi del tempo; Messerschmitt, Heinkel, Junker.

Questi furono poi i padri dei famosi velivoli da caccia, bombardamento e trasporto della Luftwaffe, che tanto filo da torcere diedero agli Alleati nella Seconda Guerra Mondiale.

Anche in Italia nacque in quegli anni il Centro Volo a Vela del Politecnico di Milano, che formò molti validi progettisti del dopoguerra.



Al termine del Secondo conflitto mondiale, lo studio e la produzione di prototipi di alianti ricominciarono presso le università europee.

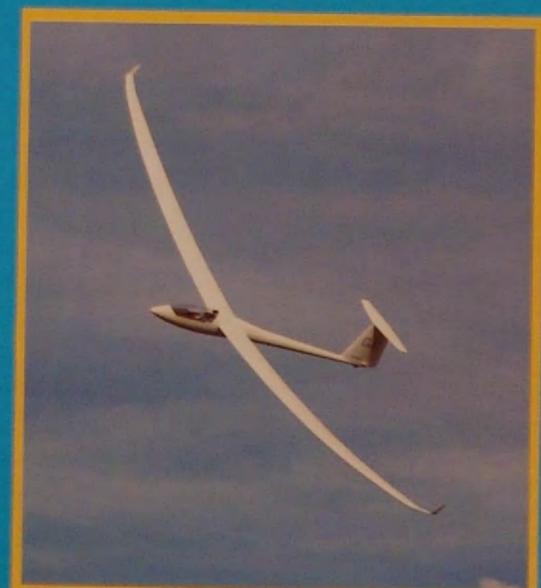
Si organizzarono le prime competizioni e fino al 1948 queste erano basate sulla ricerca della massima distanza di planata in favore di vento. In quel tempo gli alianti erano progettati per ottenere il massimo in questo tipo di volo, quindi erano caratterizzati dall'aver un carico alare estremamente basso che consentiva di stare per aria sfruttando le ascendenze più deboli a discapito della velocità.

Dopo il 1948 si organizzarono competizioni con temi di velocità in circuito chiuso. Per vincere l'aliante doveva avanzare rapidamente nei lati in cui il vento era contrario, per cui cambiarono radicalmente i disegni dei profili alari che migliorarono le prestazioni di velocità senza penalizzare l'**Efficienza**, cioè il rapporto tra la distanza percorsa e la quota perduta (a titolo d'esempio, un aliante con efficienza 50, in volo a 1000 metri di altezza sul terreno, percorrerà 50 km prima di toccare terra).

Nella tabella sono a confronto le caratteristiche tra l'aliante che ha vinto il campionato del mondo nel 1956, il *Breguet 901*, ed uno dei migliori alianti di penultima generazione, lo Schempp - Hirth *Nimbus 4*. Si noti come è migliorata l'efficienza e la relativa velocità.



Breguet 901	Modello	Nimbus 4
17,30	Apertura alare (m)	26,40
15,00	Superficie alare (m ²)	17,86
20,00	Allungamento	36,00
230,00	Peso a vuoto (kg)	485,00
415,00	Peso totale massimo con zavorra (kg)	750,00
27,70	Carico alare massimo (kg/m ²)	44,50
35,00	Efficienza	57,00 a
a 85 Km/h		115 km/h
0,65	Rateo di discesa minimo (m/sec)	0,45
220,00	Velocità massima (km/h)	275,00



GLI ANNI '60: LE CLASSI FAI DEGLI ALIANTI "MODERNI"

Dopo il secondo conflitto Mondiale il Volo a Vela ha assunto i connotati di un'attività volo prettamente ludica e sportiva. Grazie allo stimolo delle competizioni, negli ultimi cinquant'anni la ricerca ha fatto passi da giganti portando alla progettazione e realizzazione degli alianti moderni.

A differenza da quello che avviene nel motociclismo o automobilismo, nel Volo a Vela i mezzi usati nelle competizioni a qualsiasi livello sono assolutamente identici a quelli usati normalmente per le attività da diporto.

Le scoperte aerodinamiche e le innovazioni che caratterizzano gli alianti moderni, rappresentano quanto di più sofisticato vi sia in termini di materiali e soluzioni aerodinamiche e per questo motivo si sono spesso applicate nel campo della realizzazione dei moderni aerei di linea.



Da circa trent'anni, gli alianti sono suddivisi per tipologia nelle **Classi FAI**, (Federazione Aeronautica Internazionale), sulla base della loro apertura alare e dei sistemi adottati per la variazione del profilo alare.

- La classe base dei moderni alianti è la **Standard**: l'apertura alare è fissata in 15 metri e non è previsto l'uso di alcun sistema di ipersostentazione (flaps) e per la quale la forma del profilo alare deve rimanere invariata ad eccezione della zona alare ove sono collocati gli alettoni, necessari per governare il velivolo.
- La seconda classe è la **15 metri Corsa**, che si differenzia dalla Standard unicamente per la presenza dei flaps che consentono di migliorare le caratteristiche di volo alle bassissime e alle alte velocità.
- La terza classe è la **Libera** per la quale l'apertura alare è a completa discrezione dei progettisti ed è consentito l'uso o meno dei sistemi di ipersostentamento.



DAL 1970 AD OGGI: AGONISMO E SVILUPPO TECNOLOGICO.

Negli anni '70 lo scenario degli alianti da competizione cambiava rapidamente: il processo era pressoché totalmente di marca tedesca:

- per quanto riguarda le sezioni alari i profili americani **NACA** venivano sostituiti da quelli studiati dai due ricercatori tedeschi **Eppler** e **Wortmann**, che domineranno per anni la scena,
- per quanto riguarda le tecniche costruttive aumentavano gli allungamenti (rapporto tra lunghezza e larghezza dell'ala, ovvero ali sempre più sottili)
- per quanto riguarda le tecniche di volo aumentavano i carichi alari (rapporto tra peso e superficie alare) al fine di migliorare la penetrazione nelle planate. Per incrementare il carico alare si introduceva l'uso della zavorra d'acqua (questo per il principio che un aliante più pesa più è veloce, ma non varia la sua efficienza).



Con lo sviluppo nelle costruzioni compare presto una seconda generazione di alianti, la classe **Libera** (*Nimbus 2*, *ASW 17*, *Glasflügel 604*), dotati di flaps e con aperture alari da 17 a 20 metri (massimo praticamente consentito dalla vetroresina).

Per consentire una maggiore manovrabilità si sviluppa la classe **15 metri** che raccoglie tutte le sofisticate soluzioni della classe Libera con la sola limitazione dell'apertura alare a 15 mt e sulla quale si concentrerà l'attenzione dei maggiori costruttori. Essa compare per la prima volta ai mondiali di Francia nel 1978 ed è subito evidente che si tratta di una classe indovinata.



L'aliante storicamente più rappresentativo di questa classe, l'*ASW 20*, benché concepito nel 1977, ottiene ancora oggi ottimi risultati nelle competizioni internazionali, oltre ad essere una macchina dal pilotaggio pulito, preciso ed efficace.

Negli anni '80, dopo il boom iniziale della nuova classe 15 metri, i costruttori tornano a concentrarsi sulle altre due e i risultati si vedono, clamorosamente, ai mondiali del 1981.

Nella classe **Standard** Schneider presenta il suo *LS 4* (efficienza attorno a 41 contro i 38,5 dell'*ASW 19*), con profili completamente nuovi, particolarmente curati per essere insensibili alla pioggia e ai moscerini (che possono ridurre l'efficienza anche del 20 - 30%) e domina la gara occupando i primi sette posti in classifica.

Nella classe **Libera** Klaus Holighaus, mitico progettista e pilota, sfruttando l'esperienza acquisita con il nuovo classe 15 metri *Ventus* (profili studiati in collaborazione con Wortmann ed Althaus), realizza *Nimbus 3* con ali a 24 metri di apertura grazie all'impiego della fibra di carbonio e ottiene un'efficienza di 57.



I TURBOLATORI

Ancora ai mondiali dal 1981 compare per la prima volta un aliante dotato di **turbolatori** alari, l'ASW 19 speciale di Selen, frutto della collaborazione di Schleicher, con gli olandesi dell'università di Delft, con Horstmann e Quast, ideatori questi ultimi di una nuova serie di profili.

E sono proprio i turbolatori che caratterizzeranno, insieme con i profili che ne consentono l'utilizzazione, buona parte dello sviluppo da questo momento in poi da parte di tutti i progettisti.

I turbolatori sono costituiti, nella loro forma più semplice, da speciali nastri adesivi bugnati o a zig - zag posizionati sul ventre dell'ala, lungo l'apertura alare ed in prossimità del bordo di uscita.

La loro applicazione ha lo scopo di far avvenire in un punto ben preciso della corda alare del profilo la transizione dal flusso laminare a quello turbolento, impedendo la formazione di un'indesiderata bolla e quindi aumentando l'Efficienza.



A metà anni '80, il progettista **Holighaus** adotta i turbolatori per rendere il flusso dell'aria sull'ala il più parallelo possibile alla direzione del moto sul suo nuovo classe **Standard Discus**, caratterizzato da un ala con bordo d'attacco a scimitarra.



Questa soluzione, in combinazione con la progettazione di un ala adatta principalmente alle velocità basse e medie alle quali si svolge normalmente la gran parte del volo di un aliante, pone il *Discus* come nuovo caposaldo nello sviluppo rispetto ai predecessori.

Così concepito il *Discus* domina subito tutte le competizioni, e viene ulteriormente migliorato con l'applicazione dei turbolatori anche sui piani di coda.



Su questa filosofia di impiego dei turbolatori nascono il **15 metri DG 600** di Dirks, e gli **Standard LS 7** e **ASW 24**, che però non destano particolare impressione alla prova dei fatti nelle competizioni.



Lo stato dell'arte del nuovo millennio si chiama *Discus 2*, *LS 8*, *ASW 28* per la classe **Standard**, *Ventus 2*, *Diana 2*, *ASW 27* per la **15 metri**, *ASW 22 BL*, *Nimbus 4* e *ASH 25* per la **Libera**.

GLI SVILUPPI FUTURI

La nuova filosofia progettuale dell'ultimo decennio si è concentrata sul miglioramento delle qualità di volo del velivolo: caratteristiche che niente hanno a che fare con il semplice metro prestazionale dell'efficienza massima, che vede oramai un "mediocre" aumento di circa il 3% ogni 7 - 8 anni.

Maggiore attenzione di un tempo è posta, inoltre, alla cura dei dettagli costruttivi, alla finitura superficiale, alla sigillatura delle fessure tra superfici mobili e fisse mediante opportuni nastri adesivi.

Fatto nuovo è che altrettanta attenzione viene riposta nello studio della sicurezza sia passiva che attiva (macchine dal pilotaggio sempre meno critico in volo).

Negli ultimi 15 anni sono stati fatti significativi i passi avanti nei sistemi di recupero del velivolo a mezzo paracadute balistici, e della "crashworthiness", ovvero della resistenza agli urti, che garantisce nei casi di crash-landing la integrità della cella di sicurezza dell'abitacolo del pilota.

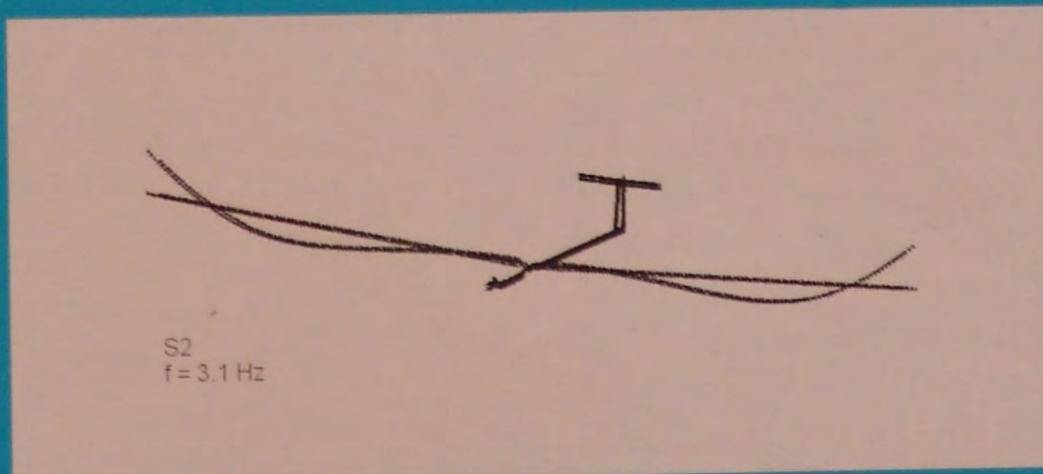
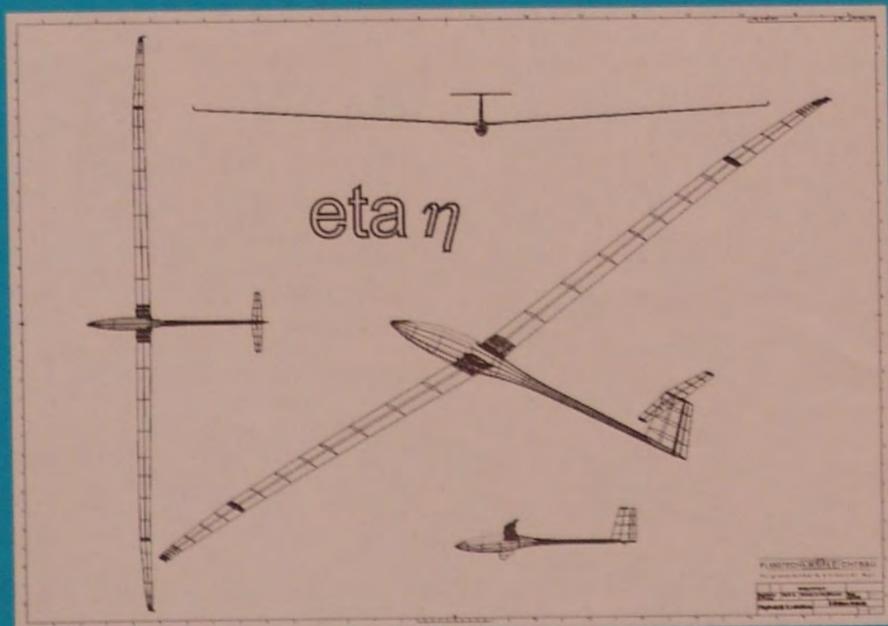


Gli ultimi alianti hanno abitacoli studiati secondo rigorosi criteri di sicurezza vincolanti a fini dell'omologazione del modello all'atto di messa sul mercato (significativi sono i progetti in tal senso degli abitacoli dell'ASW 24, ASW 27, ASW 28, ASG 29 e ASH 26).

Le nuove frontiere sono l'**ala soffiata** o **aspirata**, ovvero l'adozione di sistemi di controllo automatico dello strato limite, che potranno portare a 100 l'efficienza di un classe 15 metri, con miglioramenti rispetto ad oggi dell'ordine del 100%.

Per il momento, in attesa di simili rivoluzioni, si punta al perfezionamento di tecnologie costruttive in modo da ottenere, mediante materiali ed aerodinamica "tradizionali", alianti dagli allungamenti alari eccezionali, come il recentissimo *ETA*.

Le problematiche aeroelastiche introdotte da velivoli di tali estreme caratteristiche sono notevoli e richiedono approfondite analisi computazionali.



ALIANTI A DECOLLO AUTONOMO

Recenti fenomeni sono il progressivo affermarsi di alianti a decollo autonomo (motorizzati) e l'affermarsi della classe **18 metri** risulta riconosciuta come classe a sé nei maggiori campionati nazionali.

A fronte di un costo all'acquisto sensibilmente superiore, gli alianti motorizzati, in virtù d'una maggior indipendenza dal velivolo trainatore (o verricello) e grazie alla disponibilità sul mercato di motori d'elevata potenza specifica, si sono diffusi con notevole velocità tra gli alianti cosiddetti "puri", ovvero senza alcun motore.

Il motore può essere atto al decollo del velivolo, oppure, qualora meno potente (ma più leggero), solamente al puro sostentamento dell'aliante quando questi fosse già in volo: in tal caso, infatti, il motore assume i connotati di un sistema propulsivo "d'emergenza", da usarsi al fine d'evitare un atterraggio del velivolo in zone indesiderate, il cosiddetto "fuori campo".



Nel primo caso i motori sono definiti "self launching"; nel secondo, "self sustaining". Molto interessanti e varie sono le soluzioni adottate dai costruttori, nei diversi modelli, per l'alloggiamento del complesso motore ed elica all'interno della stretta fusoliera, quando l'aliante è in veleggiamento, così come ai complessi cinematismi utilizzati per suo il dispiegamento/ripiegamento.

Ultimamente si stanno proponendo sul mercato degli alianti motorizzati modelli con propulsione elettrica, come il significativo *Antares*: visti i vantaggi che li caratterizzano, rispetto a propulsioni endotermiche, è ragionevole prevederne una progressiva diffusione.

Tuttavia, la presenza del sistema motopropulsivo e del carburante necessario al suo funzionamento, a bordo di un aliante, comporta un sensibile aumento percentuale del peso al decollo, che si traduce, sostanzialmente, in velocità di stallo più elevate.

Questo ha comportato che gli alianti motorizzati, specialmente quelli dotati di gruppi motopropulsori per il decollo autonomo, fossero dotati di aperture alari maggiori a quelle più diffuse di 15 metri (esemplare il caso del *Ventus*, che, qualora in versione *CM*, ovvero "self launching", non può volare senza estensioni alari che portano l'apertura alare da 15 a 17.6 metri).

È così iniziata la diffusione di alianti "allungati", dagli originari 15 metri, a 17.5-18 metri. Nella tabella si notare l'incremento di peso, dell'*ASH 26 E* versione motorizzata dell'*ASH 26*.



Modello	ASH 26	ASH 26 E
Profilo alare	DU 89 - 134/14	DU 89 - 134/14
Apertura alare	18,00 m	18,00 m
Superficie alare	11,68 m ²	11,68 m ²
Allungamento	27,74	27,74
Lunghezza	7,05 m	7,05 m
Altezza cockpit	0,82 m	0,82 m
Larghezza cockpit	0,64 m	0,64 m
Altezza al piano di coda	1,44 m	1,44 m
Peso a vuoto (1)	270 kg	360 kg
Peso max. al decollo	525 kg	525 kg
Peso di una semiala	72 kg	72 kg
Carico alare max.	45 kg/m ²	45 kg/m ²
Carico alare minimo (2)	30 kg/m ²	37,7 kg/m ²
Zavorra d'acqua max.	160 l	100 l
Carico utile in cabina	110 kg	110 kg
Velocità max. di volo	280 km/h	280 km/h
Velocità min. di volo	65,5 km/h (3)	71 km/h (5)
Velocità min. verticale	0,44 m/s (3)	0,48 m/s (5)
Efficienza max.	50 (3) (4)	50 (5) (6)

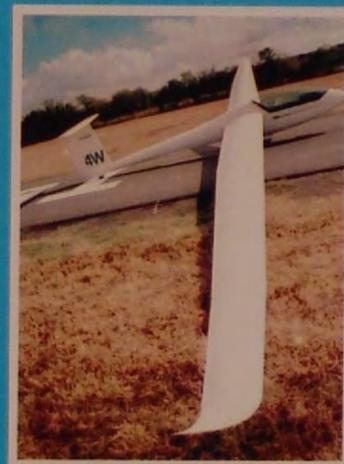
LA NUOVA CLASSE 18 METRI

La classe 18 metri, inizialmente nata dagli alianti a decollo autonomo, si è velocemente imposta anche su alianti non motorizzati, distinguendosi da quella di 15 metri per le oggettive maggiori prestazioni alle basse e medie velocità.

Essa si caratterizza per costi di acquisto, gestione e trasportabilità del mezzo su carrello, del tutto simili a quelle proprie dei 15 metri.

Dal punto di vista prestazionale con un'apertura alare di 18 metri, a fronte di un aumento del peso a vuoto di circa il 5% e di una diminuzione dei carichi alari dell' 11%, si ottiene, rispetto ad aperture di 15 metri, un netto miglioramento sia nel valore dell'efficienza massima che nelle velocità minime di sostentamento e di caduta dell' ordine rispettivamente del 12 %, del 3,5 % e del 10÷15 %.

Da un punto di vista prettamente aerodinamico, l'aliante classe **18 metri** rappresenta la massima espressione tecnologica nel campo delle basse velocità.



IL PROFILO ALARE E L'ALA

In ogni epoca il maggior responsabile delle prestazioni dell'aliante è l'ala, prima nel suo profilo e quindi nella sua forma in pianta.

Quindi il profilo, prima di tutto, va disegnato molto accuratamente tenendo conto del campo di velocità operativo e delle caratteristiche di volo desiderate ad ognuna di esse, i vincoli tecnologici che vi saranno poi per la realizzazione dell'ala, per il dimensionamento strutturale e per l'alloggiamento dei comandi delle superfici aerodinamiche di controllo presenti nelle ali.

Spesso, lungo l'apertura della stessa semiala, vengono adottati profili differenti, raccordati tra loro come, nel caso dell'ETA, 3 diversi profili, l'HQR 1, 2 e 3 (l'acronimo HQR identifica i progettisti e l'istituto di ricerca presso cui il profilo è stato sviluppato).

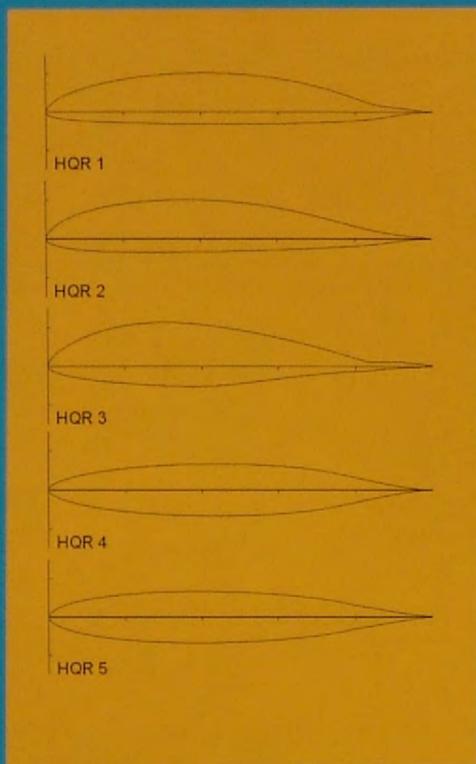
L'**HQR 1** è usato per la parte centrale dell'ala, con l'obiettivo d'avere un buon profilo per le medio-alte velocità in planata, per la massima efficienza.

Nella zona delle estremità alari si trova, invece, l'**HQR 2**, maggiormente adatto alla ridotta corda dell'estremità alare e a produrre un coefficiente di portanza maggiore del primo.

Alla radice alare si trova l'**HQR 3**, più spesso atto quindi ad ospitare un più alto longherone alare (l'elemento strutturale interno all'ala che "sostiene" il peso, più i carichi dinamici del velivolo) e per lavorare meglio nel flusso turbolento generato dalla presenza della fusoliera.

Diverso è il discorso per i profili usati per il piano orizzontale di coda **HQR 5**, ovvero per quell'appendice aerodinamica (generalmente situata in coda ai velivoli "convenzionali") che serve a bilanciare lo stesso velivolo attorno all'asse di beccheggio.

L'**impennaggio di coda** del velivolo è, normalmente, composto anche da un piano verticale di coda, ovvero da derive (parte fissa) e timone (parte mobile): poiché anch'essi sono nel flusso aerodinamico, debbono essere affusolati quanto basta per assolvere i loro compiti, che sono rispettivamente stabilizzare e controllare il velivolo attorno all'asse di imbardata: il piano verticale di coda (**HQR 4**, nell'esempio), negli alianti, è sempre simmetrico, in modo d'avere un comportamento omogeneo rispetto all'angolo d'incidenza del flusso aerodinamico.

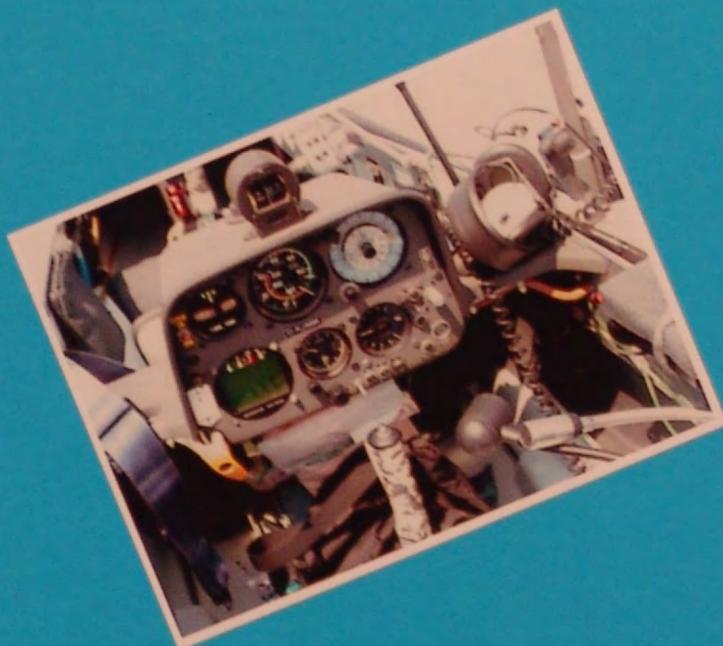


EVOLUZIONE DEL POSTO DI PILOTAGGIO

Un altro aspetto del volo a vela che ha visto recentemente una rapida evoluzione è stato il layout del cockpit di pilotaggio, che ha visto l'affermarsi, grazie alla disponibilità di apparati sempre più potenti, leggeri e relativamente economici, di sistemi di navigazione satellitari, display cartografici, computer in grado di aiutare il pilota nella navigazione e nella condotta del volo.

Oggi giorno tradizionali strumenti di rilevazione di quota e velocità (in rotta e verticale) sono relegati quasi al ruolo di sistemi d'emergenza, qualora i loro analoghi e più complessi elettronici andassero in avaria.

Gli stessi comandi principali di volo stanno evolvendosi, come il recente Diana 2 che adotta non più una cloche tradizionale (posta tra le gambe del pilota), ma un side stick, teoricamente molto più facile da controllare di una cloche centrale, richiedendo un controllo con il polso del pilota invece che con tutto il suo avambraccio.



ALI SILENZIOSE

Sezione 5: La tecnologia di contorno

La tecnologia di contorno

- Ogni pilota di Volo a Vela conosce l'importanza di una pianificazione accurata del volo, sia nella fase che riguarda la scelta del percorso in relazione alla meteo prevista che in quella successiva al volo stesso, dove un'attenta analisi confermerà o meno le scelte del pilota e fornirà preziose informazioni.

IL registratore dei dati di volo - LOGGER

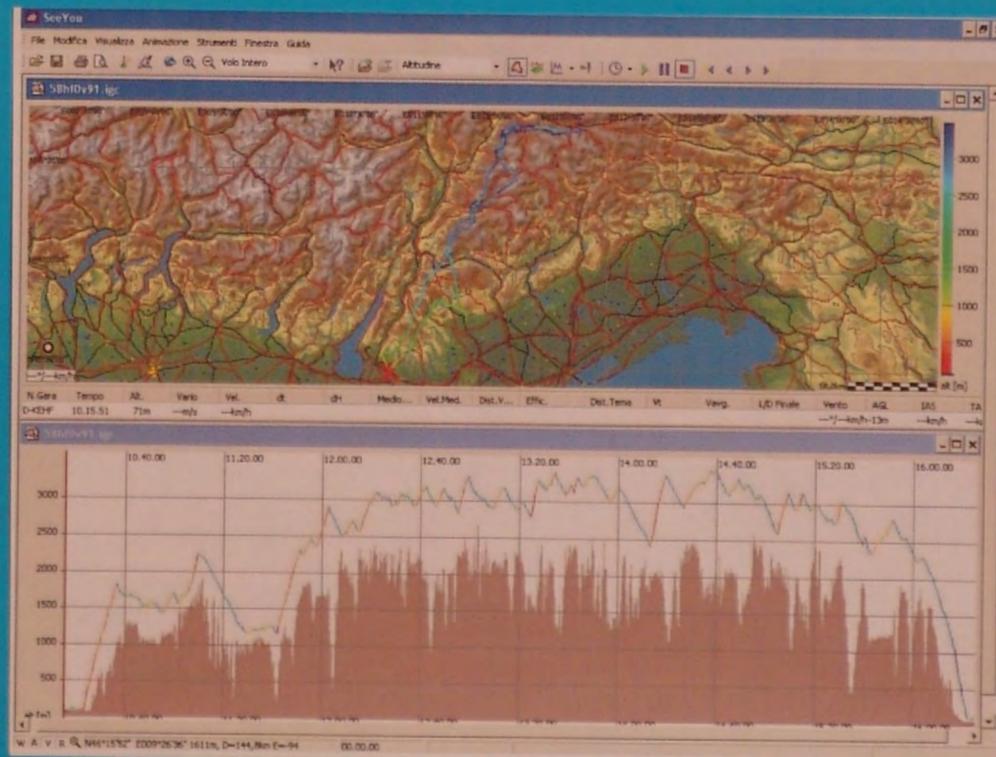
- Per poter ottenere i dati fondamentali di un volo (traccia e distanza percorsa, altezza, velocità nonché accurate statistiche) l'aliante dovrà essere dotato di un logger. Questo strumento, alla fine del volo, metterà a disposizione del pilota un file contenente le più dettagliate informazioni.



- Il registratore dei dati (logger) viene completato da un altro strumento fondamentale, detto "calcolatore di planata", che consente di analizzare in volo i dati GPS provenienti dal logger e di fornire indicazioni al pilota circa le distanze percorribili in relazione alla quota e alle migliori velocità suggerite. Fornisce inoltre molti altri dati, anche se la sensibilità del pilota verso l'aria che lo circonda rimane fortunatamente una qualità insostituibile. Una volta a terra, altri software aiuteranno ad analizzare i dati registrati costruendo un'immagine virtuale del volo e proiettandola nello scenario in cui si è svolto con tecnologia 3D e carte geografiche specifiche.

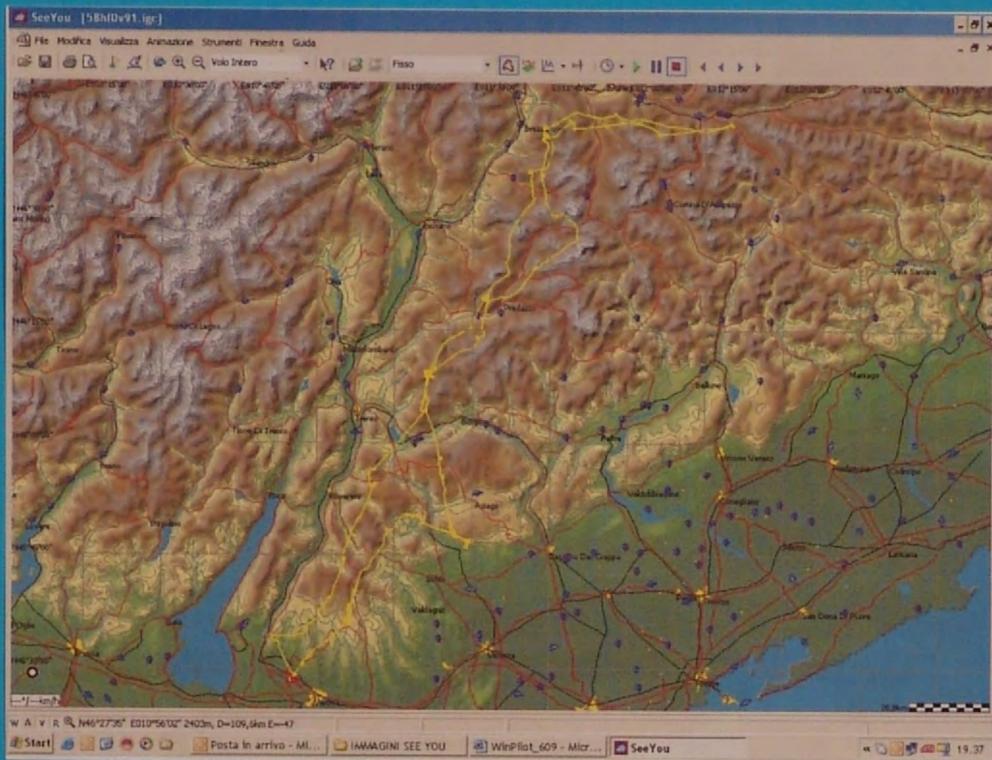
L'analisi del volo

- C'è infatti la possibilità di osservare il volo con vista "in pianta", posto cioè su una carta geografica vettoriale che evidenzia il territorio, gli spazi aerei ma soprattutto i "waypoints", riferimenti fissi riferiti a coordinate geografiche ben precise. Il pilota usa i waypoints per contrassegnare spazi atterrabili, vette o semplicemente punti che possano favorire l'orientamento in volo.



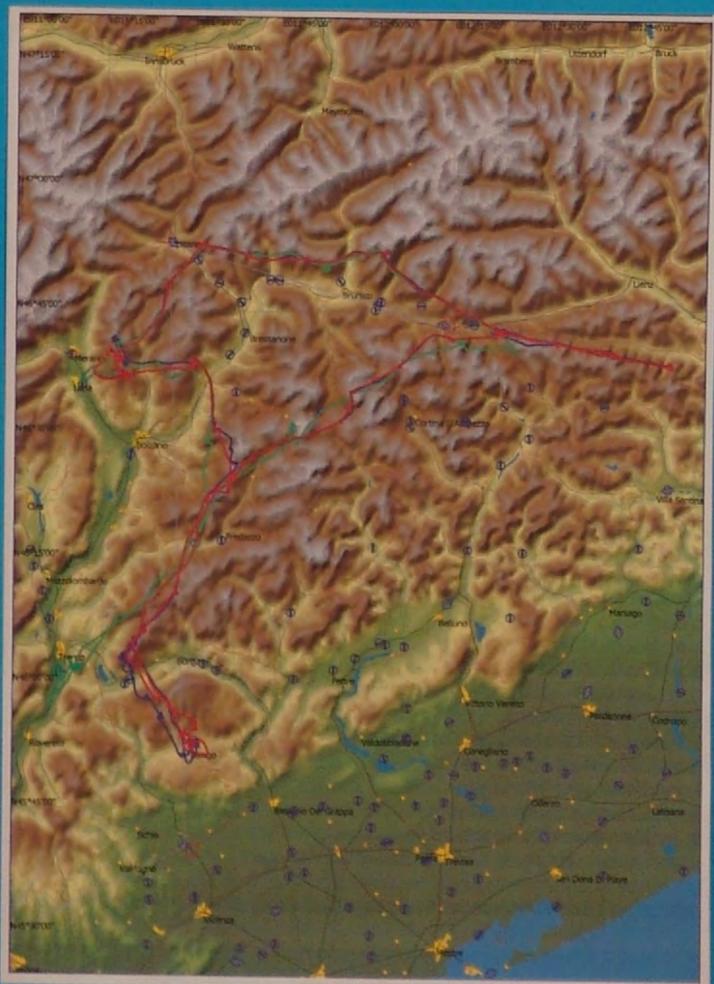
L'analisi del volo / 1

- Nell'immagine sottostante potete osservare il tracciato relativo ad uno dei tanti voli condotti dai piloti dell'Associazione Volovelistica Scaligera. Con decollo da Boscomantico (Vr) il pilota sorvola parte delle Dolomiti, giunge al confine austriaco e rientra a Verona sempre in volo veleggiato



L'analisi del volo / 2

- Molto interessante la possibilità offerta dal software di poter confrontare vari e diversi voli di più piloti, sovrapponendoli tra loro e consentendo un'analisi delle tattiche e strategie usate. Attraverso un "replay" dei voli alla velocità desiderata è facile intuire e confrontare i risultati delle diverse scelte dei piloti.



Statistiche volo
Massima altezza guadagnata: 3381m, il punto più basso e 88m a 10.21.38, il punto più alto e 3469m a 14.39.39

In spirale:	Tempo	Vario	Alt.Guad.	Alt.Persa	Termiche
Totale	02.06.15 (34%)	1,1m/s	9222m	-870m	47
Sinistra	00.43.09 (34%)	1,1m/s	3097m	-234m	15
Destra	01.01.21 (49%)	1,2m/s	4847m	-398m	25
Mista	00.21.45 (17%)	0,8m/s	1278m	-238m	7
Tentativi (<45s)	00.08.53 (2%)	-0,1m/s	334m	-404m	15

Planata:	Tempo	Dist.Volat	Alt.diff	Netto	GS.Media	IAS	Planate	Planata med	Effic.med
Totale	04.02.11 (66%)	526,8km	-8341m	-154,0m/s	131km/h	118km/h	47	11,2km	63,2
Salita	00.59.16 (24%)	116,1km	5161m	-371,3m/s	118km/h	105km/h			-22
Discesa	03.02.55 (76%)	410,7km	-13502m	-83,6m/s	135km/h	122km/h			30
Netto rising	02.34.33 (64%)	333,6km	-634m	1,1m/s	129km/h	119km/h			526

Vento

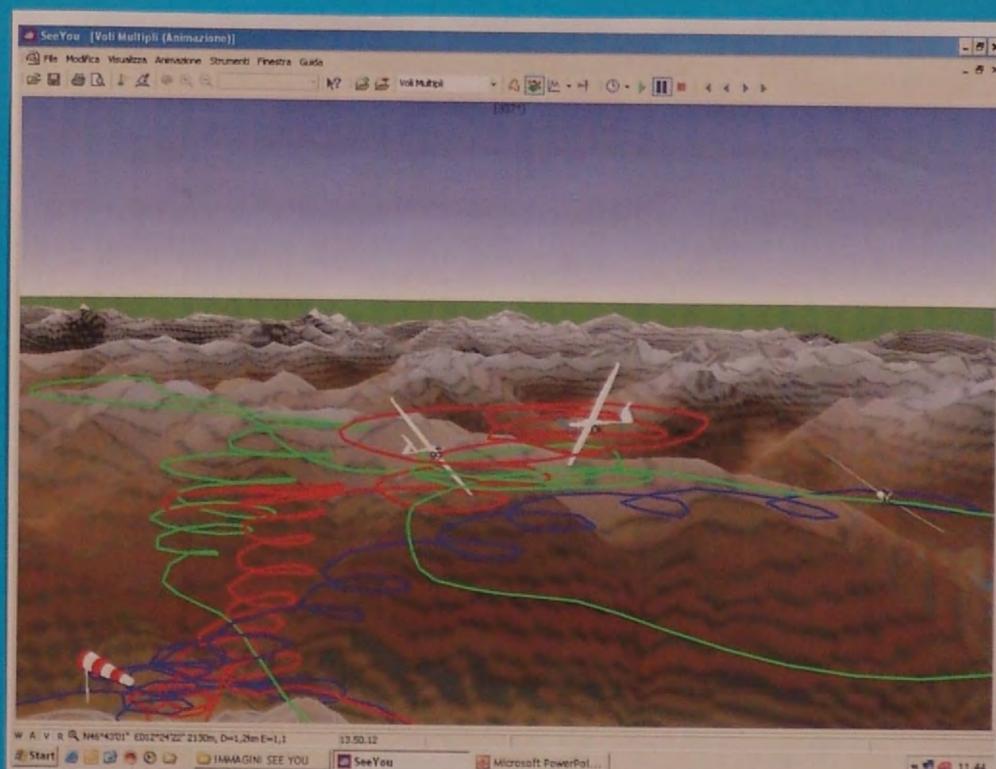
<-500 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3300> [m]
5,6 2,8 2,1 3,0 20,0 10,9 33,1 11,6 8,6 14,5 17,2 32,0 31,0 85,4 64,2 17,7 [min]
236°/7 213°/7 203°/7 208°/7 185°/7 190°/7 185°/8 191°/7 200°/7 210°/7 216°/6 213°/5 203°/8 158°/4 101°/4 102°/3 [°/km/h]

- Ecco indicate le statistiche più interessanti del volo: l'altezza massima guadagnata, il tempo trascorso a salire in spirale rispetto a quello di planata, il grafico delle velocità, dei guadagni o perdite di quota, la tabella indicante intensità e direzione del vento alle varie quote.



L'analisi del volo / 3

- Uno scorcio in 3D dei voli in gruppo di tre piloti sull'arco montuoso a nord delle Dolomiti. Ciò è reso possibile grazie ad internet che consente di scaricare dal Web i voli di centinaia di piloti da tutto il mondo, condividendo esperienze, informazioni su territori sconosciuti e le strategie che sono alla base dei voli di più alto livello tecnico.



COME SI MONTA UN ALIANTE

Una peculiarità di tutti gli alianti è la possibilità di essere smontabili per essere trasportati con appositi carrelli stradali. In questo modo vengono facilmente recuperati in caso di atterraggio fuoricampo, oppure possono essere spostati in occasione di competizioni o per decollare da aeroporti diversi.

Le operazioni di montaggio e smontaggio possono essere eseguite da due sole persone. Con l'ausilio di opportuni supporti il pilota può anche compiere l'operazione da solo.



1. La fusoliera dell'aliante, fissata ad una apposita sella che la mantiene verticale, viene sfilata dal carrello.



2. Il pilota predispose gli innesti per ricevere le semiali.



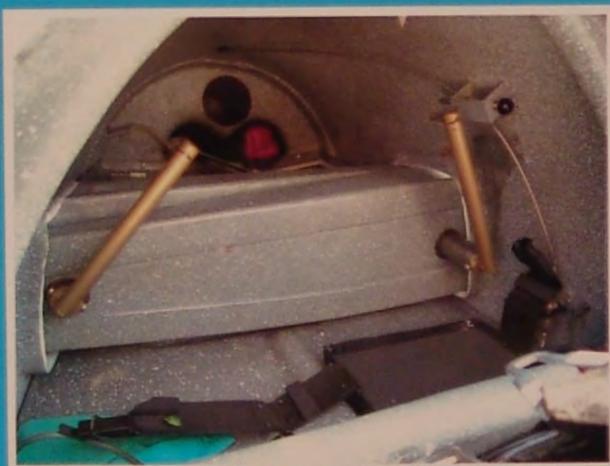
3. Viene sfilata e portata in posizione la prima semiala. Quindi viene ruotata orizzontalmente.



4. Il longherone viene infilato nella fusoliera ed un apposito sostegno posizionato all'estremità la mantiene sollevata.



5. La stessa operazione per la seconda semiala. A questo punto le due semiali sono pronte per essere collegate tra loro ed alla fusoliera.



6. L'innesto tra le semiali avviene mediante due robusti perni che attraversano i due longheroni, innestati sulla fusoliera.



7. Rimane da mettere in posizione il piano di coda e fissarlo con la sua vite.



8. Una volta estratto il ruotino di atterraggio, completati i controlli prevolo, l'aliante è pronto! Il tutto non ha richiesto più di 20 minuti!

I SISTEMI DI INVOLTO

Essendo privo di propulsore, l'aliante ha sempre e comunque bisogno di un sistema ausiliario per staccarsi da terra.

Durante i tentativi dei pionieri, il lancio avveniva in maniera analoga agli attuali deltaplani e parapendio, sfruttando una altura e la corsa a piedi.



Lo sviluppo successivo fu quello dell'impiego di slitte posizionate su ripidi pendii, a questo fece seguito il lancio mediante elastici. Si trattava di due o più corde elastiche, messe in tensione da squadre di volontari che "catapultavano" l'aliante dal fianco di una collina. Si può ben dire che questo metodo sia stato il progenitore del sistema attualmente usato sulle portaerei militari!

Oggi i due metodi più diffusi per il decollo degli alianti sono il **traino aereo** e il **lancio con il verricello**

IL **traino aereo** viene effettuato mediante il collegamento di un lungo cavo ad un aereo trainatore. In questo modo il convoglio traino+aliante può durare anche molto a lungo e consentire al pilota dell'aliante di raggiungere quote particolarmente elevate o luoghi anche lontani ed effettuare così lo sgancio nella situazione più favorevole per un lungo volo. Ovviamente si tratta di un sistema di lancio relativamente costoso in funzione dei costi di volo dell'aeroplano a motore.



Il **lancio con il verricello** consiste di un potente motore, fermo a terra, a cui è collegata una puleggia sulla quale viene rapidamente riavvolto un cavo d'acciaio preventivamente steso su tutta la lunghezza della pista.

L'aliante attaccato al cavo acquista velocità (e portanza) molto rapidamente e può iniziare subito una salita che lo porta sulla verticale del verricello, dove il cavo si sgancia e scende a terra appeso ad un paracadute. È un sistema di decollo estremamente economico che ha però lo svantaggio di raggiungere quote di sgancio modeste, nell'ordine dei 300-500 mt.



Recentemente, lo sviluppo della tecnologia ha permesso di installare su alianti moderni un motore, retraibile all'interno della fusoliera durante il volo veleggiato.

Sono nati così gli alianti a **decollo autonomo**, che consente al pilota di alzarsi in volo in totale indipendenza e anche, nel caso di condizioni sfavorevoli, proseguire il volo quando gli altri alianti sono costretti ad atterrare.

Si tratta comunque di una soluzione che incide molto sul costo dei velivoli e che non è condivisa da molti piloti che vedono alterata la "purezza" del volo a vela.



ALI SILENZIOSE

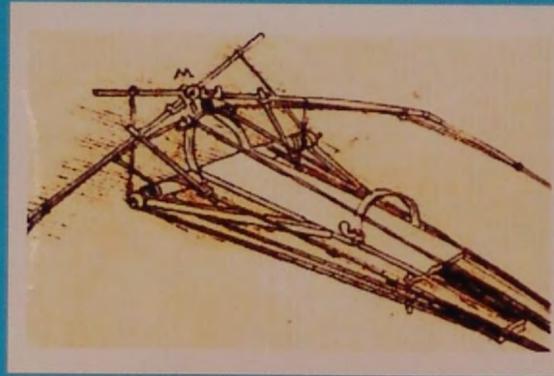
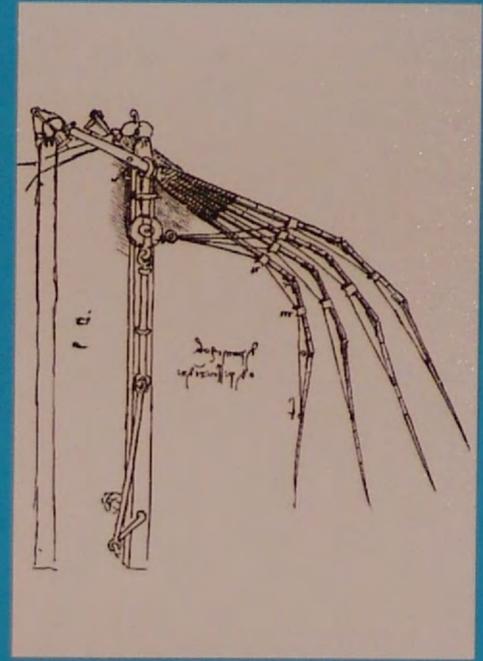
Sezione 6: Come funziona

1 STORIA DEL VOLO UMANO

Nella sua storia l'uomo ha sempre desiderato di sollevarsi in cielo imitando il volo degli uccelli. Molte sono le testimonianze letterarie ed archeologiche di questo sogno umano. A testimonianza di questo fatto:

- la raffigurazione di figure mitologiche alate è comune a molte antiche civiltà
- in alcune tombe dell'antico Egitto si sono trovati addirittura modellini plananti di uccelli;
- l'importanza per la civiltà ellenica della leggenda del volo di Dedalo e la tragica fine del figlio Icaro.

Il primo ad indagare scientificamente i principi del volo fu Leonardo da Vinci con molteplici studi ispirati principalmente al volo degli uccelli.

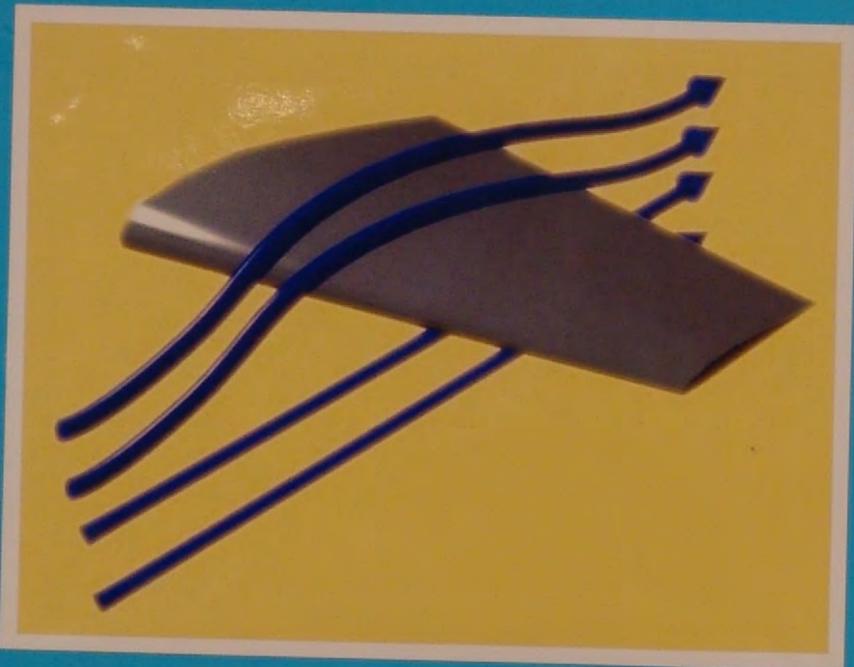


2 LA FORZA AERODINAMICA DELL'ALA

L'ala è uno strumento aerodinamico in grado di produrre una forza aerodinamica quando investito da un flusso di aria. Per comprendere intuitivamente il concetto pensiamo che la forma del suo profilo è tale che essa provoca una deviazione verso il basso del flusso di aria che la investe.

Il terzo principio della dinamica (o principio di azione e reazione) afferma che ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria e pertanto l'ala riceve dall'aria deviata una spinta uguale e contraria e quindi verso l'alto. Per una comprensione fisica del fenomeno bisogna rifarsi al teorema di Bernoulli il quale afferma che in un fluido in movimento il prodotto tra la pressione e la velocità danno un valore costante. perciò quando l'una diminuisce l'altra aumenta e viceversa.

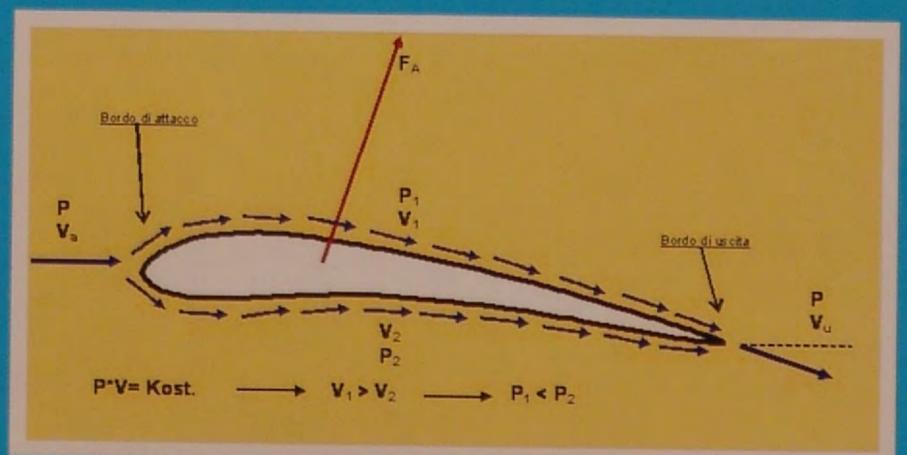
Analizziamo il flusso di aria che investe un ala



Le particelle di aria che incontrano un'ala si dividono al bordo di attacco in due flussi che lambiscono il ventre ed il dorso del profilo alare e che si riuniscono al bordo di uscita. Le particelle di aria sul dorso, dovendo percorrere un percorso più lungo, accelerano alla velocità V_1 mentre quelle sul ventre, dovendo percorrere un percorso più corto, rallentano alla velocità V_2 .

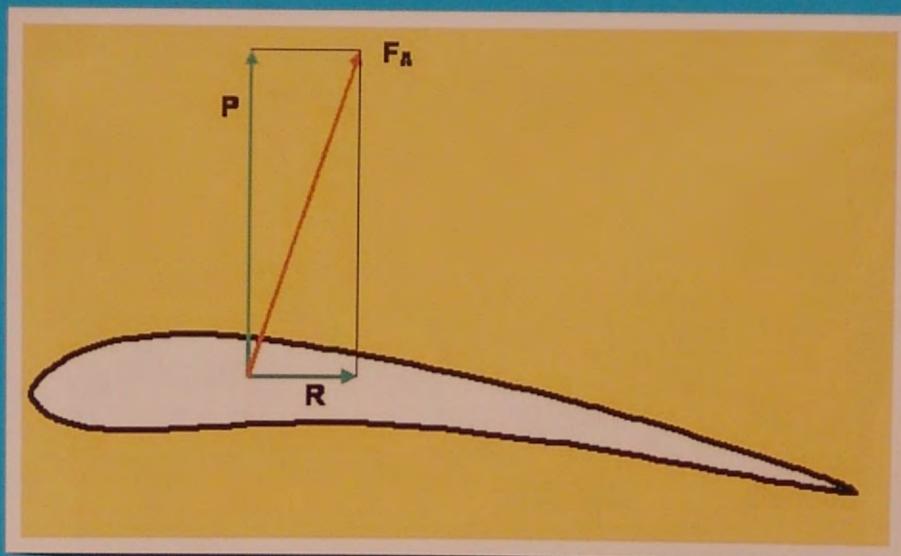
In conseguenza di ciò per il teorema di Bernoulli sul dorso si crea una depressione P_1 e sul ventre una sovrappressione P_2 e quindi l'ala viene contemporaneamente aspirata dal dorso e spinta dal ventre da una forza risultante verso l'alto detta forza aerodinamica F_A .

La depressione sul dorso equivale a $2/3$ della forza totale e la pressione sul ventre equivale ad $1/3$.



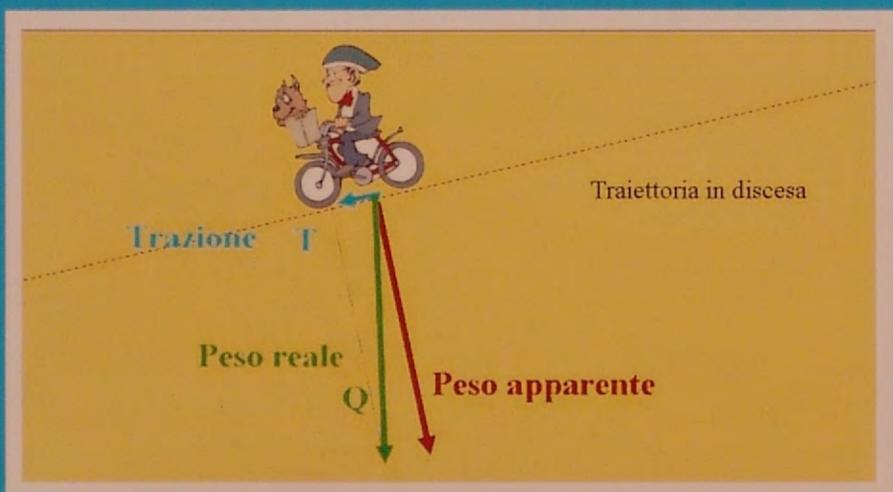
3 L'EQUILIBRIO DELLE FORZE

La forza aerodinamica **FA** si può scomporre in due componenti una verticale detta portanza **P** ed una orizzontale definita resistenza **R**.



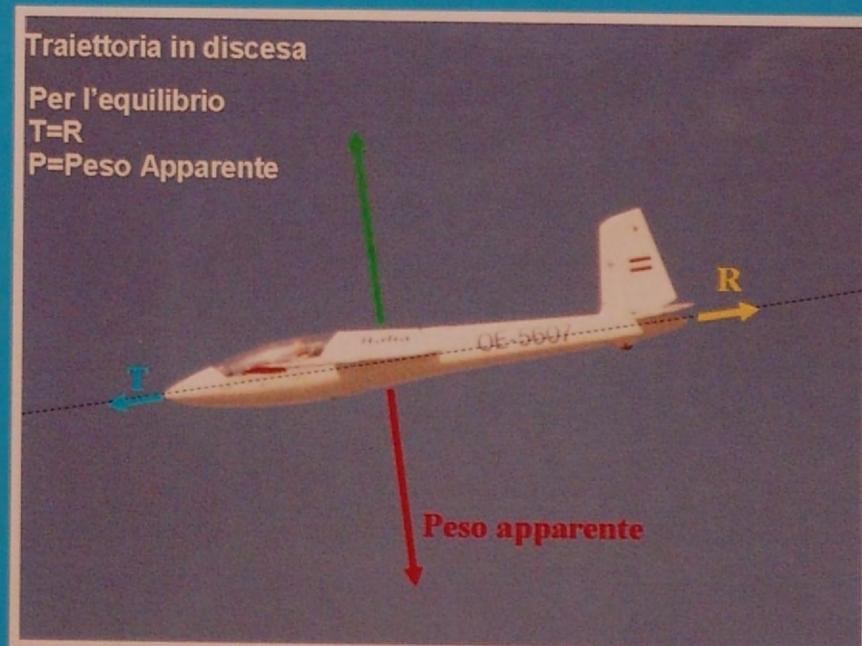
L'ala montata su un aeroplano genera una portanza **P** se viene investita da un flusso di aria, quindi se trasla con l'aeroplano grazie alla componente del suo peso o del suo impianto propulsivo.

Un aeromobile per poter volare deve avere un ala che generi una portanza **P** tale da annullare il peso suo peso **Q** e una trazione dei motori **T** in grado di vincere la resistenza **R**.

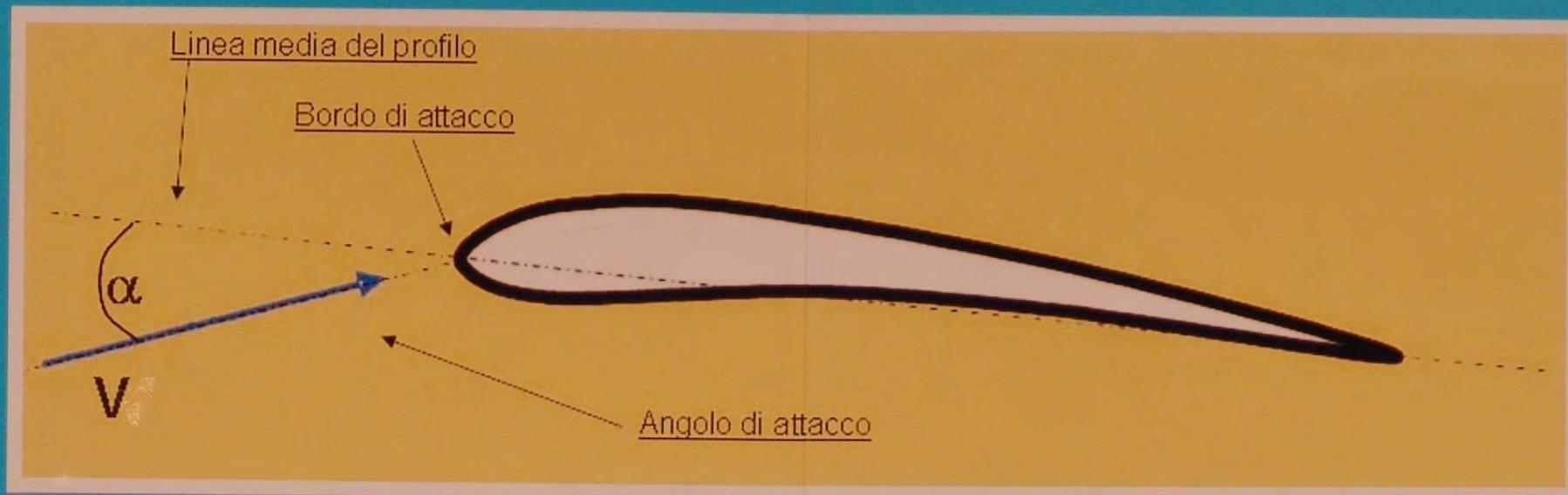


Nel caso di un aliante, non dotato di motore, il moto avviene su una traiettoria inclinata verso il basso come per una bicicletta che scende da una discesa. La trazione **T** in entrambi i casi è data dalla componente del peso **Q** lungo la traiettoria della discesa.

L'ala dell'aliante genera la portanza **P** che equilibra il **Peso Apparente** grazie al flusso di aria che la investe per effetto di questo moto di discesa. L'aliante per l'assenza del Motore vola sempre scendendo (planando).



4 LO STALLO



Come abbiamo visto, un aliante per poter volare deve avere un'ala che generi una portanza **P** tale da annullare il suo **Peso apparente**.

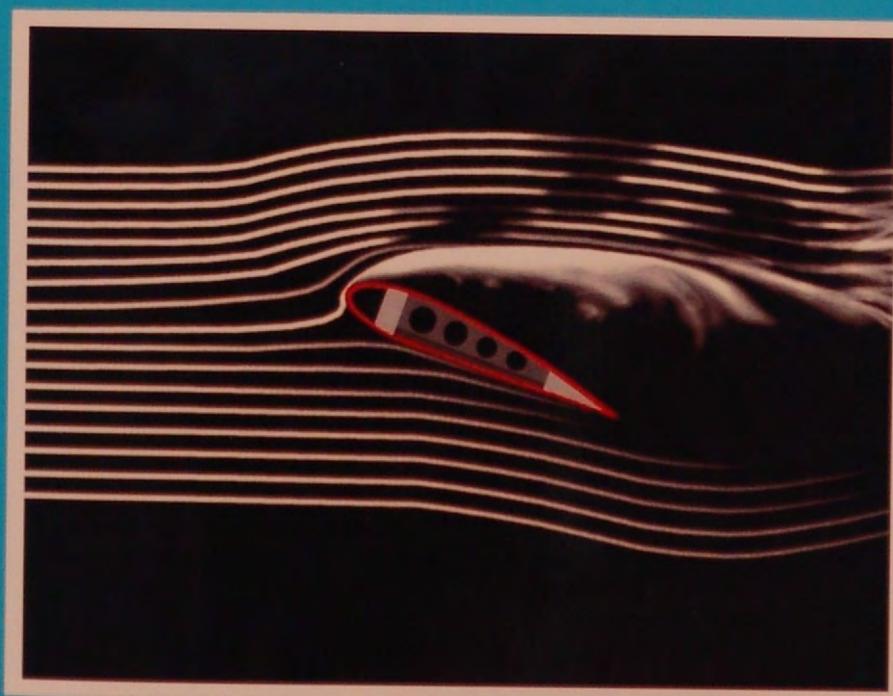
L'intensità della portanza **P** è direttamente proporzionale alla velocità **V** ed inversamente proporzionale all'angolo di attacco con cui l'aria investe l'ala, detto angolo di incidenza α .

Quando un aliante deve ridurre la velocità per atterrare, il pilota deve aumentare l'angolo di incidenza per generare una portanza tale da sostenere il suo peso volando lungo la traiettoria di volo con una velocità più bassa.

L'incidenza può essere però aumentata, e la velocità di conseguenza diminuita, fino ad un valore limite oltre il quale la funzione aerodinamica dell'ala cessa bruscamente.

Tale fenomeno si chiama Stallo e sono definite così la velocità minima o di stallo **V_s** e l'incidenza max o di stallo α_s .

Il fenomeno si spiega col fatto che se aumentiamo troppo l'angolo di incidenza, gli strati di aria che scorrono sul dorso non riescono a seguire una traiettoria curva come il profilo dell'ala e si staccano da esso bruscamente creando una turbolenza. L'ala non produce più portanza e quindi l'aliante cessa di volare e cade verso il basso. Da questa situazione, per recuperare il funzionamento aerodinamico dell'ala il pilota deve aumentare la velocità riducendo l'angolo di incidenza.

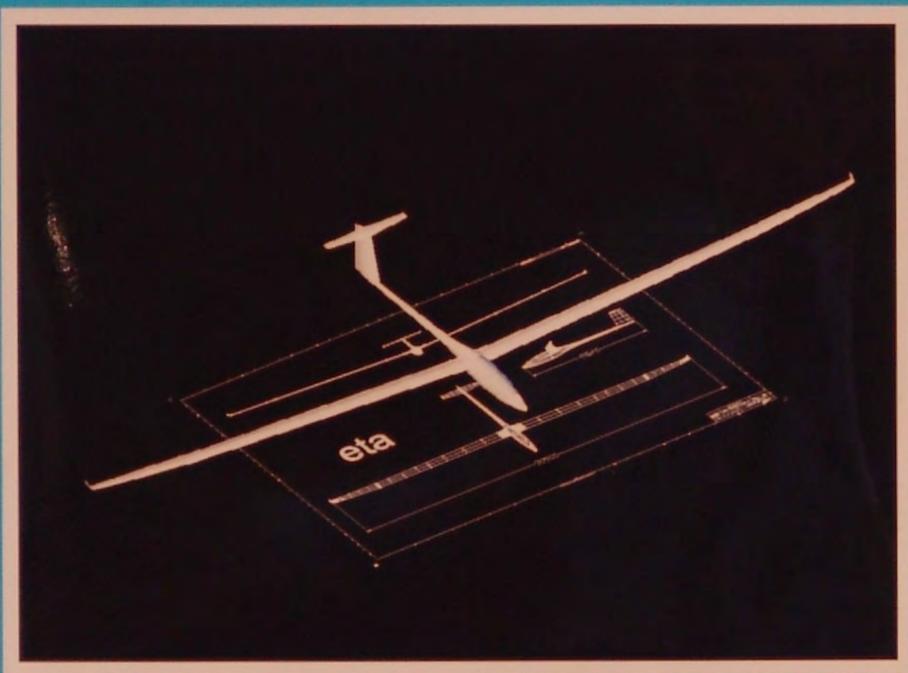
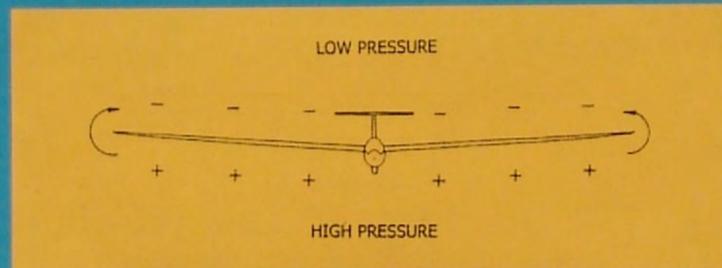
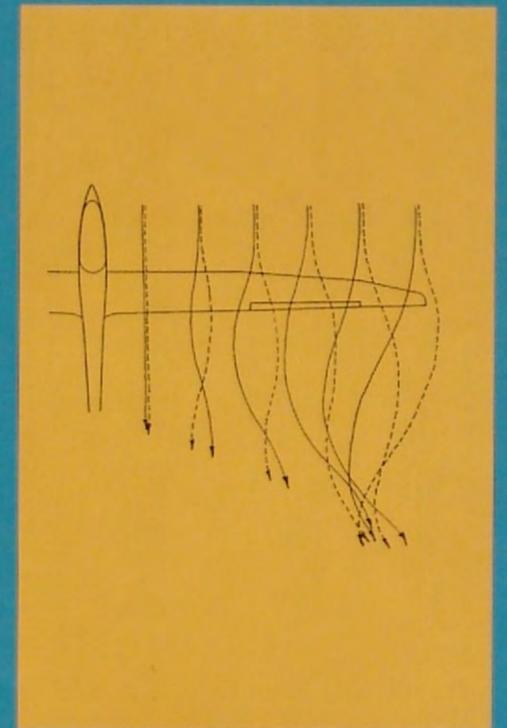


5 RESISTENZA INDOTTA O DI SCIA

La resistenza indotta deriva direttamente dal fenomeno aerodinamico dell'ala che genera la portanza.

La differenza di pressione tra il ventre ed il dorso dell'ala genera dei vortici di bassa intensità sul bordo di uscita dell'ala e di maggiore intensità alle estremità alari. Intuitivamente tali vortici di estremità tendono a creare una depressione che tira indietro l'aliante.

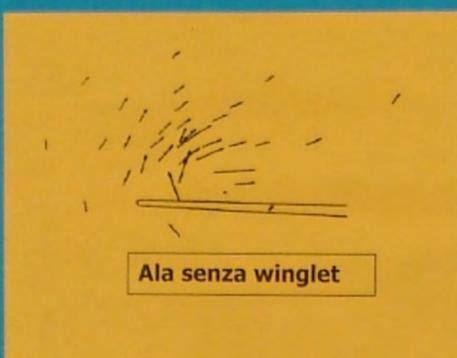
L'intensità del vortice è direttamente proporzionale alla portanza dell'ala e quindi al peso dell'aliante che l'ha generato.



Per ridurre a livello progettuale la resistenza di scia di un aeromobile e quindi l'intensità di questi vortici ci sono due modi:

- Adottare ali molto allungate.

- Montare sulle estremità alari degli alianti delle speciali "alette" chiamate Winglets che in sostanza riducono le dimensioni dei vortici d'estremità esercitando su di essi una azione di srotolamento in senso opposto a quella del vortice stesso.



Ala senza winglet



Ala con winglet



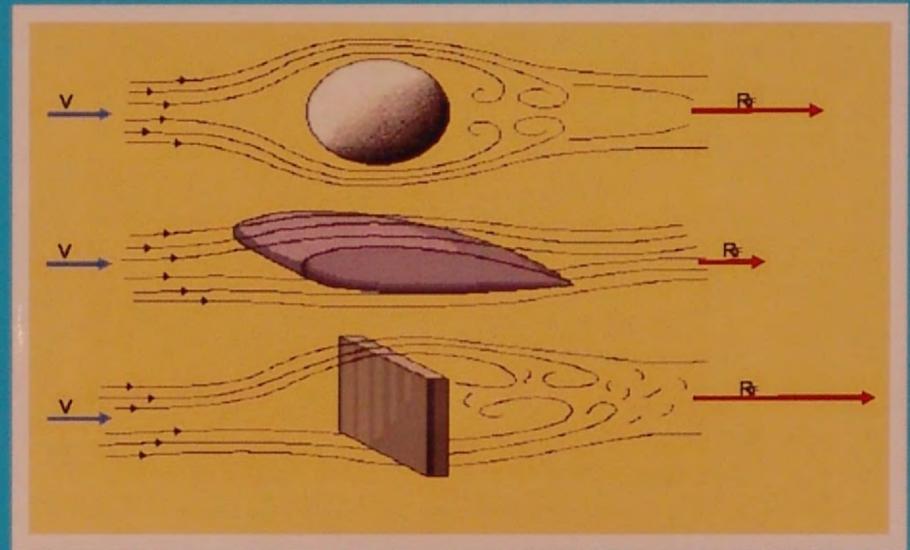
6 RESISTENZA DI FORMA

La resistenza indotta deriva direttamente dal fenomeno aerodinamico dell'ala. La resistenza di forma R_F è la forza che ostacola il moto di un corpo in un fluido (aria) (pensate alla vostra automobile).

Essa è data dalla pressione dinamica che il fluido esercita sul corpo in movimento che lo penetra e dall'intensità dei vortici che si creano in conseguenza di questa penetrazione.

La sua intensità è direttamente collegata alla forma del corpo in movimento.

Come possiamo osservare, il corpo più aerodinamico è quello affusolato e smussato anteriormente: è infatti quello che, a parità di velocità dell'aria, è soggetto alla minore resistenza.

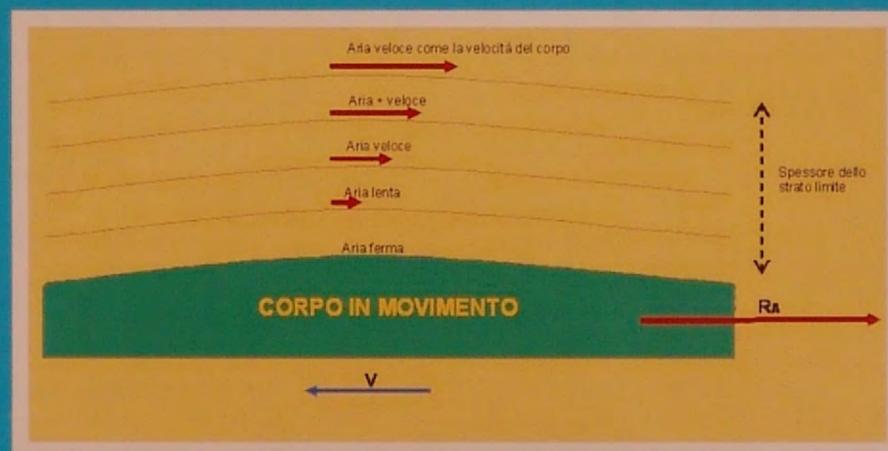


7 RESISTENZA DI ATTRITO

La resistenza di attrito R_A è la forza resistente che si oppone al moto di un corpo in un fluido (aria). Essa dipende da:

- la viscosità del fluido penetrato dal corpo
- la velocità del corpo
- la rugosità della superficie del corpo
- la quantità di superficie bagnata (immersa nel corpo)

Il fenomeno avviene in uno strato di fluido che è rappresentato dallo spessore di fluido che avvolge il corpo in movimento nel quale, per opera della viscosità del fluido, la velocità dei filetti va dal valore 0 sulla superficie del corpo al valore V di traslazione del corpo.



Il fenomeno si può spiegare osservando che i filetti fluidi dell'aria che sono ad immediato contatto con la superficie del corpo faticano a scorrere l'uno sull'altro e sul corpo a causa della loro viscosità esercitando in questo modo un'azione frenante complessiva che è tanto più forte quanto più è irregolare la superficie ed alta la velocità del corpo.

Questo fenomeno peggiora ulteriormente a velocità elevate, nel cosiddetto strato limite, i filetti fluidi più lenti frenano quelli più veloci e si formano dei vortici: si instaura così un moto turbolento che aumenta ulteriormente la resistenza di attrito R_A .

8 COME VOLA L'ALIANTE

L'aliante, mezzo più pesante dell'aria non dotato di propulsore, è destinato a scendere sempre. Come si concilia ciò con i lunghi voli di distanza e con le quote molto elevate spesso raggiunte da questi velivoli?

Se la natura non fosse "amica", la quota raggiunta a rimorchio di un aereo a motore o dopo un lancio col verricello, si esaurirebbe velocemente, costringendo presto all'atterraggio.

Immaginiamo di essere a 1000 metri ed in aria assolutamente calma: un aliante moderno, in queste condizioni, potrebbe percorrere, a seconda del modello, distanze che variano tra i 40 e i 65 km, dopo di che si troverebbe al suolo.

Ciò non avviene poiché l'aria nella quale si muove non è calma ma, se il sole fa aumentare la temperatura al suolo, è in continuo movimento e così pure se siamo in presenza di vento. È sufficiente entrare in una colonna d'aria che

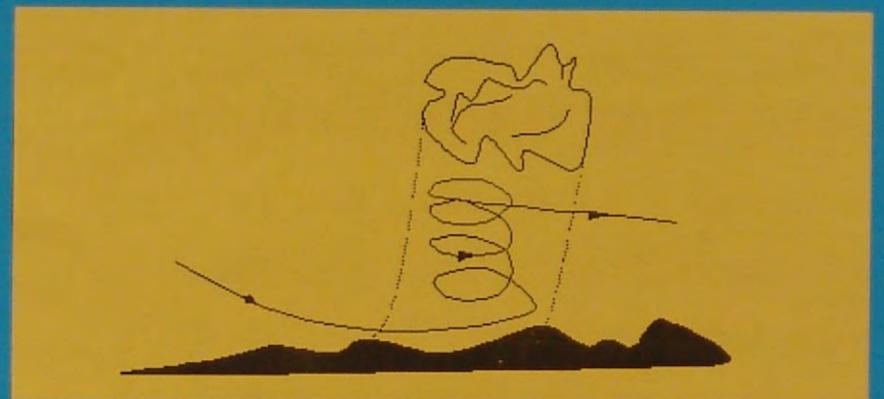
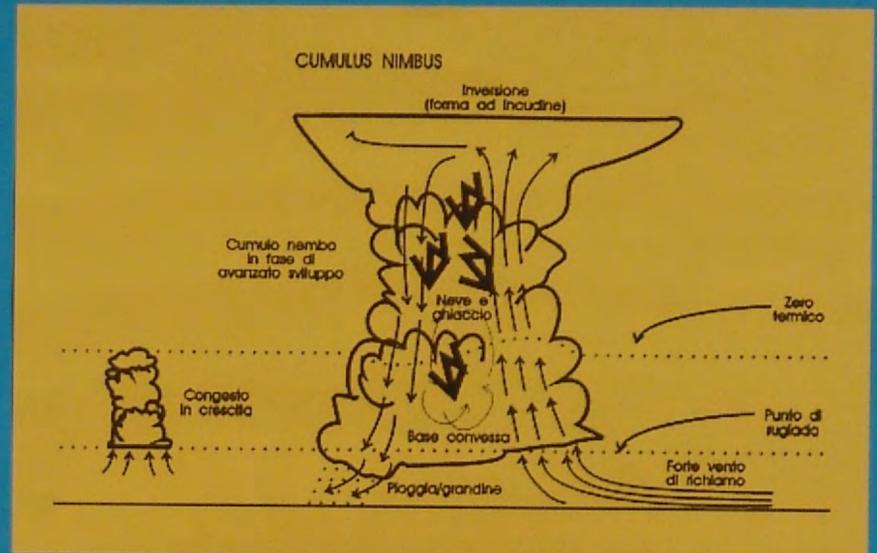
salga più di quanto non scenda il nostro aliante per poter guadagnare quota volando in spirale e spostare il nostro punto di atterraggio sempre più lontano.

Nei **voli termici** si sfruttano le correnti ascendenti verticali, o quasi, provocate dal non uniforme riscaldamento solare del suolo; le masse d'aria calda in ascesa si espandono raffreddandosi, fino a che ad una certa quota il vapore condensa e origina una nube, precisamente un **cumulo**

Se poi l'aliante percorre una linea parallela ad un pendio investito dal vento, si aggiungerà all'attività termica anche quella dinamica del vento che risale dopo aver battuto contro il pendio.

Normalmente quando si vola in montagna, le due azioni, quella termica e quella dinamica

Per raggiungere alte quote superiori ai 5000 metri sino a 8000 metri si adotta la tecnica del **volo d'onda** nella quale si sfruttano le forti ascendenze presenti in certi tratti di correnti ondulatorie che, in talune condizioni, si originano sottovento ai rilievi montani.



9 L'EFFICIENZA

Quello che differenzia un modello di aliante da un altro da un altro, è il valore dell'angolo di planata in aria calma a velocità costante. La distanza maggiore viene realizzata mantenendo quella che viene definita la "velocità di massima efficienza", che è un parametro proprio di ogni modello e viene definita "efficienza" il rapporto tra quota e distanza.

I valori di efficienza dei moderni alianti vanno da 35 a 70, il che significa che, in assenza di ascendenze, l'aliante ogni 1000 metri di quota può percorrere una distanza in planata di 35 o 70 km secondo il modello.

L'efficienza rappresenta per un aliante quello che è la potenza del motore di un'automobile sportiva.

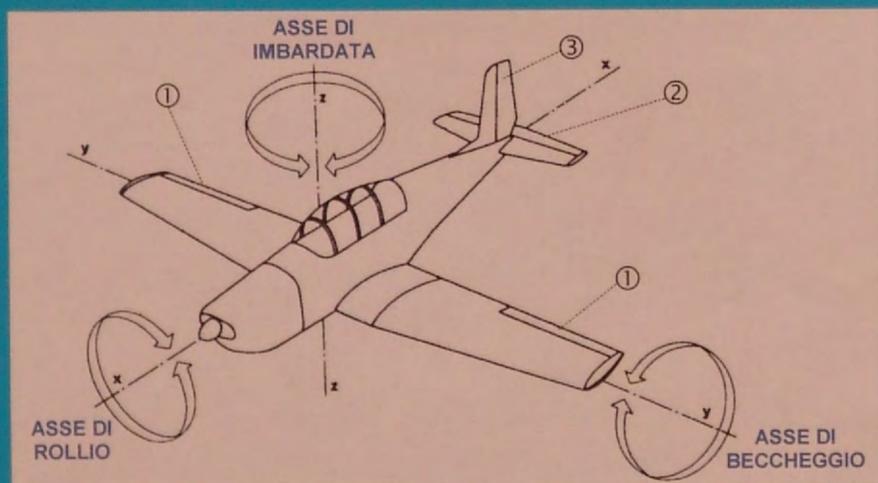
Questo rende necessaria, nel caso di competizioni, la suddivisione in classi, in modo da raggruppare in modo omogeneo, mezzi di prestazioni simili.

10 COMANDI DI VOLO

Gli aeromobili sono dotati di superfici aerodinamiche di comando per consentire al pilota di dirigere l'aeroplano nella direzione voluta. Queste superfici sono chiamate comandi di volo.

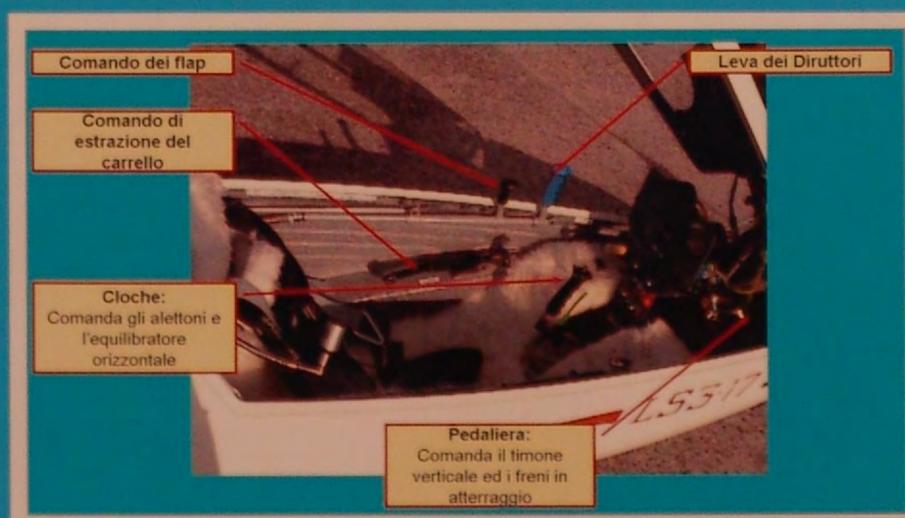
Esse consentono di muovere l'aeromobile attorno ai suoi tre assi principali

- asse di beccheggio
- asse di rollio
- asse imbardata



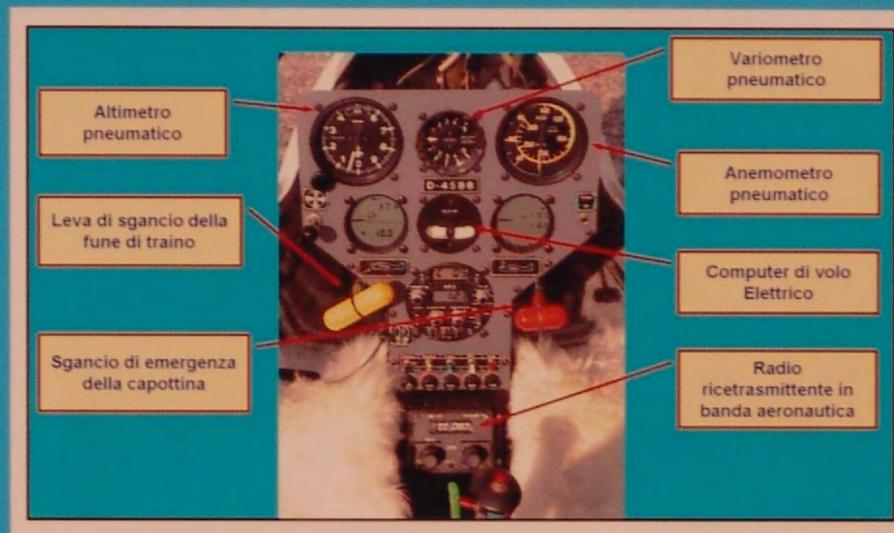
ID.	Asse di moto	Superficie di comando	Posizione della superficie	Comando utilizzato
1	Asse Rollio	Alettoni	Sulle estremità alari	Cloche a DX e SX
2	Asse beccheggio	Equilibratore orizzontale	Sul piano di coda orizzontale	Cloche a avanti ed indietro
3	Asse rollio	Timone verticale	Sul piano di coda verticale	Pedali a DX e SX

L'azione combinata sui comandi permette di manovrare l'aeromobile nello spazio e di effettuare una virata, una salita o una discesa.



11 IL CRUSCOTTO E GLI STRUMENTI

Anemometro	indica la velocità di volo rispetto all'aria km/ora
Altimetro	indica la quota rispetto al livello del mare in mt
Variometro	indica la velocità di salita o discesa in mt/sec
Radio	consente al pilota di mantenersi in contatto con gli enti di controllo del traffico aereo e gli aeroporti



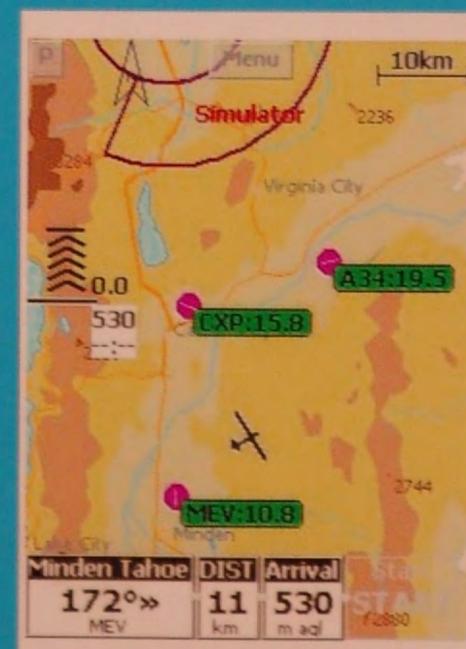
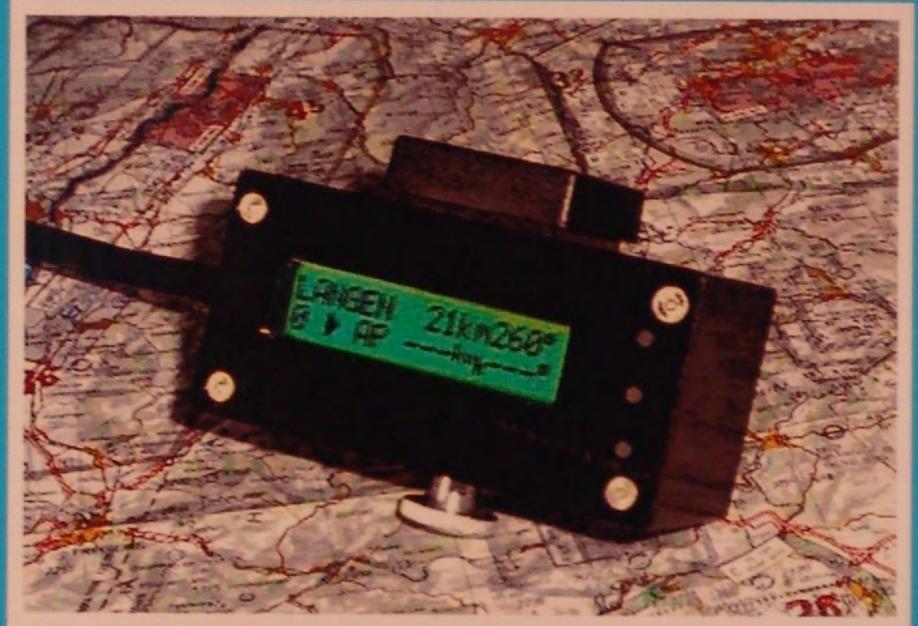
12 IL LOGGER GPS E LE TECNOLOGIE MODERNE

Gli aerei moderni compiono voli di centinaia di km ed i loro piloti si servono delle moderne tecniche di navigazione per determinare la posizione e la rotta.

Quasi tutti gli aerei sono dotati di un navigatore **GPS (Global Positioning System)** che è dotato di una funzione di registrazione dei dati di volo (**Logger**) analogo alle scatole nere dei moderni jet di linea.

Lo studio dei tracciati registrati dal logger consente al pilota di studiare il volo per migliorare le sue performances.

I GPS a bordo degli aerei sono collegati a moderni **computer palmari** che consentono di visualizzare la posizione dell'aereo sulla cartografia della zona volata. Sul display del computer palmare di bordo sono visualizzati alcuni parametri di volo, come la velocità, la quota ed altri e sono rappresentati le posizioni di tutti i punti di atterraggio raggiungibili in quel momento dall'aereo.





Nubi lenticolari, caratteristiche delle condizioni di "onda" sul Cerro Centinela (Argentina)



Caratteristiche del volo in onda nella valle di Rieti (5.800 mt)



Volo in onda sopra le nubi delle Ande in Argentina



Il cielo caratteristico di una bellissima giornata con forti condizioni di termica sulle Dolomiti



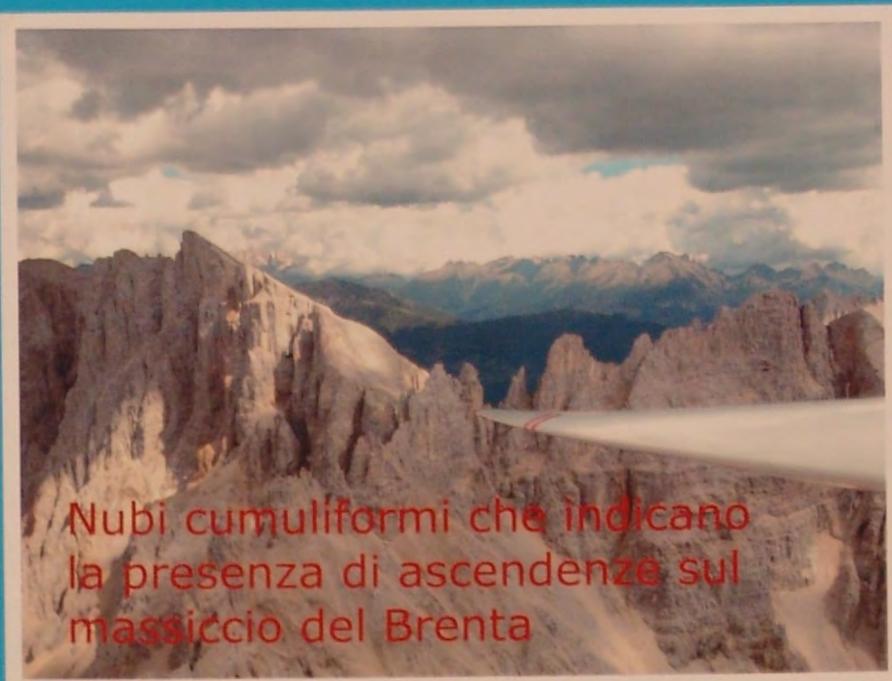
Il cielo della Patagonia con le nubi lenticolari tipiche delle condizioni di volo in "onda"



Tre alianti guadagnano quota spiralandone nella stessa termica



Volo in condizioni di dinamica sfruttando il versante nord del Catinaccio (3.004 mt)



Nubi cumuliformi che indicano la presenza di ascendenze sul massiccio del Brenta



Volo in condizioni di dinamica sfruttando il versante est del monte Cevedale (3.746 mt.)

L'abitacolo in volo

ALTIMETRO
Indica la quota di volo dell'aliante. La lancetta corta i metri in migliaia e quella lunga in centinaia. L'aliante nella foto sta volando a 2.980 metri. L'altimetro qui sotto indica 1.490 metri



ANEMOMETRO
Indica la velocità relativa all'aria. I settori colorati segnalano le diverse velocità di manovra del mezzo. Nella foto la velocità indicata è di 90 km/h



BUSSOLA
Sebbene gli strumenti elettronici (GPS e Palmari) abbiano reso la bussola uno strumento obsoleto per la navigazione, grazie alla sua affidabilità e semplicità, la bussola rimane uno strumento fondamentale sul cruscotto di ogni velivolo. Essa indica sempre la rotta verso cui il pilota sta dirigendo.



FILO DI LANA
Sugli alianti è uno strumento di massima importanza. Dalla posizione del filo di lana il pilota capisce se sta volando in modo coordinato, così da sfruttare al meglio le prestazioni dell'aliante

- | virata corretta
- ∖ virata a destra in scivolata
- / virata a destra in derapata

VARIOMETRO pneumatico fornisce l'indicazione sulla salita o la discesa, cioè se l'aliante sta guadagnando o perdendo quota. L'aliante nella foto sta sfruttando una termica con un valore di salita di 2,5 metri al secondo.



COORDINATORE di VIRATA
mediante lo spostamento di pallina e paletta indica la inclinazione delle ali in virata e se i comandi sono usati in maniera proporzionalmente corretta.



COMPUTER CARTOGRAFICO
In ausilio al computer di bordo, fornisce una visualizzazione della cartografia del territorio con altre informazioni utili al volo



FINESTRINO
Permette una maggiore o minore ventilazione dell'abitacolo, in aggiunta al sistema di ventilazione.

LEVA DEI DIRUTTORI
comanda l'apertura dei freni aerodinamici necessari per perdere quota rapidamente.

LEVA DEI FLAP (non visibile)
Comanda la posizione dei flap in modo da adattare il profilo alare alle diverse velocità, aumentando e diminuendo portanza e resistenza.

LEVA del CARRELLO
Comanda l'apertura e chiusura del ruotino d'atterraggio (in volo in posizione chiusa).

COMPUTER di VOLO
Collegato ad un GPS e alle prese statica e dinamica del velivolo effettua tutti i calcoli per fornire i valori di salita e discesa, le medie, la distanza dai punti prescelti e la quota necessaria per raggiungerli. Dispone di numerose "pagine" con diverse informazioni



VARIOMETRI elettronici
Con i dati ricevuti dal computer di bordo forniscono al pilota i valori di salita e discesa della massa d'aria, nonché indicazioni sulle velocità ottimali da tenere per sfruttare al massimo la efficienza, i valori medi, e altri parametri



RADIO (non visibile)
Oltre che per mantenere la comunicazione con gli enti di controllo, tiene in contatto gli alianti in volo per avere informazioni sulle condizioni meteorologiche e le rotte energetiche della giornata.



CLOCHE
Impugnata con la mano destra, comanda gli alettoni. Sulla cloche ci sono anche il pulsante della radio e altri comandi del computer

POMELLI vari
Regolazione della pedaliera (nero)
Comando sgancio traino (giallo)
Sgancio emergenza capottina (rosso)
Aerazione (nero)

Si intravedono alcuni interruttori di accensione strumenti e i fusibili di protezione



ALI SILENZIOSE

Sezione 7: I Record e Gare

COME CONSEGUIRE IL BREVETTO

- La scuola di volo a vela si svolge secondo un programma ministeriale che prevede l'addestramento con Istruttori di volo a vela qualificati. Per accedere alla scuola occorre il nulla osta dell'Istituto di Medicina Legale dell'Aeronautica Militare, dato a seguito di una visita medica e relative analisi. Non sono richieste qualità da super uomo ma solo buona salute. Si può iniziare a 16 anni con il permesso dei genitori.
- Il programma di addestramento si articola in una prima serie di 25 missioni di volo a doppio comando, durante ognuna delle quali si acquisisce un concetto e la padronanza di una manovra. L'ultima di queste è il decollo da pilota solista !
- La seconda serie prevede 14 missioni di perfezionamento sia a doppio comando che da solista. Al termine se si sono totalizzate 13 ore di volo e 40 decolli si è pronti per l'esame ministeriale. Ogni missione è stata annotata sul libretto di volo.
- L'addestramento non è solo pratica, occorre studiare le manovre operative, i principi del volo, la navigazione, la regolamentazione, la medicina aeronautica, le comunicazioni radio e la meteorologia.
- La durata dell'addestramento dipende dalla frequenza con la quale ci si reca in aeroporto per eseguire le missioni, ognuna di queste dura dai 20 ai 40 minuti. In alcune giornate è possibile fare più di una missione.



Le "INSEGNE"

- Una volta conseguito il brevetto di pilota di volo a vela può ambire a numerosi risultati riconosciuti dalla Federazione Aeronautica Internazionale (FAI).
- Oltre ai record nazionali ed internazionali esistono infatti una serie di "insegne" che l'esperienza e le capacità di volo permettono di conseguire



ARGENTO

Viene riconosciuta quando il pilota riesce ad ottenere le seguenti performance

- Distanza: 50 km
- Durata: 5 ore
- Guadagno di quota: 1.000 mt.

ORO

Viene riconosciuta quando il pilota riesce ad ottenere le seguenti performance

- Distanza: 300 km
- Durata: 5 ore
- Guadagno di quota: 3.000 mt.

DIAMANTI

Vi sono tre tipi di "diamanti" che vengono aggiunti all'oro

- Distanza libera: 500 km
- Distanza prefissata: 300 km
- Guadagno di quota: 5.000 mt.



I RECORD

Nel tempo, il modo di fare i record è cambiato radicalmente, sia per le diverse prestazioni degli aianti, grazie allo sviluppo tecnologico, ma specialmente grazie alla capacità di conoscere e sfruttare le condizioni orografiche e metereologiche.

Agli albori il sorreggersi per aria era già un successo, di conseguenze ogni piccolo balzo poteva essere considerata una prestazione eccezionale; la durata del volo era considerato un elemento di grande successo. Con lo svilupparsi della tecnica, la distanza percorsa ha assunto sempre maggior importanza, essendo la combinazione degli elementi tecnici, metereologici e specialmente della capacità del pilota di sfruttare il tutto per ottenere il massimo risultato.

Oggi i grandi record sono imperniati fondamentalmente su due aspetti, la distanza, (libera, scelta in volo seguendo le condizioni atmosferiche o prefissata, definita prima del decollo su punti dichiarati) e la velocità, su percorsi liberi o prefissati.

Negli ultimi anni il volo in onda in alta quota ha permesso di percorrere distanze di oltre 3.000 km, dove il limite maggiore è rappresentato dal tempo di volo (non è ancora ammesso il volo notturno). Il Sud America, con la Cordigliera delle Ande è diventato il luogo per eccellenza di chi è alla ricerca di nuovi record.

VELOCITA'

Velocità su percorso A R di 500 km : 247,49 km/h

Data del volo: 03/03/1999
Pilota: James M. PAYNE (USA)
Copilota: Thomas S. PAYNE (USA)
Percorso / località: California City, CA (USA)
Aliante: Schleicher ASH 25
 Marche 'N555AB'

Velocità su percorso triangolare di 500 km : 187.13 km/h

Data del volo: 15/11/2002
Pilota: Steve FOSSETT (USA)
Copilota: Terrence Raymond DELORE (New Zealand)
Percorso / località: Omarama (New Zealand)
Aliante: Schleicher ASH 25
 Marche 'ZKGT'

Velocità su percorso A R di 1 000 km : 177.56 km/h

Data del volo: 17/12/2004
Pilota: Jean-Marc PERRIN (Switzerland)
Percorso / località: San Martin de los Andes (Argentina)
Aliante: Glaser-Dirks DG-400
 Marche 'DKDAE'

Velocità su percorso triangolare di 1 000 km : 169.72 km/h

Data del volo: 05/01/1995
Pilota: Helmut H. FISCHER (Germany)
Percorso / località: Hendrik Verwoerd Dam (South Africa)
Aliante: Schempp-Hirth Ventus
 Marche 'ZS-GOY'

Velocità su percorso A R di 1 500 km : 177.3 km/h

Data del volo: 11/12/2003
Pilota: Klaus OHLMANN (Germany)
Copilota: Regis KUNTZ
Percorso / località: Chapelco (Argentina)
Aliante: Schempp-Hirth Nimbus 4 DM
 Marche 'D-KAHG'

Velocità su percorso triangolare di 1 500 km : 119.11 km/h

Data del volo: 13/12/2003
Pilota: Steve FOSSETT (USA)
Copilota: Terrence Raymond DELORE (New Zealand)
Percorso / località: San Carlos de Bariloche (Argentina)
Aliante: Schleicher ASH 25 Mi
 Marche 'N287SF'

Velocità su percorso A R di 2 000 km : 152.5 km/h

Data del volo: 02/12/2003
Pilota: Klaus OHLMANN (Germany)
Percorso / località: Chapelco (Argentina)
Aliante: Schempp-Hirth Nimbus 4 DM
 Marche 'D-KAHG'



Distanza libera con tre punti di virata: 3 009 km

Data del volo: 21/01/2003
Pilota: Klaus OHLMANN (Germany)
Percorso / località: Chapelco, Airport of San Martin de los Andes (Argentina)
Aliante: Schempp-Hirth Nimbus 4 DM
 Marche 'DKAHG'

Distanza libera : 2 192.9 km

Data del volo: 04/12/2004
Pilota: Terrence Raymond DELORE (New Zealand)
Copilota: Steve FOSSETT (USA)
Percorso / località: El Calafate (Argentina)
Aliante: Schleicher ASH 25 Mi
 Marche 'N287SF'

Distanza libera andata e ritorno: 2 247.6 km

Data del volo: 02/12/2003
Pilota: Klaus OHLMANN (Germany)
Percorso / località: Chapelco (Argentina)
Aliante: Schempp-Hirth Nimbus 4 DM
 Marche 'D-KAHG'

Distanza su un percorso triangolare: 1 502.55 km

Data del volo: 13/12/2003
Pilota: Steve FOSSETT (USA)
Copilota: Terrence Raymond DELORE (New Zealand)
Percorso / località: San Carlos de Bariloche (Argentina)
Aliante: Schleicher ASH 25 Mi
 Marche 'N287SF'

QUOTA

I record di altitudine sono fermi da molti anni (recentemente Steve Fosset ha effettuato dei nuovi tentativi), mentre quelli di durata sono stati aboliti per motivi legati alla sicurezza dei piloti, quando sono state superate le 48 ore.

Guadagno di quota: 12 894 m

Data del volo: 25/02/1961
Pilota: Paul F. BIKLE (USA)
Percorso / località: Fox Airport, Lancaster, CA (USA)
Aliante: Schweizer SGS 1-23 E
 Marche 'N91893'

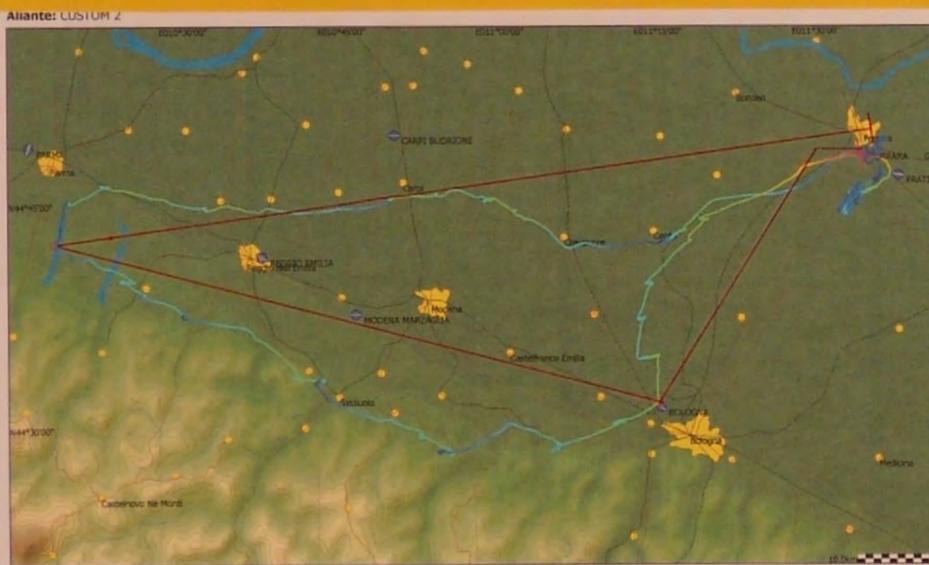
Altitudine massima : 14 938 m

Data del volo: 17/02/1986
Pilota: Robert R. HARRIS (USA)
Percorso / località: California City, CA (USA)
Aliante: Burkhart Grob G-102

LE GARE DI VOLO A VELA



Lo schieramento di partenza ai campionati di Rieti



La gara di volo a vela consiste nel percorrere un tragitto delimitato da piloni che devono essere aggirati.

Si tratta di una gara di velocità per cui è fondamentale effettuare il tema assegnato nel minor tempo possibile.

Nell'esempio a lato, è riportato il percorso che prevede la partenza dalla verticale di Ferrara, il primo pilone all'aeroporto di Vigatto (in provincia di Parma), il secondo all'aeroporto di Bologna, il passaggio sul paese di Coronella (Ferrara) e l'arrivo in prossimità dell'aeroporto di Ferrara.

Tutti gli alianti, a turno, vengono trainati a circa 600 metri di quota nei pressi del traguardo di partenza.



Il barogramma riporta la quota dell'aliante nelle singole fasi del volo. Il grafico evidenzia la cosiddetta "fascia di lavoro" entro la quale si hanno le prestazioni di salita migliori. In questo caso la fascia è compresa tra i 1.000 ed i 1.700 metri.

Scendere sotto la quota di 1.000 metri avrebbe comportato salite più deboli e, quindi, maggior tempo per guadagnare quota. La quota di 1.700 metri è imposta come limite massimo dalla Direzione di Gara, in considerazione delle esigenze di traffico aereo.



Statistiche fase

45ta0yp1.iqc

Fase	Inizia	Fine	Durata	Alt.Iniz	Alt.Fine	dH	Medioma Netto	Vel.Med.	Media	Dist.Voli	Effic.
Planata (Tratto)	13.06.46	13.09.30	00.02.44	10m	766m	756m	4,6m/s	5,7m/s	128km/h	135km/h	5,8km -7,7
Planata	13.09.30	13.10.10	00.00.40	766m	796m	28m	0,7m/s	1,4m/s	128km/h	104km/h	1,4km -5,1
In spirale - Sinis	13.10.06	13.18.54	00.08.48	785m	1564m	779m	1,5m/s	2,1m/s	83km/h		
Planata	13.18.50	13.20.14	00.01.24	1561m	1515m	-46m	-0,5m/s	0,1m/s	103km/h	101km/h	2,4km 5,2
In spirale - Sinis	13.20.10	13.22.14	00.02.04	1492m	1569m	77m	0,6m/s	1,3m/s	96km/h		
Planata	13.22.10	13.23.22	00.01.12	1572m	1476m	-96m	-1,3m/s	-0,7m/s	98km/h	95km/h	2,0km 20
In spirale - Sinis	13.23.18	13.24.18	00.01.00	1474m	1433m	-41m	-0,7m/s	-0,1m/s	92km/h		
Planata	13.24.14	13.27.50	00.03.36	1440m	1351m	-89m	-0,4m/s	0,2m/s	92km/h	102km/h	5,5km 6,2
In spirale - Sinis	13.27.46	13.29.22	00.01.36	1341m	1430m	89m	0,9m/s	1,6m/s	86km/h		
Planata	13.29.18	13.29.34	00.00.16	1446m	1456m	10m	0,6m/s	1,3m/s	70km/h	106km/h	0,3km -3,1
In spirale - Sinis	13.29.30	13.31.54	00.02.24	1435m	1652m	217m	1,5m/s	2,1m/s	84km/h		
Planata	13.31.50	13.35.02	00.03.12	1650m	1546m	-104m	-0,5m/s	0,1m/s	100km/h	96km/h	5,3km 5,1
In spirale - Sinis	13.34.58	13.37.54	00.02.56	1536m	1579m	43m	0,2m/s	0,9m/s	82km/h		
Planata	13.37.50	13.38.18	00.00.28	1579m	1595m	16m	0,3m/s	1,0m/s	119km/h	112km/h	0,9km -1,6
In spirale - Sinis	13.38.14	13.39.46	00.01.32	1587m	1652m	65m	0,7m/s	1,4m/s	81km/h		
Planata	13.39.42	13.42.34	00.02.52	1652m	1520m	-132m	-0,8m/s	0,0m/s	96km/h	111km/h	4,6km 3,5
In spirale - Sinis	13.42.30	13.45.58	00.03.28	1517m	1618m	101m	0,5m/s	1,1m/s	82km/h		
Planata	13.45.54	13.50.06	00.04.12	1626m	1479m	-147m	-0,6m/s	0,1m/s	93km/h	106km/h	6,5km 4,4
In spirale - Sinis	13.50.02	13.53.58	00.03.56	1469m	1710m	241m	1,0m/s	1,7m/s	92km/h		
Planata	13.53.54	13.56.30	00.02.36	1713m	1585m	-128m	-0,8m/s	-0,1m/s	107km/h	111km/h	4,6km 3,6
In spirale - Sinis	13.56.26	13.59.54	00.03.28	1587m	1731m	144m	0,7m/s	1,3m/s	88km/h		
Planata	13.59.50	14.02.34	00.02.44	1736m	1548m	-188m	-1,1m/s	-0,3m/s	108km/h	121km/h	4,9km 2,6
In spirale - Sinis	14.02.30	14.05.58	00.03.28	1536m	1666m	130m	0,7m/s	1,4m/s	87km/h		
Planata	14.05.54	14.16.54	00.11.00	1666m	1049m	-617m	-1,0m/s	-0,1m/s	154km/h	121km/h	28,2km 4,4
In spirale - Sinis	14.16.50	14.24.30	00.07.40	1047m	1710m	663m	1,4m/s	2,1m/s	81km/h		
Planata	14.24.26	14.34.10	00.09.44	1707m	1015m	-692m	-1,2m/s	-0,3m/s	148km/h	122km/h	24,0km 3,5
In spirale - Sinis	14.34.06	14.37.58	00.03.52	1000m	1258m	258m	1,1m/s	1,7m/s	85km/h		
Planata	14.37.54	14.43.54	00.06.00	1258m	1079m	-179m	-0,5m/s	0,3m/s	125km/h	114km/h	13,5km 7,2
In spirale - Dest	14.43.50	14.47.22	00.03.32	1047m	1528m	481m	2,3m/s	2,9m/s	79km/h		
Planata	14.47.18	14.58.26	00.09.08	1538m	998m	-540m	-1,0m/s	0,0m/s	150km/h	132km/h	22,8km 4,2
In spirale - Dest	14.58.22	14.59.14	00.02.52	990m	1349m	359m	2,1m/s	2,7m/s	88km/h		
Planata	14.59.10	15.03.54	00.04.44	1344m	920m	-424m	-1,5m/s	-0,4m/s	152km/h	136km/h	12,0km 2,8
In spirale - Dest	15.03.50	15.08.10	00.04.20	898m	1278m	380m	1,5m/s	2,1m/s	86km/h		
Planata	15.08.06	15.09.58	00.01.52	1306m	1210m	-96m	-0,9m/s	0,0m/s	133km/h	121km/h	4,1km 4,3
In spirale - Dest	15.09.54	15.12.30	00.02.36	1193m	1587m	394m	2,5m/s	3,2m/s	83km/h		
Planata	15.12.26	15.22.23	00.05.57	1564m	1205m	-359m	-0,6m/s	0,3m/s	118km/h	123km/h	19,6km 5,5
In spirale - Dest	15.22.19	15.27.03	00.04.44	1203m	1329m	126m	0,4m/s	1,1m/s	83km/h		
Planata	15.26.59	15.28.47	00.01.48	1339m	1250m	-89m	-0,8m/s	0,2m/s	121km/h	134km/h	3,6km 4,1
In spirale - Mista	15.28.43	15.31.51	00.03.08	1213m	1530m	317m	1,7m/s	2,3m/s	87km/h		
Planata	15.31.47	15.34.23	00.02.36	1530m	1329m	-201m	-1,3m/s	0,0m/s	134km/h	145km/h	5,8km 2,9
In spirale - Sinis	15.34.19	15.36.23	00.02.04	1308m	1621m	313m	2,5m/s	3,2m/s	88km/h		
Planata	15.36.19	15.44.31	00.08.12	1634m	973m	-661m	-1,3m/s	-0,3m/s	127km/h	133km/h	17,4km 2,6
In spirale - Sinis	15.44.27	15.47.23	00.02.56	961m	1235m	274m	1,6m/s	2,2m/s	87km/h		
Planata	15.47.19	15.48.55	00.01.36	1333m	1113m	-220m	-1,3m/s	0,0m/s	132km/h	143km/h	3,5km 2,9
In spirale - Sinis	15.48.51	15.52.59	00.04.08	1094m	1631m	537m	2,2m/s	2,8m/s	84km/h		
Planata	15.52.55	16.00.35	00.07.40	1629m	1258m	-371m	-0,8m/s	0,2m/s	128km/h	130km/h	16,4km 4,4
In spirale - Dest	16.00.31	16.01.47	00.01.16	1250m	1273m	23m	0,3m/s	0,9m/s	99km/h		
Planata	16.01.43	16.03.47	00.02.04	1268m	1121m	-147m	-1,2m/s	-0,1m/s	126km/h	134km/h	4,3km 2,9
In spirale - Dest	16.03.43	16.09.55	00.06.12	1113m	1626m	513m	1,4m/s	2,0m/s	88km/h		
Planata	16.09.51	16.18.35	00.08.44	1629m	1203m	-426m	-0,8m/s	0,1m/s	121km/h	128km/h	17,7km 4,1
In spirale - Mista	16.18.31	16.21.55	00.03.24	1180m	1417m	237m	1,2m/s	1,8m/s	89km/h		
Planata	16.21.51	16.26.31	00.04.40	1425m	1005m	-420m	-1,5m/s	-0,2m/s	126km/h	148km/h	9,8km 2,3
In spirale - Dest	16.26.27	16.30.27	00.04.00	998m	1235m	237m	1,0m/s	1,6m/s	88km/h		
Planata	16.30.24	16.36.25	00.06.01	1243m	837m	-406m	-1,1m/s	-0,2m/s	116km/h	130km/h	11,7km 2,9
In spirale - Dest	16.36.21	16.43.49	00.07.28	825m	1326m	501m	1,1m/s	1,8m/s	84km/h		
Planata	16.43.46	16.46.37	00.02.52	1334m	1295m	-39m	-0,8m/s	0,1m/s	116km/h	121km/h	5,5km 4,3
In spirale - Dest	16.46.33	16.49.25	00.02.52	1185m	1326m	141m	0,8m/s	1,5m/s	88km/h		
Planata	16.49.21	16.51.45	00.02.24	1329m	1183m	-146m	-1,0m/s	-0,1m/s	113km/h	124km/h	4,5km 3,1
In spirale - Dest	16.51.41	16.54.09	00.02.28	1180m	1278m	98m	0,7m/s	1,3m/s	86km/h		

Il registratore di volo (logger) registra le fasi del volo costituite dalle salite nelle ascendenze e dalle planate.

E' possibile rilevare:

per le ascendenze: la velocità di salita media in metri al secondo

per le planate: la velocità media, la distanza e l'efficienza dell'aliante oltre alla distanza volata.

Statistiche volo 2

45ta0yp1.iqc

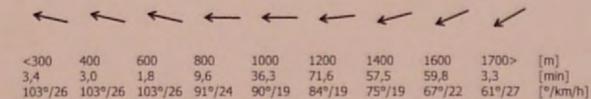
Statistiche volo

Massima altezza guadagnata: 993m, il punto più basso e 756m a 13.09.38, il punto più alto e 1749m a 13.5

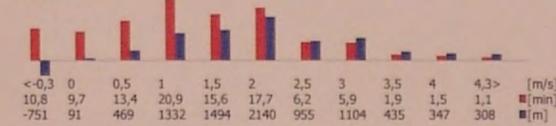
In spirale:	Tempo	Vario	Alt.Guad	Pers.Term
Totale	01.44.41 (43%1,3m/s)	9106m	-1182m	30
Sinistra	00.54.16 (52%1,2m/s)	4574m	-615m	16
Destra	00.44.01 (42%1,3m/s)	3882m	-479m	12
Mista	00.06.24 (6%1,5m/s)	650m	-88m	2
Tentativi (<45%)	06.25 (3%)-0,1m/s	331m	-388m	12

Planata:	Tempo	Dist.Vola	Alt.diff	Netto	GS.Medi	IAS	Planate	Planata me	Effic.med
Totale	02.21.33 (57%296,9km)	-8673m	0,1m/s	126km/h	124km/h	31	9,6km	34,2	
Salita	00.36.28 (26%68,1km)	5119m	2,5m/s	112km/h	114km/h			-13	
Discesa	01.45.05 (74%228,8km)	-13792m	-0,7m/s	131km/h	127km/h			17	
Netto rising	01.08.21 (48%137,5km)	2802m	1,8m/s	121km/h	122km/h			-49	

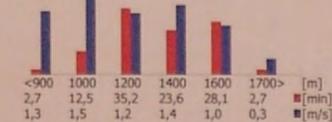
Vento



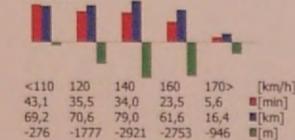
Vario



Altitudine



Velocita

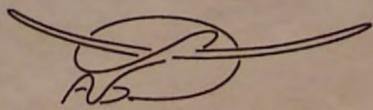


Con l'ausilio di programmi per computer è possibile analizzare il volo ed estrarne tutti i dati più importanti.

Alla fine della gara il file del tracciato viene consegnato alla Direzione Gara che lo esamina e stila la classifica in base ai tempi.

ALI SILENZIOSE

**Sezione 8:
Associazione
Volovelistica
Scaligera
Verona**



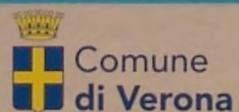
A.V.S. Associazione Volovelistica Scaligera

Associazione Volovelistica Scaligera Verona

L'Associazione nasce il **7 Aprile 1997** da un Gruppo di Volovelisti Veronesi decisi a promuovere e sviluppare il Volo a Vela nella propria Città.

L'affiatamento di un gruppo giovane e dinamico ha favorito lo sviluppo di un'associazione autonoma impostata sul volo sportivo dotata di una flotta con alianti monoposto ad alte performance e biposti.

Grazie alla concessione da parte del **Comune di Verona** di una sede consona alla sua dimensione, l'Associazione continua nella sua missione di promozione e divulgazione del Volo a Vela e del Volo sportivo con un contatto diretto ed amichevole con la popolazione e cercando una introduzione sempre maggiore nelle organizzazioni nazionali dedicate al volo, sia con le performance agonistiche del gruppo, sia con iniziative di interesse sportivo che possono rivestire motivo di attrazione per i simpatizzanti del volo.



Tra gli scopi dell'associazione, primario è quello di consentire ai cittadini l'approccio al volo a costi bassi, rendendolo così il più possibile popolare.

Tutti i soci hanno compiti attivi, che coprono ognuno degli aspetti gestionali dell'organizzazione secondo un organigramma ben prefissato. Ciascuno presta la propria opera anche nell'ambito delle competenze professionali e a titolo assolutamente gratuito.

Anche il nutrito gruppo dei trainatori presta la sua opera gratuitamente garantendo, attraverso una perfetta autogestione dei turni, la continua presenza durante tutti i fine settimana dell'anno e addirittura la reperibilità per i giorni infrasettimanali.

Questa impostazione cooperativistica unita a una gestione manageriale delle contenute risorse economiche a disposizione, ha consentito sino ad oggi di offrire la possibilità del volo ai costi più bassi di Italia.

L'Associazione è retta da un Consiglio direttivo composto da un Presidente e 4 Consiglieri e conta attualmente su:

- 65 Soci Ordinari
- 1 Hangar di 1000 mq sito presso l'Aeroporto di Boscomantico
- 1 Aereo per Traino Alianti : Moran Saulnier 893A 180hp
- 21 Alianti Monoposto
- 1 Aliante biposto

L'associazione è affiliata alla **Federazione Italiana Volo a Vela FIVV**.



La Sede Legale è in:

Viale Colombo , 131 37138 Verona tel. 045 8345933

E-Mail : info@volovelaverona.it

Sito web: www.volovelaverona.it

La Sede Operativa è in:

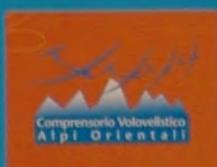
Aeroporto di Boscomantico (fianco Nord della Pista).

- | | | |
|-----------------------|---|--------------|
| • Coordinate: | N 45° 28',3 | E 010° 55',6 |
| • Altitudine | 91 metri s.l.m. | |
| • Frequenze radio: | 131,775 Bosco Radio
124,550 in volo. | |
| • Pista: | 1.500 metri in asfalto | |
| • Orientamento Pista: | 26 - 08 | |



Nel 2000 l'AVS ha fondato assieme ai club di Belluno, Gorizia, Tiene Rivoli di Osoppo, Asiago est il **Comprensorio Volovelistico Alpi Orientali**, al quale in tempi recenti hanno aderito i club di Bolzano e Trento e quelli stranieri di Innsbruck e di Nova Gorica.

Il comprensorio si prefigge lo scopo di sviluppare la disciplina del Volo a vela attraverso la promozione dell'attività didattica, l'organizzazione di raduni, la mappatura del territorio delle Alpi Orientali per l'individuazione delle aree atterrabili in sicurezza al di fuori degli aeroporti. Quest'ultima attività ha portato alla pubblicazione di un libretto che riporta la descrizione di tutte queste zone e che è consultabile all'indirizzo internet del comprensorio www.cvaio-soaring.it.





GRUPPO VOLOVELISTI VERONESI 1951 - 1953



I Promotori:
Sergio Castelli, Enzo Franchini, Vincenzo Partesotti, Mario Zonato, Gianantonio Pasini (tutti ex aliantiisti militari)



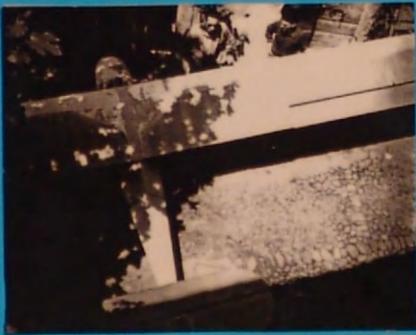
Il Gruppo:
Da sx: Vincenzo Partesotti, Sergio Castelli, il verricellista, Sergio Girelli, Giuseppe Toson, Tranquillo Turina, Gianantonio Pasini, Mario Zonato, Sergio Zecchinelli (assente Giovanni Fornaser)



Il Cat. 20 prima della revisione



Il Cat. 20 revisionato e collaudato.



Il Cat. 20 in revisione. (dietro l'Isola Zecchinelli e Fornaser)



L'AUTOVERRICELLO



Battesimo del materiale - Le Madrine:
Tina Pasini, Luigia Partesotti, Laura Pasini

*I Volovelisti di ieri
ai Volovelisti di oggi
Boscomantua, giugno '96*

*il pilota di un
aliante non è solo
un pilota,
è un uomo con le ali*

