

VOLARE EditorialeDomus

Allegato al n° 198 Giugno 2000 di VOLARE

SPORT



TUTTO BASSANO 2000

Rapporto completo
sul 19° Meeting, dove
ha "trionfato" l'Europa

IDROVOLANTI ULM

Dallo *Spash-In* in Florida
ai "pionieri" di Savona

ESCLUSIVO: IL P 92 "RETRATTILE"

Volo a vela: novità dalla Germania

Antares

sfruttando
le correnti... elettriche

*Qui sopra, il prototipo dell'Antares
ricavato in parte dal DG 800.
Nella pagina accanto, il trittico
del nuovo motoalante elettrico.*

Con efficienza 54 e un rateo di salita di 2,9 metri al secondo, questo motoalante rappresenta il top del volo "pulito e silenzioso" (un sogno realizzato, se non fosse per le batterie...).

di Pierluigi Duranti

L'ultimo gioiello della tecnologia volostica tedesca si chiama Antares e si presenta nelle forme del primo motoalante elettrico a elevate prestazioni. Anche se esistono progetti simili più vecchi, le performance di questa nuova macchina sono infatti di gran lunga superiori a quelle dei pochi altri esempi conosciuti di propulsione elettrica (vedi *VOLARE Sport* n. 181 gennaio e n. 186 giugno 1999).

La prima prova di volo, effettuata il 7 maggio dell'anno scorso sull'aeroporto di Zweibrücken, dove ha sede la Lange Flugzeugbau, l'azienda costruttrice, ha mostrato che per il decollo sono stati necessari meno di 100 metri di pista. In realtà questo motoalante non è ancora uscito dagli stampi e quello che ha volato è il suo progenitore, il prototipo Lf 20E, utilizzato come *test-bed*, sul quale è in corso la messa a punto delle numerose innovazioni tecnologiche che confluiranno sul motoalante di serie. Questo è l'aspetto più interessante della vicenda, che testimonia il passaggio "dall'adolescenza alla giovinezza" della propulsione elettrica nell'aviazione. Ma torniamo un momento alle origini. Il promotore dell'iniziativa è Axel Lange, un progettista con molti anni di esperienza acquisita nel team di Wilhelm Dirks, il noto designer della DG. Lange recentemente ha fondato la Lange Flugzeugbau GmbH, che come s'è detto ha base a Zweibrücken. Lo sviluppo del progetto Antares e la sua successiva messa in produzione rappresentano il primo obiettivo della neonata ditta.

Il prototipo

Antares presenta numerosi aspetti tecnici innovativi basati su un notevole lavoro di ricerca sviluppato da una squadra formata dai migliori esperti mondiali nelle discipline interessate. Si tratta di un monoposto da 20 metri di apertura, derivato in parte dal DG 800, ma con una più che rispettabile efficienza massima (54). Le prestazioni più interessanti sono però quelle offerte nel volo propulso. In particolare sono straordina-

rie le caratteristiche di salita, con un rateo iniziale di 4,4 metri al secondo. La capacità dell'industria tedesca di sviluppare alianti di elevate prestazioni è nota, così come il suo monopolio del mercato. L'attenzione per il nuovo progetto va quindi rivolta al suo impianto propulsivo che, applicato a qualunque alante moderno, consentirebbe prestazioni di salita eccellenti. I componenti più significativi sono un potente motore elettrico a magneti permanenti (senza spazzole) di nuova concezione, un'elettronica di controllo dedicata e un'elica di grande diametro con bassa velocità angolare, quindi con un'alta efficienza.

Il motore e il relativo sistema di control-

Il motore ha un'efficienza del 90% ed eroga 56 cavalli a 1.500 giri

lo sono stati sviluppati da due grandi specialisti, i professori Jeanneret e Vezzini del Politecnico di Biel: con 28 chili e mezzo di peso (25 cm di diametro e 20 di lunghezza), questo motore eroga 56 cavalli a 1.500 giri. Ha un'efficienza del 90 per cento e, non avendo parti elettriche nel rotore, non richiede manutenzione (la revisione completa è prevista a 1.000 ore). Grazie alla bassa velocità angolare la potenza può essere trasmessa all'elica di 2 metri di diametro disegnata in Germania dal dottor Hepperle del centro ricerche aerospaziali di Braunschweig, il quale dichiara l'efficienza di 0,83.

Le batterie, giapponesi, sono poste all'interno dell'ala e sono composte da 18 celle all'idruro metallico di nichel, una soluzione che presenta il migliore rapporto fra il peso e la quantità di energia immagazzinata. Per ottenere il massimo delle prestazioni bisogna però farle lavorare con temperatura stabilizzata, compito assolto da un apposito sistema di riscaldamento e ventilazione.

L'azionamento del motore avviene tramite un'unica leva di comando che controlla sia l'estrazione e la retrazione dell'elica, sia la manetta. La silenziosità del motore, accoppiata ai bassi giri dell'elica, abbatte il rumore al di sotto dei 40 dB, ben lontano dal limite previsto dalle norme per i velivoli di basso peso (68 dB).

Il decollo su pista asfaltata può essere contenuto in 80 metri e la salita media, sui 1.700 metri di quota "immagazzinabili", è di circa 2,9 metri al secondo. Le prestazioni previste per l'Antares "definitivo" dovrebbero però aumentare di un ulteriore 10 per cento; e poiché il limite è nelle batterie, in futuro bisogna aspettarsi ulteriori miglioramenti derivanti dal lento ma continuo progresso che caratterizza il settore.

Mentre il "banco prova" è derivato da un alante esistente, l'Antares presenta un'aerodinamica del tutto nuova, studiata dal professor Boermans dell'università di Delft, una delle più affermate autorità in

La scheda

Motore: elettrico a corrente continua del tipo senza spazzole.

Accumulatori: batterie ricaricabili di produzione giapponese all'idruro metallico di nichel (Ni-MH).

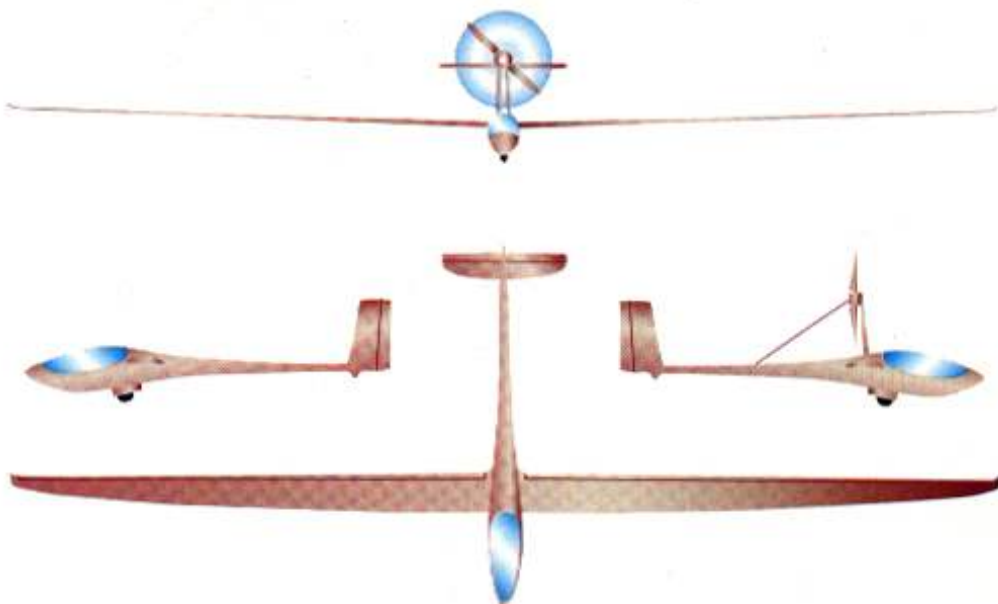
Dimensioni e pesi

(sono indicati i valori di entrambe le versioni 18 e 20 m)

Lunghezza	7,4 - 7,4 m
Apertura alare	18 - 20 m
Superficie alare	11,9 - 12,6 mq
Allungamento	27,2 - 31,7
Altezza	1,45 - 1,45 m
Peso a vuoto	401 - 405 kg
Peso max al decollo	595 - 595 kg
Carico alare	39,6/50 - 37,7/47,2 kg/mq
Max zavorra acqua	120 kg

Prestazioni

Velocità massima	270 Km/h
Velocità massima verticale	4,8 m/sec
Efficienza	oltre 51 - oltre 54
Vel. vert. minima	0,54 - 0,52 m/sec



Antares: sfruttando le correnti... elettriche

materia. Fra le sue creazioni più curiose in tema di aerodinamica delle basse velocità, è interessante l'intervento effettuato sulla tuta di un campione di pattinaggio sul ghiaccio, il quale ha poi vinto il titolo mondiale: un particolare turbolatore, spacciato come banda ornamentale sulla tuta, assicurava una non trascurabile riduzione della resistenza all'avanzamento.

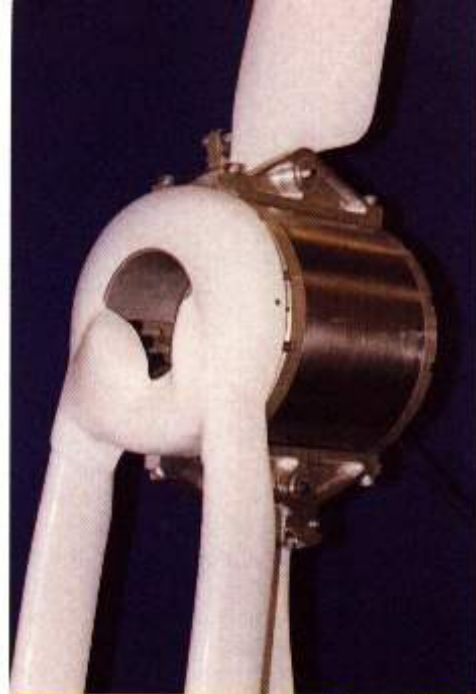
L'ala di Antares presenta una geometria originale, caratterizzata da nove diversi profili appositamente sviluppati, ed è prevista in due versioni: da 18 e 20 metri di apertura con winglet. A detta del costruttore, i flaperoni su tutta l'apertura e le superfici di comando ben armonizzate gli assicureranno doti di maneggevolezza confrontabili con quelle di un 15 metri corsa, ma con un'efficienza di 56.

Riguardo al carico alare Antares ne avrà meno dei suoi concorrenti con motore a combustione

Il cockpit è opera di uno specialista con esperienze in Formula Uno

mitati dei pesanti motori elettrici. Oggi la tecnologia dei "senza spazzole" ha permesso di ottenere risultati eccezionali, come dimostra il motore di Antares, anche se i costi non sono trascurabili. Ma nei casi in cui la produzione può crescere, il costo può diventare accettabile.

Anche se il settore dell'accumulo dell'energia ha fatto progressi, rimane il tallone d'Achille di questa soluzione. Per ora non è pensabile un impiego continuativo del motore elettrico proprio per l'enorme divario esistente fra l'energia specifica del carburante e quello delle più sofisticate batterie oggi disponibili. In passato già altri settori della locomozione, meno critici di quello aeronautico dal punto di vista del peso, avevano dimostrato che la propulsione elettrica doveva limitarsi a casi molto particolari (per esempio i mezzi subac-



Il motore senza spazzole da 56 cavalli



Leva di estrazione-retrazione e manetta



Il pannello strumenti con il piccolo stick

Ventus
2cM, ASH 26 e LS
9. Soltanto il DG 800 lo batte,
ma di poco.

Il cockpit è stato disegnato secondo i criteri più avanzati di *crashability*, grazie al coinvolgimento di uno specialista del settore con esperienze in Formula Uno. Opportuni sistemi di sicurezza impediranno che eventuali malfunzionamenti dell'impianto elettrico possano causare danni di sorta al pilota; mentre un impianto elettro-idraulico governerà sia l'estrazione e retrazione del motore, sia quella del carrello. Il movimento del motore avviene in 1,4 secondi, tempo che in caso di emergenza si riduce a 0,75; per rientrare nel suo alloggiamento necessita invece di 2,8 secondi.

Lo stabilimento Lange è dimensionato per produrre fino a 40 unità l'anno; gli stampi sono già pronti e la produzione in serie inizierà alla fine del 2000 per mettere la macchina sul mercato nella primavera del 2001. A che prezzo? C'è chi parla di 150.000 marchi, ma non si hanno ancora dati certi.

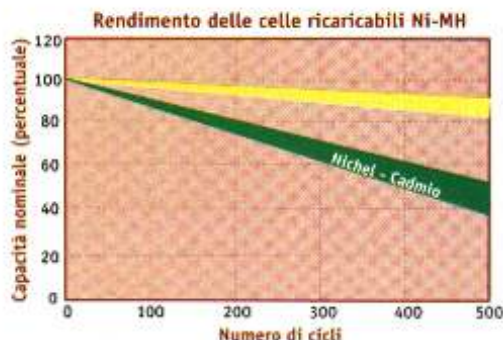
Perché un velivolo elettrico?

Nei quasi 100 anni di vita dell'aeroplano sono stati ben pochi i casi di propulsione elettrica. Dopo una sporadica apparizione nel periodo pionieristico dei dirigibili occorre attendere il 1974 perché il motore elettrico compaia su un velivolo, peraltro ancora a livello di dimostrazione accademica. Infatti apparve subito evidente lo svantaggioso rapporto peso-potenza dell'impianto. Il principale responsabile era il peso degli accumulatori, dovuto anche dalla necessità di immagazzinare più energia del necessario per compensare i rendimenti li-

quei), e comunque a un utilizzo breve se confrontato con l'impiego del trasporto in generale. È quindi comprensibile che la prima applicazione di un propulsore elettrico in aeronautica sia avvenuta su un motoalianti, ovvero l'aeromobile che impiega il motore in modo discontinuo. Inoltre, la diffusa propensione ecologica del mondo moderno ripropone l'argomento del volo elettrico. Il problema dell'inquinamento atmosferico, e più ancora di quello acustico, stanno infatti cominciando a condizionare la libertà del volo sportivo nei club. In Germania, dove operano migliaia di alianti, vigono severe restrizioni per quanto riguarda il numero massimo di mezzi per ogni club e l'attività dei trainer. Anche per questo, oltre che per ragioni economiche, il verricello è molto diffuso. Anche in Italia si sono recentemente verificati casi di interventi restrittivi; per queste ragioni l'alianti risulta il mezzo aereo al quale poter vantaggiosamente applicare la propulsione elettrica. Maggiore sicurezza, affidabilità, semplicità di manutenzione, durata e assenza di vibrazioni del motore costituiscono una nuova interessante attrattiva.

Batterie: lo stato dell'arte

Il rendimento di un impianto elettrico raggiunge oggi valori notevoli. Il settore che ha registrato i maggiori progressi è quello dei motori, mentre l'elemento che limita un più rapido sviluppo della propulsione elettrica aeronautica è appunto la capacità specifica della batteria. Basti pensare che il rapporto energia-peso delle celle ricaricabili al nichel-cadmio, fino a oggi il miglior com-



Qui sotto, l'Antares ripreso in volo; sopra, un grafico che mostra il "ciclo vitale" delle batterie ricaricabili utilizzate sul nuovo motoaliante tedesco.

promesso per queste applicazioni, è circa 200 volte più basso rispetto a quello del carburante per motori a scoppio. Un aliante motorizzato come il DG 800, per esempio, con un serbatoio da 22 litri, imbarca 16 chili di carburante. Per immagazzinare la stessa quantità di energia e ottenere quindi analoghe autonomie occorrerebbero 3.200 kg di queste batterie. Di fatto una batteria di circa 60 kg garantirebbe soltanto l'autonomia di 300 grammi di carburante. Così, perché la propulsione elettrica possa trasferirsi dagli alianti a decollo autonomo ai motoalianti da crociera o ai velivoli, occorre un salto di qualità difficilmente perseguibile a breve. Probabilmente sarà necessario che la tecnologia delle celle a combustibile, ampiamente utilizzate nel settore spaziale, sia resa disponibile a costi abbordabili e dotata della sicurezza necessaria per l'impiego civile. Nel campo degli alianti a decollo autonomo invece i miglioramenti degli accumulatori risultano determinanti, come dimostrano le prestazioni di Antares (1.800 metri per 500

Il rapporto energia-peso delle batterie è 200 volte più basso di quello del combustibile

kg), paragonate per esempio con quelle del Silent elettrico (600 metri di salita per 300 kg). Tale progresso è motivato da due fattori: le maggiori dimensioni di Antares, che possono meglio "ammortizzare" il peso del propulsore, e le migliorate prestazioni di accumulo delle nuove batterie all'idruro metallico di nichel. Se il motopropulsore di Antares può essere considerato ormai prossimo al limite superiore in termini di rendimento (0,9 per il motore, 0,83 per l'elica), non altrettanto si può dire per le capacità di accumulo, caratterizzate da ampi margini di miglioramento potenziale. Difficilmente però potremo assistere a breve a "rivoluzioni", ed è quindi ragionevole ritenere che per qualche tempo le prestazioni di Antares costituiranno il massimo della categoria. ■

kg), paragonate per esempio con quelle del Silent elettrico (600 metri di salita per 300 kg). Tale progresso è motivato da due fattori: le maggiori dimensioni di Antares, che possono meglio "ammortizzare" il peso del propulsore, e le migliorate prestazioni di accumulo delle nuove batterie all'idruro metallico di nichel. Se il motopropulsore di Antares può essere considerato ormai prossimo al limite superiore in termini di rendimento (0,9 per il motore, 0,83 per l'elica), non altrettanto si può dire per le capacità di accumulo, caratterizzate da ampi margini di miglioramento potenziale. Difficilmente però potremo assistere a breve a "rivoluzioni", ed è quindi ragionevole ritenere che per qualche tempo le prestazioni di Antares costituiranno il massimo della categoria. ■