

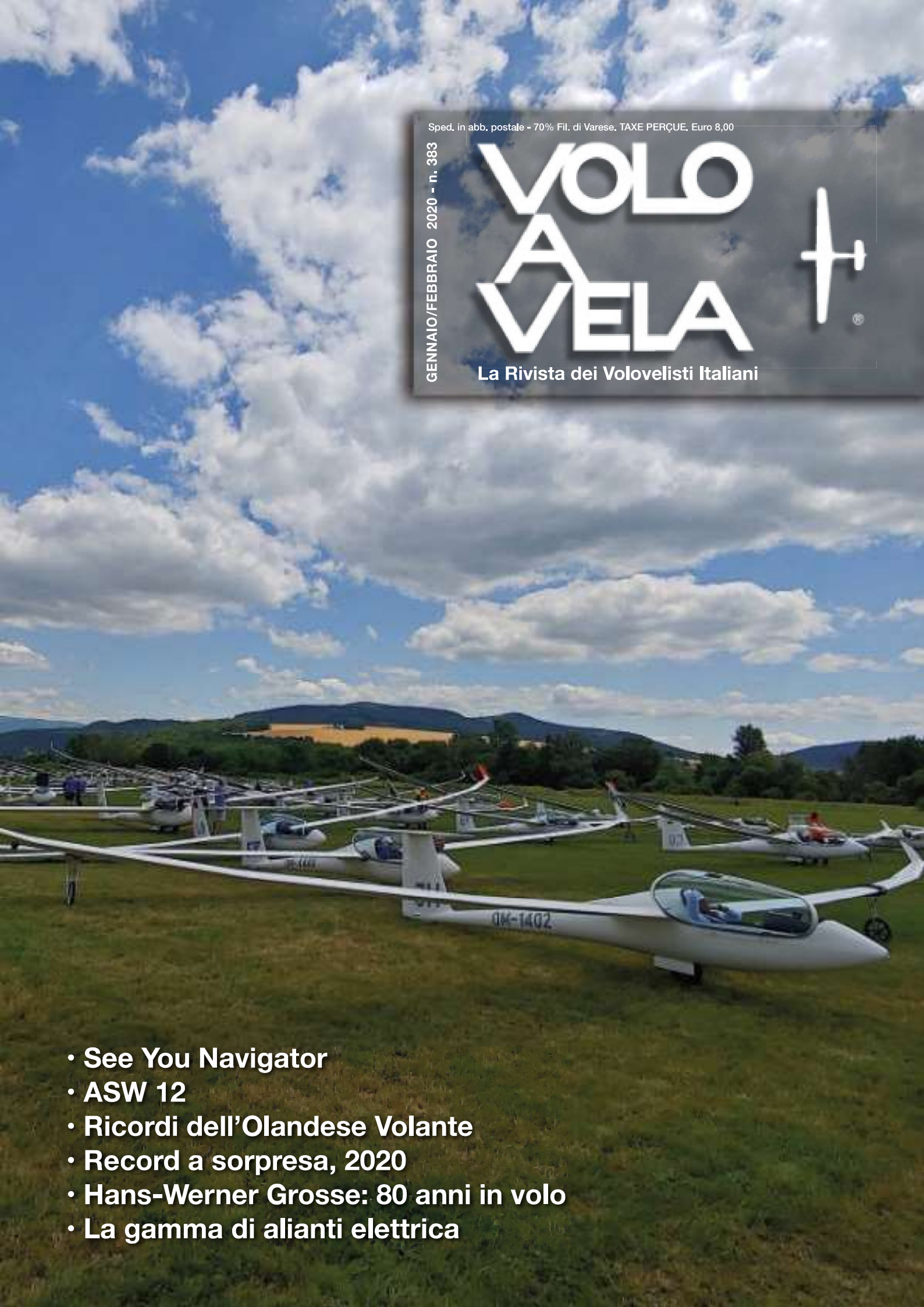
Sped. in abb. postale - 70% Fil. di Varese, TAXE PERÇUE, Euro 8,00

GENNAIO/FEBBRAIO 2020 - n. 383

VOLO A VELA



La Rivista dei Volovelisti Italiani

- 
- See You Navigator
 - ASW 12
 - Ricordi dell'Olandese Volante
 - Record a sorpresa, 2020
 - Hans-Werner Grosse: 80 anni in volo
 - La gamma di alianti elettrica

La gamma di alianti JS

*Si avvicinano le prime consegne dei JS3 con motorizzazioni elettriche FES / RES
Seguiranno il decollo autonomo JS2 e lo Standard JS4.*

Da ultimo il momento del JS5 da 24 metri



Il JS3 in volo col tramonto sudafricano. La riduzione della resistenza aerodinamica è stata ottenuta coi calcoli di fluidodinamica 3D

JS3 RES

Il JS3 è uno degli alianti più moderni oggi in produzione. Nel giro di pochi anni ne sono stati consegnati almeno cento esemplari; spicca tra i concorrenti per l'ala in posizione alta sulla fusoliera e per il carico alare massimo di sessanta chilogrammi per metro quadro. L'esordio in due prototipi ha fatto sensazione al campionato mondiale della Classe 15 metri in Australia. I due fratelli Jonker lo hanno portato in gara dopo pochi brevi voli di

collaudo in Sud Africa, rimanendo in vetta alla classifica generale fin quasi all'ultimo giorno: un tema molto critico, la mancata chiusura del task e il podio è diventato irraggiungibile. Ma era chiaro che il potenziale del JS3 era molto grande.

Le prestazioni assolute di questo aliante sono state oggetto delle misurazioni e valutazioni dell'Idaflieg nel tradizionale meeting estivo.

I due fratelli Uys e Attie Jonker





Il JS2 a decollo autonomo, 18/21 metri. In questo disegno, il motore e il ruotino di coda sono rappresentati sia estratti che retratti

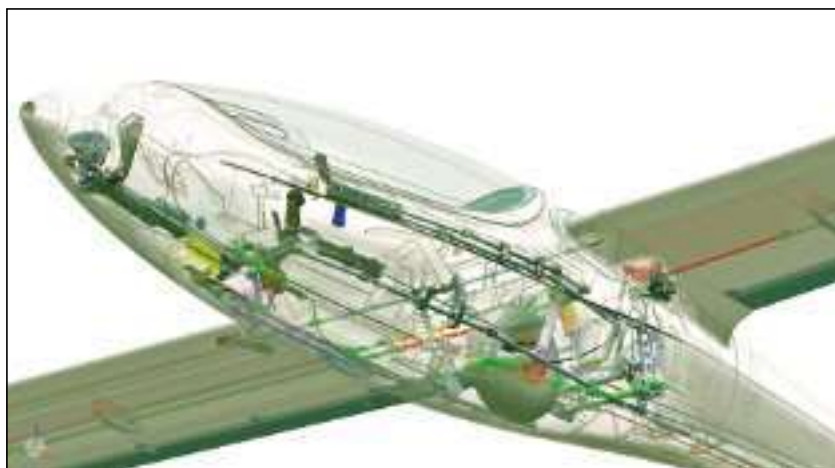
I voli di misurazione si svolgono col metodo del confronto con un aliante di riferimento (le cui prestazioni sono state verificate e calibrate): un Discus 2C conservato con la massima cura per garantirne per lungo tempo la stabilità delle caratteristiche aerodinamiche. I dati Idaflieg sono custoditi gelosamente, e possono essere acquistati solo in cambio dell'impegno a non darne divulgazione. Come sia quindi possibile che Uys Jonker ne abbia annunciato sui social il notevole risultato è strano e difficilmente spiegabile, ma il valore di efficienza che ha citato ormai circola liberamente. 57 è il numero, mai visto prima su un 18 metri (il JS1 era stato progettato per 53, tanto per fare un esempio). Per meglio dire: il titolare ha citato il valore di progetto (55), e si è lasciato sfuggire che i calcoli avevano sbagliato per difetto di 2 punti. Il totale è quindi uscito dall'alone di mistero... Il miglioramento rispetto al JS1 è dovuto alla particolare cura che il progettista Bosman ha dedicato allo studio di fluidodinamica computazionale concentrato, oltre che sui profili alari, soprattutto sulle intersezioni dove il flusso è soggetto a complessi fenomeni tridimensionali che non erano stati ancora ottimizzati. La giunzione tra ala e fusoliera, le winglet, l'interferenza alla base della deriva e tra deriva e piano di coda, le carenature delle leve dei comandi e l'eliminazione dei rinvii esterni per il timone direzionale, il ruotino di coda e anche la ventilazione e scarico d'aria dell'abitacolo. In teoria, sembrava che sarebbe stato possibile ar-



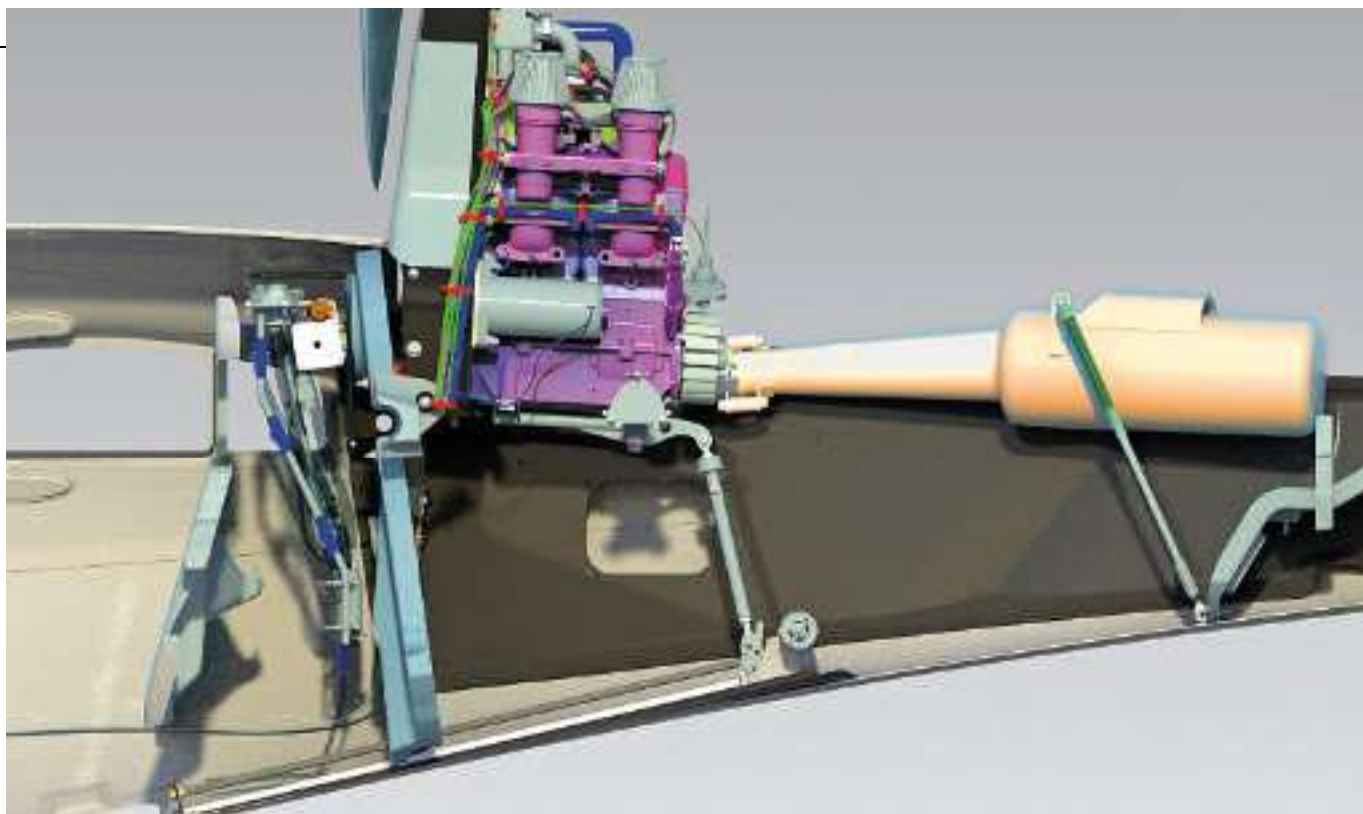
JS2: linee di comando e impianti

rivare a eff. 58 per un 18 metri ideale. La prima motorizzazione era con una piccola turbina a getto. La capacità totale dei serbatoi di carburante diesel o cherosene è la metà di quanto installato sul JS1.

In seguito, La Jonker ha stretto un accordo di collaborazione con la ditta tedesca M+D che ha permesso di superare i grossi intoppi incorsi per la certificazione EASA europea.



Rinvii, aste e comandi. Regolazione elettrica della pedaliera

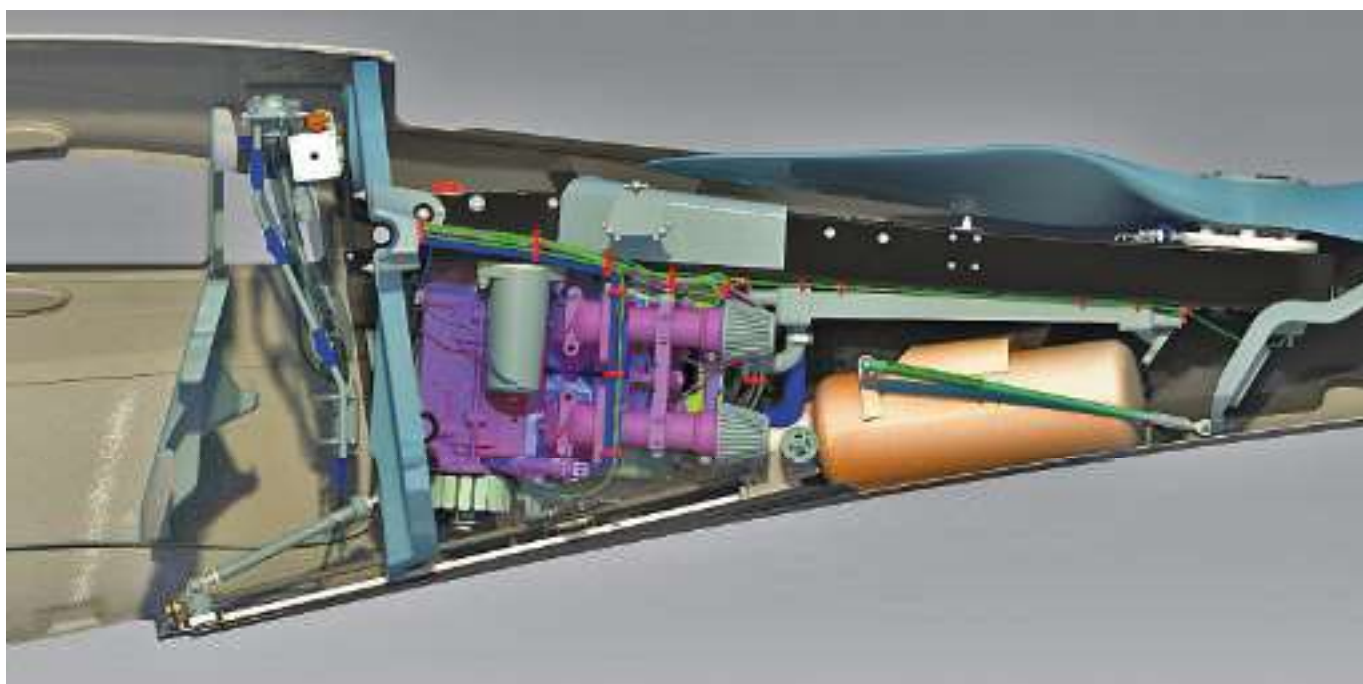


Il nuovo meccanismo di estrazione agisce dal basso e supporta il motore anche in caso di guasto

Oggi i JS - M+D sono registrati UE come preassemblati in Sud Africa e completati in Germania.

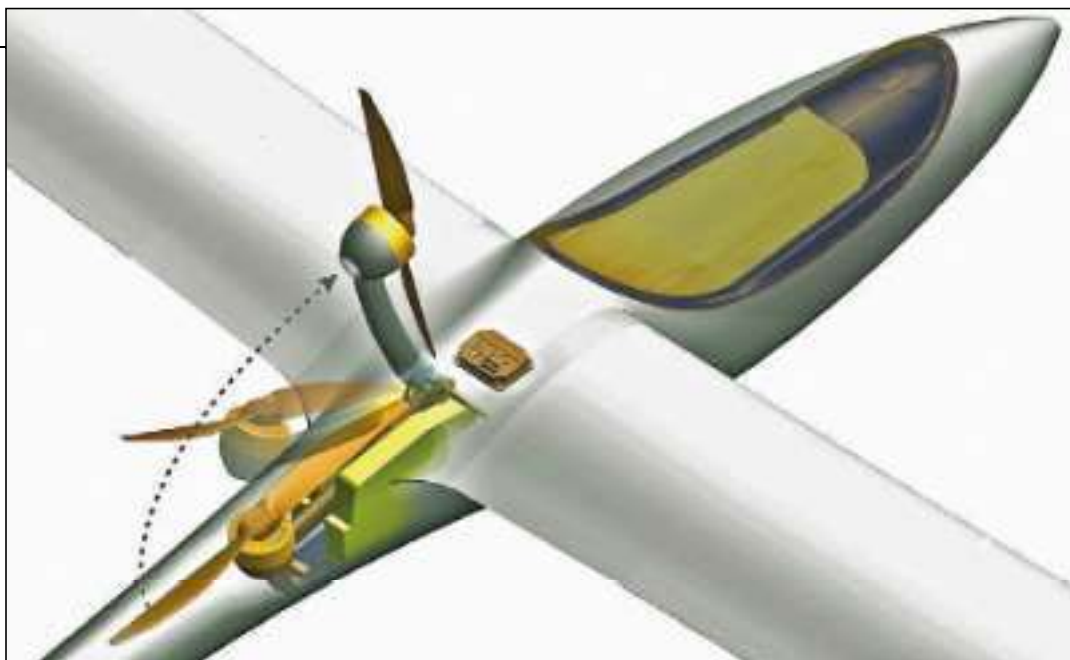
I nuovi modelli JS testimoniano le grandi risorse umane e organizzative dell'azienda sudafricana e la buona sinergia con la ditta tedesca. In arrivo ci sono un alante di Classe Standard (JS4), la versione a decollo autonomo simile al JS1 denominata JS2, e un Classe Libera da 24 metri d'apertura alare (JS5). Pure sul fronte delle motorizzazioni c'è un ventaglio d'iniziative: Luka Znidarsic sta installando in Slovenia delle unità FES su JS3, per soddisfare la richiesta del mercato forse

legata all'ormai lunga esperienza coi FES, oltre che per l'immediatezza dell'avviamento motore (mancando qualunque transizione legata, come in altri motori, all'estrazione del pilone retrattile). Per andare oltre a quanto è già abbastanza popolare da tanto tempo, la Jonker ha chiesto alla Solo di creare il sistema "RES" *Retractable Electric Sustainer* che è un motore di sostentamento elettrico, montato su pilone retrattile. Ne è scaturito un interessante sistema in grado persino di effettuare il decollo autonomo pur con limitazioni di massa (500 kg MTOM per il decollo autonomo).



Il motore in posizione retratta, con la vite senza fine a fondo corsa (il supporto è dietro all'abitacolo, in basso)

Disegno del nuovo aliante Standard JS4 con il motore RES e le sue batterie (in verde)



Che vantaggi ha la configurazione retrattile rispetto al motore frontale FES? I principali sono due: il maggiore diametro dell'elica e, quando il motore è in posizione chiusa, l'assenza di resistenze aerodinamiche aggiuntive. La Jonker non ha lavorato da sola, scegliendo invece di cooperare con la Solo, ben nota azienda di motori a scoppio a due tempi. Le batterie ad alta tensione sono alloggiate nella fusoliera per consentire la ricarica al banco, fuori dall'aliante. L'elica è disegnata per produrre un basso livello di rumore

e si mette automaticamente in posizione verticale quando se ne comanda la retractione. Il pilota può scegliere se installare un solo modulo batteria per ridurre il carico alare minimo; oppure due moduli per maggiore autonomia e rendere possibile il decollo. Si può anche volare senza batterie di propulsione a bordo. Apertura e retractione sono controllate da un unico interruttore; i coperchi del vano sono azionati da attuatori elettromeccanici lineari controllati nella corretta sequenza dalla centralina elettronica.

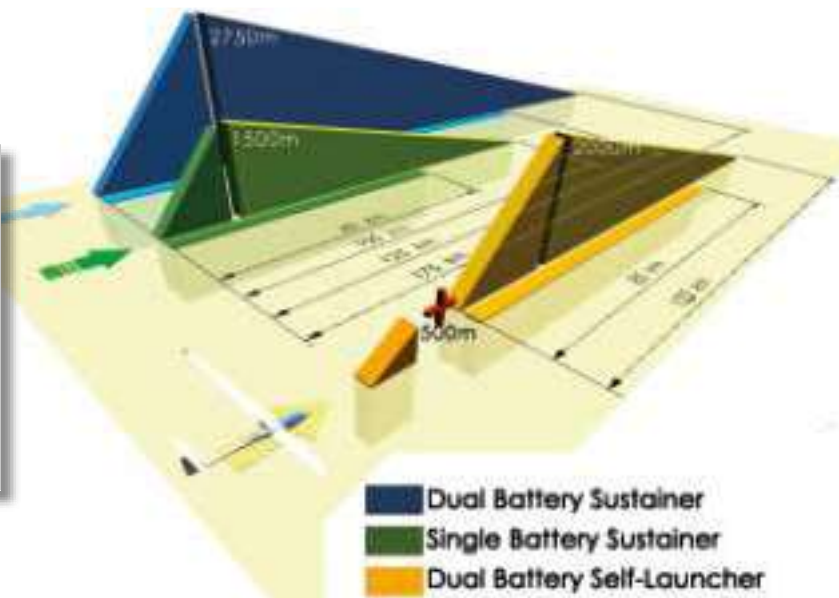


Un volo di misurazione del JS3 durante la riunione estiva Idaflieg. L'efficienza misurata è pari a 57 (con 18 m d'apertura)

Un modulo batteria RES contiene centinaia di celle 18650 LiFePO4

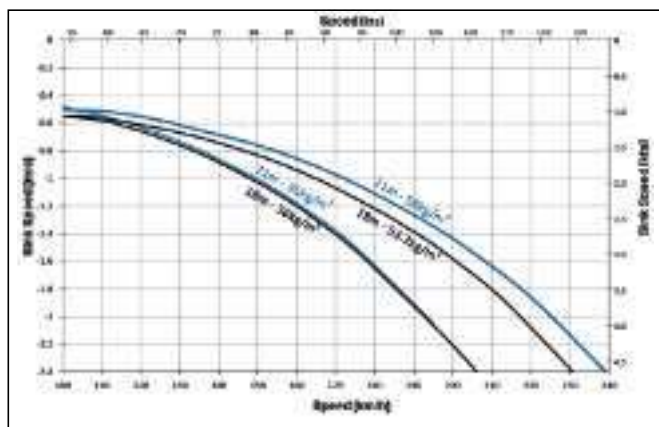


Tre grafici dell'autonomia offerta dal RES: con due batterie, con una sola, e con due batterie dopo un decollo

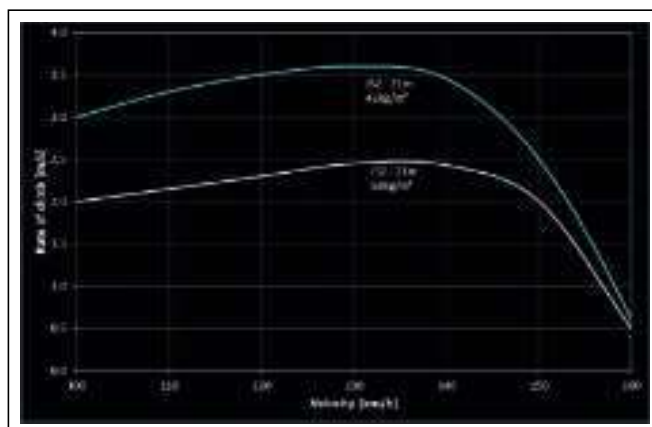


Dati tecnici sistema RES

Motore elettrico		EMRAX 208	
Elica		Bipala, diametro 1,2 m	
Spinta massima al punto fisso		90 daN	
Massimo regime rotazione		4.500 giri/min	
Potenza max per il decollo		40 kW (56 HP)	
Potenza continua max		25 kW (35 HP)	
Peso senza batterie		21 kg	
Moduli batterie		Emetric 96-4 400V	
Configurazione dei moduli		96S4P LiFePo4 (litio ferro fosfato)	
Range di tensione		270 V min. / 430 V max.	
Peso e capacità singolo modulo		22 kg (4,7 kWh)	
Numero di moduli max		2 (44 kg, 9,4 kWh)	
Prestazioni di sostentamento		Con una batteria	Con due batterie
Massa minima (incluso pilota di 90 kg)		413 kg	435 kg
Rateo di salita (a 500kg)		circa 2 m/s	3 m/s
Massimo guadagno di quota		1.500 m	2.750 m
Autonomia max (distanza)		125 km	175 km
Autonomia dopo decollo a 500 m			122 km
MTOM per decollo autonomo			500 kg
MTOM per veleggiamento / sostentamento		600 kg	600 kg
Rateo di salita (a 500kg)			2,3 m/s
Distanza di decollo (pista in duro, ostacolo alto 15 m)			500 m
Potenza massima e limite di tempo			40 kW per 2 minuti
Potenza massima continua		30 kW	30 kW
Consumo per salita a 500 m			2,5 kWh



Le polari del JS2 a 18 e 21 metri



Le curve delle prestazioni di decollo autonomo

Le batterie

Ciascun modulo eroga una tensione massima di 430 V a piena carica. I circuiti interni includono i relè di sicurezza che isolano automaticamente i terminali di contatto quando essi sono esposti (cioè quando i terminali sono scollegati dall'aliante) per scongiurare ogni rischio di folgorazione durante gli spostamenti dei moduli da parte dell'utente. All'interno di ciascun modulo sono presenti dei sensori di incendio (temperatura) e di corrente erogata.

La mobilità elettrica sta accelerando il passo rispetto ai sistemi a combustione. Nel caso degli alianti, l'adozione del motore elettrico consente di eliminare le cinghie di trasmissione (sempre soggette a rischio rottura), i fumi, le perdite d'olio, gran parte delle vibrazioni e del rumore. Non esiste nemmeno un motorino d'avviamento. A fronte di questi vantaggi si deve accettare la minore densità energetica rispetto al carburante: occorre caricare un peso maggiore, per ottenere un'autonomia che è adeguata ma certamente ridotta. La stessa scelta di usare celle LiFePO4 "ferro fosfato" come su alcune recenti auto elettriche dipende dalla volontà di minimizzare il rischio di incendio, legato soprattutto alle chimiche agli ioni di litio come LiPo, Li-Mn-Cb ecc. Ne risulta facilitato anche l'ottenimento delle certificazioni EASA.

JS2 Revenant

Il JS2 è stato atteso per quattro anni. Era inteso, in principio, come la versione a decollo autonomo con motore retrattile a due tempi del JS1C da 18 – 21 metri. C'è stata una pausa nel proget-

to, messo in attesa durante il lancio, l'industrializzazione e la certificazione del JS3: grazie al tempo intercorso, i progettisti hanno rimesso mano ai disegni migliorando la forma della fusoliera mentre la adattavano all'ingombro del motore Solo 2625i, rendendolo un modello ben distinto dall'originale JS1. La Jonker aveva iniziato a sviluppare un proprio motore a iniezione già prima di scoprire che la Solo stava lavorando alla nuova versione "neo" del proprio motore più potente. Ma visto che il Solo 2625 02i Neo pare aver risolto tutti i problemi delle prime serie, la Jonker lo ha adottato per il JS2 sposandolo però al proprio impianto carburante e ad accorgimenti per garantire una maggiore sicurezza e minori vibrazioni.

I serbatoi sono installati anche nelle semiali, a causa del poco volume disponibile in fusoliera. Gli agganci delle tubazioni sono automatici e la pompa di trasferimento è del tipo Venturi, senza parti mobili per la massima affidabilità. La capacità totale di carburante raggiunge ben 36 litri, pari a circa 90 minuti di funzionamento del motore. La pompa che alimenta il propulsore è a bagno nel serbatoio centrale in fusoliera, con una soluzione ben sperimentata dall'industria automobilistica.



Un JS3 sul territorio sudafricano (foto di Katrin Keim)



Il profilo del JS4 "Rengeti" di Classe Standard

La trasmissione della forza dal motore all'elica avviene tramite cinque cinghie a "V", lo stesso sistema usato nell'Arcus e nel DG1001M. Il meccanismo di estrazione e retrazione è stato completamente ridisegnato: l'attuatore lineare a vite senza fine è posto sotto al motore, nella parte più bassa del vano. Esso conduce un braccio a spingere il telaio di supporto del motore dal basso verso l'alto, e il braccio meccanico funge da supporto in tutte le fasi in cui il pilone è estratto. In questo modo, la verticalità del pilone dopo lo spegnimento del motore (oppure nel caso di perdita di trazione dell'elica per guasto) non dipende più dall'integrità del dispositivo di estrazione tradizionale.

JS4 e JS5

Il JS4 "Rengeti" è un modernissimo Classe Standard, del quale è prevista anche una versione allungabile a 18 metri. Privo di flap come da regolamento della classe, la sua concezione generale ricalca quella del JS3. Quindi estremamente promettente. L'aerodinamica alle alte velocità non lascia spazio a dubbi, visti i successi raccolti dal moderno fratello flappato. La filosofia di portare un carico alare elevato pur se non estremo dovrà però trovare supporto (letteralmente!) nei profili alari che si auspica avranno alto coefficiente di portanza e un "laminar bucket" il più ampio possibile per non penalizzare la salita. Ad intuito, mi sarei aspettato una proposta che raggiunga carichi ancor più elevati, magari limitatamente alla configurazione da 18 metri, ma già così il JS4 propone un carico massimo superiore a quello del Discus 2C e dell'LS8 18, entrambi fermi intorno a 50 kg/m. Naturalmente il JS4 sarà disponibile anche nelle versioni jet ed elettriche RES. Potrebbe trattarsi di un aliante davvero molto interessante, sia perché la Classe Standard è in una sorta di torpore tecnologico e aereo-

Le tre viste del JS4. Promette un salto generazionale per la Standard

dinamico da almeno 15 anni, e poi perché (e questo è un mio parere personale) gli alianti non flappati da 18 metri e Standard di maggior successo si sono spesso di-

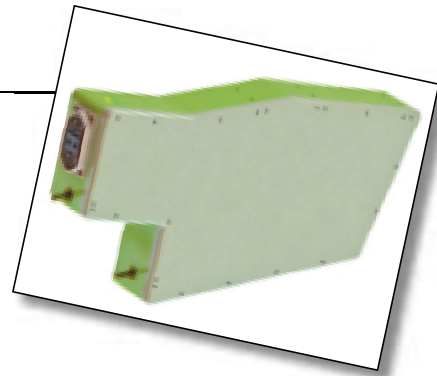
mostrati ossi duri da battere nelle gare ad handicap: la mancanza dei flap che certamente penalizza le prestazioni assolute alle velocità più alta trova un corrispettivo bilanciamento nella purezza del profilo alare che per gran parte dell'apertura coincide con il disegno ideale teorico (non ci sono le fessure e i rinvii dei comandi dei flap), oltre che nel minore carico di lavoro per il pilota. Non c'è niente di peggio che avere un eccezionale aliante flappato e poi sbagliare di 10 o 20 km/h le velocità di transizione dei flap.

Apertura alare	15 m	18 m
Superficie alare	10,0 m	11,25 m
Allungamento	22,6	28,8
Massa max	525 kg	600 kg
Peso a vuoto	280 kg	291 kg
Carico alare max	52,5 kg/m	53,3 kg/m

Il JS5 "Rey" sarà il successivo modello JS a entrare in produzione. Per ora se ne sa poco, salvo che l'apertura alare di 24 metri fa sperare in prestazioni all'altezza dei mitici Binder che ora dominano la Classe Libera. La fusoliera e i sistemi di propulsione potrebbero essere molto simili a tutti quelli visti fin qui: dal jet al RES fino al decollo autonomo che, in Libera, è particolarmente gradito soprattutto ai cacciatori di record assoluti.

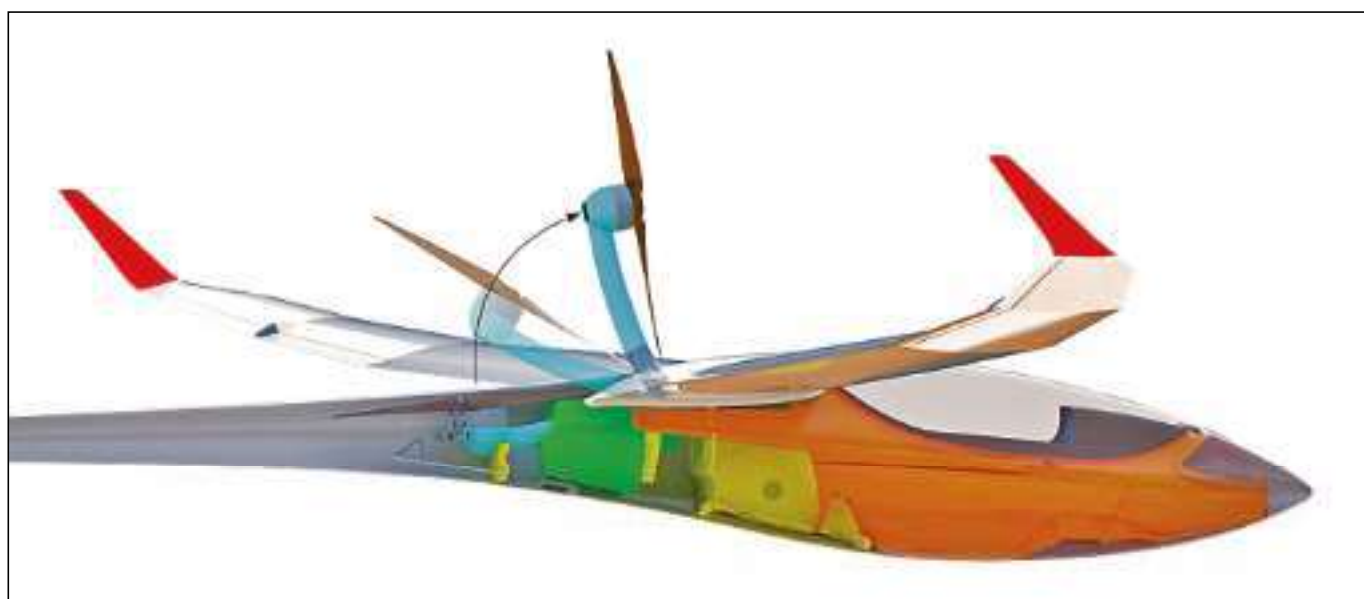
Non ci sono per ora dati dimensionali. L'attesa potrebbe essere relativamente lunga, però va data fiducia alla Jonker che ha più volte dimostrato di saper procedere molto velocemente tra le fasi di progetto e di industrializzazione. ■





Motori “Solo” e la propulsione elettrica

*Una sorpresa dalla Solo: ecco un'alternativa al FES
Scelte prudenti sulla chimica delle batterie*



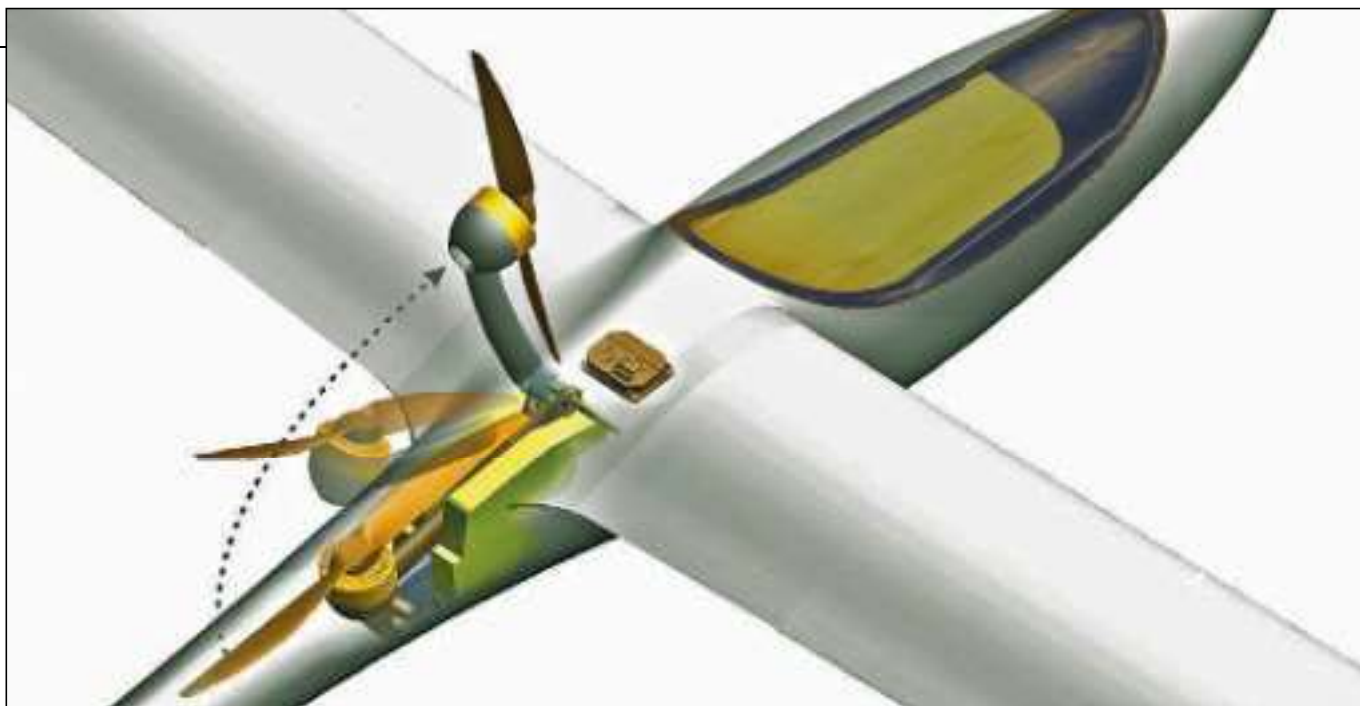
Lo Jonker JS4 è in fase avanzata di progettazione. Potrà avere il motore RES della Solo. La batteria è in verde, azzurro per il motore, arancione per i rinforzi di sicurezza dell'abitacolo

La ditta tedesca Solo® produce e vende in tutto il mondo apparati per l'applicazione di prodotti a spruzzo per l'agricoltura. In passato ha avuto dimensioni molto grandi, arrivando a impiegare 1.200 dipendenti, poi ha cessato la produzione di ciclomotori alla fine degli Anni Settanta e ha ceduto nel 2014 i settori del giardinaggio e delle motoseghe a catena alla Al-Ko. Il nome Solo discende dal primo prodotto originale: uno spruzzatore di liquidi per la cura delle vigne che si poteva finalmente usare da soli, senza venir seguiti da un aiutante che si dedicava al pompaggio in pressione a forza di braccia.

Il piccolo motore a due tempi scelto per questa funzione ha dato il via a un'azienda che oggi, dopo aver ceduto alcuni rami d'attività, arriva a produrre 100.000 motori all'anno. Il reparto dei motori aeronautici esiste per passione, conta quattro dipendenti e sforna annualmente un centinaio di nuovi motori. È chiaro che si tratta di una nicchia che viene portata avanti per

una soddisfazione personale, più che per il giro d'affari. Gli esordi aeronautici risalgono al 1963 col Solo 560, un boxer a quattro cilindri e due tempi che in seguito venne acquisito dalla Hirth (ribattezzato modello F10); erogava soltanto 26 cavalli e fu usato con ottimi risultati sul motoalante monoposto ASK 14 della Schleicher.

Nel 1983 il bicilindrico 2350 da 350 cc ha ottenuto la certificazione tedesca con la collaborazione del prof. Oehler (padre anche dell'inusuale elica asimmetrica a cinque pale che si ripiega “a grappolo”, e viene tutt'ora utilizzato per le motorizzazioni di sostentamento retrattili. Il sistema era stato inventato proprio da Oehler, che lo aveva installato nel suo alante Ventus a scopo dimostrativo e sperimentale; visto il buon risultato, la Schempp-Hirth ha sposato l'idea offrendola come optional su gran parte degli alianti allora in catalogo.



Il motore RES è stato studiato per trovare posto anche nella minuscola fusoliera del JS3. Equipaggerà anche alianti Schleicher

Ormai sono stati installati quasi duemila esemplari del 2350, pure nelle varianti "B", "BS" e "C", quest'ultima anche disponibile con avviamento elettrico (come su Antares T e DG 1001T). Una piccola nicchia di decollo autonomo ha visto l'uso del 2350 sul Ventus CM (prima serie), con elica bipala pieghevole al mozzo. Nel 1998 è arrivato il raffreddamento ad acqua per i motori più grossi 2625 da 625 cc, adatti al decollo autonomo sia dei monoposto (con carburatore singolo), sia dei biposto (con più potenza e due carburatori, in seguito anche in versione ad iniezione elettronica). Viene usato da tutti i costruttori e sta per raggiungere il traguardo delle 1.000 unità prodotte.

Oggi l'azienda è guidata dai fratelli Wolfgang e Andreas Emmerich. Piccola curiosità: il terzo fratello Roland Emmerich vive negli Stati Uniti dove è un regista cinematografico di fama mondiale con alcuni film di grande successo al botteghino come Moon 44, Stargate, Independence Day, 2012 e altri, quasi sempre di fantascienza o catastrofici; anche la sorella Ute Emmerich vive negli USA ed è produttrice cinematografica.

Per gli alianti, la Solo ha scelto di usare un ben collaudato motore Emrax (prima il modello 188 poi il 208, numeri che indicano il diametro esterno del motore) raffreddato ad aria. La tecnologia *brushless*, cioè senza spazzole, con magneti permanenti, consente di ottenere un'efficienza energetica sempre superiore al 90%, fino al 97%. Il controllo della velocità di rotazione e della potenza erogata è reso possibile da moduli elettronici di potenza basati su componenti ormai in uso da parecchi anni anche in campo industriale. Per molti installatori improvvisati è su que-

sti moduli che si sono più frequentemente verificati gravi difetti: malfunzionamenti software, surriscaldamenti, interferenze elettromagnetiche (radio), rotture dei collegamenti elettrici esterni, o morte dei componenti finali attraverso i quali passa l'intensa corrente che andrà al motore.

Poiché le batterie vanno rimosse dall'aliante per la ricarica, il sistema Solo RES non presenta a bordo i relativi circuiti, a tutto vantaggio del peso e di una minore complessità degli impianti. La scelta di celle con chimica al "ferro-fosfato" permette di semplificare la certificazione EASA grazie alla reputazione di quasi assoluta sicurezza rispetto al rischio d'incendio, a fronte di una minore "densità energetica" (il peso delle batterie rapportato alla capacità in kWh è superiore rispetto alle Litio-ioni), e di un costo più basso. Non ritengo che questa scelta debba essere considerata di ripiego: molte automobili elettriche prodotte in Cina usano proprio le celle LiFePO₄, comprese alcune versioni della Tesla modello 3.

Ad oggi sappiamo che il sistema sviluppato dalla Solo si sta dimostrando efficiente e affidabile, da confermare quando saranno in circolazione un buon numero di esemplari.

La Jonker lo ha scelto per il monoposto JS3, e in effetti la sua fusoliera sottile e filante ha fatto da modello per disegnare un impianto di minimo ingombro. Pare quasi certo che la Solo fornirà l'apparato anche alla Schleicher per la versione elettrica del monoposto AS 33 ("Me"). Entrambi questi alianti potranno eseguire il decollo autonomo a patto di imbarcare entrambi i moduli batteria e di limitare la massa totale entro 500 kg (invece dei 600 kg autorizzati per il lancio al traino o verricello).



L'ASK 14 è un gioiello poco conosciuto in Italia. Fu il primo campo di prova del motore aeronautico Solo 560, col quale la ditta tedesca esordì nel nostro settore

L'ASK 14

Il motoalante turistico ASK 14 è poco popolare in Italia, probabilmente perché monoposto. Fu realizzato a partire dal mitico alante Schleicher Ka 6E, con una fusoliera più da aeroplano e con l'installazione del motore Solo 560, poi divenuto industrialmente Hirth F10 K19, che erogava soltanto 26 cavalli e utilizzava miscela di benzina col 5% di olio 2T. L'elica disponeva della posizione a bassa resistenza per il volo veleggiato (pale in bandiera). Il pedigree del Ka 6E si sente chiaramente nella piacevolezza di pilotaggio e nella buona maneggevolezza, mentre le prestazioni sono sufficienti



Il progetto Solo 560 è stato prodotto in serie dalla Hirth (F10)

seppure evidentemente limitate. Perfetta la visibilità verso l'esterno grazie alla capottina a goccia e alla posizione di seduta poco reclinata. Il carrello di atterraggio è costituito da una singola ruota centrale, retrattile.

La cellula è composta da un telaio in legno ricoperto di tela aeronautica verniciata.

Con l'apertura di 14,4 metri e il profilo alare laminare NACA 63-618 (615 all'estremità) e la disponibilità dei diruttori, l'ASK 14 è

alla portata di qualunque pilota di alante e permette di divertirsi (efficienza massima 29 a 80 km/h). Il carico alare non supera 29 kg/m². L'abilitazione al pilotaggio dei TMG è ovviamente indispensabile. ■

