



fp propeller

AIRCRAFT AND UAV PROPELLERS

ELICHE A PASSO VARIABILE IN VOLO TECNOLOGIA DELL'ANCORAGGIO DELLA PALA

Come noto, FP-propeller Srl produce una ampia varietà di modelli di eliche a passo variabile in volo.

Il mozzo a passo variabile è un progetto di proprietà, collaudato in accordo con i test FAR 35 e ASTM, per il quale è garantito un TBO di 2000 ore.

Il nostro scopo è di poter dare ad ogni aereo la miglior elica, quella che soddisfa meglio le esigenze del Pilota.

Per le pale, oltre a quelle realizzate secondo nostro brevetto depositato, sono anche molto impiegate quelle di principali produttori mondiali di eliche: Sensenich, Warp Drive, Duc, Powerfin, Kievprop, Whirl Wind.

Come noto, il mozzo a passo variabile è un congegno preciso, che deve essere realizzato con meccanica di alta precisione.

Per questo, ogni pala deve essere ancorata rigidamente in una sua sede metallica, che ne diventa il gambo di ancoraggio al mozzo. Questo gambo, fissato al mozzo sotto cuscinetti, è libero di ruotare sull'asse della pala.

Così, si può variare il passo dell'elica.

La tecnologia di ancoraggio della pala al suo gambo metallico è di fondamentale importanza per il corretto funzionamento e per la durata di vita dell'elica intera.

Come prima cosa, l'ancoraggio della pala nel gambo metallico deve essere così resistente da sostenere tutto lo sforzo centrifugo dovuto alla rotazione dell'elica.

Per questo, considerando la forma del gambo iniziale della pala, noi realizziamo il gambo metallico a forma di "bicchiere".

La pala viene alloggiata e ancorata nel bicchiere con una ghiera filettata a forma di "colletto".

La ghiera è avvitata all'interno del "bicchiere". (vedi fig. 1).

Lo sforzo meccanico di ancoraggio, di alcune tonnellate, è sostenuto dalla ghiera e, quindi, dal filetto che fissa la ghiera al "bicchiere".

In termini semplici, le nostre pale sono ancorate per incastro meccanico.

Inizialmente, il gambo della pala viene allineato all'asse del bicchiere con una maschera di alta precisione e, quindi, cementato in modo permanente. La cementazione del gambo si ottiene iniettando resina ad alta resistenza entro le sottili pareti interstiziali tra gambo pala e bicchiere metallico.

La tecnica di cementazione, risultato di uno specifico studio sperimentale, è stata collaudata con la collaborazione del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna.



fig. 1 es. di ancoraggio pale nelle eliche FP-propeller.
Pala Warp Drive

In questo modo, pala e bicchiere diventano un corpo unico. Il gambo della pala non può minimamente ruotare o muoversi entro il bicchiere.

Il movimento di rotazione della pala per la variazione del passo è ottenuto muovendo il perno eccentrico alla base del gambo. Come si vede in fig. 1) le nostre pale hanno anche il perno centrale che fissa, con molta precisione e in modo permanente, l'asse di rotazione della pala su cui avviene la variazione del passo dell'elica.

In fase di assemblaggio, questo perno centrale viene alloggiato nel cuscinetto/ bronzina, presente nel corpo del mozzo al centro della sede della pala (vedi fig. 2)



fig. 2 Operazione di inserimento della pala nella rispettiva sede



Con questa tecnica di ancoraggio della pala, peraltro adottata anche da importanti Produttori di eliche, si ottengono i seguenti benefici:

- **La precisione di passo angolare**, cioè la differenza di angolo tra le pale dell'elica, è minore di 0,1 gradi, ed è **stabile per tutta la vita dell'elica**. Questa alta precisione non si raggiunge con gli usuali goniometri da campo.
- Di conseguenza, **non si hanno vibrazioni per differenze angolari tra le pale**, peraltro non eliminabili.
- Inoltre, **le pale si montano nel mozzo senza alcun bisogno di faticose (e imprecise) regolazioni da parte dell'Installatore**.

In termini pratici, l'installazione dell'elica FP-propeller si riduce a un'operazione molto semplice. Infatti, la parte meccanica del lavoro di installazione consiste in:

- serraggio delle 6 viti sulla flangia elica/albero
- inserimento e fissaggio delle pale nelle rispettive sedi numerate (fig.2)

Non sono richieste regolazioni di allineamento pale o di altro tipo.

Anche i fine-corsa del range di passo, min e max, sono già registrati.

Per confronto, ci sono oggi sul mercato eliche a passo variabile dove, più semplicemente, le pale vengono ancorate (con ghiere) e fermate nel gambo metallico dalla sola stretta meccanica, senza essere bloccate in modo permanente.

Di fronte al discutibile "vantaggio" di poter smontare questo assemblaggio, questa soluzione "semplificata" presenta un pratico e concreto svantaggio: periodicamente, occorre riallineare le pale dell'elica.

Infatti, il semplice fissaggio meccanico non è in grado di inibire la impercettibile ma continua rotazione erratica della pala nella propria sede a seguito delle inevitabili vibrazioni di funzionamento.

Di solito, questa operazione di riallineamento pale comporta una "revisione", con gli inevitabili costi.



La nostra politica commerciale non è di imporre al Pilota revisioni periodiche obbligate, ma è di dare un prodotto di lunga affidabilità e durata, con bassi costi di manutenzione.

Naturalmente, anche le nostre eliche vanno sistematicamente controllate, in accordo con ineccepibili principi di sicurezza

FP PROPELLER SRL

VIA C. COLOMBO, 37/E - CASSANA (PMI)- 44124 FERRARA (FE)



+393482285973

+3905321930666



www.fp-propeller.com



fppropellersrl@gmail.com

polatof@virgilio.it