

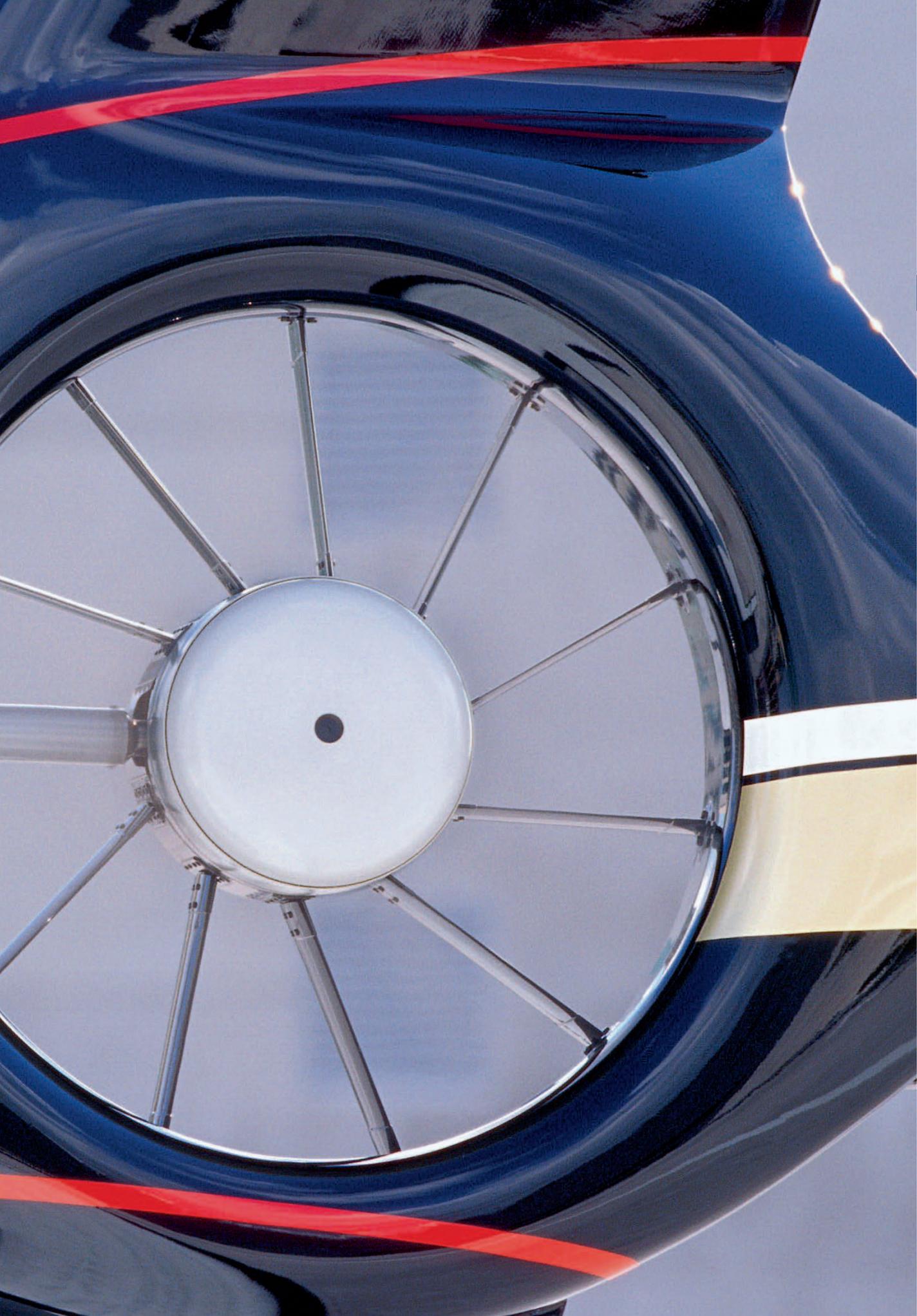
CONSIDERAZIONI SULLA SICUREZZA

METODI PER MIGLIORARE LA COMPETENZA DEI PILOTI DI ELICOTTERO

OPUSCOLO TECNICO ADDESTRATIVO



HE 1



INDICE

Introduzione	5
Scopo	5
1.0 Ambiente Visivo Degradato (DVE)	7
1.1 Caratteristiche di Controllo dell'elicottero	
1.2 Abilità del Pilota	
1.3 Segnali Visivi	
1.4 Analisi del Rischio	
1.5 In Volo	
1.6 Perdita dei riferimenti visivi	
1.7 Conclusioni	
2.0 Anello Vorticoso	12
2.1 Condizioni per l'anello vorticoso	
2.2 Effetti dell'anello vorticoso	
2.3 Ricovero dall'anello vorticoso	
2.4 Come evitare l'anello vorticoso	
3.0 Perdita di efficienza del Rotore di Coda (LTE)	14
3.1 Quando si presenta?	
3.2 Come può essere evitato?	
3.3 Manovre di ricovero	
4.0 Ribaltamento Statico e Dinamico	16
4.1 Ribaltamento Statico	
4.2 Ribaltamento Dinamico	
4.3 Precauzioni	
Lista di controllo per la pianificazione prevolo	21



Introduzione

L'EHSIT è un gruppo di esperti Europei che si occupa dei metodi di implementazione della sicurezza degli elicotteri e fa parte del gruppo EHEST (Gruppo di esperti europei per la sicurezza degli elicotteri). Il gruppo EHSIT ha il compito di valutare le raccomandazioni (IRs) scaturite dalle analisi e ricerche effettuate dal gruppo EHSAT (Gruppo di esperti europei per l'analisi della sicurezza degli elicotteri), contenute nel rapporto finale dell'EHEST relativo agli incidenti di elicotteri occorsi tra il 2000 ed il 2005 (ISBN 02-920-095-7).

Il presente opuscolo costituisce la prima di una serie di pubblicazioni riguardo i vari aspetti della sicurezza, con l'obiettivo di migliorare la sicurezza e di diffondere le cosiddette "buone pratiche". I presenti opuscoli saranno accompagnati da ulteriore materiale addestrativo, che verrà reso disponibile sulla rete internet, incluso materiale video. Tale materiale sarà messo a disposizione gratuitamente a tutti i piloti, allo scopo di incrementare la sicurezza del volo, affrontando argomenti riconosciuti come problematiche relative all'addestramento.

Scopo

I dati delle analisi dell'EHSAT confermano che continua ad essere significativo il numero di incidenti di elicotteri dovuti al disorientamento del pilota in condizioni di visibilità degradata, anello vorticoso, perdita di efficacia del rotore di coda, e ribaltamento statico o dinamico. Per questo motivo la presente pubblicazione intende migliorare la sicurezza delle operazioni effettuate con elicotteri, fornendo ai piloti informazioni su tali argomenti, in modo da facilitare la comprensione delle cause, nonché comprendere cosa fare per prevenirle o come riprendere la situazione. In tal modo il pilota potrà prendere decisioni migliori.



1. AMBIENTE VISIVO DEGRADATO (DVE)

Continua ad essere significativo il numero di incidenti dovuti al disorientamento del pilota in condizioni di ambiente visivo degradato (DVE). Le ricerche hanno dimostrato che esiste una stretta relazione tra le caratteristiche di manovrabilità dell'elicottero ed i riferimenti visivi disponibili.

E' stato dimostrato con chiarezza che ci sono singole situazioni di riferimenti visivi, caratteristiche di controllo dell'elicottero ed abilità del pilota che, singolarmente, possono essere gestibili, tuttavia potrebbero essere ingestibili qualora dovessero presentarsi simultaneamente. Le analisi dimostrano ciascuno dei seguenti scenari, o la concomitanza di più di essi può generare un serio incidente:

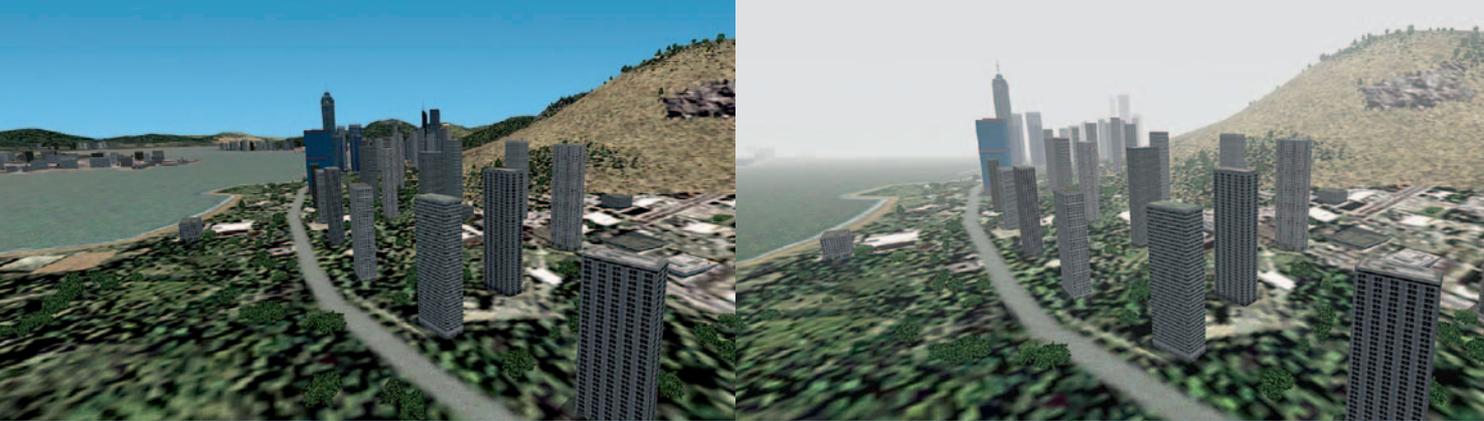
- A »** Perdita di controllo nel tentare una manovra per evitare una zona con visibilità compromessa, p.es. tornare indietro, salire sopra o scendere sotto la zona con ambiente visivo degradato (DVE).
- B »** Disorientamento spaziale o perdita di controllo nella transizione al volo strumentale, dovuta al fatto di essersi trovati non intenzionalmente in condizioni IMC.
- C »** Perdita di consapevolezza della situazione avente per effetto un volo controllato nel terreno/mare/ostacoli, o una collisione in aria.

1.1 Caratteristiche di Controllo dell'elicottero

L'intrinseca instabilità dell'elicottero è uno dei fattori che gioca un ruolo principale in questi incidenti. Nel caso dei piccoli elicotteri, instabili, è il pilota che deve agire in modo da assicurare la stabilità, e per fare ciò ha la necessità di avere riferimenti visivi.

1.2 Abilità del pilota

Sebbene la maggior parte dei piloti ricevano un limitato addestramento basico relativo al "volo con il solo riferimento degli strumenti", la competenza relativa a questa capacità può rapidamente deteriorare, e pertanto non sempre è possibile fare affidamento su di essa per far uscire il pilota impreparato, da una situazione di IMC non intenzionale.



1.3 Riferimenti visivi

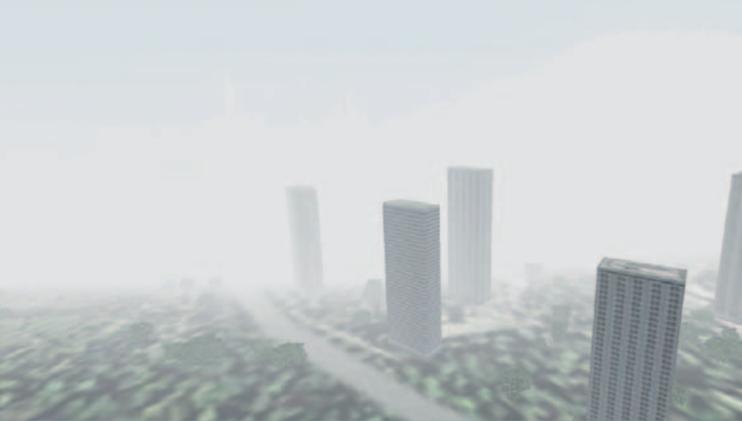
I fatti dimostrano che il deterioramento dei riferimenti visivi costituisce la prima causa di un significativo numero di incidenti fatali. Tipici fattori che contribuiscono a degradare i riferimenti visivi disponibili, comprendono:

- A »** Basso livello di luce ambiente, che comporta una riduzione generalizzata della qualità della scena visiva e dei riferimenti visivi disponibili, es: crepuscolo/notte.
- B »** Portata visuale ridotta e/o perdita di visibilità del terreno o della superficie del mare, dovuto agli effetti delle nuvole o della nebbia.
- C »** Presenza di velature/foschie o situazione di abbagliamento solare.
- D »** Mancanza di trama della superficie o punti caratteristici quali edifici, strade e fiumi, oppure la mancanza di illuminazione delle strade, ecc, quando si vola di notte.
- E »** Mancanza di trama sul mare o sugli specchi d'acqua, es: acqua calma.
- F »** Pendenze o rilievi scarsamente delineati, es: i campi innevati.
- G »** Riferimenti ingannevoli come un falso orizzonte, come una serie di strade in lontananza o luci stradali.
- H »** Oscuramento dovuto a precipitazioni o appannamento sulle superfici trasparenti del cockpit.

1.4 Analisi del rischio

Quando si pianifica un volo a vista “con contatto visivo con il terreno”, ci sono una serie di ovvi fattori di rischio che dovrebbero essere presi in considerazione prima del decollo:

- 1 »** L'aeromobile è certificato solo per il volo VFR/VMC.
- 2 »** Il pilota non è addestrato oppure non effettua correntemente operazioni di volo strumentali.
- 3 »** Il pilota non è addestrato oppure non effettua correntemente la rimessa/ricovero da assetti di volo inusuali.
- 4 »** la navigazione viene effettuata con una mappa e con riferimenti visivi, probabilmente con il supporto di un GPS (backup).
- 5 »** Il volo è pianificato ad una quota alla quale la superficie non è visibile con chiara definizione.
- 6 »** Una parte della rotta comprende il sorvolo di aree rurali, non popolate, o di vaste aree prive di riferimenti, quali acqua, neve, ecc.
- 7 »** Il volo avviene di notte o in condizioni di buio atmosferico.
- 8 »** Volo di notte, in assenza di luna, o con stelle e luna oscurate.
- 9 »** Presenza o probabilità di significativi strati di nuvole a bassa quota, in rotta (4/8-8/8)
- 10 »** Limitata o probabile limitata visibilità in rotta, es: portata visiva minima o vicino al minimo necessario per effettuare un volo in condizioni di sicurezza (che può essere significativamente superiore ai minimi stabiliti o dichiarati in un certo stato).



- 11 » Significativa probabilità di incontrare velature/foschie/nebbia in rotta.
- 12 » Significativa probabilità di incontrare condizioni di precipitazioni in rotta.

Se si tiene conto di questi fattori nella lista di controllo per la valutazione del rischio, risulta evidente che la magnitudine del rischio aumenta all'aumentare del numero di elementi di rischio presenti. Ad esempio:

- Se sono presenti i fattori di rischio 1 e 4, questo comporterebbe un normale, accettabile livello di rischio qualora il volo venisse effettuato in buone condizioni VMC
- Se sono presenti i fattori di rischio 1 e 9, l'esperienza mostra che **il volo non deve essere effettuato**
- I fattori di rischio dal 7 al 12 costituiscono un incremento delle condizioni di rischio, tale da risultare **estremamente improbabile che un pilota possa essere in condizione di mantenere il controllo dell'assetto dell'aeromobile basandosi esclusivamente sui riferimenti visivi**

1.5 In volo

Quando si è in volo, ci sono ulteriori fattori di rischio che possono entrare in gioco:

- 13 » Presenza di un basso livello di luce ambiente
- 14 » Mancanza di orizzonte visivo, o l'orizzonte è debolmente delineato
- 15 » Presenza di pochi riferimenti visivi del suolo, o assenza di essi
- 16 » Variazioni di velocità e quota di difficile percezione, oppure non percepibili sulla base dei soli riferimenti visivi
- 17 » La riduzione di quota non migliora la percezione dell'orizzonte o dei riferimenti al suolo
- 18 » La visibilità dal posto di pilotaggio (cockpit) è oscurata da precipitazioni/appannamenti
- 19 » La base delle nuvole si abbassa ed è causa di una discesa non prevista per poter conservare i riferimenti visivi disponibili precedentemente

Questi fattori vanno ad incrementare il livello di rischio del volo che era stato determinato con la valutazione del rischio effettuata prima del volo. Per esempio:

- Anche se prima del volo erano presenti i soli rischi numerati da 1 a 4, il rischio generale aumenterebbe significativamente qualora uno qualsiasi dei fattori numerati da 13 a 19 venisse a presentarsi durante la rotta
- I fattori di rischio numerati da 13 a 19 richiedono l'impiego di estrema attenzione e cautela (es: solo manovre non brusche), ed andrebbe presa **seriamente in considerazione la possibilità di terminare il volo, ed effettuare in sicurezza un atterraggio precauzionale, non appena si presentano condizioni per poterlo effettuare in sicurezza.**

1.6 Perdita di riferimenti visivi

Se vengono persi i riferimenti visivi, il pilota, allo scopo di prevenire il disorientamento spaziale, dovrà concentrare la sua attenzione immediatamente sugli strumenti dell'aeromobile, che dovranno essere utilizzati per poter ristabilire un profilo di volo sicuro. Una rapida valutazione del rischio, prendendo in considerazione il tempo, il terreno, le limitazioni dell'aeromobile, il combustibile, e l'abilità del pilota è critica per ristabilire l'assetto di volo sicuro. Questo potrebbe comportare che il pilota, una volta che ha ristabilizzato la situazione sulla base dell'uso degli strumenti, effettui una manovra di conversione (ritorno), una discesa o una salita, o una combinazione di queste manovre.

1.7 Conclusione

L'analisi del rischio ed la successiva corretta decisione presa sono considerati come strumenti essenziali che il pilota deve utilizzare sia nella fase di pianificazione del volo, che durante l'effettuazione del volo stesso. Un costante aggiornamento ed una valutazione di tutte le informazioni disponibili sono di ausilio al pilota nel riconoscimento dei pericoli che riguardano le condizioni di ambiente visivo degradato. Tutto ciò aiuta il pilota ad effettuare le appropriate azioni per poter evitare che la situazione possa svilupparsi ulteriormente e diventare critica, nella quale il pilota potrebbe non avere conoscenze, abilità, e/o strumentazione dell'aeromobile tale da poter essere gestita in sicurezza.



2. ANELLO VORTICOSO

L'anello vorticoso (o stato di vortice) viene spesso considerato come l'equivalente dello stallo per l'ala fissa. E' una condizione che si verifica in volo, con potenza applicata, in cui l'elicottero si pone all'interno del flusso di aria discendente (down wash) da esso stesso generato. In queste condizioni, a parità di potenza, il rateo di discesa (ROD) aumenta repentinamente, (tipicamente, si triplica il rateo di discesa rispetto a quello di entrata nell'anello), con lo stesso valore di potenza.

2.1 Condizioni per l'anello vorticoso

Lo stato di vortice si verifica quando l'elicottero scende, con potenza applicata con una velocità inferiore a 30 Kts, con un rateo di discesa (ROD) vicino a quello della velocità del flusso discendente (down wash) generato dal rotore principale.

La velocità del flusso discendente (o di downwash) viene definita come la velocità del flusso d'aria forzata verso il basso dalla rotazione del disco del rotore, secondo la formula di Froude. Tale velocità dipende dal tipo di elicottero e dalla massa globale dell'elicottero. Per esempio, un elicottero con rotore tripala, con diametro del disco di 10.69 metri, ed un peso di 2.250 Kg, genera un flusso discendente con velocità di 10 m/s (1000 ft/min). Se invece si considera un elicottero con rotore bipala, con diametro del disco di 11 metri ed un peso di 1000 Kg, la velocità di downwash è di 6.5 m/s (700 ft/min). **Pertanto, nonostante il fatto che l'anello vorticoso sia una situazione che dipenda dal tipo dell'elicottero e dal peso, normalmente viene comunque considerato non sicuro un rateo di discesa (ROD) superiore a 500 ft/min.**

2.2 Effetti dell'anello vorticoso

- Vibrazioni dovute al distacco di vortici in corrispondenza delle estremità delle pale
- Risposta lenta/inerte dei comandi di volo in beccheggio e rollio, dovuta al flusso d'aria instabile, che induce continue variazioni nella spinta e nel momento di comando
- Fluttuazioni nella richiesta di potenza (coppia o MAP¹), dovute alle notevoli variazioni di resistenza che causano variazioni di spinta
- Rateo di discesa (ROD) anomalo, molto alto, dovuto allo sviluppo di vortici; esso può superare i 3000 ft/min

2.3 Ricovero dall'anello vorticoso

Il ricovero può essere fatto agendo sul comando ciclico e/o collettivo. In ogni modo, in funzione del tipo di rotore, va notato che agire unicamente sul comando ciclico potrebbe non essere sufficiente al fine di riuscire a modificare l'assetto dell'elicottero per incrementare la velocità. E' anche possibile uscire dall'anello vorticoso riducendo il collettivo al passo

¹ Pressione assoluta di alimentazione

minimo. Tuttavia, la perdita di quota che si verifica durante la fase di ricovero agendo sulla riduzione del passo del collettivo è maggiore di quella che occorre agendo sul comando ciclico; questo è dimostrato dal fatto che il rateo di discesa (ROD), in autorotazione, a bassa velocità, è molto alto.

Pertanto, occorre iniziare la manovra di ricovero, non appena si percepisce lo stadio iniziale di anello vorticoso:

- Agire sul comando ciclico, portando il comando verso l'avanti, al fine di ottenere un assetto a picchiare per incrementare la velocità²
- Se non è possibile ottenere la tendenza all'accelerazione, occorre diminuire il passo del collettivo, in maniera da entrare in autorotazione, ed a quel punto agire sul comando ciclico, portando il comando verso l'avanti, quanto occorre per poter incrementare la velocità.

2.4 Come evitare l'anello vorticoso

Tenuto conto del fatto che le azioni di ricovero comportano comunque una considerevole perdita di quota, è assolutamente necessario evitare di entrare in anello vorticoso in prossimità del suolo. Per questo motivo occorre evitare le condizioni di volo, con potenza applicata, di rateo di discesa (ROD) superiore a 500 ft/min, con velocità inferiore a 30 Kts. Si raccomanda pertanto di effettuare con molta attenzione le seguenti operazioni:

- Avvicinamento e ricognizione in aree ristrette
- Avvicinamenti sottovento
- Avvicinamenti ripidi
- Volo stazionario fuori dall'effetto suolo (Hover Out of Ground Effect)
- Manovra di ricovero/uscita dall'autorotazione a bassa velocità
- Arresti rapidi in sottovento
- Fotografia Aerea

PER USCIRE DALL'ANELLO VORTICOSO:

1. Agire sul comando ciclico, spostando il comando verso l'avanti, al fine di ottenere un assetto a picchiare ed incrementare la velocità
2. Se la velocità aumenta, iniziare a recuperare la discesa quando la IAS raggiunge 40 Kts.
3. Se la velocità non aumenta: diminuire il passo del collettivo, in maniera da entrare in auto rotazione, e poi agire sul comando ciclico, portando il comando in avanti, quanto occorre per poter incrementare la velocità.

² L'assetto raccomandato di muso in basso dell'aeromobile può variare in funzione del tipo di rotore

3. PERDITA DI EFFICIENZA DEL ROTORE DI CODA (LTE)

Sugli elicotteri monomotori, una delle principali funzioni della spinta del rotore di coda è quella di controllare la direzione della prua. Se la spinta del rotore di coda è insufficiente, può verificarsi un'imbardata non prevista e non controllata. Questo fenomeno ha giocato un ruolo determinante in numerosi incidenti di elicotteri, e comunemente viene denominato "Perdita di efficienza del Rotore di Coda" (LTE).

Per gli scopi di questo opuscolo, si considera "Perdita di efficienza del Rotore di Coda" (LTE) una situazione di insufficiente spinta del rotore di coda, associato ad un limitato margine di controllo, che può provocare una repentina imbardata incontrollata. Questa imbardata non si riduce spontaneamente, e se non viene corretta dal pilota può causare la perdita del controllo dell'elicottero.

3.1 Quando si presenta?

La Perdita di efficienza del rotore di coda (LTE) si verifica con maggior probabilità quando il pedale critico per l'imbardata si trova in prossimità della posizione di fondo corsa. E' considerato pedale critico quello destro per gli elicotteri che hanno il rotore principale che ruota in senso orario, e quello sinistro nel caso di rotore principale antiorario.

La perdita di efficienza del rotore di coda si verifica solitamente a basse velocità di avanzamento, inferiori a 30 Kts, quando:

- la deriva ha una bassa efficienza aerodinamica
- il flusso aerodinamico ed il flusso indotto dal rotore principale interferisce con il flusso che entra nel rotore di coda
- ad elevate applicazioni di potenza richiesta, la posizione del pedale si avvicina a quella di fondo corsa
- una condizione di vento sfavorevole aumenta la richiesta di spinta del rotore di coda
- in condizioni di turbolenza sono necessari interventi sul comando collettivo e sulla pedaliera, rapidi e di grande escursione

Qui di seguito sono elencate alcuni tipi di operazioni in cui i piloti solitamente vengono a trovarsi a **bassa quota, a bassa velocità, ed in configurazione di elevata potenza**, dove e' difficile stimare la velocità del vento, in cui oltretutto il pilota è preoccupato a posizionare l'aeromobile per la missione da svolgere:

- Sorveglianza di linee elettriche e condutture
- Carico esterno/al gancio
- Verricello
- Spegnimento incendi
- Ricognizione di siti per atterraggio
- Riprese aeree a bassa velocità/fotografia

- Polizia e servizio medico d'urgenza (HEMS)
- Decollo ed atterraggio ad elevata altitudine di densità
- Decolli ed atterraggi da piattaforme navali

3.2 Come può essere evitato?

Nella fase di pianificazione del volo i piloti devono tener conto di quanto specificato dal manuale di volo dell'elicottero, specialmente per quanto riguarda gli azimuth critici del vento, l'altitudine di densità alle quali si trovano ad operare, la massa globale dell'elicottero (all mass up: AMU), e le caratteristiche di volo.

Durante il volo i piloti devono sempre essere coscienti delle condizioni del vento e del margine di spinta disponibile del rotore di coda, rappresentato dalla posizione del pedale critico.

Quando possibile, i piloti dovrebbero evitare la concomitanza delle seguenti situazioni:

- Condizioni di vento sfavorevole a bassa velocità
- Imbardata non controllata
- Azionamento veloce, e di grande escursione sul comando collettivo e sulla pedaliera, a bassa velocità
- Volo a bassa velocità in condizioni di turbolenza

3.3 Manovre di ricovero

I piloti dovrebbero essere coscienti del fatto che se entrano in un regime in cui si verifica una o più delle condizioni sopra elencate, si potrebbe potenzialmente verificare una perdita di lo stadio iniziale del rotore di coda (LTE), e quindi devono avere la capacità di riconoscere lo stadio iniziale, e devono iniziare senza indugio un'azione di ricovero. Le azioni da effettuare dipendono dalle circostanze; se la quota lo permette è possibile risolvere la situazione incrementando la velocità di avanzamento senza incrementare la potenza (se possibile addirittura riducendola). Pertanto, tenuto conto del fatto che le azioni di ricovero potrebbero comportare una considerevole perdita di quota, si raccomanda di identificare chiaramente in anticipo una via d'uscita, prima di iniziare una delle operazioni sopra elencate.

PER USCIRE DALLA LTE

1. Applicare tutto pedale contrario alla direzione della virata
2. Mettersi in un assetto picchiato, al fine di incrementare la velocità di avanzamento
3. Se la quota lo permette, ridurre la potenza

4. RIBALTAMENTO STATICO E DINAMICO

4.1 Ribaltamento statico

Il ribaltamento statico si verifica quando l'elicottero fa perno su un pattino o su una ruota a contatto con il suolo, in misura tale che il centro di gravità si sposti oltre la posizione del pattino o della ruota. Una volta che è stato superato l'angolo di ribaltamento statico, l'elicottero continua a ribaltarsi, anche se viene eliminata la forza che è stata all'origine del movimento. Per la maggior parte degli elicotteri questo si verifica per angoli di rollio superiori a 30° (VEDERE FIGURA 1).

Angolo Critico di Ribaltamento

L'angolo critico di ribaltamento di un elicottero può essere definito come il massimo angolo di inclinazione laterale con il quale l'elicottero può atterrare, mantenendo il rotore del disco principale parallelo all'orizzonte naturale, oppure il massimo angolo di flappeggio del disco del rotore principale. Solitamente la maggior parte degli elicotteri presenta un angolo critico di ribaltamento compreso tra 13 e 17 gradi; nel caso in cui si oltrepassi detto valore non è possibile fermare il movimento di rollio dell'elicottero, pur ricorrendo all'azionamento di tutto il comando ciclico opposto al senso di ribaltamento.

4.2 Ribaltamento Dinamico

Si verifica solitamente quando un elicottero decolla, atterra, o si trova in volo stazionario con una ruota o pattino a contatto con la superficie. L'elicottero può iniziare a rollare sul punto di contatto con la superficie (punto di pivotaggio). Questo punto potrebbe essere, per esempio, un pattino o una ruota, a contatto con la superficie, o trattenuta, da

FIGURA 1
RIBALTAMENTO STATICO

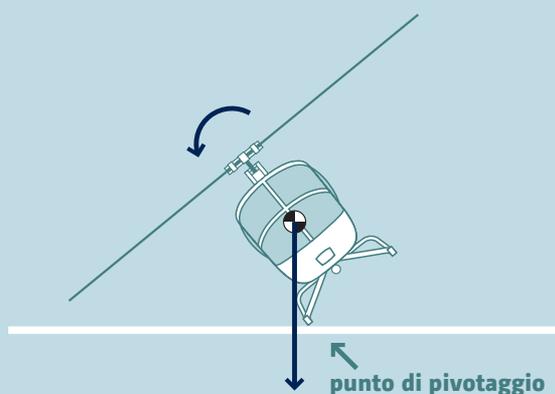
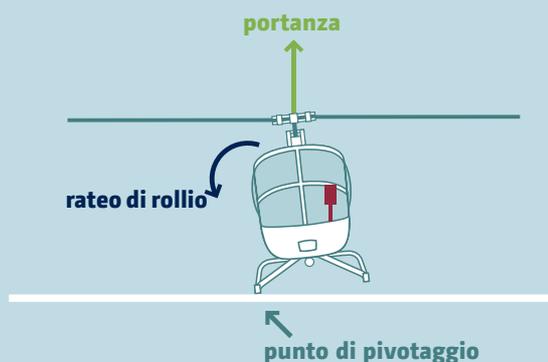


FIGURA 2
DECOLLO IN VOLO STAZIONARIO



ghiaccio, soffice asfalto o fango. Potrebbe però anche trattarsi di contatto del pattino/ruota con oggetti fissi o con il terreno, in volo stazionario con inclinazione laterale, oppure durante operazioni su superfici inclinate. Il ribaltamento dinamico può verificarsi ad angoli molto inferiori all'angolo critico di ribaltamento statico. Un'azione eccessiva sul comando collettivo, in combinazione con un movimento di rollio intorno ad un pattino o ad una ruota può generare un momento di ribaltamento di intensità tale che non può essere contrastato neanche con tutto comando a fondo corsa del collettivo, addirittura anche se non è stato raggiunto l'angolo critico di ribaltamento.

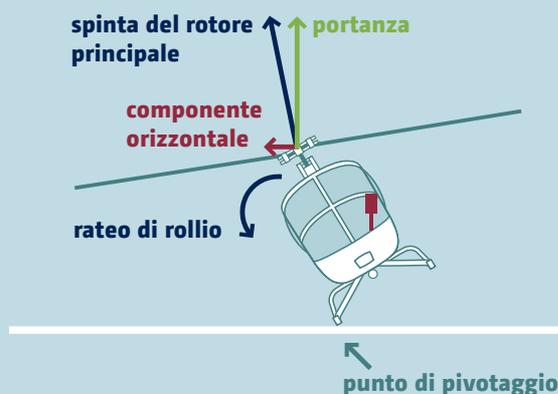
Decollo in volo stazionario (VEDERE FIGURA 2)

- Viene aumentato il passo collettivo, e viene generata portanza
- Il pattino destro è bloccato e fa da perno di ribaltamento (punto pivot)
- Il comando ciclico a sinistra mantiene il disco parallelo all'orizzonte
- Si genera un debole rateo di rollio

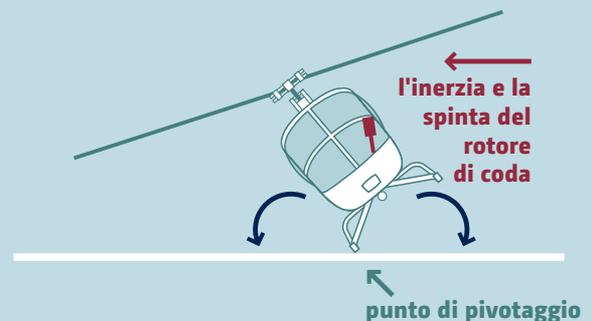
Ribaltamento Dinamico (VEDERE FIGURA 3)

- Viene aumentato il collettivo e viene generata una maggior portanza
- Viene raggiunto l'angolo critico di ribaltamento
- Non è più disponibile un ulteriore margine di comando del ciclico verso sinistra
- La componente orizzontale della spinta del rotore si somma al rateo di rollio
- Il rateo di rollio aumenta

**FIGURA 3
RIBALTAMENTO DINAMICO**



**FIGURA 4
AZIONE CORRETTIVA**



Azione Correttiva (VEDERE FIGURA 4)

- Ridurre il passo collettivo per eliminare la componente orizzontale della spinta del rotore al fine di tentare di arrestare il ribaltamento, prima che il centro di gravità oltrepassi il punto di perno
- L'elicottero continuerà il movimento di ribaltamento a causa della sua inerzia e può rollare oltre l'angolo di ribaltamento statico, qualora il collettivo non venga prontamente e sufficientemente abbassato

4.3 Precauzioni

- » Qualsiasi variazione laterale del centro di gravità modifica le richieste e la disponibilità del ciclico laterale
- » Sempre tenere prua al vento, quando si praticano gli atterraggi a motore spento (EOL) in volo stazionario
- » In caso di volo stazionario o di rullaggio in prossimità di ostacoli o del suolo, procedere con estrema prudenza
- » Ogni qualvolta sia possibile, effettuare le operazioni su superfici in pendenza con la prua al vento
- » Durante le manovre di decollo ed atterraggio, specialmente su superfici in pendenza, tutti i comandi devono essere impartiti in maniera lenta, dolce e progressiva; occorre evitare lo spostamento laterale dell'elicottero.
- » Durante le operazioni su superfici in pendenza, se il pattino/ruota a monte inizia a distaccarsi dal suolo prima del pattino/ruota a valle, occorre immediatamente interrompere il decollo in volo stazionario.
- » Durante l'atterraggio, se si raggiunge il limite del comando ciclico, un'ulteriore riduzione del collettivo può generare il ribaltamento dell'elicottero
- » In caso di decollo o atterraggio su una piattaforma galleggiante, sottoposta a forte movimento di beccheggio o rollio, occorre procedere con estrema prudenza.

RIFERIMENTI DI PUBBLICAZIONE

Riferimenti di pubblicazione:

Le analisi e le raccomandazioni di sicurezza prodotte dall'EHEST si basano su pareri di esperti, e possono essere intese come un complemento dei rapporti ufficiali elaborati dalle agenzie di investigazione sugli incidenti aeronautici (AIBs). Le presenti raccomandazioni, e le conseguenti azioni di miglioramento della sicurezza, hanno il solo scopo di migliorare la sicurezza degli elicotteri, non sono vincolanti, e non devono essere mai considerati prevalenti rispetto ai rapporti ufficiali degli AIB. L'adozione delle presenti raccomandazioni avviene su base volontaria ed impegna solo coloro che decidono di farle proprie. L'EHEST e le altre organizzazioni che la compongono non assumono responsabilità, di qualsivoglia natura, riguardo alle azioni risultanti dall'utilizzo delle informazioni contenute in queste raccomandazioni.

Origine delle immagini:

Copertina: AgustaWestland / Seconda di copertina: Eurocopter
Pagina 4: Eurocopter / Pagina 6 Eurocopter / Pagine 8-9 John Lambeth
Pagina 11 AgustaWestland / Pagine 16-17 Johnatan Beeby

Adattamento alla lingua Italiana:

Alberto Anglade / Mario Lorenzini / Cristian Durante

Per ulteriori informazioni contattare:

European Helicopter Safety Team
E-Mail: ehest@easa.europa.eu
www.easa.europa.eu/essi

**Per scaricare la “lista di controllo prevolo”,
potete visitare il nostro sito internet:**

<http://www.easa.europa.eu/essi/ehestEN.html>

DETTAGLI DELL'ELICOTTERO

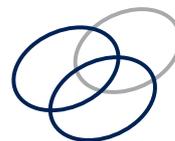
Tipo	Marche	Peso
	Longitudinale	Laterale
CG decollo		
CG atterraggio		
CG Alternato		
Combustibile a bordo	Combustibile necessario	Autonomia
Quaderno Tecnico di Bordo		
Documenti dell'elicottero	Originale o copia dell'assicurazione (RC)	<input type="checkbox"/> si
	Certificato di Immatricolazione	<input type="checkbox"/> si
	Certificato di Navigabilità	<input type="checkbox"/> si
	Originale o copia del certificato acustico (se applicabile)	<input type="checkbox"/> si
	Originale o copia del certificato di operatore aereo	<input type="checkbox"/> si
	Licenza della stazione radio	<input type="checkbox"/> si
	Manuale Operativo / Manuale di Volo	<input type="checkbox"/> si
Tempo necessario per il task	Tempo prima del prossimo controllo/CRS	
Configurazione	Equipaggiamenti	

**CLASSE DI PRESTAZIONI
(SE APPLICABILE)**

	Partenza	In Rotta	Destinazione
Massa massima al decollo/atterraggio			
Massa massima in volo stazionario in effetto suolo (IES)			
Massa massima in volo stazionario fuori effetto suolo (FES)			
Tangenza pratica monomotore			

COMBUSTIBILE

		Combustibile VFR	Combustibile IFR
Massa base	+		
Combustibile	+	Accensione	Accensione +
Equipaggio	+	Rullaggio	Rullaggio +
Carico Interno	+	Tratta	Tratta +
Carico esterno	+	Emergenza 5% o 10%	Alternato +
Massa al decollo		Riserva 20 minuti	Emergenza 10% +
Combustibile per la tratta	-	a discrezione	Riserva 30 minuti +
Massa all'atterraggio		Totale di Rampa	Supplementare +
Combustibile per alternato	-	COMBUSTIBILE COME DA JAR OPS3	Extra +
Massa atterraggio all'alternato			Totale di Rampa



LISTA DI CONTROLLO PER LA PIANIFICAZIONE PREVOLI

TIPO DI VOLO	DATA	ORA DEL BRIEFING					
CONDIZIONI METEO ALLA PARTENZA/ IN ROTTA /DESTINAZIONE/ALTERNATO							
Metar							
TAF							
Carta meteo	Carta meteo significativa						
Vento in quota	Isoterma 0°	Ghiaccio					
Vento al suolo	Ora Alba	Ora Tramonto					
TASK							
Avvisi ai Naviganti (Notams)	Partenza	In Rotta					
	Destinazione	Alternato					
Dettagli di Comunicazione	Indicativo di chiamata						
		DEP	ENR	ENR	DEST	ALT 1	ALT 2
	ATIS						
	GND						
	TWR						
	APP						
	INFO						
Radioaiuti	Partenza	In Rotta					
	Destinazione	Alternato					
Aviosuperfici	DEP	ENR	DEST	ALT 1	ALT 2		
Piano di Volo	PPR/ Approvazione Permesso di atterraggio						
Orari	Carico	Accensione					
	Decollo	Atterraggio			Durata Volo		
INFORMAZIONI PERSONALI							
Documenti Validi da portare	Licenza di Pilotaggio e certificazioni mediche					<input type="checkbox"/> si	
	Abilitazioni di tipo / Strumentale					<input type="checkbox"/> si	
	Voli Recenti					<input type="checkbox"/> si	
	Passaporto o Carta d'identità					<input type="checkbox"/> si	



EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)

Component of ESSI

European Aviation Safety Agency (EASA)

Safety Analysis and Research Department
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Germania

Mail ehest@easa.europa.eu

Web www.easa.europa.eu/essi/ehestEN.html

