

**PROFILI DI DECOLLO E ATTERRAGGIO  
DEGLI ELICOTTERI OPERANTI  
IN TRASPORTO PUBBLICO PASSEGGERI**  
*(secondo la JAR – OPS 3 - Commercial Air Transportation – Helicopters)*

## INDICE

Ca p.		Pag.
1.	<b>Definizioni</b>	6
2.	<b>Prestazioni di Classe 1 (JAR-OPS 3 SUBPART G)</b>	11
	JAR-OPS 3.485 - Condizioni generali	11
	JAR-OPS 3.490 - Decollo	11
	JAR-OPS 3.495 - Sentiero di decollo	12
	JAR-OPS 3.500 – Turbomotore in avaria in rotta	13
	JAR-OPS 3.510 - Atterraggio	14
2.1.	Decollo e atterraggio da eliporti/elisuperfici a livello del suolo	17
2.1.1.	Eliporto libero da ostacoli “Clear Heliport”	17
2.1.2.	Elisuperficie sita in soazi ristretti “Piazzola”	26
2.2.	.Procedure di decollo e atterraggio da elisuperfici sopraelevate	29
2.2.1.	Ponte di volo libero da ostacolo “Clear Heliport”	29
3.	<b>Prestazioni di Classe 2 (JAR-OPS Subpart H)</b>	31
	JAR-OPS 3.515 - Condizioni generali	31
	JAR-OPS 3.517 - Applicabilità	31
	JAR-OPS 3.520 - Decollo	31
	JAR-OPS 3.525 – Sentiero di decollo	33
	JAR-OPS 3.530 – Turbomotore inoperativo in rotta	34
	JAR-OPS 3.535 - Atterraggio	36
4.	<b>Prestazioni di Classe 3 (JAR-OPS3 Subpart I)</b>	38
	JAR-OPS 3.540 - Condizioni generali	38
	JAR-OPS 3.545 – Sentiero di decollo	38
	JAR-OPS 3.550 – In rotta	39
	JAR-OPS 3.555 – Atterraggio	39
5.	<b>Pianificazione di un volo operativo</b>	41
5.1.	Considerazioni di carattere generale	41
5.2.	Operazioni da svolgere prima del decollo	46
	decollo in categoria A “Normale” da aeroporto (Clear Heliport)	46

	decollo da elisuperficie sita in spazi ristretti (Piazzola)	47
	decollo da elisuperficie in terrazza	48
<b>6.</b>	<b>Peso e Centramento (JAR-OPS 3 Subpart J)</b>	50
	JAR-OPS 3.605 - Condizioni generali	50
	Applicazione pratica	51
<b>7.</b>	<b>Manutenzioni</b>	54
7.1	Generalità	54

## INTRODUZIONE

Nella nuova edizione del libro "PRINCIPI DI AERODINAMICA E TEORIA DEL VOLO DEGLI ELICOTTERI" – Edizione I.B.N. ho voluto sostituire le figure con altrettante, dal tratto più nitido e particolareggiato ed inoltre, visto l'ottimo risultato della precedente edizione, suffragato dal giudizio lusinghiero espresso dai giovani piloti e colleghi incontrati, ho creduto opportuno ed utile corredarlo del presente allegato e ciò, al fine di rendere il libro ancor più operativo e pratico.

Il L'Italia, con il D.P.R. 4.7.1985 n.461, ha recepito nel proprio ordinamento interno, quale Stato Contraente, i principi contenuti nella documentazione I.C.A.O. (*International Civil Aviation Organization* - Chicago, 7.12.1944) imponendosi di introdurre nell'ordinamento nazionale, con carattere cogente, i relativi *Standards*.

Per "Standard" in campo aeronautico, così come definito dalla documentazione I.C.A.O. si intende "qualsiasi norma riguardante le caratteristiche fisiche, la configurazione, i materiali, le prestazioni operative, le procedure, gli equipaggi, la cui applicazione è necessaria per la sicurezza e la regolarità della navigazione aerea".

In ambito europeo inoltre, l'Italia, firmataria degli "Arrangements" document (Cipro - Settembre 1990), si è impegnata a cooperare nella stesura delle JARs (*Joint Aviation Requirements*) in tutte le materie riguardanti la SICUREZZA e le relative PROCEDURE OPERATIVE degli aeromobili.

Oggi, in Italia, sono già in vigore la *JAR-OPS1 (Commercial Air Transportation – Aeroplanes)* e la *JAR-OPS3 (Commercial Air Transportation – Helicopters)*. L'applicazione di quest'ultima, tuttavia, diventerà obbligatoria a decorrere dal 1° ottobre 2003, in quanto requisito obbligatorio per il rilascio, da parte dell' *Ente Nazionale dell'Aviazione Civile (ENAC)*, del *Certificato di Operatore Aereo (C.O.A)* alle imprese di trasporto aereo che impiegano elicotteri. La struttura basica di quest'ultima, comunque, non è altro che l'*Annexo 6 I.C.A.O.* già recepito, con l'aggiunta di alcuni sub-paragrafi riguardanti norme europee già esistenti, nonché le *F.A.R. (Federal Aviation Requirements)* U.S.A. altrettanto accettate.

In applicazione a tali norme, quindi, e con riferimenti alle nozioni teoriche del libro cui il presente testo è allegato, ho descritto le procedure operative ed alcuni argomenti correlati, con particolare enfasi allo svolgimento pratico delle operazioni di volo, nel rispetto dei principi

generali dell'ANNESSO 6 I.C.A.O. ed i dettami della JAR-OPS3 edita dalla Joint Aviation Authority (J.A.A.) europea.

In pratica, il testo riporta i requisiti di decollo, atterraggio e relative emergenze, delle operazioni svolte con prestazioni di Classe 1, 2 e 3 sancite dalla JAR-OPS3, ed analizza, specificamente, l'impiego degli elicotteri certificati in *Categoria A "Normale"* e *"Verticale"* che operano in Classe 1, limitando l'esposizione solo a detta classe, perché è la prestazione d'impiego operativo degli elicotteri plurimotore utilizzati in *Trasporto Pubblico Passeggeri (T.P.P.)*, che offre la massima sicurezza in volo.

Del resto, dal punto di vista didattico, ritengo che la descrizione teorico/pratica di quest'ultima sia la più completa ed esaustiva ed inoltre, i principi di aerodinamica descritti in essa, sono validi anche per le operazioni di volo svolte con prestazioni di Classe 2 e Classe 3.

## 1. DEFINIZIONI

Per comprendere le procedure operative di decollo ed atterraggio di cui trattasi, è bene ricordare le seguenti definizioni:

- *Altitudine barometrica* (PA – Pressure Altitude) è la minima distanza tra l'aeromobile e la superficie isobarica 1013,2 mb. ed è la quota che si legge sull'altimetro barometrico quando regolato sul QNE (29,92 pollici o 1.013 millibar).

- *Ambiente ostile* - un ambiente in cui non può essere effettuato un atterraggio forzato in sicurezza a causa della superficie impraticabile o perché gli occupanti l'elicottero non sono adeguatamente protetti dagli elementi avversi o perché le capacità/risposta di ricerca e salvataggio non sia compatibile al caso o vi sarebbe un inaccettabile danno alle persone o alle cose al suolo.

- *Area Congestionata* – con riferimento a città, paesi, insediamenti colonici ed ogni area residenziale , commerciale o a scopi ricreazionali (vedi definizione di Ambiente ostile).

- *Area di avvicinamento finale e di decollo* (FATO - Final approach and take-off) - area di dimensioni definite sulla quale sono portate a termine le manovre di avvicinamento, hovering e atterraggio, o cominciata la manovra di decollo. Nel caso di elicotteri operanti con prestazioni di "Classe 1", il FATO include anche l'Area di Sicurezza, dichiarata utile ed idonea a completare la manovra di mancato decollo.

- *Area di Sicurezza* - area che circonda il FATO, di dimensioni definite, libera da ostacoli, eccetto quelli richiesti per la navigazione aerea, il cui scopo è quello di ridurre i rischi di danni nel caso in cui accidentalmente o per avaria, le manovre di decollo e atterraggio dovessero oltrepassare l'area di FATO.

- *Area di atterraggio e sollevamento* (TLOF - Touchdown and lift-off area) - Area di atterraggio e sollevamento, localizzata dentro o fuori un FATO, di qualsiasi forma e comunque, di dimensioni sufficienti a contenere un cerchio di diametro pari a 1.5 volte la lunghezza/larghezza, quale delle due è più lunga, del più grande elicottero che la impiega.

- *Area libera* - (Clearway) - area di dimensioni definite al di sopra del terreno o dell'acqua, selezionata e/o preparata e sotto il controllo delle appropriate autorità, entro la quale un elicottero, operante con prestazioni di Classe 1, può aumentare la velocità e raggiungere una determinata altezza.

- *Carico trasportato* - Peso totale dei passeggeri, bagagli e carichi diversi trasportati.

*Categoria "A"*- procedura di volo, riferita ad elicotteri plurimotori (disegnati e realizzati con turbine e sistemi di isolamento, così come descritti nelle JAR 27/29 o equivalenti, accettate dalla JAA) in cui, adeguate "prestazioni" riportate nei rispettivi manuali di volo ed in accordo con l'area della superficie da cui operano, consentono di effettuare il decollo o l'atterraggio in sicurezza, nell'ipotesi di una avaria ad una turbina durante il loro svolgimento.

- *Categoria "B"* - procedura di decollo ed atterraggio riferita ad elicotteri monomotore e plurimotore, in cui non è possibile ottemperare ai requisiti della Categoria A e che, conseguentemente, non è garantito il sostentamento in volo nell'ipotesi di una avaria ad un motore ed è necessario un atterraggio non schedulato.

- *Committal Point* - è quel punto del sentiero di avvicinamento finale al quale il pilota in volo decide che, riscontrata la perdita di potenza di un turbomotore, la più sicura opzione sia continuare fino al ponte di volo.

- *Distanza di atterraggio disponibile* (LDAH - Landing distance available helicopter) - lunghezza dell'area di avvicinamento finale e di decollo, più tutta l'area dichiarata utile ed idonea a completare la manovra di atterraggio da una data altezza.

- *Distanza di decollo disponibile* (TODA - Take-off distance available helicopter) - lunghezza dell'area di avvicinamento finale e di decollo più la lunghezza della Clearway dell'elicottero (se esistente), dichiarata utile ed idonea a completare la manovra di decollo.

- *Distanza di decollo richiesta* (TODRH - Take-off distance requested helicopter) - Distanza orizzontale compresa tra il punto di decollo ed il punto sul quale è raggiunta la VTOSS ad una altezza dal suolo di 35 ft. ed

un gradiente di salita positivo, dopo aver subito l'avaria ad una turbina al TDP ed impiegando la turbina funzionante nei limiti di potenza approvati.

- *Distanza disponibile per la manovra di mancato decollo* (RTODAH - Rejected take-off distance available helicopter) - Lunghezza dell'area di avvicinamento finale e decollo dichiarata utile ed idonea, ad elicotteri operanti con performance di classe 1, a completare la manovra di mancato decollo.

- *Distanza richiesta per la manovra di mancato decollo* (RTODRH - Rejected take-off distance required helicopter) - Distanza orizzontale richiesta, compresa tra il punto di decollo e il punto in cui il velivolo completa la sua corsa a terra, dopo l'avaria ad una turbina occorsa al TDP.

- *DR* - Distanza orizzontale sorvolata dall'elicottero dalla fine della TODAH;

- *Elevazione (e)* – distanza minima tra la superficie del mare ed un punto del terreno.

- *Elisuperficie* - area idonea alla partenza e all'approdo esclusivo di elicotteri, che non appartenga al demanio aeronautico di cui all'art.692 del codice della navigazione.

- *Elisuperficie soprelevata* - elisuperficie elevata almeno 3 m. rispetto alla superficie che la circonda.

- *Peso Base Operativo a vuoto (P.B.O.)* - Peso totale di configurazione dell'elicottero pronto alla specifica missione da svolgere, compresi i piloti, escluso tutto il carburante utilizzabile ed il carico da trasportare.

- *Peso massimo al decollo (M.T.O.W.)* - Peso massimo consentito al decollo.

- *Prestazioni di Classe 1* - operazioni di volo in cui, in caso di avaria ad una turbina, l'elicottero è in grado di offrire, in funzione del momento in cui avviene l'avaria, prestazioni tali da consentire un atterraggio entro la RTODAH o continuare il volo in sicurezza verso una idonea area di atterraggio

- *Prestazioni di Classe 2* - operazioni di volo in cui, in caso di avaria ad una turbina, l'elicottero è in grado di offrire prestazioni tali da consentire di poter



continuare il volo in sicurezza, salvo i casi in cui l'avaria dovesse accadere inizialmente durante la manovra di decollo e prima di un punto definito, o durante l'ultima fase della manovra di atterraggio dopo un punto definito. In entrambi i casi è richiesto un atterraggio forzato.

- *Prestazioni di Classe 3* - operazioni di volo in cui, in caso di avaria ad un motore in qualsiasi fase del volo, un elicottero plurimotore potrebbe non essere in grado di continuare il volo e dovrebbe, così come accade certamente ad un monomotore, effettuare un atterraggio forzato.

- *Ponte di volo (Helideck)* - elisuperficie localizzata in mare su una struttura fissa o flottante.

- *Punto critico di decisione all'atterraggio (LDP - Landing Decision Point)* - punto della traiettoria di atterraggio dal quale, nella eventualità di avaria ad una turbina, può essere completata in sicurezza la manovra di atterraggio o viceversa, effettuata la manovra di mancato atterraggio e decollo.

- *Punto definito dopo il decollo (DPATO)* (applicabile soltanto agli elicotteri impiegati con performances di Classe 2) - punto compreso tra il decollo e la fase di salita, prima del quale la prosecuzione del volo dell'elicottero in sicurezza, con un turbomotore in avaria, non è assicurata e può essere richiesto un atterraggio forzato.

- *Punto definito prima dell'atterraggio (DPBL)* (applicabile soltanto agli elicotteri impiegati con performances di Classe 2) - punto compreso tra la fase di avvicinamento e l'atterraggio, dopo il quale la prosecuzione del volo dell'elicottero in sicurezza, con un turbomotore in avaria, non è assicurata e può essere richiesto un atterraggio forzato.

- *Punto di decisione di decollo (TDP - Take-off decision point)* - Punto dal quale, essendo stata riconosciuta una avaria ad un motore in quel momento, può essere portata a termine in sicurezza sia la manovra di decollo che quella di mancato decollo.

- *Tempo di esposizione* - periodo dentro il quale le prestazioni dell'elicottero con un turbomotore in avaria in aria calma, non sono tali da garantire un atterraggio forzato in sicurezza o continuare il volo in sicurezza.

- *h1* - Altezza di decisione critica.

- *V1* - Velocità di decisione critica.

- *VTOSS* - (Vertical Take-Off Safety Speed) - Velocità minima alla quale è assicurata la salita, con una turbina inoperativa e quella funzionante operante entro i limiti di potenza approvati.

## 2. PRESTAZIONI DI CLASSE 1 (JAR -OPS 3 Subpart G)

### JAR-OPS 3.485 - Condizioni generali

L'operatore deve assicurare che gli elicotteri impiegati con prestazioni di Classe 1 siano certificati in Categoria A.

### JAR-OPS 3.490 – Decollo

a) L'operatore aeronautico deve assicurare che:

1) Il *peso al decollo* (T.O.W.) non sia superiore al peso che si ricava dal Manuale di Volo, nella sezione riguardante la Categoria A, con riferimento alla *Altitudine Pressione* (P.A.) ed alla *Temperatura ambiente* (t°) dell'eliporto di partenza.

[Detto TOW deve consentire un rateo di salita di 100ft/min. a 60m. (200ft) e 150 ft/min. a 300m. (1.000ft) al di sopra del livello dell'eliporto, se in presenza di una turbina in avaria e l'altra al regime di funzionamento appropriato, così come riportato dalla IEM OPS 3.490(a)(1) e 3.510(a)(1).]

2) Per elisuperfici al livello del suolo, il *peso al decollo* deve essere tale che:

i) la *distanza richiesta per la manovra di mancato decollo* (RTODR) non sia superiore alla *distanza disponibile per la manovra di mancato decollo* (RTODA); e

ii) che la *distanza di decollo richiesta* (TODR) non ecceda la *distanza disponibile* (TODA).

3) Per elisuperfici sopraelevate o ponti di volo il *peso al decollo* (T.O.W.) non sia superiore al *peso massimo* che si rileva nel manuale di volo specifico, per procedure di decollo che consentano di:

i) nel caso di perdita di potenza ad un turbomotore riconosciuta al/o prima del *punto critico di decisione*

(TDP), interrompere il decollo e atterrare sulla elisuperficie o sul ponte, medesimi; e

ii) nel caso in cui la perdita di potenza, riconosciuta al/o dopo il TDP, continuare il decollo mantenendo una distanza che consenta di evitare l'elisuperficie o il ponte di volo e quindi rimanere almeno a 35ft da tutti gli ostacoli che si trovano sotto il sentiero di volo fino alla fine della *distanza di decollo richiesta* (TODR).

[Margini superiori a 35ft possono essere richiesti dalle Autorità per particolari eliporti sopraelevati soggetti a turbolenza etc. così come riportato dalla IEM OPS 3.490(a)(3)(ii)]

b) Le procedure di cui al comma a) debbono tener conto:

- dell' *altitudine pressione*;
- della *temperatura ambiente*;
- del tipo di procedura da effettuare; e
- non più del 50% della componente in prua del vento riportato o, se conosciuto, non meno del 150% della componente del vento in coda.

c) Le procedure di decollo fino al TDP compreso, dovranno essere condotte sempre in vista della superficie in modo tale da consentire, se necessario, la procedura di mancato decollo

### **JAR-OPS 3.495 - Sentiero di decollo**

a) L'operatore aeronautico deve assicurare che, se dovesse verificarsi e fosse riconosciuta la perdita di potenza ad un turbomotore al TDP:

- 1) il sentiero di decollo sia distante da tutti gli ostacoli, di un margine verticale non inferiore a 35ft (10,7m.) se in volo VFR, e 10,7m (35ft.) + 0,01 DR se in IFR.

Un ostacolo è tale e deve essere considerato, se la sua distanza dal punto più vicino alla proiezione a terra del *sentiero di volo* da seguire, non eccede 30m. o 1,5 volte la lunghezza massima "fuori tutto" dell'elicottero, quale delle due misure è maggiore più ,

- (i) 0,15 DR, per operazioni VFR; o

(ii) 0,30 DR per operazioni IFR.

b) Quando si opera in accordo al sub-paragrafo (a) di cui sopra:

1) non si considerano gli ostacoli se situati al di là di una distanza pari a :

- i) 7 *rotori* (R), in operazioni diurne, se durante la salita, esistono adeguati riferimenti visivi;
- ii) 10 *rotori* (R), in operazioni notturne, se durante la salita esistono adeguati riferimenti visivi;
- iii) 300m. se il volo può essere seguito soltanto tramite radio aiuti alla navigazione; e
- iiii) 900m. in tutti gli altri casi.

2) quando è attuata una variazione di rotta superiore a 15°, la distanza verticale dagli ostacoli deve essere aumentata di 5m. (15ft) dal punto in cui è iniziata la virata. Detta virata, comunque, non deve essere iniziata prima di aver raggiunto un'altezza di 30m. (100ft) dalla superficie di decollo.

c) quando si opera in accordo al paragrafo a), debbono essere presi in considerazione i seguenti parametri rilevati sulla elisuperficie di decollo:

- *peso* al momento del decollo;
- *l'altitudine pressione*;
- non più del 50% della componente in prua del vento riportato quando pianificato o, se conosciuto, non meno del 150% della componente del vento in coda.

### **JAR-OPS 3.500 - turbomotore in avaria in rotta**

(a) L'operatore deve assicurare che:

- 1) Il sentiero in rotta con un turbomotore in avaria, appropriato alle condizioni meteorologiche previste, sia conforme al sub-paragrafo (2) o (3) seguenti, lungo tutti i punti della rotta.
- 2) Quando è stabilito che il volo sarà condotto, in qualsiasi momento, non in vista del terreno, il peso dell'elicottero dovrà essere tale da consentire un rateo di salita di almeno 50ft/min. con un turbomotore

in avaria ad un'altitudine di almeno 300m (1.000ft), 600m. (2.000ft) se in presenza di terreno montagnoso, al di sopra di tutti gli ostacoli lungo la rotta entro 18,5km. (10nm) in entrambi i lati della traiettoria prevista. Quando è stabilito che il volo sarà condotto in VMC ed in vista della superficie, valgono gli stessi riferimenti predetti salvo considerare tutti gli ostacoli entro i 900m. in entrambi i lati della rotta.

- 3) Il sentiero di volo permetta all'elicottero di continuare il volo dall'altitudine di crociera fino ad un'altezza di 300m. (1.000ft) sopra l'eliporto dove dovrà essere effettuato l'atterraggio in accordo con la JAR-OPS 3.510. Il sentiero di volo manterrà una distanza verticale di almeno 300m (1.000ft), 600m. (2.000ft) se in presenza di terreno montagnoso, al di sopra di tutti gli ostacoli lungo la rotta entro 18,5km. (10nm) in entrambi i lati della traiettoria prevista. Si assume che l'avaria al turbomotore avvenga nel punto più critico lungo la rotta. Quando è stabilito che il volo sarà condotto in VMC ed in vista della superficie, valgono gli stessi riferimenti predetti salvo considerare tutti gli ostacoli entro i 900m. in entrambi i lati della rotta.
- 4) Sia considerato l'effetto del vento lungo il sentiero di volo.
- 5) Il "fuel jettisoning" [scarico rapido del carburante] sia pianificato soltanto ad una quantità di carburante coerente al raggiungimento dell'eliporto di destinazione, compresa la riserva e l'effettuazione di una procedura di sicurezza.
- 6) Il "fuel jettisoning" non può essere pianificato al di sotto di 1.000ft sopra il terreno.

b) Quando si opera in accordo con questo paragrafo, i margini laterali dei sub-paragrafi (a)(2) e (a)(3) di cui sopra, possono essere ridotti a 9,3km. (5nm) se è possibile mantenere la precisione della navigazione, richiesta.

### **JAR-OPS 3.510 - Atterraggio**

(a) L'operatore deve assicurare che:

- 1) Il peso dell'elicottero al momento dell'ora stimata di atterraggio non ecceda il peso massimo ricavato dal diagramma delle prestazioni della sezione della Categoria A del Manuale di Volo, con riferimento alla Altitudine Pressione e temperatura ambiente prevista al

momento dell'atterraggio sull'eliporto di destinazione o altro, eventualmente alternativo.

[Detto TOW deve consentire un rateo di salita di 100ft/min. a 60m. (200ft) e 150 ft/min. a 300m. (1.000ft) al di sopra del livello dell'eliporto, se in presenza di una turbina in avaria e l'altra al regime di funzionamento appropriato, così come riportato dalla IEM OPS 3.490(a)(1) e 3.510(a)(1).];

2) per eliporti al livello del suolo, il peso all'atterraggio deve essere tale che, nel caso in cui sia riconosciuta un'avaria ad un turbomotore in qualsiasi punto durante la fase di avvicinamento ed atterraggio, l'elicottero sia in grado di:

- (i) Nell'evento di un'avaria ad una turbomotore riconosciuta al/o prima del *Punto critico di decisione all'atterraggio* (LDP), di riattaccare, evitando tutti gli ostacoli siti al di sotto il sentiero di volo; e
- (ii) Nell'evento di un'avaria ad un turbomotore riconosciuta al/o dopo il LDP, atterrare e fermarsi entro la distanza di atterraggio disponibile dell'eliporto.

3) per eliporti sopraelevati e ponti di volo, il peso all'atterraggio non ecceda il peso massimo approvato per la procedura di atterraggio da svolgere, e sia tale che l'elicottero possa:

- (iii) Nell'evento di un'avaria ad un turbomotore riconosciuta al/o prima del LDP, riattaccare, evitando l'eliporto sopraelevato o il ponte di volo, nonché tutti gli ostacoli siti al di sotto il sentiero di volo.

[la manovra deve essere svolta accelerando alla VTOSS in modo da superare il bordo del ponte di volo con un margine di almeno 15ft ed in modo da non scendere al di sotto di 35ft dalla superficie sottostante, così come riportato dalla IEM OPS 3.510(a)(3)(i)].

(iv) Nell'evento di un'avaria ad un turbomotore riconosciuta al/o dopo il LDP, atterrare sull'eliporto sopraelevato o sul ponte di volo.

b) Quando si opera in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, siano considerati i seguenti parametri al momento dell'ora di stimato atterraggio sull'eliporto di destinazione o qualsiasi alternato se richiesto:

- (1) l'Altitudine Pressione;
- (2) la temperatura ambiente;
- (3) il tipo di procedura da eseguire;
- (4) non più del 50% della componente in prua del vento previsto; e
- (5) qualsiasi prevista variazione del peso dell'elicottero durante il volo.

c) Il tratto di sentiero di atterraggio dopo il LDP fino all'atterraggio, sia condotto in vista della superficie.



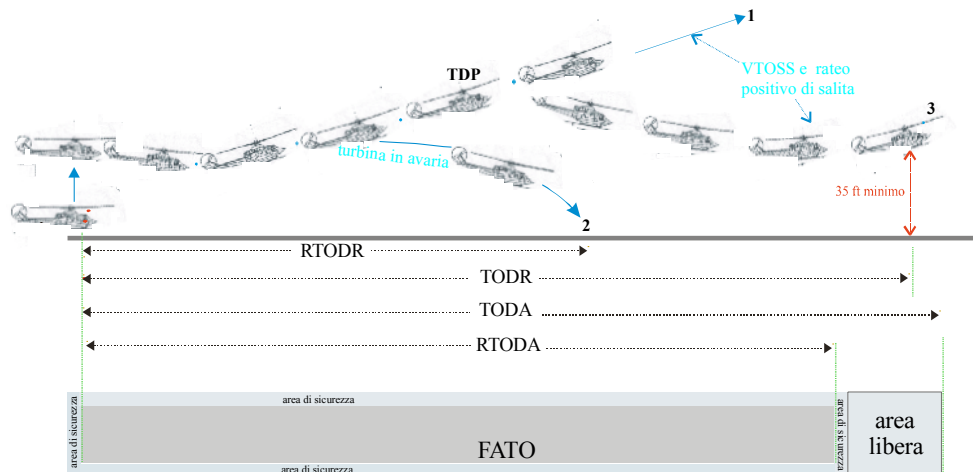
## APPLICAZIONE PRATICA

### 2.1 DECOLLO E ATTERRAGGIO DA ELIPORTI/ELISUPERFICI AL LIVELLO DEL SUOLO

Le dimensioni degli eliporti/elisuperfici, nonché, l'altezza del TDP/LDP, la  $h_1$ , la  $V_1$  e la VTOSS di ciascun tipo di elicottero, per operazioni di volo diurne e notturne, dipendono da vari fattori. Tra questi, assumono rilevante importanza le caratteristiche tecniche di ciascuno di essi. Tuttavia, a noi, più che i valori riportati su ciascun Manuale di Volo, interessa la descrizione generale delle modalità di esecuzione delle manovre e le conseguenze aerodinamiche che ne derivano. Le descrizioni seguenti, quindi, illustrano le procedure per tipologia d'impiego, senza riportare alcun valore specifico per tipo di elicottero, mentre, a carattere più piccolo e dentro parentesi quadre, l'effetto aerodinamico che ne consegue.

#### 2.1.1. ELIPORTO LIBERO DA OSTACOLI "Clear Heliport":

##### a) Decollo in Categoria A "Normale"



la figura rappresenta le proiezioni verticale e orizzontale ed illustra contemporaneamente:

- il caso in cui viene svolto un decollo normale (1);
- il caso in cui si verifica l'avaria, prima di giungere al TDP (2);
- il caso in cui l'avaria avviene al TDP o dopo, ed il pilota continua il decollo (3)

Il pilota, subito dopo la messa in moto, con riferimento al *Diagramma Controllo della Potenza*, determina se le turbine producono la potenza richiesta.

[Se una delle due turbine non soddisfa i requisiti del controllo di potenza in volo stazionario o in voto livellato, la procedura in Cat. A non può essere svolta]

Dopo di che, dal punto iniziale della piazzola, solleva l'elicottero posizionandolo in hovering, contro vento.

[sollevando opportunamente il collettivo, le pale cominciano a ruotare in senso orario intorno al loro asse longitudinale formando *Angoli di Passo* positivi sempre maggiori ed il *Flusso Lineare* che lambisce il ventre del profilo, sarà spinto in basso sul terreno.

Detto flusso, che attraversa il rotore dall'alto verso il basso, ha valori considerevoli d'intensità e la *Spinta* è altrettanto notevole perché, nella discesa il flusso medesimo è frenato dal terreno sottostante, tanto da generare, al di sotto dell'elicottero, una zona di alta pressione, cioè, un "*cuscinio d'aria*" ad alta pressione che aiuta l'hovering: il così detto "*hovering in effetto suolo*".

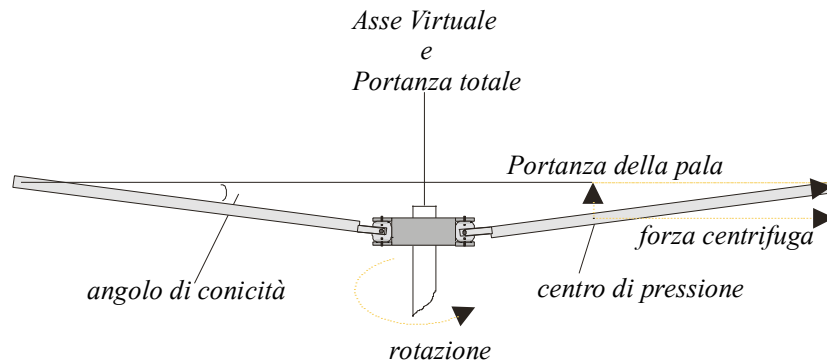
In hovering in effetto suolo, quindi, la potenza richiesta è ridotta .

Ovviamente, l'influenza del cuscinio d'aria sottostante è maggiore quando l'elicottero è molto basso, ma man mano che si solleva da terra, si riduce fino ad estinguersi ad un'altezza prossima alla metà della lunghezza del diametro rotore.

In pratica, in hovering in effetto suolo:

- circa il 65% della potenza è spesa per vincere la *Resistenza Indotta*;
- il 35% restante per vincere la *Resistenza di Profilo*;
- La *Resistenza Parassita* è nulla.

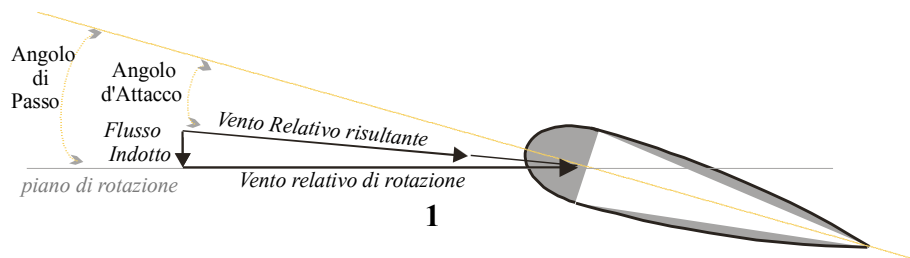
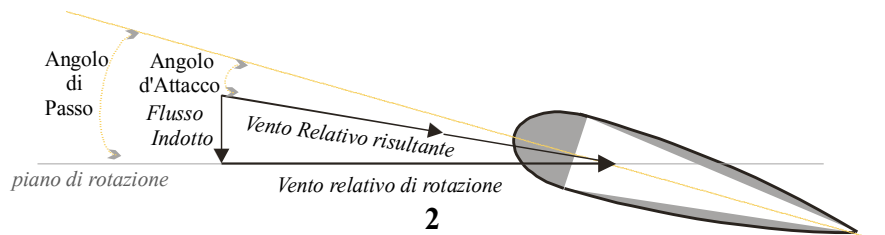
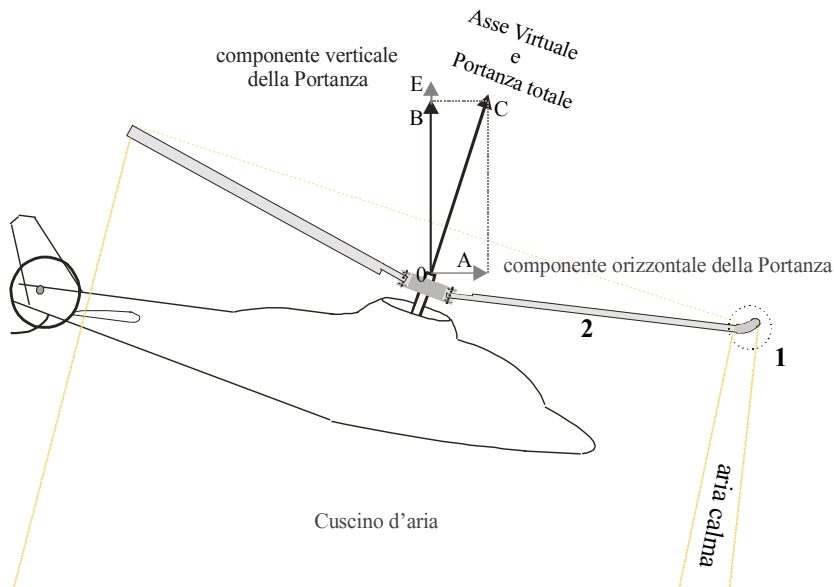
In tale posizione avremo:



- il piano di rotazione del rotore, orizzontale;
- l'Asse Virtuale del rotore e la Portanza Totale, verticali;
- la Componente Orizzontale della Portanza Totale, nulla;
- la Componente Verticale della Portanza Totale, pari alla Portanza Totale stessa.]

Una volta stabilizzati in hovering, il pilota ruota opportunamente l'assetto dell'elicottero di alcuni gradi in avanti ed incomincia la traslazione. Ecco che, portandosi al di fuori dell'effetto suolo, per non perdere quota e per aumentare la velocità e la quota medesima, il pilota aumenterà opportunamente la potenza delle turbine sollevando il collettivo.

[In pratica, avremo:



- l'Asse Virtuale e la Portanza Totale (OC) perpendicolari al disco rotore, ma inclinati rispetto alla verticale, dello stesso angolo d'inclinazione del disco rotore rispetto al piano terrestre.

Non considerando alcun aumento di potenza, avremmo:

- la Componente Verticale della Portanza Totale (OB), inferiore alla Portanza Totale (OC) del tratto (BE);
- la Componente Orizzontale della Portanza Totale (OA).

L'elicottero inizia il moto traslato in avanti e se non vengono presi provvedimenti, perde quota.

Infatti, da questo momento in poi, l'elicottero comincia ad uscire dall'*effetto suolo*, per cui, comincia a cessare l'influenza positiva del cuscino d'aria e le turbine dovranno erogare maggiore potenza per contrastare il peso dell'elicottero. Il pilota, quindi, solleverà il collettivo.

Ma non appena il pilota sposta il ciclico in avanti e l'elicottero comincia a muoversi, la pala avanzante, progressivamente, si troverà al di fuori del flusso di hovering ed in aria stabile ed indisturbata (vedi figura soprastante).

Da questo momento in poi, nel tratto di pala che si toglie dall'effetto suolo (rappresentata dentro il cerchio), il Flusso Indotto spinto verso il basso, non essendo frenato dal terreno, diminuirà d'intensità. Il vettore verticale che lo rappresenta in fig.(1) diventerà più piccolo ed aumenterà, come si evince raffrontando i due profili raffigurati, l'Angolo d'Attacco e con esso, la Portanza.

Con strumenti adeguati si è potuto accertare una sostanziale curvatura in su della pala dal momento in cui lascia il lato destro e fino a quando raggiunge un punto, a metà circa, tra la parte anteriore ed il lato sinistro.

Per effetto della *precessione giroscopica*, intanto, l'aumento dell'Angolo d'Attacco e quindi della Portanza sul tip della pala avanzante che esce dall'effetto suolo, unitamente all'aumento dell'Angolo d'Attacco della pala retrocedente dal traverso-sinistra alla coda, causeranno all'elicottero, durante l'inizio della fase d'involo, un lieve dondolio intorno al proprio asse longitudinale e l'ampiezza di questa vibrazione dipende maggiormente dalla tecnica di pilotaggio.

Se lo spostamento del Ciclico in avanti è notevole e tale da permettere un repentino aumento di velocità fino alla velocità ottimale di salita e nel contempo è applicato un adeguato aumento di Passo Collettivo in modo da ridurre il tempo di decollo, il dondolio sarà relativamente lieve o impercettibile.

All'aumentare della velocità di traslazione e fino a valori medi, con l'inclinazione del rotore in avanti, aumenterà la massa d'aria che lo attraversa nell'unità di tempo e conseguentemente, diminuirà la *Potenza Necessaria* al volo. Infatti, per la **2° legge della dinamica**, "*una forza è direttamente proporzionale alla massa ed alla sua accelerazione*", cioè,  **$F = M \times A$**

Quindi, a parità di forza "F" richiesta, aumentando la massa d'aria "M", dovrà diminuire l'accelerazione "A" di quest'ultima, prodotta dal rotore messo in rotazione dalla potenza erogata dalle turbine.

Ciò deriva dal fatto che, all'aumentare della velocità, salvo i brevi istanti in cui il velivolo si toglie dall'effetto suolo e fino alla velocità ottimale di salita, vedremo diminuire la Resistenza Indotta più di quanto aumentino le *Resistenze di Profilo e Parassita*.

Oltrepassando i valori medi di velocità, il beneficio dell'aumento della massa d'aria è reso vano, in un primo momento dall'incremento della *Resistenza*

*Parassita* e successivamente di *Profilo*, ed ecco che la *Potenza Necessaria* aumenterà.]

A questo punto, se durante la fase d'involo, dall'hovering e fino ad un attimo prima del TDP:

a) dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore in un punto qualsiasi di detta traiettoria di decollo, il pilota abbassa opportunamente il collettivo per mantenere i giri rotore e la potenza OEI [one engine in operative] entro i limiti previsti, riduce la velocità spostando il ciclico indietro assumendo un assetto cabrato, e così facendo, è in grado di condurre l'elicottero in piazzola, per poi fermarlo in sicurezza dentro l'*area di decollo* (2)

[se rimanesse invariata la posizione del collettivo e quindi l'angolo di passo, la potenza della turbina funzionante non sarebbe in grado di mantenere il numero dei giri rotore previsti e necessari. La diminuzione repentina dell'angolo di passo, viceversa, riduce la Forza Aerodinamica Totale del rotore e quindi la sua componente Resistenza. Ciò consente alle pale in rotazione di offrire minore resistenza all'avanzamento. Inoltre, l'aver acquisito immediatamente l'assetto cabrato, aumenta l'angolo d'Attacco di tutte le pale, indipendentemente dal loro angolo di Passo, proprio perché il disco rotore si inclina indietro);

La figura mostra che la *Distanza disponibile per la manovra di mancato decollo* (RTODR) è inferiore alla *Distanza di decollo disponibile* (TODA). Tale circostanza deve essere verificata dal pilota prima del volo, a terra, consultando il diagramma apposito sul manuale di volo. Tale precauzione è essenziale, perché nell'eventualità in cui le condizioni meteorologiche (vento) e l'Altitudine Pressione (P.A.) fossero tali da non consentire ciò, il pilota, per rientrare nei parametri della Classe 1, dovrebbe diminuire il *Peso al Decollo* (T.O.W.) al valore in cui tale assunto si verifichi]

Invece, se l'elicottero giunge al TDP normalmente, ed in tale punto dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore, il pilota può mettere in atto una delle due seguenti manovre:

b) esegue la procedura descritta in (a) oppure

c) regola adeguatamente il collettivo per mantenere i giri rotore e la potenza OEI entro i limiti, e con una immediata accentuazione della rotazione in avanti dell'assetto dell'elicottero, impiegando alla potenza dei 2,5 minuti il turbomotore funzionante, aumenta la sua velocità in discesa fino alla VTOSS ed acquisisce, quindi, un assetto che gli consenta un rateo positivo di salita lungo un sentiero distante almeno 35ft dagli ostacoli localizzati al di sotto ed anteriormente, per poi raggiungere la  $V_y$  necessaria a proseguire il volo *single engine*.

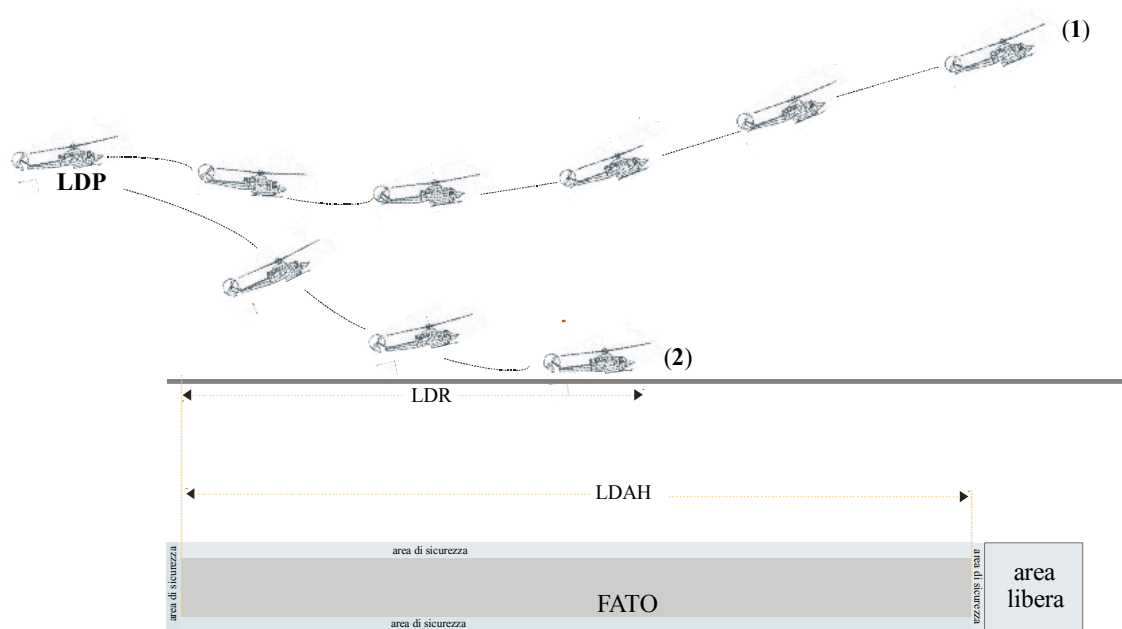
[in pratica, lo spostamento in avanti del ciclico riduce istantaneamente l'angolo di passo della pala che si trova al traverso-destra e quindi, per la nota legge della **Precessione Giroscopica** cioè "*una forza applicata ad un corpo in rotazione, si manifesta 90° dopo il punto di applicazione della forza stessa, nel senso di rotazione del rotore, e nella stessa direzione della forza*", detta pala raggiungerà il punto più basso della sua traiettoria di rotazione, in prua. La pala al traverso-sinistra, viceversa, aumenterà istantaneamente l'angolo di passo e per la medesima precessione giroscopica, raggiungerà il punto più alto della traiettoria in coda: il rotore, conseguentemente si inclinerà in avanti.

Ma secondo la **2° legge della dinamica**, il rotore inclinato in avanti incontrerà man mano, una massa d'aria nell'unità di tempo sempre maggiore creando, come già visto in precedenza, un esubero di potenza che, insieme all'impiego della turbina rimasta operativa alla potenza dei 2,5 minuti, favorirà la salita, l'acquisizione della VTOSS e della Velocità di Massima Autonomia Oraria (Vy), cioè, la migliore Velocità di Salita, quella in cui è massimo il rapporto tra la Potenza Disponibile e la Potenza Necessaria ]

Infine, se l'avaria dovesse accadere dopo il TDP e prima di aver raggiunto la VTOSS, il pilota:

d) esegue la procedura vista in (c);

## **b) Atterraggio in Categoria A**



la figura rappresenta le proiezioni verticale e orizzontale ed illustra contemporaneamente:

- il caso in cui l'avaria si verifica al/o prima di giungere al LDP (1);
- il caso in cui l'avaria avviene al LDP o dopo (2)

a) Se dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore in un punto qualsiasi della traiettoria di atterraggio prima e fino al LDP, il pilota può decidere di riattaccare o proseguire l'atterraggio OEI.

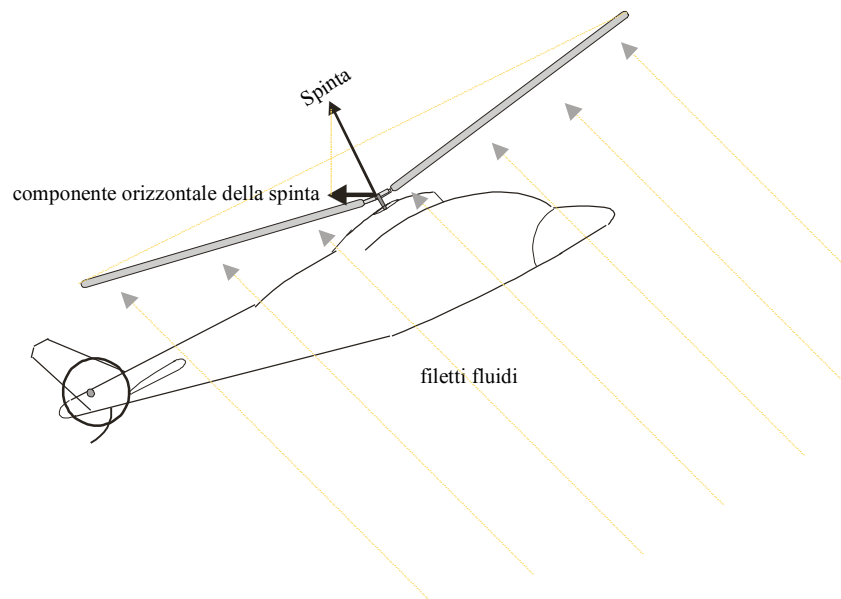
Se dovesse scegliere di riattaccare, il pilota regola opportunamente il collettivo per mantenere i giri rotore nei limiti consentiti e la potenza OEI entro i limiti; apprua opportunamente l'assetto, in modo tale da far sì che l'elicottero raggiunga la VTOSS operando la potenza dei 2,5 minuti, per poi ridurre l'assetto picchiato ed iniziare la salita. Ai 200ft., seleziona la potenza dei 30 minuti ed accelera alla  $V_y$  per continuare a salire fino a 1000ft. (1);

[Le conseguenze aerodinamiche sono più o meno identiche al caso visto alla nota relativa al comma 2.1.1. c)]



b) Se dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore al LDP o dopo, il pilota solleva gradualmente il collettivo per ridurre il rateo di discesa mantenendo i giri rotore e la potenza OEI entro i limiti e riduce la velocità spostando opportunamente il ciclico indietro in modo da far assumere all'elicottero un assetto cabrato. Dopo di ch , in prossimit  del terreno, sposta il ciclico opportunamente in avanti per far assumere all'elicottero l'assetto di atterraggio prima del contatto con il suolo per evitare che tocchi la coda. Appena l'elicottero comincia a rullare al suolo, riduce il passo collettivo ed agisce sui freni a pedale fino all'arresto. (2);

[in pratica, l'assetto cabrato riduce la velocit  al valore che consente la minore perdita di quota al minuto. Inoltre, lo spostamento opportuno indietro della Leva del Passo Ciclico, consente l'inclinazione del rotore nella stessa direzione



Tale manovra comporta i seguenti effetti:

- la Spinta totale del rotore si inclina indietro e la sua componente orizzontale riduce la velocit  di avanzamento dell'elicottero;
- aumenta l'angolo d'Attacco di tutte le pale, indipendentemente dal loro angolo di Passo (  vero che il pilota, sollevando il collettivo per ridurre il rateo

di discesa, ha posto in atto i presupposti per aumentare l'angolo d'attacco, ma con l'inclinazione indietro del disco rotore quest'ultimo aumenterà ulteriormente);

- aumenta la sezione del rotore lungo la traiettoria di discesa e quindi anche la massa d'aria che lo attraversa nell'unità di tempo, con i vantaggi che ne derivano. Tra l'altro, essendosi ridotta la velocità di avanzamento dell'elicottero, si riduce il vettore rappresentativo del Vento Relativo di Rotazione e ciò comporta un ulteriore aumento dell'Angolo d'Attacco Risultante a prescindere dall'Angolo di Passo imposto alle pale dal pilota.

- l'aumento dell'Angolo d'Attacco incrementa la Portanza e riduce la velocità di discesa dell'elicottero;

In prossimità del terreno, ad un'altezza ritenuta idonea, il pilota, avendo ridotto la velocità di discesa e l'avanzamento a valori soddisfacenti, spingerà la Leva del Passo Ciclico in avanti, per riportare l'elicottero ad un assetto più o meno livellato ed alzerà opportunamente la Leva del Passo Collettivo per ammortizzare il contatto con il terreno. Intanto, in prossimità del terreno, si è generato il tanto desiderato "cuscinò d'aria" al di sotto dell'elicottero, per cui, se il terreno sottostante è idoneo e pianeggiante e la manovra è stata effettuata correttamente, l'atterraggio rullato sarà soffice ed in sicurezza.]

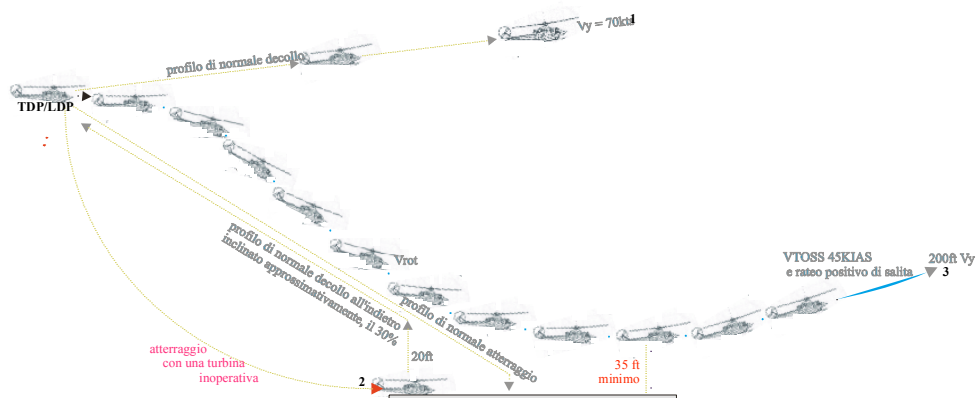
## **2.1.2. ELISUPERFICE SITA IN SPAZI RISTRETTI “Piazzola”:**

### **a) Decollo in Categoria A “Verticale”**

Se a differenza del decollo in Categoria A Classe1 “clear heliport”, visto in precedenza (c.2.1.1.), non si è in condizioni di poter programmare un decollo *normale* e quindi, un eventuale rullato a terra in caso di avaria ad un turbomotore prima di aver raggiunto in TDP perché, ad esempio, la *Distanza disponibile per la manovra di mancato decollo* (RTODR) è tale da non poter evitare gli ostacoli, deve essere programmato un decollo *verticale*. Viceversa, le conseguenze sarebbero nefaste.

Il decollo verticale, per le modalità di esecuzione della manovra, è un decollo che richiede, rispetto al decollo normale, più potenza e quindi consente un *carico pagante* inferiore. Ma è l'unica manovra possibile per poter operare in Classe 1, in sicurezza in ogni fase del volo.

In particolare:



il pilota, da un punto estremo della piazzola, solleva l'elicottero in hovering e quindi, dopo averlo stabilizzato, inizia il decollo indietreggiando e salendo lungo un piano inclinato circa  $30^\circ$ , in modo da avere sempre l'elisuperficie in vista e fino al TDP:

Se dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore in un punto qualsiasi di detta traiettoria di decollo e fino ad un attimo prima del TDP, in base all'altezza alla quale avviene l'avaria, il pilota spinge il ciclico in avanti opportunamente (normalmente, non più di  $5^\circ$ ) per ottenere velocità di avanzamento; regola opportunamente il collettivo in modo da mantenere i giri rotore e la potenza OEI entro i limiti; acquisisce l'assetto per continuare la discesa in modo da mantenere in vista l'angolo destro più lontano della piazzola.

In prossimità del terreno (mediamente, a circa 15ft.) inizia la *flare* che consente di ridurre l'avanzamento dell'elicottero fino quasi a zero GS; dopo di ché, livella l'assetto dell'elicottero ed usa il collettivo opportunamente per ammortizzare il contatto con il suolo. L'elicottero si sarà fermato dentro l'*area di decollo* (la linea rossa rappresenta la traiettoria del caso in cui si ipotizzi l'avaria un attimo prima del TDP (2);

[acquisire velocità è essenziale per non sprofondare pericolosamente. Prima della perdita di potenza del turbomotore, durante la salita, specie se al di fuori dell'effetto suolo, la leva del passo collettivo è abbastanza in alto. Mantenerla in tale posizione significherebbe raggiungere e superare i limiti di potenza OEI e perdere, conseguentemente e pericolosamente i giri rotore (la Resistenza Indotta sarebbe eccessiva). La diminuzione repentina dell'angolo di passo, viceversa, consente alle pale in rotazione di offrire minore resistenza all'avanzamento.

L'inclinazione del disco rotore in avanti consente di acquisire velocità ed un maggior flusso d'aria che attraversa il rotore nell'unità di tempo, ed i vantaggi aerodinamici li abbiamo già visti in altri casi descritti precedentemente. Altrettanto per la flare (vedi nota al comma 5.1.2. b)]

Se l'elicottero giunge al TDP normalmente, il pilota inizia il decollo con una lieve rotazione dell'assetto dell'elicottero in avanti, tale da consentire la traslazione per poi raggiungere la VTOSS (velocità di sicurezza di decollo) e la salita lungo il *normale profilo di decollo* ed ancora, la *velocità di salita ottimale*  $V_y$  e di proseguire il volo pianificato (1).

Se al TDP, invece, dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore, il pilota può mettere in atto una delle due seguenti manovre:

a) la medesima procedura messa in atto nel caso di avaria occorsa prima del TDP (2); oppure

b) una immediata ed adeguata rotazione in avanti dell'assetto, contemporanea ad un altrettanto adeguato abbassamento del collettivo necessario a mantenere i giri rotore e la potenza OEI nei limiti consentiti, in modo tale da acquisire in discesa, la *velocità di rotazione*  $V_{rot}$  (velocità alla quale si rileva una percettibile velocità all'anemometro) se non ancora raggiunta, senza scendere al di sotto di 35ft dal livello della elisuperficie e quindi, di porsi con un rateo positivo di salita per raggiungere la VTOSS lungo un sentiero distante almeno 35ft dagli ostacoli localizzati al di sotto ed anteriormente, per poi raggiungere la  $V_y$  necessaria a proseguire il volo *single engine* (3).

[le conseguenze aeronautiche sono simili a quelle descritte nella nota al comma 2.1.1. c)]

Se l'avaria dovesse accadere dopo il TDP e prima di aver raggiunto la VTOSS, la procedura sarebbe identica a quella descritta in b) (3)

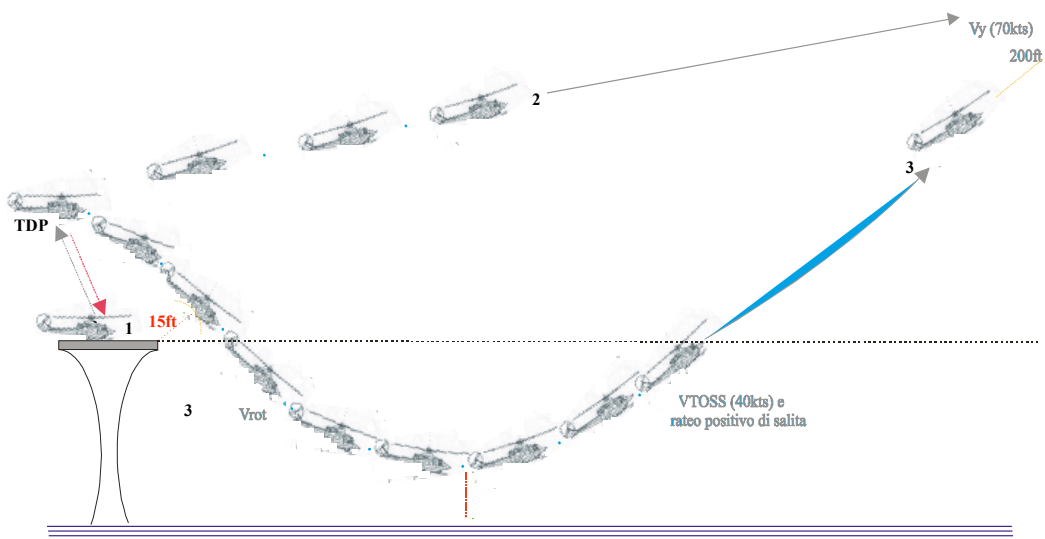
## **b) Atterraggio in Categoria A**

La procedura è, in pratica, quella descritta al comma 2.1.2 b) con l'avvertenza di mantenere sempre in vista l'angolo destro più lontano della piazzola in modo tale da fermare la corsa dell'elicottero entro tale limite ed eventualmente, di accentuare la *flare* per ridurre la corsa di rullaggio.

## 2.2. PROCEDURE DI DECOLLO E ATTERRAGGIO DA ELISUPERFICI SOPRAELEVATE

### 2.2.1. PONTE DI VOLO LIBERO DA OSTACOLI “Clear Heliport”:

#### a) Decollo in Categoria A “Verticale” (VTOL)



Il pilota, da un punto estremo della piazzola o conveniente del ponte di volo della piattaforma, solleva l'elicottero in hovering ed inizia il decollo, possibilmente, indietreggiando e comunque, avendo sempre in vista la piazzola o il ponte medesimo, per salire fino al TDP.

Se dovesse verificarsi la perdita di potenza di un turbomotore in un punto qualsiasi di detta traiettoria di decollo e fino ad un attimo prima del TDP, con un adeguato abbassamento del collettivo necessario a mantenere i giri rotore e la potenza OEI nei limiti consentiti, mantenendo l'assetto, il pilota riesce a ricondurre all'atterraggio l'elicottero e quindi, a fermarlo in sicurezza dentro l'*area di decollo* (la linea rossa rappresenta la traiettoria del caso in cui si ipotizzi l'avaria un attimo prima del TDP) (1);

[come già detto in casi analoghi, precedentemente, se rimanesse invariato l'angolo di passo, la potenza della turbina efficiente non sarebbe in grado di mantenere il

numero dei giri previsti e necessari. La diminuzione repentina dell'angolo di passo, viceversa, consente alle pale in rotazione di offrire minore resistenza all'avanzamento.]

Se l'elicottero giunge al TDP normalmente, il pilota inizia il decollo con una lieve rotazione dell'assetto dell'elicottero in avanti, tale da consentire la traslazione per poi raggiungere la VTOSS (velocità di sicurezza di decollo) e la salita lungo il *normale profilo di decollo* ed ancora, la *velocità di salita ottimale*  $V_y$  e di proseguire il volo pianificato (2).

Se la perdita di potenza di un turbomotore dovesse verificarsi al TDP, invece, il pilota può mettere in atto una delle due seguenti manovre:

a) la medesima procedura messa in atto nel caso di avaria occorsa prima del TDP (1); oppure

b) una immediata ed adeguata rotazione in avanti dell'assetto, contemporanea ad un altrettanto adeguato abbassamento del collettivo necessario a mantenere i giri rotore e la potenza OEI nei limiti consentiti, in modo tale da acquisire in discesa, la *velocità di rotazione*  $V_{rot}$  (velocità alla quale si rileva una percettibile velocità all'anemometro) se non ancora raggiunta, passando ad almeno 15ft (4,5m.) dal bordo della elisuperficie o del ponte di volo e senza scendere al di sotto di 35ft dal livello della superficie sottostante o del mare e quindi, di porsi con un rateo positivo di salita per raggiungere la VTOSS, nonché, la  $V_y$  necessaria a proseguire il volo *single engine* (3).

[in pratica, le conseguenze aerodinamiche sono identiche a quelle descritte al comma 5.2.1. (b) e (c). Unica, ma importante differenza: l'elicottero può andare anche al di sotto del piano della piazzola.]

- Se l'avaria dovesse accadere dopo il TDP e prima di aver raggiunto la VTOSS, la procedura è identica a quella descritta in b) (3)

## **b) Atterraggio in Categoria A**

La procedura è più o meno identica a quella descritta al comma 5.1.2 con l'accortezza di accentuare la *flare* in modo tale da fermare nel più breve spazio possibile l'elicottero.

[altrettanto le conseguenze aerodinamiche]

### **3. PRESTAZIONI DI CLASSE 2 (JAR-OPS3 Subpart H)**

#### **JAR-OPS 3.515 - Condizioni generali**

(a) L'operatore deve assicurare che:

- 1) Gli elicotteri che operano con prestazioni di Classe 2 siano certificati in Categoria A.
- 2) Le operazioni con prestazioni di Classe 2, eccetto quelle conformi alla JAR-OPS 3.517 seguente, non siano condotte da/verso eliporti sopraelevati o piattaforme se:
  - (i) di notte; o
  - (ii) quando localizzate in ambiente ostile.

#### **JAR-OPS 3.517 - Applicabilità**

a) Le operazioni con prestazioni di Classe 2 da/verso piattaforme ed eliporti sopraelevati in ambienti non ostili o ambienti ostili non congestionati, possono essere condotti con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore durante il decollo o l'atterraggio fino al 31.12.2009, (vedi IEM OPS 3.517 (a) ), a condizione che l'operatore sia stato garantito da una pertinente approvazione dell'Autorità (vedi Appendix 1 to JAR-OPS 3.517(a), JAR-OPS 3.520, JAR-OPS 3.535).

b) Le operazioni con prestazioni di Classe 2 da/verso, sia eliporti sopraelevati siti in ambienti ostili non congestionati che piattaforme, non consentite dal sub-paragrafo (a) di cui sopra, possono continuare ad essere svolte fino al 31 marzo del 2005, purché siano condotte in accordo con le procedure approvate dall'Autorità (vedi JAR-OPS 3.517(a), JAR-OPS 3.520, JAR-OPS 3.535) .

#### **JAR-OPS 3.520 - Decollo**

(vedi IEM OPS 3.520 e IEM OPS 3.520 & 3.535)

(a) L'operatore deve assicurare che:

- 1) Il peso massimo al decollo non ecceda il peso massimo che consente un rateo di salita di 150ft/min. a 300m. (1.000ft) sopra il

livello dell'eliporto, con un turbomotore in avaria e quello funzionante operante ad un appropriato regime.

- 2) Per operazioni senza un'approvazione ad operare con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore: (vedi IEM OPS 3.520(a)(2).)

(i) Il peso al decollo non ecceda il peso massimo al decollo specificato dalla procedura impiegata e sia tale che l'elicottero possa:

(A) nell'evento di avaria ad un turbomotore riconosciuta, al/o prima del *punto definito dopo il decollo* (DPATO), possa essere effettuato un atterraggio forzato sicuro sull'eliporto o sulla superficie; e

(B) nell'evento di avaria ad un turbomotore riconosciuta dopo il DPATO, possa essere continuato il volo.

(ii) la parte della manovra di decollo durante la quale l'avaria ad un turbomotore può condurre ad un atterraggio forzato sia condotta soltanto sopra una superficie che permetta un atterraggio forzato sicuro, nell'avverarsi dell'evento.

- 3) Per operazioni su ponti di volo o superfici sopraelevate localizzate in un ambiente non ostile, con una approvazione ad operare con un tempo di esposizione (vedi JAR-OPS 3.517(a)):

(i) il peso al decollo non ecceda il peso massimo al decollo specificato dalla procedura di decollo impiegata e tale che l'elicottero sia capace di:

(A) nell'evento di avaria ad un turbomotore riconosciuta tra la fine del tempo di esposizione ed il DPATO, possa essere effettuato un atterraggio forzato in sicurezza sull'eliporto o sulla superficie; e

(B) nell'evento di avaria ad un turbomotore riconosciuta dopo il DPATO, possa essere continuato il volo.

(ii) nell'evento di un'avaria ad un turbomotore, la parte della manovra di decollo tra la fine del tempo di esposizione ed il DPATO possa essere condotta soltanto su una superficie che permetta un atterraggio forzato sicuro.



(iii) se dovesse accadere un'avaria ad un turbomotore durante il tempo di esposizione, potrebbe non essere possibile un atterraggio forzato sicuro.

4) Per operazioni su ponti di volo o eliporti elevati siti in un ambiente ostile non congestionato, con una approvazione ad operare con un tempo di esposizione (vedi JAR-OPS 3.517(a)):

- (i) il peso di decollo non ecceda il peso massimo di decollo specifico per la procedura di decollo impiegata e sia tale che, nell'evento di avaria ad un turbomotore riconosciuta dopo la fine del tempo di esposizione, l'elicottero sia capace di continuare il volo.
- (ii) se dovesse accadere un'avaria ad turbomotore durante il tempo di esposizione, potrebbe non essere possibile un atterraggio forzato sicuro.

(b) Quando si opera in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, debbono essere presi in considerazione i seguenti parametri all'eliporto di partenza:

- (1) l'Altitudine Pressione;
- (2) la temperatura ambiente;
- (3) la procedura di decollo da eseguire; e
- (4) non più del 50% della componente in prua del vento previsto o, se tale dato è fornito, non meno del 150% della componente del vento in coda riportato.

© la parte del decollo prima del o al DPATO dovrà essere condotta in vista della superficie.

#### **JAR-OPS 3.525 - Sentiero di decollo**

(a) L'operatore deve assicurare che, dopo il DPATO:

1) il sentiero di decollo, con turbomotore in avaria, sia lontano da tutti gli ostacoli di un margine verticale non inferiore a 10,7m (35ft) in VFR ed almeno 35ft più 0,01 DR in IFR. Un ostacolo non deve essere considerato se il suo margine laterale dal punto più vicino alla proiezione in superficie del sentiero di decollo previsto eccede 30m o 1,5 volte la lunghezza fuori tutto dell'elicottero, quale delle due è più grande, più

- (i) 0,15DR per operazioni VFR; o
- (ii) 0,30DR per operazioni IFR.

(b) quando si è in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra:

(1) possono non essere presi in considerazione gli ostacoli se sono situati al di là di:

- (i) 7R per operazioni diurne, se durante la salita si è certi che possa essere mantenuta una navigazione accurata per mezzo di segnali visivi appropriati.
- (ii) 10R per operazioni notturne, se durante la salita si è certi che possa essere mantenuta una navigazione accurata per mezzo di segnali visivi appropriati;
- (iii) 300m. se la precisione della navigazione può essere mantenuta per mezzo di radio aiuti; e
- (iv) 900m. negli altri casi.

(2) quando è effettuato un cambio di direzione maggiore di 15°, i requisiti verticali di distanza degli ostacoli debbono essere incrementati di 5m (15ft) dal punto al quale la virata è iniziata. Questa virata non può essere iniziata prima di aver raggiunto un'altezza di 30m. (100ft) al di sopra della superficie di decollo.

© quando si è in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, debbono essere presi in considerazione i seguenti parametri esistenti sull'eliporto di partenza:

- (1) il peso dell'elicottero all'inizio del decollo;
- (2) l'altitudine pressione;
- (3) la temperatura ambiente; e
- (4) non più del 50% della componente del vento quando pianificato o, se tale dato è fornito, non meno del 150% della componente del vento in coda, riportata.

### **JAR-OPS 3.530 - Turbomotore inoperativo in rotta**

(a) l'operatore deve assicurare che:

(1) il sentiero di volo in rotta con un turbomotore in operativo, appropriato alle condizioni meteo previste per il volo, sia conforme con l'uno o l'altro sub-paragrafo (2) o (3) seguente, in tutti i punti lungo la rotta.

(2) quando è stabilito che il volo sarà condotto in qualsiasi momento non in vista del terreno, il peso dell'elicottero dovrà consentire un rateo di salita di almeno 50ft/min. con un turbomotore in avaria ad un'altitudine di almeno 300m. (1.000ft) [600m. (2.000ft) in aree di terreno montagnoso] sopra tutti gli ostacoli lungo la rotta entro 18,5km. (10nm) in ciascuno dei lati della rotta prevista. Quando è stabilito che il volo sarà condotto in VMC ed in vista della superficie, si applicano gli stessi requisiti salvo considerare soltanto gli ostacoli entro 900m. in entrambi i lati della rotta prevista.

(3) il sentiero di volo sia tale da consentire all'elicottero di continuare il volo dall'altitudine di crociera fino ad un'altezza di 300m. (1.000ft) sopra l'eliporto dove dovrà essere effettuato l'atterraggio, in accordo con la JAR-OPS 3.535.

Il sentiero mantenga una distanza verticale di almeno 300m. (1.000ft) [600m. (2.000ft) in aree di terreno montagnoso] da tutti gli ostacoli lungo la rotta entro 18,5km. (10nm) in entrambi i lati della rotta prestabilita. Si assume che l'avaria ad un turbomotore accada al punto più critico lungo la rotta. Quando è stabilito che il volo sarà condotto in VMC ed in vista della superficie, si applicano gli stessi requisiti salvo considerare soltanto gli ostacoli entro 900m. in entrambi i lati della rotta considerata.

(4) debba essere preso in considerazione l'effetto del vento lungo il sentiero di volo;

(5) il "fuel jettisoning" sia pianificato fino ad una quantità di carburante che consenta di raggiungere l'eliporto con la riserva prevista considerando una procedura di sicurezza.

(6) il "fuel jettisoning" non sia pianificato al di sotto di 1.000ft sopra il terreno.

(b) quando ci si adegua a questo paragrafo, i margini laterali dei sub-paragrafi (a)(2) e (a)(3) di cui sopra, possono essere ridotti a 9,3km. (5nm) se può essere ottenuta la precisione della navigazione richiesta.

### **JAR-OPS 3.535 – Atterraggio**

(vedi IEM OPS 3.520 & 3.535)

(a) L'operatore deve assicurare che:

(1) Il peso dell'elicottero all'ora stimata di atterraggio non ecceda il peso massimo specificato per un rateo di salita di 150ft/min. a 300m (1.000ft) sopra il livello dell'eliporto, con un turbomotore in avaria e l'altro funzionante ad una potenza appropriata.

(2) per operazioni carenti di approvazione ad operare con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore:

(i) il peso al decollo sia tale che, in caso avaria in qualsiasi punto durante l'avvicinamento e la fase di atterraggio, l'elicottero, dopo aver mantenuto la distanza da tutti gli ostacoli lungo il sentiero di volo, sia capace di :

(A) nel caso in cui l'avaria ad un turbomotore sia riconosciuta prima del punto definito di atterraggio (DPBL), possa continuare il volo; e

(B) se sia riconosciuta dopo il DPBL, possa effettuare un atterraggio forzato in sicurezza sulla superficie dell'eliporto.

(3) per operazioni su piattaforme o eliporti sopraelevati localizzati in un ambiente non ostile, con una approvazione ad operare con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore (vedi JAR-OPS 3.517(a)):

(i) il peso all'atterraggio sia tale che, nell'evento di un'avaria ad un turbomotore in qualsiasi punto della fase di avvicinamento ed atterraggio nel tempo di esposizione, l'elicottero, dopo essersi mantenuto distante da tutti gli ostacoli lungo il sentiero di volo, sia capace di:

(A) nell'evento di un'avaria ad un turbomotore riconosciuto prima del DPBL, possa continuare il volo; e

(B) nell'evento di un'avaria ad un turbomotore riconosciuta tra il DPBL e l'inizio del tempo di esposizione, possa effettuare un atterraggio forzato in sicurezza sulla superficie dell'eliporto.

(ii) se l'avaria al turbomotore accade durante il tempo di esposizione, potrebbe non essere possibile effettuare un atterraggio forzato in sicurezza.

(4) per operazioni su ponti di volo o eliporti sopraelevati localizzati in ambienti ostili non congestionati, con un'approvazione ad operare con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore (vedi JAR-OPS 3.517(a)):

- (i) il peso all'atterraggio sia tale che, nell'evento di un'avaria ad un turbomotore in qualsiasi punto della fase di avvicinamento ed atterraggio fino all'inizio del tempo di esposizione, l'elicottero, dopo essersi mantenuto distante da tutti gli ostacoli lungo il sentiero di volo, sia capace di continuare il volo.
- (ii) Se l'avaria accede durante il tempo di esposizione, potrebbe non essere possibile effettuare un atterraggio in sicurezza.

(b) quando si è in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, dovrà essere prestata attenzione ai seguenti parametri, all'ora stimata di atterraggio sull'eliporto di destinazione, o qualsiasi alternativo se richiesto:

- (1) l'altitudine pressione;
- (2) la temperatura ambiente;
- (3) la procedura di atterraggio da utilizzare;
- (4) non più del 50% della componente in prua del vento previsto; e
- (5) qualsiasi variazione del peso dell'elicottero durante il volo.

© la parte dell'atterraggio dal DPBL fino all'atterraggio, dovrà essere condotta in vista della superficie.

#### **4. PRESTAZIONI DI CLASSE 3 (JAR-OPS3 Subpart I)**

##### **JAR-OPS 3.540 - Condizioni generali**

(a) L'operatore deve assicurare che:

(1) gli elicotteri che operano con performances di Classe 3 siano certificati in una o l'altra delle categorie A o B.

(2) le operazioni di volo siano condotte soltanto da/verso quegli eliporti e su rotte, aree e deviazioni site in ambienti non ostili, ad eccezione di:

- (i) operazioni condotte in voli sull'acqua, in ambiente ostile, oltre la distanza di atterraggio sicuro sulla terra, per non più che 10 minuti, in ogni tipo di volo; o
- (ii) operazioni condotte in ambiente ostile, quando approvato secondo la JAR-OPS 3.005(e).

(3) le operazioni non siano condotte quando il ceiling è inferiore di 600ft sopra la locale superficie o la visibilità è inferiore di 800m. e siano sempre condotte in vista della superficie.

(4) le operazioni verso/da eliporti soprelevati siti in un ambiente non ostile, siano condotte con un tempo di esposizione ad avarie ad un turbomotore durante il decollo o l'atterraggio, fino al 31.12.2009 (vedi IEM OPS 3.517(a)), a condizione che all'operatore sia stata accordata una pertinente approvazione dall'Autorità (vedi Appendice 1 alla JAR-OPS 3.517(a).)

(5) le operazioni non siano condotte da/verso piattaforme.

(6) operazioni non siano condotte di notte.

##### **JAR-OPS 3.545 - Sentiero di decollo**

L'operatore deve assicurare che:

(a) il peso al decollo non ecceda il peso massimo di decollo specifico per l'hover *in effetto suolo* con tutti i turbomotori operanti alla potenza di decollo. Se le condizioni sono tali per cui l'hover in effetto suolo non sia probabile, il peso al decollo non deve eccedere il peso massimo di decollo specifico per l'hover *fuori effetto suolo* con tutti i turbomotori operanti alla potenza di decollo.

(b) quando opera in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, dovrà porre attenzione ai seguenti parametri rilevati sull'eliporto di partenza:

- i. altitudine pressione;
- ii. temperatura ambiente;

(c) nell'evento di un'avaria ad un turbomotore, l'elicottero sia in grado di eseguire un atterraggio forzato sicuro, eccetto quando operato in accordo alla riduzione di oneri contenute nel sub-paragrafo 3.540(a)(4) di cui sopra, o quando operato in accordo con il sub-paragrafo 3.540(a)(2)(ii) di cui sopra.

#### **JAR-OPS 3.550 - in rotta**

L'operatore deve assicurare che:

(a) L'elicottero sia in grado, con tutti i turbomotori operanti alla potenza massima continua specificata, di continuare lungo la sua rotta intenzionale o per deviazioni pianificate, senza volare in qualsiasi punto, sotto l'appropriata altitudine minima di volo; e

(b) nell'evento di un'avaria ad un turbomotore, l'elicottero sia in grado di effettuare un atterraggio forzato sicuro eccetto quando operato in accordo con il sub-paragrafo 3.540(a)(2)(i) o il sub-paragrafo 3.540(a)(2)(ii) di cui sopra.

#### **JAR-OPS 3.555 – Atterraggio**

L'operatore deve assicurare che:

(a) il peso di atterraggio dell'elicottero al momento stimato di atterraggio, non ecceda il peso massimo di atterraggio specifico per l'hover *in effetto suolo*, con tutti i turbomotori operanti alla potenza di decollo. Se le

condizioni sono tali per cui l'hover in effetto suolo non sia probabile, il peso di atterraggio non deve eccedere il peso massimo di atterraggio per uno specifico per l'hover *fuori effetto suolo* con tutti i turbomotori operanti alla potenza di decollo.

(b) quando si opera in accordo con il sub-paragrafo (a) di cui sopra, sia posta attenzione ai seguenti parametri rilevati all'ora stimata di atterraggio sul determinato eliporto o qualsiasi alternato, se richiesto:

- (1) altitudine pressione;
- (2) temperatura ambiente;

© nell'evento di un turbomotore in avaria, l'elicottero sia in condizione di effettuare un atterraggio forzato sicuro, eccetto quando sia operato in accordo alla riduzione di oneri contenute nel sub-paragrafo 3.540(a)(4) o quando sia operato in accordo con il sub-paragrafo 3.540(a)(ii) di cui sopra.



## 5. PIANIFICAZIONE DI UN VOLO OPERATIVO

### 5.1. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Il *Peso al Decollo* dell'elicottero è uno dei fattori determinanti per la programmazione di un volo operativo e la sua conoscenza è essenziale per la conduzione del volo in sicurezza.

Ogni pilota, prima di intraprendere un volo e per la sua pianificazione, oltre a conoscere alla perfezione il contenuto del *Manuale Operativo* di società e del *Manuale d'Impiego* dell'elicottero, nonché le direttive impartite dal capitolato d'appalto sottoscritto tra la società di appartenenza e la committente del servizio, deve consultare, quando necessario, i *Diagrammi Operativi* del Manuale di Volo, le *procedure VFR* [sul Bottlang] o *IFR* [sul Jeppesen] da porre in atto, ed eventualmente, se le circostanze lo richiedessero, il *Manuale del Trasporto Merci Pericolose*. Inoltre, se possibile, deve poter consultare i *Notams* e le *A.I.C.* che interessano la zona.

Dopo di ché, deve:

- richiedere agli enti preposti, le condizioni meteorologiche esistenti in zona e a destinazione, nonché, le previsioni prossime future;
- controllare le caratteristiche delle elisuperfici di partenza e atterraggio, la loro *elevazione* rispetto alla superficie del mare e gli ostacoli esistenti;
- determinare, applicando eventualmente i pesi standard, il *Peso* e *Centramento* dell'elicottero, per ogni decollo e atterraggio da svolgere;
- controllare che la configurazione dell'elicottero sia idonea all'espletamento del tipo di volo da svolgere;
- accertarsi che il livello di addestramento dell'equipaggio sia consono al tipo di missione richiesta;
- determinare le limitazioni operative consultando gli specifici diagrammi del Manuale di Volo

[altezza/velocità; peso massimo al decollo e all'atterraggio in funzione dell'altitudine e temperatura; componenti del vento; altezza del TDP; distanza richiesta per il decollo interrotto; spazio richiesto per il decollo; traiettoria di decollo (altezza raggiunta in funzione della distanza orizzontale percorsa); spazio richiesto per l'atterraggio].

L'utilità di conoscere i suddetti parametri è facilmente comprensibile:

- La base delle nubi nella località di partenza e di arrivo, le condizioni meteorologiche esistenti e le previsioni prossime future lungo la rotta e nella/e località di arrivo, consente, ad esempio, di poter decidere se condurre il volo secondo le *Regole del Volo a Vista* (VFR) o secondo le *Regole del Volo Strumentale* (IFR).

- Le caratteristiche e quindi le dimensioni dell'eliporto/elisuperficie di partenza e di arrivo, se al livello del mare e del suolo o in terrazza, gli ostacoli lungo il sentiero di decollo e atterraggio, l'orografia in rotta e la quota da mantenere lungo il percorso e quindi, i consumi di carburante previsti e la riserva necessaria, sono elementi imprescindibili per la determinazione del *Peso al Decollo* (T.O.W.) consentito per ciascuna *Classe* e *Categoria* d'impiego.

- La *Direzione* e *Intensità* del vento è altrettanto importante. La sua componente in prua si somma alla massa d'aria  $M$  che attraversa il rotore nell'unità di tempo e per quanto visto [2° legge della dinamica in cui  $F = M \times A$ ], se a parità di accelerazione  $A$  [generata dalle pale del rotore principale messe in rotazione dai turbomotori] dovesse aumentare la massa d'aria  $M$ , aumenta la Forza  $F$  [la Spinta totale che si contrappone al peso]. Ecco che, in presenza di una componente di vento in prua, a parità di forza  $F$  necessaria al volo, le pale rotore messe in rotazione dal/dai turbomotori, possono imprimere alla massa totale  $M$  di aria che attraversa il rotore, una minore accelerazione  $A$ . In pratica, necessita minore potenza.

- La *Temperatura Esterna* ( $t^\circ$ ) e l'*Altitudine Pressione* (P.A.), sono fattori che influenzano in maniera determinante la *Potenza Disponibile* [erogata dal/dai turbomotore/i]. Infatti, il peso massimo al decollo e all'Atterraggio, l'hovering in effetto suolo e fuori effetto suolo, lo spazio richiesto per il decollo, la distanza richiesta per il decollo interrotto, la traiettoria di decollo e l'altezza raggiunta dall'elicottero dopo una certa distanza dal decollo e lo spazio richiesto per l'atterraggio, dipendono tutti dai valori di temperatura ed altitudine pressione esistenti. Basta guardare ciascun diagramma nel Manuale di Volo.

- In volo traslato, inoltre, conoscere lo *Zero Termico*, l'*Umidità* esistente, il *Tipo* di nubi può consigliare una quota, con le conseguenze che ne derivano [consumi, distanze etc.].

- La conoscenza delle caratteristiche, ostacoli compresi, delle località di decollo e atterraggio e la loro *Elevazione* rispetto alla superficie del mare è

altrettanto basilare: si pensi ad esempio, ai decolli e atterraggi in spazi ristretti, in presenza di ostacoli, o da piattaforme o elisuperfici in terrazza dove, immediatamente dopo il decollo, non appena lasciato il bordo anteriore della superficie di decollo, il rotore è metà in effetto suolo e metà fuori effetto suolo, e subito dopo, del tutto fuori effetto suolo e con velocità al suolo (GS) quasi nulla. Cosicché, note le caratteristiche, pensate che bel vantaggio avere un vento teso in prua ed ancora, poter guadagnare immediatamente velocità in discesa e raggiungere la VTOSS in brevissimo tempo, potendo dirigere l'elicottero al di sotto del livello della elisuperficie [è il caso del decollo da elisuperfici in terrazza].

I voli eliambulanza, ad esempio, richiedono una notevole professionalità perché spesso, la località di atterraggio e decollo è sconosciuta o, il più delle volte, ristretta tra alberi, cavi elettrici, piloni e quindi, a volte, i sentieri di discesa sono a direzione obbligata e vento sfavorevole; o in montagna tra venti di caduta la cui direzione è spesso variabile o di difficile individuazione. Programmare, per quanto possibile, di decollare con il minor peso possibile è salutare.

- Abbiamo visto che i decolli e gli atterraggi svolti in Classe 1 ed eseguiti in Categoria A, Normale o Verticale, consentono la sicurezza assoluta in ogni fase della manovra, ma penalizzano la quantità di Carico Pagante. Ecco che, ad esempio, imbarcare il carburante necessario al completamento della missione evitando di "portare a spasso" la quantità ridondante o scegliere con priorità una destinazione o un'altra in funzione della caratteristica propria o da fattori operativi, permette la scelta della modalità di esecuzione della procedura di decollo e atterraggio che tenga conto in via prioritaria dell'aspetto "sicurezza", senza perdere di vista l'aspetto commerciale cui è finalizzato il volo.

[quando possibile, è bene programmare prima gli atterraggi e i decolli nelle località le cui caratteristiche non sono severe. Quindi, dopo aver consumato carburante ed essendo più leggeri, effettuare gli atterraggi e i decolli in alta quota o in località ristrette, avendo maggiori possibilità di operare in sicurezza dovendo, eventualmente, operare fuori effetto suolo o imbarcare un carico pesante]

Il pilota, dunque, nel programmare il volo, non può prescindere dalla conoscenza degli argomenti descritti, anche perché se dovesse intraprendere un volo impreparato e dovessero peggiorare le condizioni operative, condizioni di potenza marginale può essere fonte di pericolo serio.

La scelta di operazioni in Classe 1 è prioritaria, ma la possono effettuare soltanto elicotteri certificati in Categoria A, ammesso che le condizioni esistenti lo consentano.

Le manovre di decollo ed atterraggio svolte in *Categoria B*, pertinenti per gli elicotteri monomotore e per i plurimotore che non rispondono agli standard della *Categoria A* [anche se certificati in Categoria A], nel caso di avaria ad una turbina, non garantiscono la capacità di rimanere in volo e potrebbe essere necessario svolgere un atterraggio non programmato.

In particolare, per i plurimotori, se l'avaria avviene al *Punto di decisione di decollo* (TDP), può essere portata a termine in sicurezza sia la *manovra di decollo* che quella di *mancato decollo*, sempre che si abbia la possibilità di raggiungere la VTOSS nel primo caso o che l'elisuperficie disponga della *Distanza richiesta per la manovra di mancato decollo* (RTODRH).

Se l'avaria avviene prima del TDP, un atterraggio forzato è inevitabile.

Da ciò la necessità di giudicare, prima del volo, se vi siano le condizioni di effettuare un *Atterraggio in Sicurezza* (Safe landing) e quindi un atterraggio o ammaraggio con una ragionevole aspettativa di evitare danni fisici alle persone a bordo e a terra. Inoltre, come già detto, è essenziale la valutazione del tipo di ambiente in cui si opera. Infatti, se in presenza di *ambiente ostile*, anche se vi fossero i presupposti di un *safe landing*, non essendo in grado di proteggere i passeggeri trasportati dagli elementi naturali e/o la risposta della ricerca e salvataggio non è adeguata ai rischi occorrenti, il pilota deve essere consapevole dell'ipotetico rischio al quale si potrebbe andare incontro.

Tale, ultima situazione, dovrebbe consigliare i seguenti provvedimenti:

- ridurre il carico pagante fino a raggiungere il Peso di decollo (T.O.W.) tale che la *Distanza richiesta per la manovra di mancato decollo* (RTODRH) sia uguale o inferiore alla *Distanza di decollo disponibile* (TODAH);
- oppure, se conveniente e possibile, dovrebbe essere svolto un decollo in *Categoria A normale*, se non addirittura *verticale*, con la penalizzazione del carico pagante che ne consegue;

Infine, oltre ai consigli suggeriti sopra, i piloti che volano su elicotteri plurimotore certificati in Categoria B e i monomotore, nel programmare il volo e con esso anche la modalità di esecuzione delle

manovre da svolgere, per l'ipotetico rischio che tali classi 2 e 3 riservano [tempo di esposizione], debbono evitare, per quanto possibile:

- decolli verticali prolungati e tali da porre l'elicottero fuori effetto suolo, dentro l'aria pericolosa rilevata nel diagramma H/V;

- rotazione repentine dall'hovering, specie se fuori effetto suolo.

[particolarmente a sinistra (per elicotteri il cui rotore gira in senso antiorario).

Ciò comporta un notevole aumento della *Potenza Richiesta* dal rotore di coda per ottenere la *Spinta* necessaria a compensare la *Coppia di Reazione* del rotore principale, e a discapito della *Potenza Necessaria* complessiva erogata dal/dai turbomotori per il volo stesso.

Cosicché, ad esempio, se in condizioni di elevata umidità e temperatura esterna, assenza di vento e quota elevata, ipotizzando, immediatamente dopo il decollo e fuori effetto suolo, di dover seguire, per evitare un ostacolo, necessariamente, un sentiero di decollo tendente repentinamente a sinistra e senza aver ancora raggiunto la velocità di traslazione e la portanza di traslazione che ne deriva: la *Potenza Necessaria* alla manovra potrebbe essere superiore alla *Potenza Disponibile* ed i giri rotore potrebbero tendere a diminuire, anche pericolosamente.

Eventualmente, specie se in condizioni marginali di potenza ed avverse condizioni meteorologiche, è preferibile, se possibile, la rotazione a destra. Tale manovra diminuisce la *Spinta* del rotore di coda ed aumenta, conseguentemente, la *Potenza Disponibile* che contrasta la *Potenza Necessaria*. (Il concetto esposto è opposto per gli elicotteri il cui rotore gira in senso orario)].

- Voli all'indietro e immediate rotazioni con successive energiche inclinazioni in avanti perché, più che spettacolari, sono inutili, e come già spiegato, addirittura pericolose. Servono unicamente ad evidenziare ai profani l'estrema potenza e manovrabilità del mezzo e nient'altro. Sono manovre che una corretta pianificazione dovrebbe sconsigliare.

(ad eccezione dei voli dei collaudatori perché, possibilmente, necessari al collaudo stesso. Inoltre, perché il loro addestramento è tale da poter esasperare la manovra al limite che, spesso, il normale pilota commerciale non è in grado di raggiungere).

- Inclinazioni laterali accentuate del disco rotore, specie in prossimità del terreno. Ciò riduce considerevolmente la componente verticale della *Spinta* che contrasta il *Peso* dell'elicottero. [a 60° si dimezza quasi; a 90°, ammesso che vi si arrivi, è nulla]. Inoltre, se all'inclinazione si aggiunge un elevato rateo di discesa ed un ulteriore considerevole spostamento indietro della

leva del passo ciclico, si "carica" di accelerazione positiva l'elicottero già di per se in carenza di potenza e l'elicottero sprofonderebbe urtando il terreno in modo incontrollato e pericoloso. In tali condizioni, a poco varrebbe il sollevamento della leva del collettivo per aumentare potenza.

[la portanza aumenta, ma la Spinta rimane inclinata e la sua componente verticale è comunque irrisoria. E' un caso ipotizzabile in voli a bassa quota o all'atterraggio in una località ristretta, deciso dal pilota all'ultimo momento, avendola individuata alcuni attimi prima, e data la velocità in avanti, per paura di oltrepassarla]

## 5.2. OPERAZIONI DA SVOLGERE PRIMA DEL DECOLLO

### a) Decollo in Categoria A "Normale" da aeroporto (clear heliport):

- se l'elicottero è un plurimotore certificato in Categoria A, il pilota, dopo aver acquisito le informazioni meteo necessarie e tracciato sulla carta aeronautica la rotta da seguire al fine di determinare le informazioni operative che ne conseguono, deve svolgere le azioni necessarie per determinare il peso di decollo dell'elicottero. Quest'ultimo, insieme all'altitudine pressione (P.A.), alla temperatura esterna ( $t^{\circ}$ ) e alla direzione e intensità del vento (W/V), gli consentono, avendo consultato i diagrammi appositi del Manuale di Volo, di determinare la procedura di decollo più pagante dal punto di vista commerciale, e nel contempo e con priorità assoluta, più sicurezza.

La programmazione inizia, quindi, col determinare se vi siano le condizioni di operare con Prestazioni di Classe 1:

- se la distanza *richiesta* per la manovra di mancato decollo (RTODRH) è minore della distanza *disponibile* (RTODAH) [cioè, della lunghezza della pista praticabile]. Viceversa, se fosse superiore [ciò capita, a maggior ragione, se in assenza di vento, durante le stagioni calde quando l'aria è più rarefatta e i rendimenti dei turbomotori inferiori, o a quote elevate, per lo stesso motivo, vista inoltre, la riduzione di efficienza del rotore che ne consegue], il pilota deve verificare se esistono le condizioni di operare in Classe 2.

Se le condizioni sono tali da operare con Prestazioni di Classe 2:

- deve essere consapevole che, effettuando il decollo "normale" [cioè, in avanti], nel caso di avaria ad un turbomotore prima di aver raggiunto *il Punto definito dopo il decollo* (DPATO), l'atterraggio forzato non si

conclude in pista e potrebbe non essere più in sicurezza. Da ciò, la necessità di verificare se l'ambiente circostante è "ostile" o meno.

(superficie impraticabile; occupanti l'elicottero non adeguatamente protetti dagli elementi avversi; capacità o risposta di ricerca e salvataggio non compatibile al caso; inaccettabile danno alle persone o alle cose al suolo)

Se ostile, un pilota prudente dovrebbe ridurre il peso di decollo al valore che consenta di operare in Classe 1.

[affinché la RTODRH sia nei limiti di lunghezza praticabile della pista (RTODAH)]

Infine, le operazioni di volo con Prestazioni di Classe 3:

- è il caso in cui l'avaria ad un motore in qualsiasi fase del volo, occorsa ad un elicottero plurimotore, per le particolari condizioni in cui si trova [verificate consultando sul Manuale di Volo i diagrammi appositi], potrebbe essere tale da non consentirgli di continuare il volo ed il pilota dovrebbe, così come accade certamente ad un monomotore, effettuare un atterraggio forzato.

Importante, quindi, conoscere bene l'orografia lungo la rotta e se si opera in ambiente ostile o meno.

#### **b) decollo da elisuperficie sita in spazi ristretti (Piazzola):**

Se l'elicottero è un plurimotore certificato in Categoria A, il pilota, dopo aver acquisito le informazioni di carattere generale descritte precedentemente ed aver controllato l'esistenza di ostacoli e la loro altezza lungo il sentiero di decollo

[lo scopo è quello di determinare l'altezza del T.D.P. e ciò al fine di porsi nelle condizioni di sorvolare gli ostacoli siti lungo il sentiero di decollo con almeno a 35ft. di margine verticale. Quindi, l'altezza del T.D.P. riscontrata sul Manuale di Volo, deve essere aumentata dell'altezza degli ostacoli medesimi],

determina, consultando i diagrammi specifici del Manuale di Volo, il peso di decollo per lo svolgimento delle operazioni con prestazioni di Classe 1.

Determinato il peso di decollo ottimale, lo confronta con il peso di decollo effettivamente rilevato con i calcoli di peso e centramento precedentemente svolti [Peso Base Operativo (P.B.O.) + carburante + passeggeri + bagagli + merci]:

- se il peso effettivo fosse superiore al peso ottimale, in caso di avaria al decollo prima di raggiungere il T.D.P., il pilota potrebbe non essere in grado di fermare l'elicottero in piazzola.

Mentre, se l'avaria dovesse accadere al T.D.P. o dopo e prima di aver raggiunto la VTOSS, potrebbe non essere in grado di superare gli ostacoli posti lungo il sentiero di decollo.

Per non porsi in condizioni pericolose, conseguentemente, il pilota dovrebbe ridurre il peso di decollo opportunamente.

### **c) decollo da elisuperfici in terrazza:**

La procedura è più o meno simile a quella descritta precedentemente. In questo caso, tuttavia, vi è il vantaggio che il T.D.P. è normalmente più basso [più o meno, in effetto suolo]. Inoltre, se il decollo avviene da ponte di volo di piattaforma di perforazione in mare, anteriormente, normalmente, non vi sono ostacoli; se avviene da elisuperficie in terrazza, è probabile che gli ostacoli, anteriormente, non siano significativi, cosicché, in entrambi i casi, una volta superato il bordo anteriore alla distanza prevista [almeno 15ft], l'elicottero può essere condotto al di sotto del piano di decollo e la VTOSS può essere raggiunta in discesa più facilmente ed in più breve tempo.

Nel programmare i voli è altrettanto importante conoscere il peso di atterraggio consentito in ogni località di destinazione. Cosicché, se si tratta, ad esempio, di più appontaggi, il pilota deve considerare il peso del carburante consumato lungo la tratta [il copilota deve continuamente rilevare i consumi ed il peso dei passeggeri trasportati, compilando il *Piano di Volo Operativo*, e lo vedremo più avanti], la caratteristica dell'elisuperficie, [se si trova al livello del mare o ad altezze elevate e quindi, in entrambi i casi, se è sita al livello del suolo o in terrazza] , per valutare, conseguentemente, le prestazioni e ricavare la distanza di atterraggio disponibile (LDAH) e non solo.

Se, ad esempio, il decollo da un aeroporto è stato svolto in Categoria A Normale, o in Categoria B, è possibile che il peso di atterraggio o appontaggio alla prima località [peso al decollo, meno il peso del carburante consumato lungo il tragitto] sia superiore al peso di atterraggio consentito, oppure, pur essendo inferiore, il successivo peso al decollo dalla località raggiunta, sia superiore al peso consentito [se, ad esempio, è previsto l'imbarco di molti passeggeri o merci].

Ecco che, per operare in sicurezza, il pilota, oltre a valutare sempre l'ambiente ostile o meno, deve variare, per quanto possibile, la sequenza degli atterraggi/appontaggi e decolli, posponendo, ammesso che



sia possibile, le località in cui necessita una *Potenza Necessaria* maggiore della *Potenza Disponibile* [vedi il libro "PRINCIPI DI AERODINAMICA E TEORIA DEL VOLO DEGLI ELICOTTERI", cap.12-3 Curva della Potenza Necessaria a vincere la Resistenza Indotta] , o che abbiano caratteristiche più limitative.

Vi sono, ancora, i seguenti argomenti collaterali ed altrettanto importanti ai fini della programmazione del volo e fondamentali per la sicurezza:

- l'elicottero deve disporre degli equipaggiamenti per la comunicazione e la navigazione richiesti [Cap. 5 del Doc.41/23100 ediz. Gennaio 1997].

[E' responsabilità dell'Esercente e quindi del Comandante, il rispetto dell'obbligo di avere a bordo, nei voli sul mare, facilmente accessibili e di rapida utilizzazione in caso di ammaraggio forzato, i dispositivi individuali quali il giubbotto salvagente per ciascun membro di equipaggio e per i passeggeri, nonché, in determinati tipi di volo, i battellini nel numero adeguato];

- l'elicottero deve disporre, nel caso di sorvolo di regioni inabitate, dove la ricerca ed il soccorso possono essere particolarmente difficili, di un apparato radio di emergenza in VHF ad alimentazione indipendente, utilizzabile dai sopravvissuti in caso di necessità.

## 6. PESO E CENTRAMENTO (JAR -OPS 3 Subpart J)

### JAR-OPS 3.605 Condizioni generali

Ogni operatore deve assicurare che:

a) durante ogni fase delle operazioni di volo, il carico, il peso ed il centro di gravità dell'elicottero siano conformi alle limitazioni specificate ed approvate dal Manuale di volo dell'elicottero impiegato, o più restrittive.

b) sia determinato il peso ed il centro di gravità di ogni elicottero impiegato effettuandone la *Pesata* prima che entri in servizio e quindi, ad intervalli di 4 anni. Siano documentate, inoltre, le eventuali modifiche che determinano variazioni, e che disponga una nuova *Pesata* se il peso ed il bilanciamento non siano conosciuti perfettamente.

c) sia determinato il peso di tutti gli items operativi trasportati e dei membri di equipaggio inclusi nel *Peso a vuoto* dell'elicottero, ricavandone il peso reale o usando pesi standard. Ciò perché deve essere conosciuta, sempre, l'influenza della loro posizione sul centro di gravità dell'elicottero.

d) sia determinato il peso reale dei passeggeri e delle merci trasportate o, se impossibilitato, si avvalga del loro peso standard (JAR-OPS 3.620.)

e) sia determinato il peso del carburante trasportato alla densità del momento, o se sconosciuta, calcolata in accordo ai metodi descritti nel Manuale di Volo (IEM OPS 3.605(e).)

[Della subpart J trattata, mi sono limitato a riportare solo ciò ho ritenuto necessario alla comprensione dell'argomento. Ne consiglio, comunque, la lettura completa.]

## APPLICAZIONE PRATICA

Il Comandante, responsabile della corretta sistemazione del carico a bordo dell'elicottero, deve determinare il *Peso Totale di decollo* (T.O.W.) e a tal fine compila l'apposito *Foglio di Carico e Centraggio* riportando, analiticamente, il peso ed il relativo braccio [per determinare, in ultima analisi, il Momento] di ciascuna delle seguenti voci:

- *peso a vuoto* nella configurazione prevista [letto nel modulo B del capitolo *Peso e Bilanciamento* del Manuale di Volo];
- *lubrificanti* dell'elicottero;
- *equipaggio* [peso reale o standard];
- *materiale operativo* [ad esempio, documenti di bordo, materiale aeronautico e manuali vari, cuffie ricetrasmettenti, e nei voli off shore, i battellini, i salvagente, una radiolina VHF ricetrasmettente se necessaria, etc. etc.].

Quanto sopra, per determinare il *Peso Base Operativo*.

Per determinare il *Peso Totale di Decollo* (T.O.W.) infine, al *Peso Base Operativo* ricavato, il pilota deve aggiungere il peso delle seguenti voci:

- passeggeri [peso reale o standard];
- carico;
- bagaglio;
- carburante necessario al volo;
- carburante di riserva.

Ricavati T.O.W. e Momento, il pilota deve controllare che il *Centro di Gravità* sia dentro i limiti di escursione longitudinale e trasversale consentiti e a tal fine, consulta gli appositi diagrammi riportati nella Parte *Limitazioni* del Manuale di volo.

[la posizione del C.G. esterna al/ai diagramma/i longitudinale e/o trasversale, inibisce l'escursione completa della leva del passo ciclico in senso longitudinale avanti o indietro, e/o in senso trasversale a destra o sinistra, con grave riduzione di manovrabilità dell'elicottero]

Le operazioni descritte consentono di programmare a terra il volo, ma il pilota, per condurre la navigazione secondo i protocolli operativi richiesti e le eventuali variazioni estemporanee possibili, deve operare un continuo confronto tra i dati programmati e i dati rilevati perché, soltanto la

conoscenza “attuale” dei parametri richiesti può consentirgli lo svolgimento del volo in sicurezza.

Tale esigenza è soddisfatta compilando il *Piano di Volo Operativo*.

### **JAR-OPS 3.1060 Piano di Volo Operativo**

a) L'operatore aeronautico deve assicurare che il Piano di Volo Operativo impiegato e le registrazioni apposte durante il volo contengano i seguenti dati:

- 1) il nominativo dell'elicottero;
- 2) il tipo di elicottero e sua variante;
- 3) giorno del volo;
- 4) identificazione del volo;
- 5) nome dei membri di equipaggio;
- 6) mansioni di servizio assegnate a ciascun membro di equipaggio;
- 7) luogo di partenza;
- 8) orario di partenza;
- 9) località di arrivo (pianificata e reale);
- 10) orario di arrivo;
- 11) tipo di operazione (VFR, HEMS, etc.);
- 12) percorso, rotte, punti di riporto, orari programmati e reali;
- 13) velocità di crociera programmata, tempi di volo programmati e reali tra le località di destinazione;
- 14) altitudine di sicurezza e livelli minimi;
- 15) altitudini e livelli di volo programmati;
- 16) calcolo del consumo di carburante (trascrizione della quantità esistente in ogni località di controllo);
- 17) carburante a bordo al momento della messa in moto;
- 18) destinazioni alternate e dove applicabile, decollo e rotte, incluse le informazioni di cui ai predetti punti (12), (13), (14), e (15);
- 19) Piano di Volo ATS iniziale autorizzato e successivi, se ulteriormente autorizzati;
- 20) nuova pianificazione in volo in funzione dei nuovi valori rilevati; e
- 21) della reale situazione meteorologica esistente;

- b) Le voci che sono prontamente disponibili tramite documentazione o sorgenti accettabili o sono irrilevanti per il tipo di operazione condotta, possono essere omesse dal Piano Operativo finale.
- c) L'operatore deve assicurare che il Piano di Volo Operativo ed il suo impiego sia descritto nel Manuale Operativo.
- d) L'operatore dovrà assicurare che tutte le registrazioni del Piano di Volo Operativo siano simultanee e della stessa natura.

## 7. MANUTENZIONE

### 7.1 GENERALITA'

La manutenzione, come è noto, è il complesso di tutte le operazioni che vengono svolte per mantenerne nel tempo l'efficienza e l'aeronavigabilità dell'elicottero. E' un compito specifico del Settore Tecnico che ne è direttamente e responsabilmente interessato, ma a mio parere, ciascun pilota deve conoscere, se non altro, l'organizzazione e le responsabilità di coloro che gli consentono di poter volare "in sicurezza e tranquillità".

Affinché l'aeromobile possa mantenere la propria aeronavigabilità è necessario che l'utilizzatore (Esercente):

a) ottenga l'approvazione del proprio programma di manutenzione per il tipo di aeromobile specifico, elaborato sulla base del Programma raccomandato dal costruttore ed integrato secondo i dettami fissati dalle normative e dai regolamenti emessi dagli Enti di Sorveglianza preposti.

a.1. fanno parte integrante di tale programma oltre a tutte le operazioni di manutenzione programmata :

- le sostituzioni dei componenti soggetti a "limite di vita" espressi in termini di ore di funzionamento, calendariali e di cicli, quali applicabili;
- le sostituzioni di componenti soggetti a " limiti di revisione " espressi, altrettanto, nei termini di cui *sopra*;
- tutte le prescrizioni di aeronavigabilità degli enti di sorveglianza, applicabili;
- tutti i bollettini obbligatori emessi dai costruttori;
- rettifica di anomalie sopravvenute nel corso dell'esercizio dell'aeromobile.

L' Esercente, che rimane, totalmente e sempre il responsabile della aeronavigabilità dell'aeromobile, dovrà adottare e mettere in atto tutte le azioni e gli strumenti che gli consentano di

programmare la manutenzione del/dei propri aeromobili secondo il Programma di manutenzione che gli è stato approvato.

- a.2. al momento attuale lo strumento più adottato è quello con supporto computerizzato dove vengono riportati globalmente i contenuti dei Programmi di manutenzione approvati e personalizzati agli aeromobili in configurazione reale (componenti serializzati); ciò consentirà di conoscere, in base al funzionamento maturato, tutte le scadenze, la rimanenza e il maturato per ogni singola operazione.
- b) abbia la capacità e la struttura che gli consenta di svolgere la manutenzione in proprio, ovvero stipulare un contratto di manutenzione con una "Ditta di Manutenzione" approvata secondo i requisiti richiesti dalle norme in vigore [JAR 145 (norma Europea) FAR 145 (norma U.S.A.) AM 573 (norma Canadese)] che svolga, secondo i criteri contrattuali stabiliti, la manutenzione.

Anche se la manutenzione viene svolta da terzi, come in questo ultimo caso, la responsabilità della aeronavigabilità dell'aeromobile ricade sull'Esercente. Infatti la ditta di manutenzione ed in ultimo il *Certyfing Staff* (C.S.), dopo la "dichiarazione di riammissione in servizio" dell'aeromobile, risponde della corretta esecuzione della manutenzione commissionata dall'Esercente.

La certificazione di "riammissione in servizio" dell'aeromobile dovrà essere sempre rilasciata a fronte di qualsiasi operazione manutentiva commissionata, da una persona avente titolo a rilasciarla.

Nel caso della JAR 145, un C.S. abilitato al tipo di aeromobile e al tipo di operazione effettuata ed appartenente alla organizzazione a cui è stata commissionata l'operazione.

Anche per una "ispezione di transito", qualora questa sia inserita nel programma di manutenzione approvato, necessita della "dichiarazione di riammissione in servizio".

Per aeromobili il cui impiego è classificato "TPP" la ispezione giornaliera è obbligatoria ed ha una validità di 24 ore.

Può anche essere dichiarata da un pilota, sempre che quest'ultimo sia in possesso del Certificato di idoneità tecnica quale C.S. meccanico di linea ed inserito nella struttura tecnica della organizzazione riconosciuta secondo i requisiti della JAR 145 intestataria del contratto manutentivo con l'esercente, che sia in possesso dei requisiti definiti dalla norma specifica ( in Italia, la Circolare R.A.I. – 31a ) e che nella sua Cartella tecnica personale sia evidenziata con una “dichiarazione di competenza” rilasciata dal *Quality Manager* della struttura di dipendenza.

Per alcune specifiche operazioni (item critici) la Certificazione di riammissione in servizio dell'aeromobile è subordinata a controlli aggiuntivi (doppio controllo) che dovranno essere certificati da personale specificatamente riconosciuto ed abilitato.

Solo a titolo di esempio si menzionano alcuni item che rientrano in tale casistica:

- comandi di volo e motori.

Le seguenti operazioni inficiano l'aeronavigabilità dell'aeromobile:

1. *Prescrizioni di aeronavigabilità (P.A.); Direttive di aeronavigabilità (A.D.); Certificazioni di aeronavigabilità (C.N.)*, ovvero prescrizioni emesse dagli enti di sorveglianza.  
la mancata applicazione nei termini determinati di una prescrizione fa decadere l'aeronavigabilità dell'aeromobile
2. Limiti di Vita :  
il mancato rispetto della sostituzione di un particolare soggetto a tale limite (espresso in Ore, Cicli, giorni-mesi-anni) ne fa decadere altrettanto l'aeronavigabilità.
3. Certificato di Aeronavigabilità :  
il mancato rinnovo periodico del documento fa decadere, altrettanto, la aeronavigabilità

Dato che il Comandante è l'ultimo e incondizionato responsabile del volo, è assolutamente necessario che quest'ultimo sia messo in condizione di conoscere esattamente lo stato di manutenzione dell'aeromobile sul quale deve volare, per accettarne l'aeronavigabilità e prima di intraprendere il volo medesimo [firma, per accettazione, sul *Quaderno Tecnico di Bordo (Q.T.B.)*].



Esistono comunque alcune condizioni in cui l'aeromobile può essere accettato dal pilota con impianti/componenti inoperativi salvo che questi ultimi siano contemplati in una *Lista Minima di Equipaggiamenti* (M.E.L.) approvata [qualora questa non sia disponibile, ovvero non approvata, l'aeromobile dovrà avere tutti i componenti/impianti efficienti].

Nella stessa M.E.L. dovrà essere menzionata la durata temporale consentita prima che l'anomalia venga eliminata. Pertanto il QTB dovrà consentire la registrazione di tale circostanza, in una apposita parte, ovvero un documento separato e comunque codificato e sottoposto a procedure.

Vediamo, adesso di chi è la responsabilità della corretta esecuzione della manutenzione.

L'organizzazione chiamata ad eseguire la manutenzione è la Ditta di manutenzione designata contrattualmente, la quale deve possedere i requisiti e il riconoscimento, rilasciato da parte dell'ente di sorveglianza preposto, richiesti dalla normativa JAR 145 o altre normative, come precedentemente detto.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, organizzazione deve essere così strutturata:

- un *Accountable Manager*
- un *Maintenance Manager*
- un *Quality Manager*
- un numero adeguato di *Certifying Staff* (C.S.) certificati [line/base maintenance] per il rilascio della *certificazione di riammissione in servizio* (C.R.S.) dell'aeromobile.

Deve, inoltre essere in possesso :

- del riconoscimento JAR 145 per line /base maintenance per gli aeromobili da mantenere;
- del *Maintenance Organization Exposition* (M.O.E.) che definisca in dettaglio l'organizzazione, le procedure adottate e contenga, inoltre, un adeguato *Sistema Qualità* per garantire la qualità delle operazioni di manutenzione nel loro complesso tramite un adeguato piano di Audit. A tale scopo, è necessario che il servizio Qualità sia indipendente dalla produzione, e che risponda direttamente all'Accountable Manager aziendale.

In un futuro prossimo venturo, ed in particolare all'entrata in vigore delle JAR operative nella loro globalità, anche la struttura operativa dell'Esercente dovrà istituire, nella propria organizzazione, un servizio *Qualità Operativa* che garantisca le operazioni. Un sistema di qualità strutturato a similitudine di quello istituito per la manutenzione.