

Safe-EU is the European working and discussion group of helicopters' safety managers.

Point of contact: s.burigana@aeronauticalsafety.com

GROUND ROLLOVER

NOTA: Il Safety Bulletin della Safe-IT riporta informazioni importanti per la sicurezza del volo.

Riferimenti:

- a) Incidente AW 169 GdF a Bolzano del 27/03/2021
- b) Incidente ad un Aerospatiale AS332L Super Puma, G-TIGT, del 04/01/1996 (https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5422f25340f0b6134600042d/dft_avsafety_pdf_501327.pdf)

Distribuzione:

Piloti elicottero.

Applicabilità:

Piloti elicottero.

Descrizione:

Premessa

Il giorno 27/03/2021 è avvenuto un incidente ad un AW 169 della Guardia di Finanza presso l'aeroporto di Bolzano (rif. a). L'elicottero, dopo un iniziale rullaggio, imbarca violentemente a sinistra e si ferma sul fianco destro dopo tre giri completi. Non ci sono informazioni ufficiali sulle cause dell'incidente.

Il giorno 04/01/1996 è avvenuto un incidente ad un Super Puma presso l'aeroporto di Aberdeen (UK) (rif. b). Durante il rullaggio al rientro da una missione di trasporto pubblico e dopo aver fatto sbarcare i passeggeri, il pilota effettua l'ultima curva a destra per il parcheggio, ma l'elicottero rolla a sinistra e si adagia sul lato sinistro. L'investigazione dell'Autorità britannica indica, quale causa dell'incidente, una combinazione di forze laterali dovute principalmente alla spinta del rotore di coda, all'applicazione di tutto il pedale destro e alla presenza di vento al traverso destro.

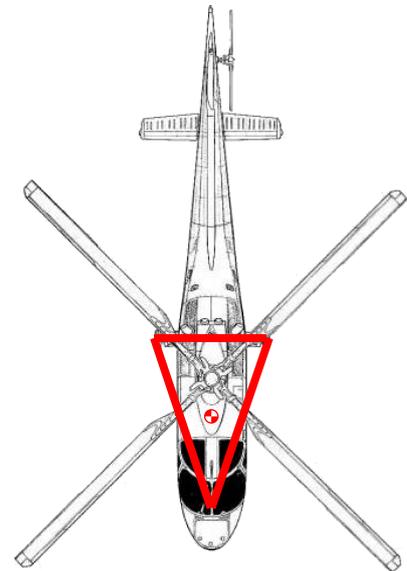
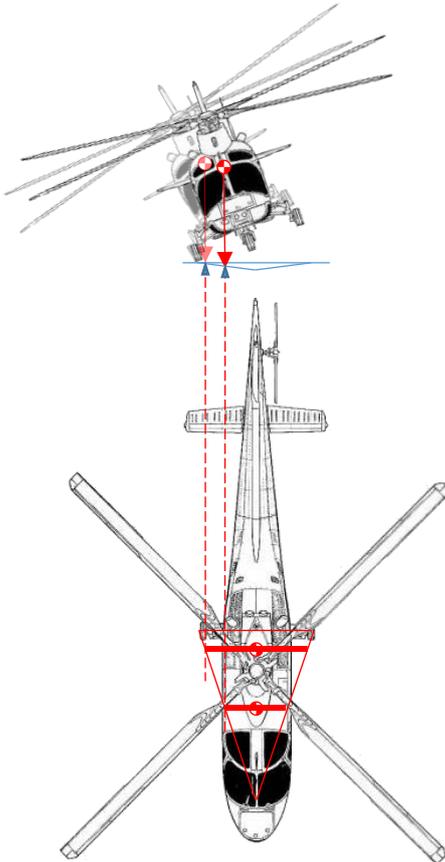
Il presente Safety Bulletin ha lo scopo di descrivere alcuni dei possibili contributing factors che possono portare al ribaltamento dell'elicottero al suolo.

NOTA: Le forze riportate nel safety bulletin fanno riferimento ad un elicottero con rotore che gira in senso antiorario (visto dall'alto). Per elicotteri con rotore che gira in senso orario vanno fatte le dovute considerazioni e le relative interpretazioni.

Rollover al suolo

Il rollover al suolo avviene quando la proiezione verticale del baricentro dell'elicottero esce dalla base di appoggio, che in questo caso è l'area definita dal carrello o dai pattini.

Fintanto che il baricentro si trova all'interno di questa area, ogni variazione di assetto tende a riportare l'aeromobile in posizione normale. Se la proiezione del baricentro verso il suolo esce da questa area, l'elicottero si trova in una situazione destabilizzante che lo porta a rovesciarsi.



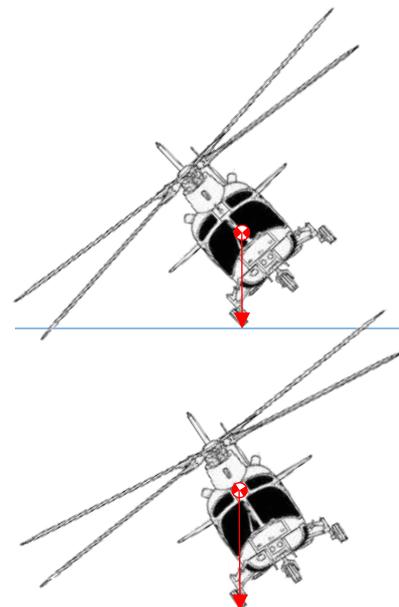
Per i mezzi con il carrello a triciclo l'area di riferimento, e la relativa escursione laterale, dipende dalla posizione longitudinale del baricentro. Se questo è molto in avanti, l'angolo di rollio in zona stabile diviene più limitato.

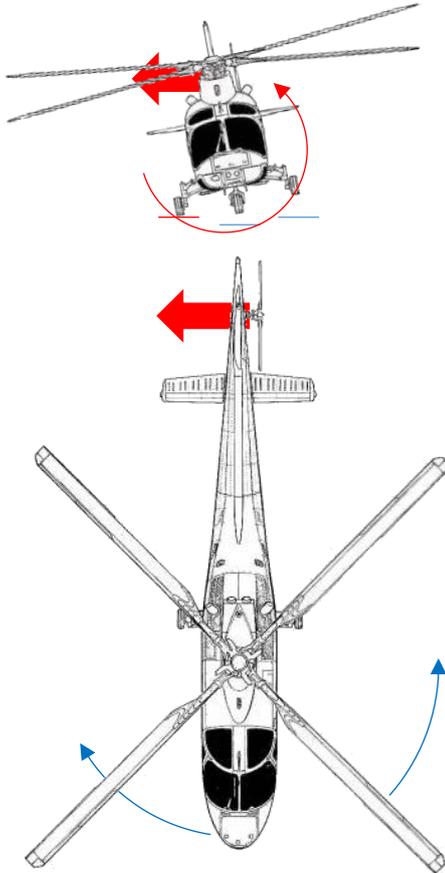
Questo comporta che l'elicottero al rientro da una missione, senza passeggeri e con poco combustibile, tende ad avere una posizione del baricentro più avanzata, e quindi diviene più facile raggiungere i limiti laterali di rollio "stabilizzanti".

Posizione verticale del baricentro

La posizione verticale del baricentro influisce sul massimo angolo di rollio della zona "stabile".

Anche in questo caso l'assenza di passeggeri e di carico pagante, e la riduzione del combustibile, portano ad un innalzamento del baricentro e ad una riduzione dell'angolo massimo di rollio per rimanere nella zona "stabile".



Spinta laterale del rotore di coda

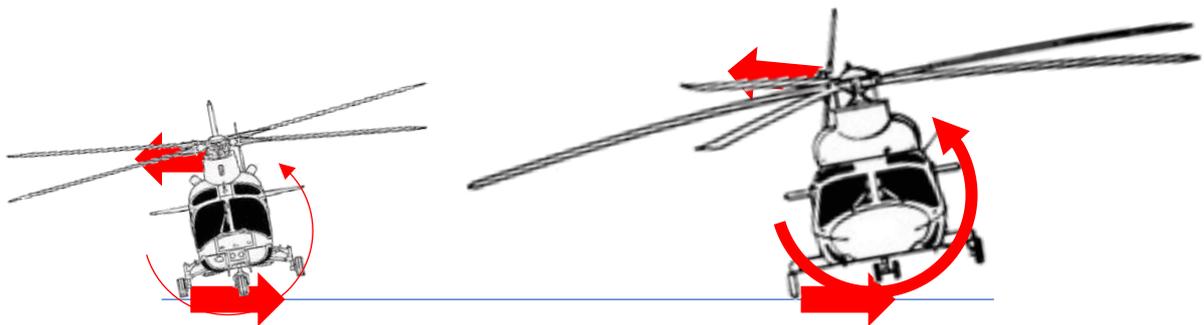
Il rotore di coda, oltre a contrastare la coppia generata dalla potenza applicata al rotore principale, crea anche una forza laterale sulla cellula dell'elicottero che tende a far spostare il mezzo lateralmente verso destra.

Quando l'elicottero è al suolo, questa forza laterale fa perno sul carrello e crea una coppia che si somma alle altre forze (posizione del rotore, potenza applicata sul rotore principale, posizione della pedaliera, vento laterale, forza centripeta/centrifuga).

La coppia destabilizzante è tanto più forte quanto è maggiore la coppia sul rotore principale, quanto più pedale sinistro viene applicato e quanto più è alto il rotore di coda dal suolo.

Posizione verticale del rotore di coda

Elicotteri con il rotore di coda alto sviluppano una coppia destabilizzante superiore rispetto agli elicotteri con il rotore basso.

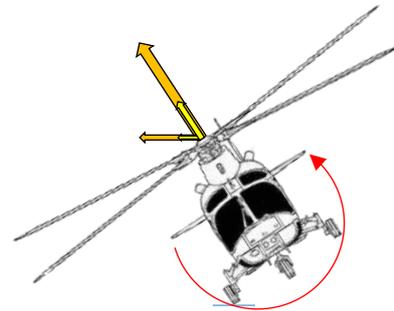


Potenza applicata al rotore principale

Dal momento in cui la portanza del rotore principale non è esattamente verticale, questo crea una componente laterale destabilizzante.

Quando il pilota alza il collettivo per il rullaggio o per il decollo, questo momento diventa ulteriormente destabilizzante.

Lo spostamento del ciclico verso l'interno della curva può migliorare la forza laterale totale ma, specialmente al suolo, il ciclico ha una efficienza ed escursione limitate.



Vento laterale

La componente di vento laterale può essere stabilizzante oppure destabilizzante. Il comandante deve fare le dovute considerazioni soprattutto in caso di vento al traverso.

Verso della curva

Per i rotori che girano in senso antiorario, la curva a sinistra è generalmente quella che induce maggiori forze laterali destabilizzanti, specialmente quando viene applicato molto piede sinistro. D'altro canto, una curva stretta e/o veloce a destra potrebbe creare ulteriori forze destabilizzanti per il rollio a sinistra.

Variazioni di pendenza della pavimentazione

Le variazioni di pendenza della pavimentazione dell'area di movimento (piste, taxiways, apron) possono accentuare le forze laterali già presenti sulla struttura dell'elicottero.

I canali di scolo, per esempio, hanno una inclinazione costruttiva necessaria per il deflusso delle acque piovane (in ambito civile generalmente si usa circa 3° di pendenza), che possono peggiorare la stabilità dell'elicottero se attraversati in senso prettamente longitudinale.

Quando possibile queste cunette che si sviluppano lungo una linea dovrebbero essere attraversate con una angolazione superiore ai 45°, ancora meglio se perpendicolarmente (90°), evitando di rullare paralleli ed in prossimità delle stesse.



Blocco carrello anteriore

Lo sblocco del carrello anteriore con pedale applicato potrebbe creare una imbardata non controllata. In questo caso, l'uso delle checklist a terra, prima e dopo il rullaggio, potrebbe evitare questo tipo di problemi.

In ogni caso, prima di intervenire sul comando di blocco/sblocco del ruotino anteriore, centrare il ruotino e la pedaliera.

Curva stretta dal parcheggio

Prima di impostare una curva stretta è sempre suggerito di iniziare a rullare in avanti e successivamente applicare pedale nel verso della curva. Questo serve ad evitare che il ruotino anteriore, sebbene libero, si sposti nel verso della curva in maniera improvvisa e repentina.

Uso del casco

Sebbene non obbligatorio in elicottero, la tipologia degli incidenti riportati in questo safety bulletin porta a suggerire l'uso del casco per ridurre gli eventuali danni fisici dovuti ad impatti con la struttura dell'aeromobile in caso di ribaltamento.

Safety reporting

È stato evidenziato che nel campo elicotteristico gli incidenti al suolo sono una percentuale importante in qualsiasi tipologia di operazione (general aviation, training, CAT, ecc.).

La puntuale e costante segnalazione degli eventi da parte del personale è la base per avere una reale conoscenza delle criticità esistenti e per lavorare proattivamente per evitare eventuali incidenti futuri.
