



L'ELICOTTERO

E

L'IMPIEGO PER LA RICERCA E IL SOCCORSO IN MONTAGNA



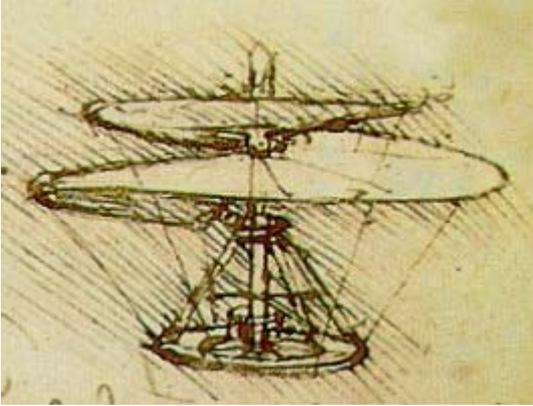
MARCO DALL'O'

A. S. 2007/2008

5°AER B

BREVE STORIA DELL'ELICOTTERO

Ispirandosi sicuramente alle forme della natura, già nel 1400 il genio Leonardo Da Vinci abbozza sui suoi appunti una rudimentale macchina alimentata dalla forza umana che è stata definita il primo elicottero.



L'immagine a fianco riporta la cosiddetta vite aerea concepita da Leonardo, che, sfortunatamente per lui, non avrebbe mai potuto volare perché ai suoi tempi sarebbe risultato impossibile produrre una forza sufficiente a sollevare una macchina di questo tipo.

Quattro secoli più tardi, nel 1877, l'italiano Enrico Forlanini progetta e costruisce un apparato sperimentale alimentato da un motore a vapore, che forniva energia per movimentare due rotori contro rotanti.

Con pilota a bordo, il suo apparato sperimentale si alzerà per 13 metri restando sospeso in aria per circa 20 secondi: nacque così il primo oggetto più pesante dell'aria in grado di volare.

Negli anni successivi i modelli che si alzano in volo sono numerosi ma tutti provvisti di rotori contro rotanti. Nel 1925 un inventore olandese costruisce il primo elicottero dotato di rotore principale e anticoppia; entrambi i rotori sono provvisti di motore indipendente.

E' nel 1942 che ha inizio lo sviluppo che porterà l'elicottero ad essere una delle macchine volanti più utilizzate nel mondo: l'ingegnere russo Igor Sikorsky costruisce il primo vero e proprio elicottero della storia che, con 20 ore di voli di collaudo e un test di 1100 km percorsi a tappe, sarà prodotto industrialmente in 130 esemplari.

VS300



Seguendo le orme di Sikorsky, anche la Bell inizia la progettazione di 5 prototipi, il Model 30, che è prodotto successivamente in larga scala ed è caratterizzato dal rotore bipala provvisto di barre stabilizzatrici.

Per quanto riguarda l'Italia, nel 1949 vengono acquistati dal ministero dell'agricoltura i primi due elicotteri per uso civile: sono due Bell 47, molto diffusi all'epoca e facilmente riconoscibili dalla caratteristica cabina, una grande bolla in plexiglass.

In Italia la Bell stringe un accordo con una piccola ditta per la costruzione su licenza del modello 47: la ditta è l'Agusta che comincia a produrre così gli AB47 e, negli anni successivi, diventerà una delle maggiori case costruttrici di elicotteri in tutto il mondo.



Sarà con la guerra del Vietnam che l'elicottero assume un ruolo di primaria importanza per quanto riguarda il trasporto e lo sbarco di truppe, il trasporto di materiali in territorio ostile e l'evacuazione di feriti con grande rapidità.

I modelli creati appositamente per la guerra sono più di uno, dal pesante Boeing CH-47 Chinook al Tow Cobra, elicottero d'attacco munito di missili e cannone, per arrivare al famoso Bell UH-1D HUEY che diventerà il simbolo del conflitto.



FUNZIONAMENTO DELL'ELICOTTERO

L'elicottero come l'aereo è un aeromobile più pesante dell'aria e, benché entrambe le macchine siano in grado di staccarsi dal suolo e volare, le differenze dal punto di vista aerodinamico e di controllo del velivolo sono notevoli.

La sustentazione negli elicotteri è data da un rotore principale il quale è provvisto di un minimo di due pale che sono collegate tramite un mozzo ad un albero.

Il movimento all'albero viene fornito dal motore, in passato motore a pistoncini, oggi a turbina, attraverso una scatola di trasmissione.

Importante nell'elicottero è il rotore di coda o rotore anticoppia, la cui funzione è quella di compensare la coppia interna del motore impedendo così che il velivolo ruoti su se stesso.

Quelle descritte sopra sono le parti fondamentali che rendono possibile il volo dell'elicottero; successivamente esse saranno descritte nei loro particolari partendo da quella forse più importante, vale a dire il rotore principale.



- 1- ROTORE PRINCIPALE
- 2- PALE ROTORE PRINCIPALE
- 3- ROTORE ANTICOPPIA
- 4- CARRELLO DI ATTERRAGGIO
- 5- PATTINO DI SICUREZZA

ROTORE PRINCIPALE

Il rotore dell'elicottero è costituito da due o più pale, le quali non sono altro che delle ali come quelle di un aereo, ma sono provviste di un allungamento superiore ed una lunghezza della corda molto inferiore rispetto alle ali di un aereo.

Lo scopo principale del rotore è quello di assicurare la sustentazione, il sollevamento, l'abbassamento e la traslazione dell'elicottero, il tutto utilizzando la componente verticale della risultante delle forze per l'abbassamento e il sollevamento, la componente orizzontale per la traslazione.

Per modificare e controllare la forza aerodinamica, è necessario che le pale siano fatte ruotare attorno all'albero di trasmissione; inoltre, deve essere variata l'incidenza e l'inclinazione dell'asse di rotazione.

La rotazione delle pale intorno all'albero descrive alla loro estremità una circonferenza chiamata disco rotore; la variazione globale della forza aerodinamica si ottiene facendo variare contemporaneamente l'incidenza di tutte le pale per mezzo del comando del passo collettivo che sarà descritto successivamente.

Ecco quindi che le pale, oltre alla rotazione attorno all'albero, compiono altri due movimenti fondamentali, vale a dire la rotazione intorno al proprio asse longitudinale facendo aumentare e diminuire l'incidenza, mentre il secondo movimento è l'inclinazione di tutto il complesso rotore nella direzione desiderata in modo tale da avere una componente di trazione orizzontale.

Un rotore che abbia le pale rigidamente incastrate all'albero, cioè che possano ruotare solamente attorno al proprio asse, può funzionare correttamente, ma solo per quanto riguarda la sustentazione, la salita e la discesa verticale.

Tale rotore prende il nome di rotore rigido; quest'ultimo presenta particolari problemi relativi alla velocità delle pale, in particolare quella indietreggiante, che causano una dissimmetria della portanza tra semidisco sinistro e destro rispetto alla direzione di rotazione. Inoltre, le pale sono soggette a forti sollecitazioni, dovute ai carichi cui sono sottoposte. Per eliminare questi inconvenienti, i rotori vengono costruiti dando loro due gradi di libertà: le pale vengono incernierate attorno ad un asse

orizzontale che prende il nome di cerniera di flappeggio e attorno ad uno verticale (cerniera di ritardo).

L'articolazione di flappeggio va ad eliminare la coppia di rollio dovuta alla dissimmetria di portanza e annulla i momenti flettenti di incastro.

L'articolazione di ritardo, invece, va ad eliminare i momenti flettenti alla radice delle pale dovuti alla resistenza aerodinamica ed alle componenti centrifughe orizzontali.



Durante il volo stazionario la portanza risulta centrata e verticale al baricentro del velivolo e la velocità di rotazione delle pale è proporzionale alla distanza dal centro del disco; di conseguenza l'angolo di incidenza rimane costante per tutto il giro.



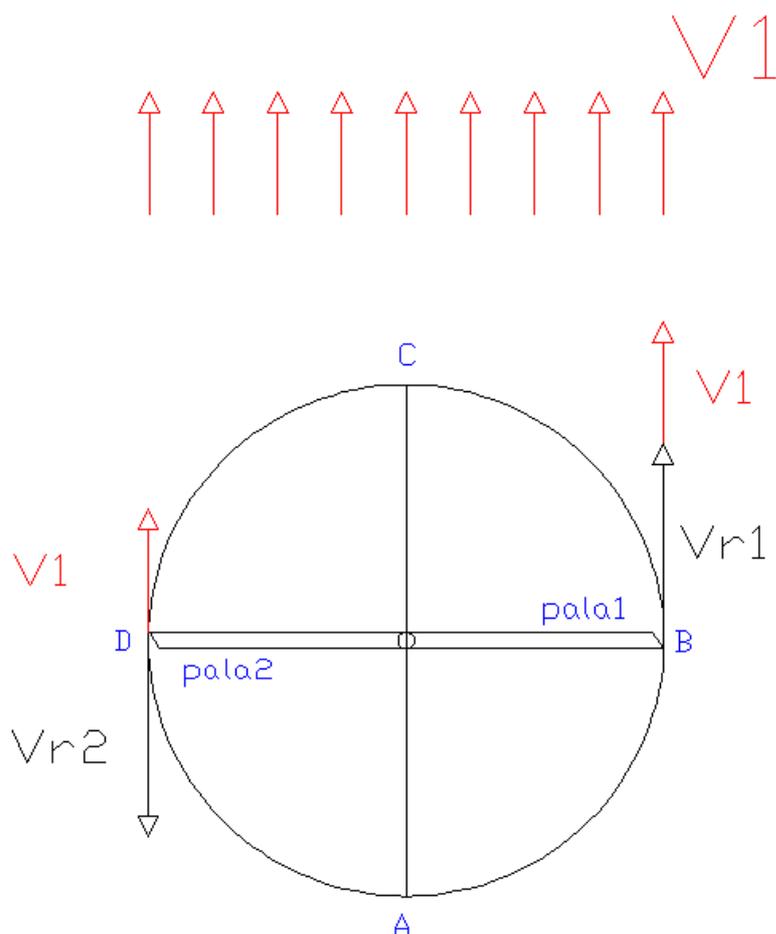
Quando l'elicottero comincia a traslare, le cose si complicano, perché si ha una differenza di velocità di rotazione delle pale.

Il disegno sotto mostra il disco rotore durante la fase di traslazione: il disco è stato diviso nei semicerchi ABC e CDA, la pala 1 è quella avanzante e la pala 2 indietreggiante.

Il velivolo si muove con una velocità di traslazione V_1 la quale va a sommarsi alla velocità di rotazione V_{r1} della pala 1 (avanzante); la velocità di rotazione è quindi la risultante delle due velocità.

La pala 2 (indietreggiante) ruota alla velocità V_{r2} , alla quale va tolta la velocità di traslazione V_1 : essendo la velocità della pala 1 maggiore rispetto alla pala 2, sarà maggiore anche la portanza, di conseguenza si crea dissimmetria di portanza che causa un effetto di rollio verso sinistra.

La maggior parte dei rotori è provvista di cerniere di flappeggio, che danno la possibilità alla pala di sollevarsi, e fanno sì che la portanza si riduca nel semicerchio ABC.



Il rotore dell'elicottero, quindi, in parole molto semplici, non fa altro che aspirare una massa d'aria dall'alto e spingerla con una determinata velocità definita indotta verso il basso.

Conseguenza di questa azione sarà il nascere di una depressione sopra il disco rotore e un aumento della pressione nella parte inferiore: come nei velivoli ad ala fissa, anche nell'elicottero la sustentazione è determinata da tale differenza di pressione.

E' importante sottolineare che vi sono velivoli provvisti di un rotore che potrebbe sembrare rigido, perché privo di cerniere; in realtà si tratta di rotori articolati realizzati interamente in materiali compositi.



La caratteristica di tali materiali è l'elevata elasticità e la capacità di resistere a forti sollecitazioni; in pratica, le articolazioni di passo, flappeggio e ritardo non sono realizzate con cerniere meccaniche, ma il movimento è fornito dall'elasticità dei materiali costituenti il rotore. La foto sopra riporta il rotore principale, costruito interamente in materiali compositi, di un AS350 B3.

ROTORE DI CODA

Come già detto in precedenza, il rotore principale è movimentato da un motore; quest'ultimo estrinseca la sua potenza in una coppia di rotazione la quale è disposta e orientata secondo il piano e il senso di rotazione del rotore stesso.

La coppia va a creare una reazione da parte del supporto su cui poggia il rotore, la fusoliera, che viene sollecitata a ruotare nel senso opposto di rotazione del rotore. La funzione del rotore di coda, o anticoppia, è appunto quella di compensare la coppia generata dal motore; ciò avviene generando quello che è un momento, più che una vera e propria coppia contrastante e, affinché la compensazione della coppia di reazione sia totale, è necessario creare un'altra forza parallela ed uguale ad essa che viene ottenuta per costruzione con una leggera inclinazione del piatto oscillante e conseguentemente di tutto il piano del rotore dell'elicottero in senso opposto alla forza di trazione del rotore di coda.

Quando la coppia del rotore viene variata agendo sul passo collettivo, va necessariamente variato il valore della coppia di contrasto; ciò avviene variando il passo del rotore di coda agendo sulla pedaliera.



ROTORE DI CODA A109S



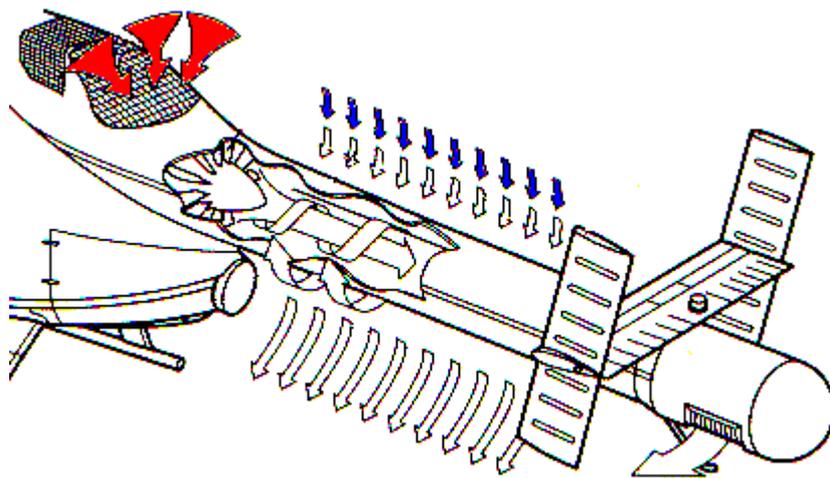
Il rotore di coda è un componente fondamentale per il controllo del velivolo, ma è altrettanto delicato.

Molto spesso la maggior parte degli incidenti avviene per il contatto del rotore anticoppia con il terreno, o con altri oggetti presenti nelle vicinanze della zona di atterraggio.

Per ovviare a ciò, l'americana McDonnell Douglas ha sviluppato il sistema NOTAR, vale a dire "no tail rotor system".

La soluzione è stata quella di eliminare il tradizionale rotore di coda e andare a compensare la coppia con un flusso d'aria fatto fuoriuscire dall'estremità del trave di coda.

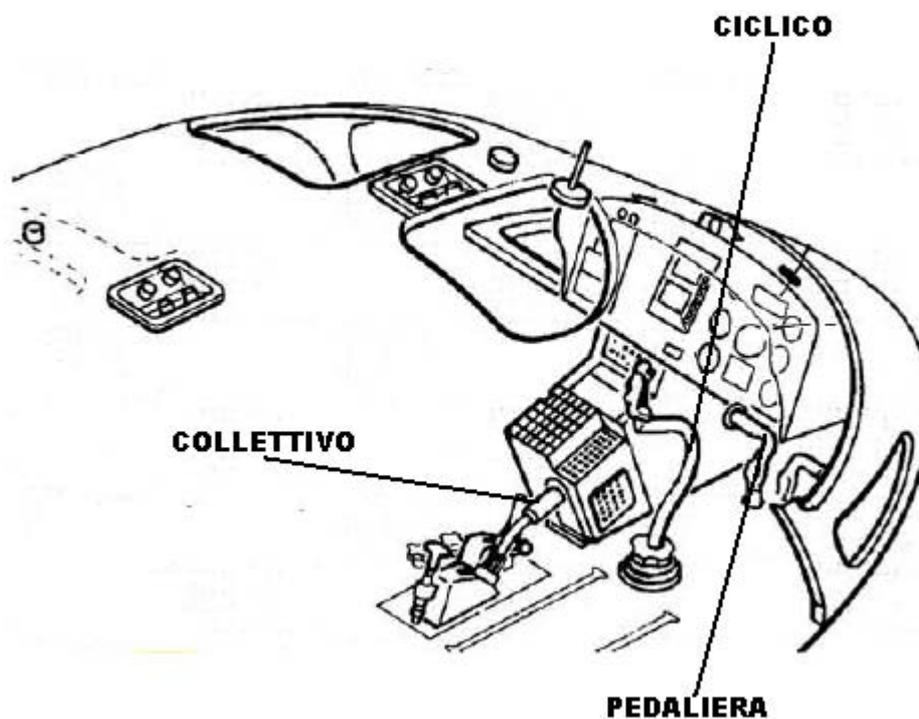
Per ottenere la pressione necessaria, una ventola interna, movimentata dalla trasmissione principale, aspira l'aria esterna tramite delle prese sulla fusoliera, facendola poi uscire da delle aperture laterali al trave di coda e da altre poste all'estremità.



COMANDI DI VOLO

Per poter controllare il velivolo in volo, quest'ultimo deve essere provvisto di comandi che permettano di far muovere al pilota le superfici di controllo, in questo caso rotore principale e anticoppia.

I comandi fondamentali dell'elicottero come nell'aereo sono tre e sono:



La posizione in cabina dei comandi è la medesima in tutti gli elicotteri. Nelle pagine successive sono descritte, in particolare, le funzioni e come esse vanno ad agire su rotore principale e anticoppia.

PASSO CICLICO

Il controllo longitudinale e laterale dell'elicottero si ottiene agendo sulla barra situata davanti al pilota; essa prende il nome di passo ciclico.

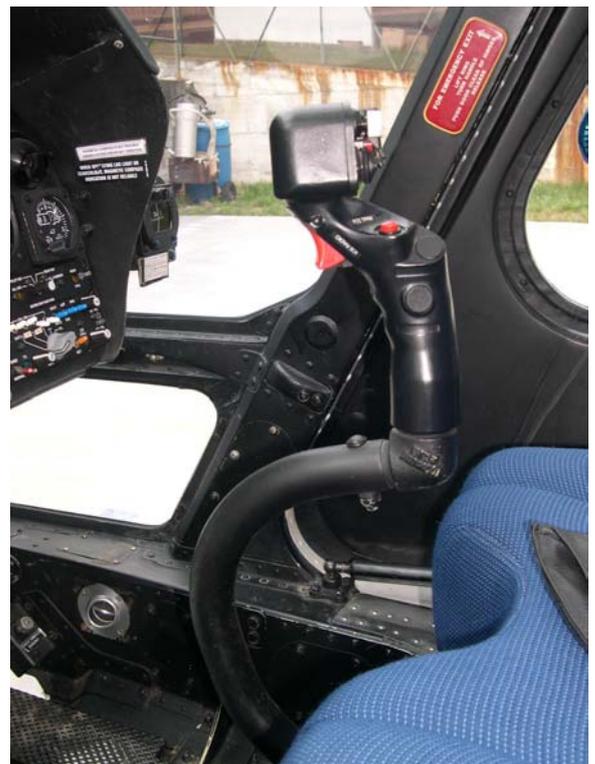
Agendo sul ciclico si va ad orientare il rotore in maniera tale da ottenere l'inclinazione della risultante aerodinamica necessaria per lo spostamento nella direzione e nel senso voluto, cioè, muovendo il passo ciclico, si va a cambiare la posizione del disco rotore per ottenere la traslazione del velivolo.

Questo è forse il comando più sofisticato e delicato dell'elicottero, dal momento che governa la variazione ciclica dell'angolo di attacco delle pale le quali, durante la loro rotazione, non mantengono un angolo di attacco costante, ma subiscono una variazione di inclinazione che serve a distribuire in maniera opportuna la spinta in modo da consentire variazioni di assetto e spostamento del velivolo.

Quando il pilota va a spostare in avanti la leva, in questo caso di un A109S il cui rotore gira in senso antiorario, le biellette del piatto oscillante si alzeranno ed andranno ad incrementare il passo delle pale che sono a sinistra; in tal modo la portanza sarà maggiore sul semidisco posteriore e si avrà così la traslazione in avanti dell'elicottero.

Ciò accade perché, se ad un corpo che ruota su se stesso si imprime una forza trasversale al suo asse di rotazione, essa risponderà 90° dopo rispetto al senso di rotazione stesso; questo fenomeno prende il nome di precessione giroscopica.

Una delle principali caratteristiche che differenzia l'aereo dall'elicottero è che quest'ultimo può spostarsi all'indietro senza alcun problema: è necessario solamente spostare il ciclico indietro prestando attenzione che non vi siano ostacoli che potrebbero compromettere lo spostamento.



PASSO COLLETTIVO

La leva situata a sinistra del seggiolino del pilota prende il nome di passo collettivo; quando avviene il sollevamento di quest'ultimo, si provoca un aumento del passo delle pale e quindi un conseguente aumento dell'incidenza dei vari profili con conseguente aumento della portanza che provoca il sollevamento del velivolo.

Aumentando l'incidenza delle pale, si avrà ovviamente anche l'aumento della resistenza e quindi della coppia resistente: conseguenza di ciò sarà una diminuzione del numero di giri RPM del rotore e del motore.

E' necessario che il numero di giri RPM rimanga costante: per tale motivo è necessaria una coordinazione gas-passo tale che la potenza aumenti quando si alza la leva del collettivo e viceversa quando si abbassa.

Per garantire tale coordinazione, la manetta è montata sulla leva del passo collettivo: ruotando l'impugnatura verso sinistra, si incrementa la potenza; ruotando invece verso destra, si diminuisce.

La manetta ha la funzione di regolare gli RPM; nel caso in cui la sincronizzazione gas-passo non si mantenga automaticamente quando viene alzata la leva del collettivo, il pilota può agire manualmente per apportare le necessarie correzioni al numero di giri.



**PASSO COLLETTIVO BELL 47
CON MANETTA**



PASSO COLLETTIVO A109S

Sugli elicotteri di ultima generazione la manetta non viene più collocata sulla leva del passo collettivo e il pilota non agisce più sui giri RPM alla vecchia maniera.

A gestire il coordinamento gas-passo è il sistema “governor”, che automaticamente va a gestire giri rotore e potenza.



Nella foto è riportata la manetta dell’A109S; come si vede, essa può assumere tre posizioni, vale a dire:

- FLIGHT posizione mantenuta durante normali condizioni di volo;
- IDLE posizione alla quale si ha un basso numero di giri;
- MAX posizione alla quale si ha un elevato numero di giri;

PEDALIERA

Come già visto, per compensare la coppia di reazione prodotta dal motore, l'elicottero è provvisto del rotore di coda il quale, durante le fasi di volo, va a produrre una devianza del velivolo che viene gestita dal pilota andando ad agire sulla pedaliera.

In volo rettilineo orizzontale, con la pedaliera in posizione neutra, ad ogni incremento di potenza corrisponde una rotazione dell'elicottero verso destra. Viceversa, alla riduzione di potenza, si ha una rotazione verso sinistra; questo se il rotore ruota in senso antiorario.

Per contrastare tali effetti e mantenere l'elicottero allineato, sarà necessario esercitare una pressione sul pedale sinistro a ogni incremento di potenza e sul pedale destro ad ogni diminuzione.

La pedaliera è collegata ad un meccanismo di cambio del passo delle pale del rotore di coda: quando viene esercitata pressione sui pedali, l'incidenza delle pale del rotore di coda va ad aumentare o diminuire facendo sì che la prua del velivolo ruoti nella direzione desiderata.

Il rotore anticoppia, rispetto all'asse di rotazione del rotore principale, dispone di un braccio molto più lungo in confronto alla prua; per tale motivo, la pressione esercitata dal pilota sui pedali non dovrà essere eccessiva, ma graduata, in maniera tale da eseguire la manovra in maniera corretta.



GRUPPO MOTORE E TRASMISSIONE

Gran parte degli elicotteri moderni monta motori a turbina; nonostante ciò, il motore a pistoni viene ancora utilizzato su velivoli leggeri come il Robinson sia in versione R22 che R44.

L'impiego della turbina offre numerosi vantaggi che sono la leggerezza, quindi un elevato rapporto peso-potenza, la riduzione delle vibrazioni, praticità nelle operazioni di ispezione e possibilità di raggiungere quote elevate.

Questi motori si distinguono in due categorie principali, i motori a ruota solidale e quelli a ruota libera.

Nei primi una sola turbina garantisce la rotazione sia del compressore che del rotore; il vantaggio principale di tali motori è la velocità di risposta molto rapida oltre che la robustezza e la meccanica costitutiva semplice. Essi sono provvisti, inoltre, di frizione per avviare il motore con il rotore disinnestato.

I motori a ruota libera si dividono in due parti distinte: la prima, il generatore gas, dove una turbina fornisce l'energia per far ruotare solamente il compressore e la seconda nella quale troviamo la turbina di potenza che fornisce l'energia per far ruotare il rotore principale.

Essendo compressore e rotore movimentati da due alberi distinti, non è necessaria la frizione; questa soluzione fornisce due regimi di rotazione diversi e rispettivamente:

N1 GIRI GENERATORE GAS

N2 GIRI TURBINA DI POTENZA

La trasmissione della potenza prodotta dal motore al rotore è sempre stato un problema molto delicato perché le forze in gioco sono elevatissime. Il sistema motore-trasmissione comporta la presenza di alcuni elementi fondamentali che sono:

- **RIDUTTORE GIRI**
- **RUOTA LIBERA**
- **SCATOLA DI TRASMISSIONE PRINCIPALE**
- **UNO O PIÙ ALBERI DI TRASMISSIONE**

RIDUTTORE GIRI: sia nei motori a ruota solidale che in quelli a ruota libera è necessario un riduttore di giri, perché il numero di giri per il corretto funzionamento di una turbina è molto elevato rispetto a quello del rotore.

RUOTA LIBERA: la sua funzione è di rendere, quando necessario, il rotore indipendente dal motore.

Essa agisce automaticamente quando il motore scende al di sotto di un determinato numero di giri: il motore non è più collegato al rotore, il quale continua a girare con la trasmissione in modo tale che anche il rotore anticoppia possa continuare a girare consentendo la manovra di autorotazione.

SCATOLA DI TRASMISSIONE PRINCIPALE: adatta e riduce il regime motore a quello per il quale il rotore è calcolato; inoltre assicura il trascinamento del rotore di coda e di tutti quei componenti come pompe idrauliche o alternatori che dipendono da essa.

In determinate condizioni, come al livello del mare o a basse temperature, il complesso motore sviluppa potenze superiori a quelle previste e sopportabili dagli organi di trasmissione; per questo sarà necessario non superare i limiti previsti dal costruttore per evitare danni a persone e cose. Al contrario, a quote e temperature elevate, il pilota dovrà utilizzare tutta l'energia disponibile in quel momento.

L'UTILIZZO DELL'ELICOTTERO IN MONTAGNA

La principale caratteristica dell'elicottero è la sua capacità di atterrare e decollare in verticale: questo gli permette di posarsi in spazi di modeste dimensioni e difficilmente raggiungibili con altri mezzi, non solo volanti ma anche terrestri.

Altro punto di forza dell'elicottero è la possibilità di mantenersi in volo stazionario o "hovering": tale manovra non è semplice per il pilota il quale deve anticipare ogni piccolo movimento del velivolo per mantenerlo fermo sospeso in aria.

La montagna risulta essere quindi lo scenario in cui l'elicottero trova maggior utilizzo a causa dell'asprezza del territorio e dei numerosi luoghi difficili da raggiungere.

Le montagne richiamano ogni anno migliaia di turisti, non solo nel periodo estivo ma anche durante quello invernale: La grande quantità di persone che raggiunge i molti rifugi presenti sul territorio alpino, i numerosi rocciatori che affrontano le vette più alte e difficili e il grande affollamento delle piste da sci durante la stagione invernale rendono inevitabile il verificarsi di incidenti anche gravi.

Risulta difficoltoso per le squadre di soccorso raggiungere un arrampicatore che si trova su una parete con una gamba rotta e ha immediatamente bisogno di cure mediche; per tale motivo, l'elicottero risulta essere il mezzo più rapido e sicuro, che permette in poco tempo di stabilizzare e, se necessario, trasportare all'ospedale più vicino chi ha richiesto aiuto.

Per un paziente politraumatizzato il trasferimento in elicottero è sicuramente più confortevole e veloce che non in ambulanza, per di più su strade di montagna.

La maggior parte dei servizi di elisoccorso in Italia viene svolta da società private di lavoro aereo ed abilitate al TPP, vale a dire al trasporto pubblico di passeggeri secondo le normative ENAC.

L'ELICOTTERO IMPIEGATO PER L'ELISOCCORSO

Per l'attività di ricerca e soccorso vengono impiegati degli elicotteri normali, attrezzati però in maniera opportuna per svolgere in sicurezza il compito a cui sono stati destinati.

Sono ora riportati tutti i componenti principali di cui dispone un'eliambulanza.

EQUIPAGGIO

L'equipaggio è l'elemento più importante a bordo: la buona riuscita di una missione non dipende da una sola persona, ma dalla collaborazione e dalla perfetta coordinazione di tutte le persone a bordo.

Il tipo di macchina e la zona in cui è svolta l'attività di volo condizionano la composizione dell'equipaggio, che generalmente in Italia è composto da 4-5 persone che sono:

- il pilota-comandante del velivolo;
- il tecnico elicotterista che, oltre alla normale attività di manutenzione della macchina prima e dopo i voli, fa da verricellista e facilita le attività di imbarco e sbarco di personale sanitario ed elisoccorritori;
- il medico che generalmente è specializzato in anestesia, terapia intensiva e rianimazione;
- l'infermiere che affianca il medico;
- nel caso in cui l'elicottero svolga il servizio in montagna, nelle missioni volte al recupero in parete, è presente a bordo un soccorritore del CNSAS, Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico, e, nella stagione invernale, di un cinofilo per la ricerca di dispersi sotto le valanghe;

MACCHINE IMPIEGATE

Sul territorio italiano tutti i servizi di elisoccorso sono svolti con macchine bimotores certificate in categoria A secondo le norme previste.

I velivoli più diffusi e più adatti per lo svolgimento di tale attività sono:

AGUSTA A109K2-109E-109S-AW139

AGUSTA-BELL AB412

EUROCOPTER BK117-EC135-EC145-AS365

EQUIPAGGIAMNETO SANITARIO

L'elicottero è una vera e propria ambulanza volante; per tale motivo dispone del materiale sanitario per poter effettuare manovre sanitarie avanzate, trattamento di politraumatizzati e possibilità di gestire, grazie ad appositi kit, pazienti infetti, con grandi ustioni, amputazioni e, con l'ausilio di una termoculla, il trasporto di neonati.

Per quanto riguarda gli elettromedicali, a bordo troviamo:

monitor defibrillatore cardiaco portatile integrato con:

- **stimolatore cardiaco**
- **ECG a 12 derivazioni**
- **monitoraggio saturazione O₂ periferica e Co₂ espirata**
- **monitoraggio pressione arteriosa**

inoltre:

- **aspiratore elettrico ad alta portata e lunga autonomia**
- **zaino medico attrezzato per trattamento paziente critico**
- **borsa con materiale sanitario**
- **attrezzatura per immobilizzazione del paziente**



TECNICHE DI INTERVENTO

La tecnica più sicura di intervento è sicuramente l'atterraggio: ciò permette di spegnere l'elicottero e far lavorare medico e infermiere in tutta tranquillità e sicurezza. Questo però non è sempre possibile, soprattutto in montagna dove gran parte delle richieste di aiuto arriva da persone che si trovano in zone dove l'atterraggio è difficoltoso o impossibile.

Per tale motivo le macchine sono provviste di organi come il verricello, per imbarcare direttamente l'infortunato in cabina, oppure il gancio baricentrico che dà la possibilità di operare con corde di notevole lunghezza e facilita le operazioni di recupero in parete.



**AGUSTA A109 GRAND IMPIEGATO PER L'ELISOCCORSO IN
PROVINCIA DI BELLUNO**

VERRICELLO

Il verricello è un argano, fissato esternamente sulla fusoliera dell'aeromobile, che permette di calare sia il medico che il soccorritore nel caso in cui non vi sia la possibilità di atterraggio.

L'impianto del verricello è munito di tranciacavi che il pilota può azionare nel caso di estremo pericolo; inoltre il cavo risulta molto resistente e in grado di sostenere carichi elevati, ma è importante che questo non abbia attriti con la fusoliera. Inoltre, anche durante le prove a terra, è bene che sia arrotolato senza pieghe eccessive per evitare lo sfilacciamento, essendo molto delicato da questo punto di vista.

La tecnica di recupero con il verricello è molto diffusa nell'ambito del soccorso alpino e prevede una perfetta coordinazione e precisione nello scambio di informazioni tra pilota e tecnico di bordo.

Sono ora riportate le principali fasi che caratterizzano il recupero con il verricello.

1. Il soccorritore o il medico, imbragati e provvisti del materiale necessario, vengono calati dall'elicottero e, se necessario per velocizzare i tempi, saranno calati prima che il velivolo sia posizionato sulla verticale del ferito.
2. Prestate le prime cure necessarie, se il ferito non è grave viene imbragato con il soccorritore direttamente all'imbragatura; se grave, invece, sarà portato a bordo con l'ausilio della barella.
3. Soccorritore e ferito vengono quindi issati fino alla cabina.
4. Il ferito viene poi ruotato per consentirne l'inserimento in cabina, e, successivamente, il ferito viene messo in cabina e bloccato in maniera opportuna per il trasporto.

L'utilizzo di questo metodo di recupero è forse il più diffuso, ma presenta delle limitazioni di impiego che sono, innanzitutto, la possibilità di carico molto inferiore rispetto al gancio baricentrico e la lunghezza del cavo che, dopo un certo numero di metri, rende difficile controllare i movimenti di ferito e soccorritore i quali potrebbero posizionarsi sotto la verticale del velivolo rendendo difficoltosa la loro visione da parte di tecnico e pilota. Inoltre, su elicotteri di modeste dimensioni, lo spostamento d'aria del rotore fa sì che chi è appeso al verricello non mantenga la posizione

corretta, ma venga fatto ruotare su se stesso; si ricorre quindi al gancio baricentrico.

GANCIO BARICENTRICO

Quando non è possibile l'uso del verricello si ricorre al gancio baricentrico, il quale permette di evacuare più di due persone alla volta, aumentare la rapidità di azione fondamentale in zone ad alto rischio oltre che migliorare la stabilità dell'elicottero in particolare in condizioni meteo critiche, dando un maggior margine di sicurezza all'equipaggio e al ferito. Non esiste un solo tipo di gancio baricentrico, ma la funzione che svolgono è la stessa. Sono comandati da un impulso elettrico che fa aprire il gancio e possono essere azionati anche manualmente.

Nel caso in cui si debba operare con il gancio baricentrico per il fissaggio all'elicottero si procede nel seguente modo:

prima di tutto si procede con una verifica delle aperture elettriche e manuali, per accertarsi del corretto funzionamento; si aggancia poi la corda baricentrica, agganciamento che dovrà avvenire per mezzo di un anello di ferro, questo perché la corda non va mai messa direttamente a contatto con il gancio ma si dovrà avere sempre ferro contro ferro.

Successivamente il soccorritore si assicura alla corda per mezzo del moschettone di sicurezza preparato in precedenza. Dopo i dovuti controlli e la verifica della radio, che deve essere ottimale, il soccorritore darà l'assenso al pilota per il decollo.

Durante il sollevamento dell'elicottero, il soccorritore lascerà sfilare la corda verificandone il corretto svolgimento fino al momento in cui si staccherà da terra.

Una volta raggiunta la posizione, il soccorritore potrà operare in due modi: rimanendo sempre attaccato alla corda baricentrica, oppure, una volta a terra, sganciarsi e poi assicurarsi alla parete, in modo tale da dare la possibilità all'elicottero di allontanarsi e riavvicinarsi in un successivo momento.

E' importante che, una volta sganciato, il soccorritore si ricordi che deve accompagnare la corda per evitare che questa vada a incastrarsi da qualche parte vincolando l'elicottero al suolo.

Questa tecnica di recupero permette di operare con corde di notevole lunghezza, indispensabili su montagne come le Dolomiti dove spesso si è costretti ad operare con lunghezze di 100 m; risulta quindi difficoltoso per il pilota vedere la posizione del soccorritore, il che risulterebbe impossibile senza l'ausilio di particolari specchi, montati esternamente, che migliorano la visuale.

Fondamentale è anche la presenza del tecnico di bordo, che segue la manovra dalla cabina e comunica con il pilota fornendogli tutte le informazioni necessarie, trovandosi esso in una posizione dove la vista verso la corda e il soccorritore è ottima.



SPECCHIO PER LA VISIONE DEL CARICO AS350 B3



VERRICELLO A109S

SBARCO IN HOVERING

Quando non è possibile atterrare, non sempre è necessario l'uso del verricello o del baricentrico, poichè i soccorritori possono sbarcare dall'elicottero in hovering.

In tale manovra è comunque necessario che le persone impegnate siano assicurate per evitare cadute accidentali.

Generalmente, sul pianale interno della cabina, si trovano degli ancoraggi; a questi anelli va fissato uno spezzone di corda che dovrà formare un anello chiuso, il quale sporgerà dalla cabina per non più di 4/5 metri.

Il soccorritore, quindi, passerà un moschettone normale collegato alla sua imbracatura, nell'anello formato dalla corda, in modo tale che l'operatore a bordo, lasciando andare o tirando la corda, assicurerà una persona alla volta per tutta l'operazione di sbarco.

Una volta raggiunta terra, il soccorritore potrà facilmente sganciarsi come altrettanto facilmente si riaggancerà per il recupero; in entrambi i casi quest'ultimo potrà comunque rimanere assicurato alla fiancata del velivolo nel caso in cui questo dovesse allontanarsi per qualsiasi motivo.

Durante le fasi di sbarco in hovering, è necessario prestare molta attenzione poichè le pale potrebbero urtare il terreno o la roccia, in particolare durante uno sbarco su di un terreno in pendenza.

RICERCA VITTIME DI VALANGHE

Un rischio per chi ama lo sci d'alpinismo è causato dalla possibilità del distacco di valanghe.

Molto spesso una giornata di sole e la neve fresca caduta di recente spingono la gente a recarsi in zone ad alto rischio, incuranti del fatto che il caldo e la neve depositata su uno strato di neve ghiacciata sono gli elementi principali che sviluppano una slavina.

Quando ciò accade, risulta indispensabile l'elicottero, il quale in pochi minuti permette di raggiungere il luogo dell'evento con squadre di soccorso e unità cinofile, dà la possibilità di effettuare una ricognizione per identificare delle masse nevose che potrebbero staccarsi oltre che compiere una prima ricerca di indizi visivi che portino al ritrovamento dei dispersi anche grazie a particolari dispositivi come l'Arva.

La presenza dell'elicottero nella zona del distacco fa sì che gli infortunati siano trasportati il più rapidamente possibile all'ospedale più vicino.

ALTRI IMPIEGHI DELL'ELICOTTERO

Oltre all'utilizzo per le operazioni di ricerca e soccorso, l'elicottero è impiegato per numerose attività legate alla montagna: la più diffusa è sicuramente il lavoro al gancio, fondamentale per il rifornimento rifugi, ma l'elicottero è impiegato anche nel disboscamento, nelle operazioni di messa in sicurezza di pareti pericolose adiacenti a strade, nel servizio antincendio boschivo oltre che in tutte le attività di trasporto pubblico, privato e di protezione civile.

In Italia l'ala rotante ma anche quella fissa sono soggette a numerose restrizioni e ad una burocrazia esagerata: le macchine volanti sono viste con diffidenza, basti pensare ad una delle nostre regioni, nella quale è stato vietato agli elicotteri di atterrare sopra i 1600 m perché considerati rumorosi e dannosi per la natura, tutto questo quando nel resto del mondo il volo è visto come una cosa normale e volare è come muoversi in macchina.

MATERIALI COMPOSITI

In precedenza si è parlato di materiali compositi, in particolare del loro impiego nel rotore principale dell'elicottero: successivamente sono descritte le principali caratteristiche di tali materiali.

I compositi si possono definire come dei materiali non presenti in natura derivati dall'unione di almeno due elementi, che presentano caratteristiche chimico fisiche diverse, ma che, combinati, danno origine a proprietà non riscontrabili nei singoli.

La particolarità di questi materiali è che ciascun componente mantiene la propria identità nel composto finale senza fondersi completamente nell'altro.

Nel campo delle costruzioni aeronautiche il termine "strutture composite" si riferisce a combinazioni di tessuti e resine dove il tessuto è imbevuto di resina e tuttavia mantiene la sua identità.

La maggior parte dei materiali compositi moderni combinano una matrice in resina termoindurente con rinforzi in fibra, oltre a cellule di rinforzo quali schiume dure e strutture a nido d'ape; i rinforzi comunemente usati sono il vetro, il carbonio e vari tipi di fibre.

A seconda dell'impiego si sceglie il tipo di rinforzo in modo che la struttura presenti le caratteristiche di forza e resistenza necessarie.

Le principali caratteristiche dei compositi sono:

- ALTA RESISTENZA E BASSO PESO
- RESISTENZA ALLA CORROSIONE
- DURATA

I materiali compositi vantano un miglior rapporto peso-resistenza rispetto ad alluminio ed acciaio e possono essere adattati per fornire un'ampia gamma di caratteristiche relative a resistenza all'impatto, tensione e flessione.

Oltre a queste caratteristiche principali, se ne possono avere di opzionali che sono: resistenza al calore e alle fiamme, proprietà antistatiche o alta conducibilità elettrica, resistenza all'abrasione.

ECUREUIL AS350 B3 OVER EVEREST

Didier Delsalle successfully landed a helicopter on the summit of Mount Everest, the highest mountain in the world. Delsalle completed this record-breaking task twice on two days (May 14th and 15th 2005). These flights set the new World Record for the highest altitude take-off. Eurocopter (Eurocopter.com) designed the helicopter. An altitude of 8000 meters is the average maximum altitude where a rescue by helicopter can reasonably be expected to be efficient and successful considering today's state of the art of helicopter designing. Of course, this depends highly on the landing area; a summit with a roughly round shape like the Mont Blanc summit or a "col" (a saddle), for example, is easy to land on but to make a peak hover landing, i.e. to maintain contact with a sharp summit with just a part of a landing skid, is much more difficult. Another way of rescuing people is to hoist them in hover, in this case the power needed to hover is very high and we reach the engine limits at these altitudes.

The other criteria which will make a rescue possible or not are the weather conditions because you have to deal with Nature there. Mother Nature will decide for you if she allows you to go there: from 7000 meters and above you reach what we call the Jet Streams area, where winds up to 300 km/h could blow, all the climbers know about these raging winds. So even if the weather is perfectly clear, no helicopter can or will sustain such winds during rescue operations or even fly there. But fortunately, climbers generally choose times of the year when the weather window is acceptable for them to climb, these periods where the winds slow down will be favourable too for rescues if needed, but a lot of other conditions can cancel a rescue, clouds, snow and so on.

If one day a rescue operation is requested at these altitudes, people will have to take all these factors into consideration to decide if it is worthy to send a crew to rescue one climber; all the risks shall be evaluated because it will be a very tough mission even with a powerful helicopter. The Nature forces you may find there can overpower every helicopter capability.