

La scansione visiva

Come funziona l'occhio umano Le tecniche di osservazione

Aldo Cernezi

Il primo compito e la prima responsabilità di ogni pilota è mantenere sempre la massima vigilanza per prevenire eventuali collisioni in volo. Sebbene questo sia un dato incontrovertibile, durante il corso base l'allievo tende a concentrare la propria attenzione sul pilotaggio, e l'osservazione verso l'esterno tende ad essere intesa come una dimostrazione di zelo da svolgere di tanto in tanto. Inoltre, per quanto l'istruttore ponga l'accento sul "guardar fuori", raramente fornisce all'allievo un'istruzione tecnica formale sulla fisiologia della visione e sulle modalità più valide di scansione dello spazio circostante.

FISIOLOGIA IN "PILLOLE"

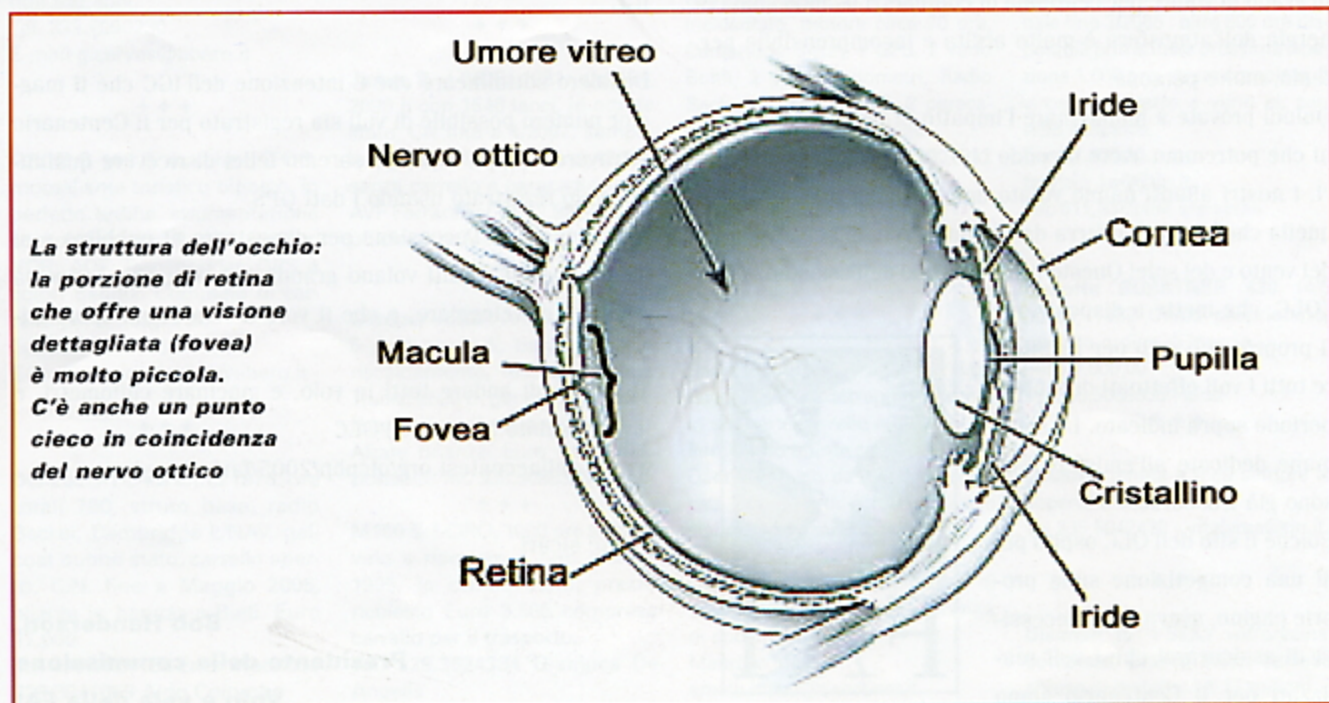
I limiti fisiologici della capacità di visione dell'uomo sono stati indicati quali concausa in vari tragici incidenti avvenuti nella storia dell'aviazione. Per la conformazione dell'occhio, e per

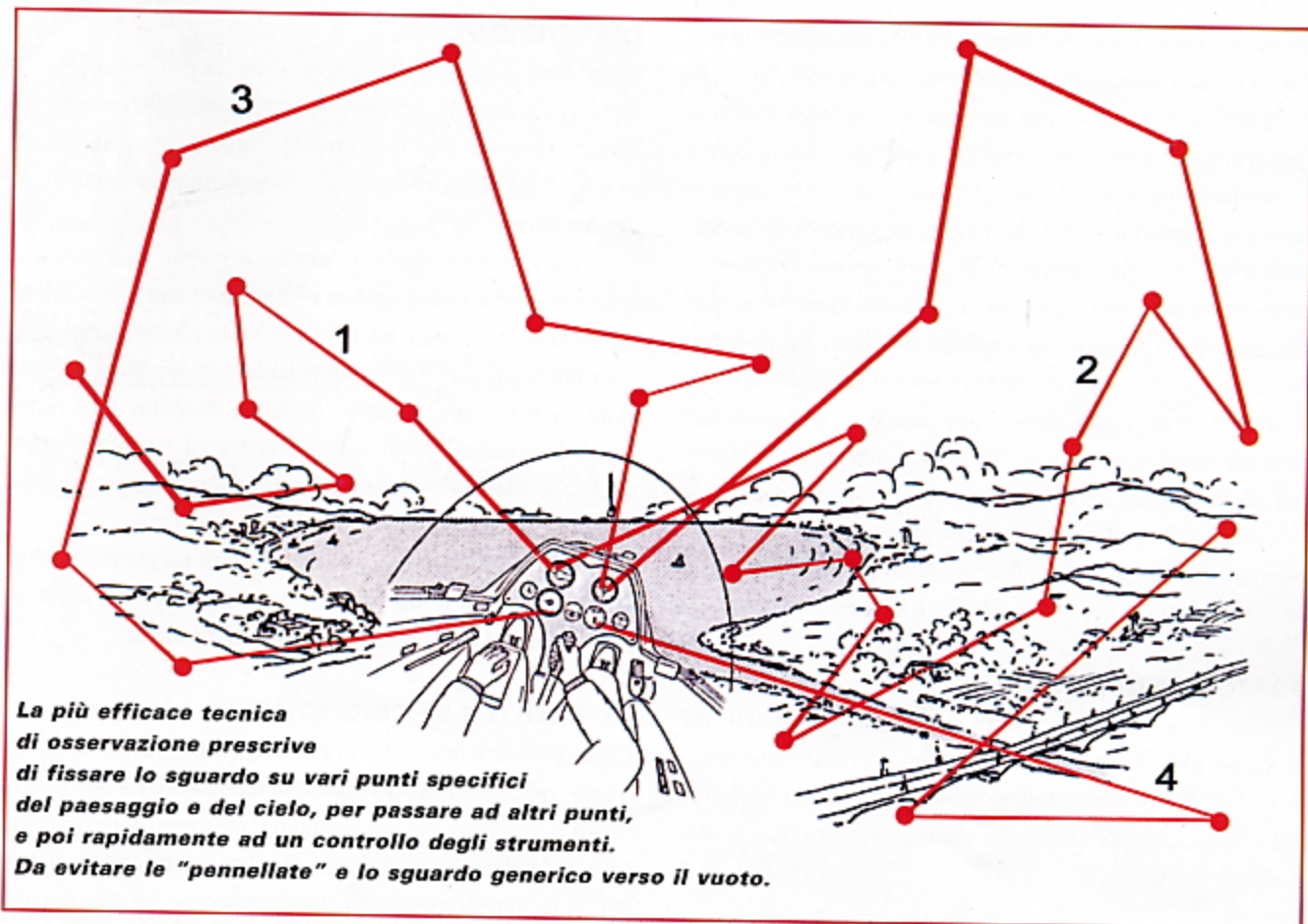
processi cerebrali ad esso collegati, il semplice "guardar fuori" non è sufficiente ad evitare il verificarsi di conflitti e collisioni con altri aeromobili. Occorre "osservare" con scrupolosa e cosciente attenzione.

IL CAMPO VISIVO

Solo una piccola porzione della retina ha la capacità di convertire le immagini (proiettate su di essa dal cristallino, una semplice lente) in segnali comprensibili dal cervello. All'interno di questa parte, solo una superficie ben più piccola vanta una tale densità di recettori da permettere una visione dettagliata (la fovea). La fovea copre un angolo visuale di solo un grado (1°)! Il restante 95 per cento del nostro campo visivo, già non molto ampio, fornisce una risoluzione ottica pari a circa un decimo di quanto disponibile nella parte centrale.

Quanto è grande, in termini pratici, la zona di visione più nitida





da? Ecco un semplice esempio: prendete una moneta di piccole dimensioni (20 centesimi) e ponetela di fronte a voi a un metro di distanza; ecco quanto è ampia la nostra capacità di identificare i dettagli più minuti. Un ariete che sopraggiunga di fronte a noi da distanza superiore ai tre chilometri proietta un'immagine troppo piccola per essere vista da un occhio perfetto; se è inclinato in virata si può forse giungere a 10 km, o di più nel momento in cui esso riflette la luce del sole verso l'osservatore. Nella visione attorno alla fovea, la distanza si riduce a livelli che non possono garantire la sicurezza del volo. Inoltre, i nostri occhi sono posti sul lato frontale del volto, a differenza della maggior parte degli uccelli. È sempre indispensabile girare tutta la testa, in continuazione, come si vede fare all'aquila di questo filmato (che ha gli occhi in posizione semifrontale). <http://tinyurl.com/5qqe7>

Piccolo esperimento: prendete in mano un telefono, o altro oggetto che abbia un LED rosso illuminato, e tendete il braccio davanti a voi; chiudete l'occhio destro e col sinistro osservate il LED; ora muovete lentamente il braccio verso sinistra, mantenendo però lo sguardo fisso nella direzione originale (scegliete un punto sul muro quale riferimento). Pressappoco a "ore 11", il LED rosso scomparirà dalla vostra visione, per

ricomparire quando sarà ormai un po' più a sinistra! Avete avuto una semplice dimostrazione dell'esistenza di un punto cieco sulla retina, in corrispondenza di dove il nervo ottico entra nell'occhio.

MESSA A FUOCO

Se l'immagine proiettata sulla retina non è perfettamente a fuoco, la risoluzione ottica della fovea va sprecata. La messa a fuoco dell'occhio umano soffre di alcuni difetti intrinseci.

Primo, in mancanza di oggetti specifici da focalizzare, il cristallino si rilassa su una posizione di fuoco intermedia, a circa 3 metri di distanza (si definisce "miopia da campo vuoto"); tutto quanto sia più distante sarà sfuocato, e non distinguibile. Per contrastare questa tendenza, molto importante soprattutto in caso di foschia, il pilota deve coscientemente focalizzare dei dettagli lontani (margini delle nuvole, particolari del paesaggio). Piccoli puntini di sporco sulla capottina, apparentemente innocui, possono invece condurre il cristallino a focalizzarsi su di essi. Una generale scarsa trasparenza, soprattutto in condizioni di sole basso e di fronte, può generare lo stesso effetto della foschia esterna. La pulizia della capottina è quindi un gesto di sicurezza quotidiana.

Secondo, la messa a fuoco eseguita dal cristallino soffre di una "aberrazione cromatica". Semplificando, si può dire che l'indice di rifrazione non è uguale per tutte le lunghezze d'onda, e quindi la componente blu sempre presente nella luce bianca, e particolarmente in quota, viene proiettata sulla retina in modo sfuocato. Questa immagine blu sfuocata va a peggiorare la risoluzione generale dell'immagine. Gli effetti negativi dell'aberrazione cromatica sono attutiti da occhiali che bloccano la luce blu, come quelli da ghiacciaio con lenti rosse o arancioni; il giallo e il marrone hanno un effetto più modesto, ma alterano meno la percezione dei colori. Tutte le case hanno in catalogo ottime lenti con filtrazioni complesse, che vanno a compensare in parte l'alterazione dei colori, restaurando una visione più naturale mentre offrono una buona penetrazione nell'azzurro della foschia atmosferica (Revo, Suncontrast, Serengeti e altre tra cui la Barberini di cui appare la pubblicità su questa rivista).

FATTORI INDIVIDUALI

L'occhio di un pilota può essere messo in ulteriore difficoltà da fattori individuali e temporanei o cronici come congiuntiviti, irritazioni allergiche, fatica, residui anche minimi di alcool nel sangue, carenza d'ossigeno, pressione troppo alta, e altre condizioni patologiche.

L'OSSERVAZIONE

Osservare è diverso da guardare. L'osservazione è un'azione cosciente, eseguita secondo modalità efficaci. Tenendo conto di quanto detto più sopra circa la messa a fuoco, e circa l'ampiezza del campo visivo nitido, scaturisce la raccomandazione a non eseguire una scansione "a pennellata".

Il modo corretto è costituito dalla fissazione per qualche frazione di secondo su un punto preciso del paesaggio o del cielo, seguita da un rapido spostamento su un altro punto preciso, poi un altro ancora, per passare a una rapida occhiata a uno o due strumenti e subito ricominciare a osservare altri punti esterni. Così si sfrutta al massimo la capacità di messa a fuoco del cristallino, che in una "pennellata" invece non avrebbe modo di focalizzare alcunché.

L'osservazione deve impegnare la maggior parte del tempo. Non si tratta di "guardar fuori ogni tanto", bensì di controllare gli strumenti e l'abitacolo solo raramente, quando la situazione lo permette, e per non più di 5 secondi consecutivi (pari a 300 metri di avvicinamento tra due aianti su rotte opposte, ciascuno a soli 100 km/h). Anche l'esperienza dei piloti militari è giunta alle stesse conclusioni. La proporzione tra osservazione esterna e in abitacolo deve essere nell'ordine di 6 a 1, o meglio 7 a 1 (20 secondi fuori, tre secondi dentro).

DISTRAZIONI

Siamo tutti soggetti a distrazioni, seppure con grossa variabilità. Conoscere i propri strumenti permette di saperli manovrare senza perdite di tempo. Conoscere se stessi e i propri limiti è molto importante per apportare le dovute azioni correttive.

Nelle linee aeree si parla di "abitacolo sterile" per indicare la proibizione di conversazioni e operazioni non pertinenti la condotta del volo quando ci si trova sotto i 3.000 metri. Per noi volovelisti, immersi costantemente tra stimoli distraenti quali i pensieri sulla gestione del tema, l'ascolto della radio (spesso abusata!), l'ago del variometro in termiche impegnative, è fondamentale sviluppare la capacità di sorvegliare la nostra concentrazione sullo spazio circostante. Tra l'altro, un allante in spirale prima o poi verrà raggiunto da altri aianti; e spesso le nostre rotte convergono verso punti di virata e luoghi noti come fonti di buone termiche.

AL SUOLO E IN CIRCUITO

L'aviazione generale soffre in particolare di collisioni al suolo o nelle vicinanze degli aeroporti. In circuito anche per i volovelisti la vigilanza non può diminuire, mentre al suolo le collisioni si spremano, ma gli aianti di solito riportano solo danni minori facilmente riparabili. Questo non deve far dimenticare che sono già accaduti gravi incidenti per collisione con persone nel corso del rullaggio, talvolta con esiti tragici.

Finché l'aiente è in movimento, il pilota deve attivamente identificare ogni potenziale di pericolo.

TECNOLOGIA

Altrove in questo numero potete leggere la prova del FLARM, strumento anticollisione specifico per il volo a vela. L'aviazione civile si sta dotando su larga scala di sistemi anticollisione basati sulla rilevazione automatica delle trasmissioni dei transponder, ormai largamente diffusi persino sui piccoli aeroplani a motore. Il FLARM non può interagire con i transponder, ma solo con altri apparati uguali.

L'installazione di un transponder su un aiente richiede una maggiore capacità delle batterie, e ha un costo abbastanza elevato (da 1.300 a 3.000 Euro), ma prima o poi potrebbe risultare indispensabile; non vi è invece alcuna prospettiva di vedere un sistema anticollisione per aianti e aviazione leggera che possa interagire con i T-CAS/ACAS dell'aviazione commerciale. Per gli aerei di linea, quindi la presenza di aianti continuerà a rappresentare una potenziale minaccia di collisione. Nulla può sostituirsi alla diligente attenzione del volovelista. ■