

Errato settaggio dell'altimetro barometrico



Safety Promotion Leaflet

SPL-17

Maggio 2023

La Safety Promotion è un ambito di attività in costante e crescente sviluppo sia a livello europeo sia a livello nazionale in cui l'Europa sta investendo molto; essa trova ampia collocazione nelle azioni dello European Aviation Safety Plan - EPAS e del Safety Plan ENAC, a riprova della elevata rilevanza e del positivo contributo che essa può fornire allo sviluppo, al sostegno e al miglioramento della Safety Culture.

La Safety Promotion Leaflet [SPL] è una nuova linea di prodotto dell'ENAC, che si inserisce nel più generale contesto della Safety Promotion, con lo scopo di condividere le buone prassi, informare sulle innovazioni tecnologiche o contribuire alla diffusione di sviluppi normativi.

La Safety Promotion Leaflet non è uno strumento che si sostituisce ai tradizionali prodotti in uso, né alle previsioni regolamentari né ai metodi accettabili di rispondenza (AMC, Linee Guida ed altro) ma tende a fornire indicazioni e informazioni come contributo al miglioramento continuo del sistema *aviation safety*, di concerto con i regolamenti e le attività di sorveglianza.

Premessa

La presente Safety Promotion Leaflet è sviluppata prendendo spunto dalla [DGAC DSAC Info de Sécurité 2023/02](#) e dalla [SIB EASA 2023-03 "Incorrect Barometric Altimeter Setting"](#) allo scopo di sensibilizzare gli operatori e i fornitori di servizi alla navigazione aerea (ANSP), circa l'importanza di assicurare che venga fornito il [corretto valore di pressione di riferimento](#), e che quest'ultimo venga correttamente inserito all'interno dei sistemi di navigazione dell'aeromobile; motivo per cui questa SPL è rivolta principalmente (ma non solo) agli operatori aerei, ai piloti qualificati per il volo strumentale e ai fornitori di servizi alla navigazione aerea.



La quota è uno dei parametri più importanti da monitorare e da rispettare durante il volo, soprattutto nelle fasi più critiche come il decollo e l'atterraggio, nelle quali l'aeromobile è in condizioni di maggiore vulnerabilità per la vicinanza al suolo, agli ostacoli e ad altri potenziali aeromobili.

Alcuni gravi e recenti inconvenienti occorsi in Europa hanno sollevato non poche preoccupazioni in merito agli effetti che un errato settaggio dell'altimetro barometrico potrebbe avere, allorché un aeromobile operi al di sotto del livello di transizione fissato per un determinato aeroporto.

Difatti, qualora un aeromobile si trovi a dover seguire procedure di volo basate sulla quota barometrica, è intuitivo che potrebbe trovarsi a sperimentare condizioni per le quali non sussista una distanza verticale sufficiente a garantire un adeguato margine di sicurezza dal terreno, dagli ostacoli e da altri aeromobili in volo nelle vicinanze, il che potrebbe potenzialmente condurre ad una, o più, delle seguenti situazioni:

→ CFIT - Controlled Flight Into Terrain



→ MAC - Mid Air Collision



→ RE Runway Excursion



Il settaggio dell'altimetro barometrico

L'**altimetro** è uno strumento barometrico che basa il proprio principio di funzionamento sulla misurazione del valore della pressione atmosferica in un certo punto, per poi confrontare quest'ultimo con un valore di riferimento (che nel campo aeronautico può essere il QNH locale, il QFE locale, l'isobara 1013.25 hPa, etc...), e tramutare infine tale "delta" barometrico in una distanza verticale.

Ne consegue che un **errato inserimento** della pressione di riferimento all'interno dell'altimetro barometrico comporta un'errata indicazione della distanza effettiva dell'aeromobile dal suolo, la quale a sua volta, nonostante le procedure operative ed i relativi margini di sicurezza applicati, potrebbe portare a conseguenze gravi come una situazione CFIT, un'escursione di pista o anche collisioni in volo.



L'impostazione del corretto valore della pressione di riferimento include diversi passaggi che potrebbero essere soggetti ad **errori**, tra i quali:

- ➔ trasmissione di un QNH errato ai piloti da parte dell'ATS;
- ➔ incomprensione da parte dell'equipaggio e mancata rilevazione da parte dell'ATS di un errore nel *read-back* del dato di pressione da parte del pilota;
- ➔ errato input del valore del QNH da parte dell'equipaggio.

In particolare, un errore commesso a bordo può sfuggire nonostante il controllo incrociato o proprio a causa di un controllo incrociato sbagliato.

Per mitigare questo rischio, una *best practice* che la presente SPL raccomanda ai piloti di adottare è quella di **verificare e confrontare i loro altimetri** ad ogni settaggio e ad ogni cambiamento di riferimento (1013.25 hPa o variazioni di QNH). Si suggerisce altresì di monitorare l'evoluzione del QNH fornito dall'ATS e fare le opportune regolazioni in base alla fase di volo. Il sistema di navigazione dell'aeromobile deve essere configurato col QNH effettivo pertanto sarebbe buona norma che il medesimo valore di pressione venisse impostato su tutti gli altimetri barometrici in uso a bordo.



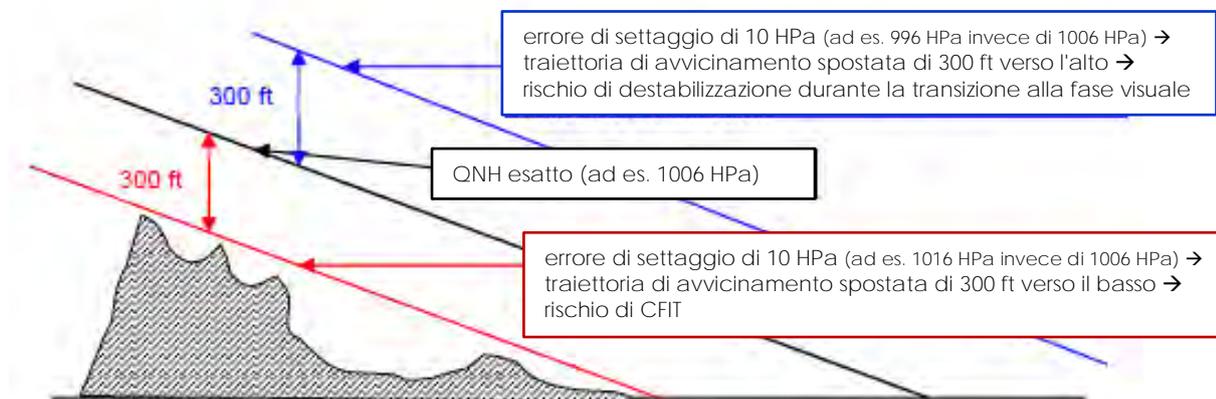
(continua) **Il settaggio dell'altimetro barometrico**

Un'ulteriore criticità si potrebbe presentare nella fase finale di avvicinamento, specialmente in presenza di condizioni meteorologiche avverse che comportino una sensibile riduzione della visibilità esterna. Infatti, in queste condizioni il controllo incrociato della quota e della distanza dell'aeromobile dalla soglia pista non permetterebbe di intercettare eventuali errori compiuti nell'inserimento del valore della pressione di riferimento all'interno della strumentazione.



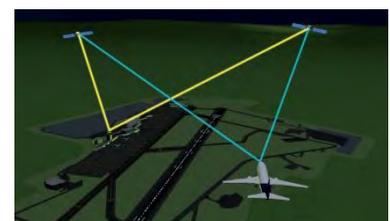
Difatti, l'aeromobile potrebbe ritrovarsi a seguire un sentiero di avvicinamento più alto (QNH inserito < QNH locale effettivo) o più basso (QNH inserito > QNH locale effettivo) rispetto a quello ideale, senza che l'equipaggio possa accorgersene visivamente data l'ulteriore criticità dovuta alla scarsa visibilità, mentre verrebbero comunque visualizzati i valori di quota previsti dalla procedura di avvicinamento che si sta seguendo.

Ne conseguirebbe pertanto un errato posizionamento dell'aeromobile lungo il sentiero di discesa, con tutte le possibili conseguenze precedentemente citate.



Poiché il QNH inserito dall'equipaggio a bordo non è un parametro messo a disposizione dei controllori o dell'unità AFIS, un eventuale errore di impostazione degli altimetri non potrebbe di norma essere rilevato direttamente dall'ATS.

Per eseguire operazioni di avvicinamento 3D con un riferimento verticale baro-referenziato, l'equipaggio utilizza le capacità PBN (Performance-Based Navigation) del proprio aeromobile. La traiettoria di avvicinamento viene codificata in 3D (traiettoria laterale e sentiero verticale) all'interno del database del sistema di navigazione (FMS, GNSS, ...); tale sistema determina il posizionamento laterale del velivolo (sorgente GNSS che può essere integrata da informazioni acquisite da altri sensori), mentre utilizza l'altimetro barometrico per stabilire la posizione verticale.



(continua) **Il settaggio dell'altimetro barometrico**

Tuttavia, è intuibile come questo tipo di operazione non soddisfi gli stessi requisiti di prestazione (in termini di accuratezza, integrità, continuità, disponibilità) garantiti dagli avvicinamenti di precisione, i quali forniscono una guida geometrica per la pista in uso (sistema ILS, LPV, GLS). In particolare un errore nel settaggio dell'altimetro barometrico potrebbe comportare, come detto in precedenza, un **errato posizionamento verticale dell'aeromobile**, inducendo a sua volta un aumento del rischio di collisione col terreno causato da una fuorviante percezione della safety.



Esistono però delle **barriere** che hanno proprio l'obiettivo di ridurre l'esposizione al suddetto rischio, come ad esempio:

- l'istituzione e la rigorosa osservanza delle procedure operative per l'utilizzo della **funzione baro-VNAV** possono aiutare ad assicurare che l'aeromobile voli entro certi parametri di sicurezza;
- l'uso di appropriata **fraseologia e protocolli di comunicazione** tra pilota e ANSP, può contribuire a migliorare la qualità della comunicazione TBT;
- le tecniche di **CRM (Crew Resource Management)**, come i controlli incrociati e i monitoraggi, in particolare il coordinamento dei settaggi dell'altimetro barometrico e la configurazione del sistema di navigazione, possono contribuire a migliorare la consapevolezza dei piloti circa la situazione e ad assicurare che l'equipaggio possa, in qualsiasi momento, garantire il corretto posizionamento del velivolo sia sul piano verticale che orizzontale;
- gli **avvisi sulla quota**: il radio-altimetro può fornire al pilota degli avvisi sulla quota, i quali possono essere interpretati per valutare se l'aeromobile si stia discostando o meno dal sentiero verticale previsto;
- la **valutazione da parte del pilota** del QNH previsto a destinazione, da svolgersi sia prima che durante la conduzione della fase di discesa, può consentire di rilevare una possibile deviazione significativa. Particolare attenzione va posta alla verifica della coerenza tra i dati METAR, ATIS e ATS specie durante la preparazione alla fase di discesa.

(continua) **Il settaggio dell'altimetro barometrico**

- la **tecnologia dei sistemi disponibili sia a terra che a bordo**, come ad esempio il MSAW (Minimum Safe Altitude Warning) lato ATC, oppure il TAWS (Terrain Awareness Warning System) e il ALTSM (Altimeter Setting Monitoring) lato aeromobile. Quest'ultimo sistema, ad esempio, confronta l'altitudine barometrica con quella fornita dal sistema GNSS, aiutando di conseguenza tutte le parti in causa ad intercettare possibili errori e a prendere le dovute contromisure. Tuttavia, tali sistemi non sono disponibili su tutti gli aeromobili e presso tutte le unità ATS. La loro tecnologia, oltretutto, può variare sensibilmente da una località geografica all'altra, ed inoltre le loro caratteristiche intrinseche derivanti da scelte progettuali operate per limitarne il tasso di falsi allarmi, portano alcune volte questi sistemi a non attivarsi senza che si tratti di un effettivo malfunzionamento;
- la **sistematizzazione della trasmissione del QNH** in diverse fasi del volo e la verifica del corretto *read-back* da parte del pilota;
- la **formazione e l'addestramento al simulatore** possono contribuire al miglioramento delle abilità dei piloti nell'utilizzo delle procedure di avvicinamento baro-VNAV, aiutandoli ad identificare e reagire adeguatamente ad ogni possibile, potenziale condizione di pericolo che si venga a manifestare in queste circostanze.

Al fine di garantire che tutti gli attori coinvolti anticipino i rischi e le conseguenze di una errata impostazione altimetrica, è importante prevedere questo grave pericolo utilizzando specifici metodi per la gestione delle minacce e degli errori.

Conclusioni

Al fine di ridurre al massimo i rischi associati ad errori di settaggio dell'altimetro barometrico, specie durante l'avvicinamento APV/baro-VNAV e gli avvicinamenti non di precisione, si raccomanda a tutti gli operatori aerei, ai piloti IFR e ai fornitori di servizi di traffico aereo (ATC e AFIS) di:

- garantire che la **consapevolezza del rischio** di errori di settaggio dell'altimetro barometrico e le loro possibili conseguenze vengano opportunamente condivise;
- valutare la **robustezza delle** suddette **barriere** e considerare l'implementazione di azioni di mitigazione, laddove opportuno;
- **segnalare** tutte quelle **situazioni** che abbiano generato deviazioni al fine di migliorare la risonanza di questa tipologia di eventi, in previsione di una loro gestione adeguata;
- **contribuire collettivamente** alla formazione su questo rischio, diffondere le *best practices* e promuovere scambi continui tra i vari domini interessati con l'obiettivo di comprendere meglio i limiti dei sistemi.





Safety Promotion Leaflet
SPL-17

 www.enac.gov.it
 safety@enac.gov.it

credits: GSS-F.O. Safety
