

# NOTA INFORMATIVA



## UTILIZZO DEL GNSS NELLO SPAZIO AEREO NAZIONALE

Le note informative contengono informazioni attinenti le aree della Sicurezza del Volo (Safety), della Security e del Trasporto Aereo e sono destinate ai soggetti operanti nei settori APT (Aeroporti), ATM (Spazio Aereo), EAL (Economico, Amministrativo Legale), LIC (Personale di Volo), MED (Medicina Aeronautica), NAV (Navigabilità Iniziale e Continua), OPV (Operazioni di Volo), SEC (Security), **al fine di fornire orientamenti, raccomandazioni o chiarimenti riguardo a specifici argomenti o scenari regolamentari**. I destinatari sono invitati ad assicurare che la presente informativa sia portata a conoscenza di tutto il personale interessato.

Applicabilità	Destinatari
APT	<i>Interessato</i>
ATM	<i>Interessato</i>
EAL	<i>Non interessato</i>
LIC	<i>Non interessato</i>
MED	<i>Non interessato</i>
NAV	<i>Interessato</i>
OPV	<i>Interessato</i>
SEC	<i>Non interessato</i>

### 1. INTRODUZIONE

- 1.1. Le procedure strumentali di volo PBN (*Performance-Based Navigation*, navigazione che prescinde dal tipo di radioassistenza utilizzata), basate su GNSS/GPS, sono considerate strategiche per il miglioramento del trasporto aereo, in quanto permettono:
- un miglioramento della safety (permettono di implementare procedure di atterraggio di precisione laddove non è possibile farlo con radioassistenze tradizionali, di eliminare i circling;
  - la dismissione delle radioassistenze tradizionali (ILS, VOR, NDB), ottimizzando l'intero sistema di navigazione nazionale;
  - la riduzione dell'impatto acustico delle procedure di volo;
  - l'aumento della capacità di traffico dello spazio aereo nazionale;
  - l'efficientamento delle rotte e procedure di avvicinamento con conseguente riduzione di CO<sub>2</sub>.
- 1.2. In Italia, le procedure PBN sono implementate già da diversi anni, secondo quanto riportato nel "Piano Nazionale d'implementazione di procedure PBN", disponibile sul sito dell'ENAC ([http://www.enac.gov.it/La\\_Comunicazione/Pubblicazioni/info-226425725.html](http://www.enac.gov.it/La_Comunicazione/Pubblicazioni/info-226425725.html)). Recentemente, ENAC ha reso disponibile il GNSS come mezzo primario di navigazione nello spazio aereo nazionale, consentendo il suo utilizzo anche in aree fuori copertura radar.

## 2. SCOPO

Scopo del presente documento è fornire informazioni sull'attuale scenario delle procedure GNSS così come applicate nello spazio aereo nazionale.

## 3. SVILUPPO NORMATIVO

- 3.1. Il "Piano Nazionale d'implementazione di procedure PBN" prevede lo sviluppo di procedure di volo GNSS in accordo ai documenti ICAO *PBN Manual* (doc.9613) e *GNSS Manual* (doc.9849). E' previsto l'utilizzo del GNSS basato su GPS, con augmentation ABAS (*Aircraft-Based Augmentation System*), SBAS (*Satellite-Based Augmentation System*, EGNOS in Europa) o GBAS (*Ground-Based Augmentation System*).
- 3.2. Le procedure di volo basate su SBAS/EGNOS sono applicate senza vincoli, in virtù di un fornitore del servizio certificato (ESSP, certificato da EASA, che assicura la conformità del servizio all'Annesso 10).
- 3.3. Le procedure di volo basate su ABAS, non avendo il GPS un fornitore del servizio certificato, sono state implementate in aree con copertura radar<sup>1</sup>. Al fine di estenderne l'applicabilità, ENAC, congiuntamente ad ENAV ed in accordo alle previsioni ICAO, ha definito ed implementato un piano di monitoraggio delle prestazioni del GPS sul territorio nazionale, verificandone la conformità ai requisiti dell'Annesso 10.

In tal modo, le procedure di volo GNSS possono essere implementate anche presso gli aeroporti minori, migliorando il livello di safety ed accessibilità, con impiego anche in condizioni meteo critiche.

- 3.4. In simili scenari, oltre alla mancanza di copertura radar, possiamo avere radioassistenze tradizionali verosimilmente scarse: il GNSS/GPS/ABAS, quindi, sarebbe il solo mezzo di navigazione. In casi del genere, eventuali criticità sono individuate nell'ambito delle valutazioni di rischio redatti per le specifiche implementazioni, con definizione di eventuali mitigazioni.
- 3.5. Parimenti, anche gli operatori aerei, in tali scenari, devono definire opportune procedure che prevedano l'eventuale mancanza del back up fornito da radioassistenze tradizionali.

## 4. PRESTAZIONI DEL GNSS

- 4.1. Il piano di monitoraggio di cui sopra è implementato tramite una serie di stazioni di terra, equipaggiate con ricevitori, che registrano opportuni parametri del segnale del GPS, in modo da verificarne la conformità ai requisiti ICAO definiti nell'Annesso 10. Tale verifica è indipendente dal fatto che il segnale sia o meno nel diretto controllo dell'organizzazione che implementa le procedure di volo. Non deve essere inteso come monitoraggio real-time.
- 4.2. L'output del piano di monitoraggio consiste di report mensili, contenenti i parametri registrati dalle stazioni di terra. Tale informazione è utilizzata per la redazione delle pertinenti valutazioni di rischio. I report mensili sono pubblicati su area riservata del sito BlueMed, il cui accesso è consentito previa registrazione.
- 4.3. Non sono emessi Notam circa lo status del GNSS/GPS: le informazioni necessarie sulla disponibilità del GPS nello spazio aereo d'interesse devono essere ottenute tramite la predizione della RAIM da parte dell'equipaggio di condotta, in fase di prevolo e durante il volo quando richiesto (rif. PBN Manual). Questo in quanto il segnale ricevuto dalla costellazione è strettamente dipendente dalla posizione specifica dell'aeromobile e dal tipo di ricevitore installato e solo una predizione della posizione dei satelliti relativamente alla rotta

---

<sup>1</sup> Necessità del radar monitoring, per poter mitigare il rischio dell'integrità del segnale GPS

dell'aeromobile può effettivamente valutare l'integrità del segnale ricevuto a bordo. Tutto ciò può essere calcolato dall'operatore con specifici software per la predizione RAIM (p.e.: AUGUR di Eurocontrol).

- 4.4. L'equipaggio di condotta, tramite la strumentazione di bordo, è in grado di rilevare un eventuale perdita di integrità del GNSS. In tal caso, ne dà immediatamente comunicazione all'ente ATS pertinente, che informerà gli altri aeromobili interessati.

## 5. CONCETTI OPERATIVI

- 5.1. Le procedure di volo GNSS relative agli avvicinamenti sono definite "*Required Navigation Performance Approach*" (RNP APCH) e rappresentano un'applicazione del concetto RNP applicato all'esecuzione di avvicinamenti strumentali.

Questa specifica, insieme alla navigazione d'area RNAV, fa parte di un concetto più esteso di navigazione basata sulle prestazioni o PBN (*Performance Based Navigation*).

A differenza della navigazione d'area RNAV, la specifica RNP richiede che il sistema di navigazione sia integrato da un sistema di monitoraggio delle prestazioni e di allerta visibile all'equipaggio di volo.

Ogni tipologia di operazione RNP svolta durante tutte le fasi del volo (partenza, rotta, arrivo, avvicinamento, mancato avvicinamento) intende definire quali prestazioni di navigazione aerea siano necessarie per operare all'interno di uno determinato spazio aereo. Gli RNP sono identificati da un singolo valore di accuratezza della navigazione sul piano orizzontale, espresso in miglia nautiche.

Il valore di RNP per le operazioni RNP APCH consiste in 1 (segmenti iniziale, intermedio e mancato avvicinamento) e 0.3 (segmento finale). Per alcune tipologie di avvicinamento può scendere fino a 0.1 (RNP AR APCH).

Gli aeromobili che operano in RNP devono garantire un errore totale di navigazione sul piano orizzontale lungo la rotta prevista (TSE: Total System Error) che non ecceda il valore di RNP per il 95% del tempo di volo.

I dettagli sulle tipologie di navigazione RNP, sui valori RNP e gli errori di navigazione sono reperibili sull'ICAO Doc. 9613, PBN Manual.

- 5.2. Per condurre le operazioni RNP APCH l'aeromobile deve essere dotato di un sistema GNSS indipendente o di un sistema multi-sensore che includa almeno un GNSS. Fra i sistemi di rielaborazione ed integrazione dei segnali satellitari figurano

- Aircraft Based Augmentation System (ABAS): sistema che utilizza, normalmente, la tecnologia RAIM (*Receiver Autonomous Integrity Monitoring*) per migliorarne le caratteristiche di integrità del segnale satellitare;
- Satellite Based Augmentation System (SBAS): sistema che utilizza una rete di stazioni terrestri e satelliti geostazionari (EGNOS, WAAS, ecc), per migliorare le caratteristiche di integrità e accuratezza del segnale satellitare. In Europa il sistema SBAS si serve della costellazione di satelliti denominata EGNOS.

- 5.3. E' utile richiamare alcune definizioni legate alle procedure RNP APCH. Prendendo a riferimento i due sistemi di rielaborazione dei segnali satellitari citati (ABAS e SBAS), queste procedure permettono di effettuare la traiettoria finale dell'avvicinamento strumentale fino alla quota minima permessa, in relazione alla seguente tipologia di avvicinamento:

- LNAV (Lateral Navigation - 2D): Avvicinamento non di precisione con guida laterale fornita da sistema GNSS ABAS; la guida verticale è gestita come in un tradizionale avvicinamento non di precisione (VOR, NDB) usando i dispositivi in dotazione all'aeromobile (V/S, FPA, VNAV).  
In accordo alla normativa AirOps gli avvicinamenti non di precisione sono effettuati utilizzando la tecnica *Continuos Descent Final Approach* (CDFA).
- LNAV/VNAV (Lateral Navigation/Vertical Navigation - 3D): Avvicinamento non di precisione con guida verticale. La guida laterale è fornita da GNSS ABAS, come per LNAV. La guida verticale è invece fornita dalla funzione Baro-VNAV del sistema di guida

dell'aeromobile ed utilizza i segnali derivanti dall'altimetro barometrico.

- LPV (Localiser Performance with Vertical Guidance - 3D): Avvicinamento di precisione con guida verticale. Sia la guida laterale che quella verticale sono basate sulle posizioni GNSS fornite dai segnali SBAS.
- RNP AR APCH (APCH Authorization Required - 3D): Procedure di avvicinamento con traiettoria laterale finale curvilinea e/o RNP inferiori al valore standard di 0.3 e/o aree di protezione laterale ridotta, associate a particolari situazioni orografiche e operative di un aeroporto. La guida laterale è fornita da GNSS ABAS con valori di RNP inferiori a 0.3. La guida verticale è invece fornita dalla funzione Baro-VNAV del velivolo ed utilizza i segnali derivanti dall'altimetro barometrico. L'esecuzione di questo tipo di avvicinamenti prevede una approvazione specifica rilasciata da ENAC all'Operatore (SPA.PBN);

5.4. Le cartine di avvicinamento strumentale (*Instrument Approach Charts-IAC*) sono pubblicate generalmente con le intestazioni RNAV (GNSS). Le procedure standard sono caratterizzate da un segmento finale rettilineo con RNP pari a 0.3.

## 6. PROCEDURE OPERATIVE

6.1. Ai sensi del Reg.(EU) n. 965/2012 (CAT.OP.MPA.126, SPA.PBN), le operazioni RNP APCH sono consentite solo se:

- ✓ le specifiche di navigazione riportate sull'AFM o su altro documento ufficiale dell'aeromobile, approvato dalla Autorità Aeronautica nell'ambito della certificazione di aeronavigabilità, consentono questa tipologia di operazioni,
- ✓ l'aeromobile è impiegato secondo le specifiche di navigazione e le limitazioni riportate sull'AFM o altro documento come riportato nel punto precedente;
- ✓ basandosi sulla documentazione dell'aeromobile sviluppata dal costruttore ed approvata dalla Autorità Aeronautica Competente (FCOM, FCTM, AFM, ecc.), l'Operatore ha incluso nelle MEL gli argomenti pertinenti alle operazioni RNP APCH, in accordo alle MMEL ed ha sviluppato e riportato sul manuale operativo parte A e parte B:
  - le procedure normali, anormali e di contingenza,
  - le procedure relative alla gestione del database elettronico di navigazione,
  - le procedure relative al monitoraggio costante della integrità del segnale satellitare durante la pianificazione e l'esecuzione delle operazioni RNP APCH, attraverso l'utilizzo della tecnologia RAIM o altro sistema. Nelle operazioni RNP APCH SBAS, queste procedure non sono necessarie.
- ✓ L'Operatore ha sviluppato e completato programmi di qualificazione iniziale, addestramento e controllo ricorrente dei membri di equipaggio di volo, adeguati alle operazioni svolte. I programmi di addestramento sono pubblicati nel manuale operativo parte D e, per le operazioni CAT, sono approvati da ENAC.
- ✓ L'Operatore garantisce la navigabilità continua dei sistemi di navigazione di area.
- ✓ Per le operazioni RNP AR APCH, l'Operatore ha ottenuto da ENAC l'approvazione specifica ai sensi del Reg.(EU) n. 965/2012 , Annesso V (Part-SPA), SPA.PBN.
- ✓ Nel caso di ABAS, è richiesta una RAIM prediction, fornita da software specifici o direttamente dal ricevitore, secondo quanto riportato in AMC 20-27.

NOTA: Ai sensi del Reg.(EU) n. 965/2012 , Annesso V (Part-SPA), le operazioni RNP APCH LNAV, LNAV/VNAV, LPV non prevedono l'approvazione di ENAC. E' comunque richiesta l'approvazione degli specifici programmi di addestramento e controllo, riportati nel manuale operativo parte D.

## 7. RIFERIMENTI NORMATIVI

6.1 La normativa relativa alle operazioni GNSS è disciplinata da ICAO con la pubblicazione del DOC 9613 - PBN Manual, Ed. 4.  
Sono stati inoltre pubblicati i seguenti documenti:

- DOC 9997 - Performance-based Navigation (PBN) Manual Operational Approval;
- DOC 9905 - Required Navigation Performance Authorization Required (RNP AR) Procedure Design Manual.
- DOC 9849 - Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual

6.2 La normativa EASA di riferimento è contenuta nel Reg.(EU) n. 965/2012 e nelle AMC serie 20. Include le seguenti norme ed AMC:

- SPA.PBN, e relative AMC/GM, AMC 20-26, stabiliscono i criteri tecnici e operativi finalizzati all'approvazione delle operazioni RNP AR APCH.
- CAT.OP.MPA.126 e relative AMC/GM, AMC 20-27, riportano i criteri tecnici ed operativi per l'esecuzione delle operazioni LNAV ed LNAV/VNAV
- AMC 20-28, che riporta i criteri tecnici ed operativi per l'esecuzione delle operazioni LPV.

## 8. DOMANDE

Domande sull'argomento della presente nota informativa potranno essere inviate all'indirizzo e-mail: [aeroporti.spazioaereo@enac.gov.it](mailto:aeroporti.spazioaereo@enac.gov.it)

## 9. VALIDITÀ

Questa Nota Informativa rimane in vigore fino a diverso avviso.

Firmato  
Il Direttore Regolazione Aeroporti e Spazio Aereo  
Sergio Legnante