

ANALISI

ANALISI

VETTORAMENTO

PROCEDURA

NDB

DENOMINAZIONE DEL DOCUMENTO**ANALISI SULLA POSSIBILITA' DI VETTORARE UN AEROMOBILE PER UNA PROCEDURA NDB****Riferimenti:**

ICAO DOC 4444 PANS-ATM
ICAO DOC 8168 VOL.2 – AIRCRAFT OPERATIONS
MO-ATS 5.0
EU-OPS 1 Appendix 1 para OPS 1.430
www.skybrary.aero
www.enav.it

Descrizione e finalità

L'analisi intende fornire un contributo in merito al vettoramento di un aeromobile per una procedura NDB (avvicinamento strumentale non di precisione)

Stato del documento

STATO		CLASSIFICAZIONE		ACCESSIBILE VIA	
Working draft		Pubblico		Internet	●
Draft		Interno	●	Internet parte riservata	
Proposed Issue		Riservato		On demand	
Released issue	●	Ristretto a lista distribuzione			

SOMMARIO

Denominazione del Documento	2
Sommario	3
1. Premessa	4
1.1. <i>Sistema NDB/ADF</i>	4
1.2. <i>Classificazione degli NDB</i>	5
2. Le procedure di avvicinamento strumentale	5
2.1. <i>Procedura di avvicinamento strumentale (IAP)</i>	5
2.1.1. <i>Le procedure di non-precisione</i>	6
2.1.2. <i>Le procedure di precisione</i>	6
3. Risposta al quesito	7
3.1 <i>NDB with NO FAF</i>	8
3.2 <i>NDB with FAF (associate with DME)</i>	8
4. Raccomandazioni	9
5. Fraseologia	9
6. Cartine	10
7. Definizioni e Acronimi	13
8. Bibliografia	15

QUESITO: É POSSIBILE IL VETTORAMENTO PER UNA PROCEDURA NDB?

La risposta alla presente domanda necessita di una premessa e successivamente di una chiara differenziazione.

1 PREMESSA

1.1 Sistema NDB/ADF

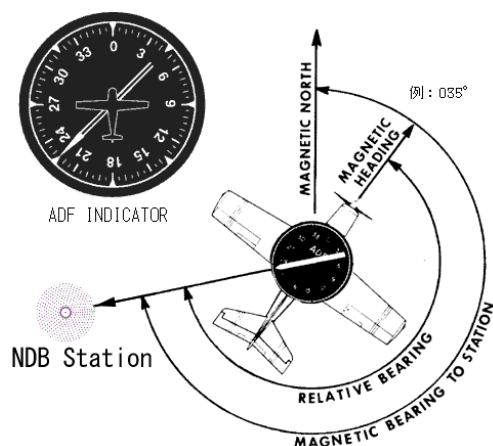
Gli NDB sono stazioni al suolo poste lungo le aerovie e nelle vicinanze di aeroporti ed emettono un segnale omnidirezionale su frequenze LF/MF.

Essi costituiscono una forma primaria di navigazione radioguidata, principalmente utilizzata in passato, ma che al giorno d'oggi è maggiormente richiesta dall'aviazione leggera o è utilizzata come supporto per avvicinamenti strumentali eseguiti con strumentazioni più evolute.

L'esecuzione di una procedura NDB, presuppone a bordo l'esistenza di un ADF, un apparato alquanto elementare, con il quale dialoga costantemente.

La cooperazione NDB/ADF ha come scopo la determinazione del valore dell'angolo esistente tra l'asse longitudinale dell'aereo e la congiungente aereo-stazione (rilevamento polare). Tale indicazione trasmessa su una rosa graduata permette al pilota di individuare la posizione dell'aereo su un piano orizzontale e inserendo il valore della prua magnetica (MH) di ottenere il valore di prua magnetica da assumere per raggiungere la stazione (QDM).

[Fig.1: Sistema NDB/ADF]



[Fig.1]

1.2 Classificazione degli NDB

Si distinguono tre classi di NDB:

1.2.a) *NDB di navigazione*: per la navigazione in rotta, posti lungo le aerovie con una copertura di circa 100 NM.

1.2.b) NDB d'avvicinamento: radiofaro posto in vicinanza degli aeroporti, usato nelle procedure di avvicinamento non di precisione; ha una portata di circa 25-50 NM.

1.2.c) NDB "Compass Locator" - Radiofaro a bassa potenza d'emissione, usato come supporto all'avvicinamento ILS; ha una portata limitata di 25-30 NM. È installato lungo i sentieri d'avvicinamento ILS, generalmente ubicato con gli Outer o con i Middle marker; in questo caso assume la denominazione rispettivamente di LOM (Locator Outer Marker) e di LMM (Locator Middle Marker).

2 LE PROCEDURE DI AVVICINAMENTO STRUMENTALE

Riportiamo di seguito la definizione di procedura di avvicinamento strumentale e le principali caratteristiche delle procedure di avvicinamento strumentale.

Rif. MO-ATS 5.0 Cap. 2. Definizioni e Abbreviazioni

Rif. DOC 4444 Cap. 1 Definitions

2.1 Procedura di avvicinamento strumentale (INSTRUMENT APPROACH PROCEDURE)

Serie di manovre predeterminate con riferimento agli strumenti di volo, con una specificata protezione dagli ostacoli, dal punto di avvicinamento iniziale o, dove applicabile, dall'inizio di una definita rotta di arrivo, a un punto dal quale può essere completato l'atterraggio, e a seguire, se l'atterraggio non viene completato, ad una posizione dalla quale si applicano i criteri di separazione dagli ostacoli in rotta o per l'attesa. Le procedure di avvicinamento strumentale sono classificate come segue:

2.1.a *Procedura di avvicinamento non di precisione (NPA)*. Procedura di avvicinamento strumentale che utilizza guida laterale ma non utilizza guida verticale.

2.1.b *Procedura di avvicinamento con guida verticale (APV)*. Procedura di avvicinamento strumentale che utilizza guida laterale e verticale, ma non soddisfa i requisiti stabiliti per le operazioni di avvicinamento ed atterraggio di precisione.

2.1.c *Procedura di avvicinamento di precisione (PA)*. Procedura di avvicinamento strumentale che utilizza guida laterale e verticale di precisione con minime determinate dalla categoria di operazione.

Nota. Per guida laterale e verticale si intende la guida fornita da:

- a) un aiuto alla navigazione al suolo; o
- b) dati di navigazione generati da computer.

2.1.1 Le procedure di non-precisione

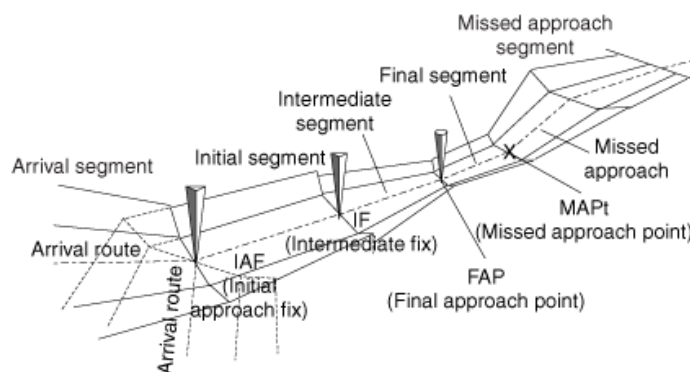
Procedure che permettono un avvicinamento strumentale basato sull'utilizzo del segnale di un radiofaro a terra, la cui posizione geografica è nota e trasmette informazioni di posizione e rotta, e una strumentazione di bordo per decodificarlo.

Le procedure non-precisione si basano su un sistema di radionavigazione più obsoleto e nella maggior parte dei casi sostituito da sistemi automatizzati, che forniscono informazioni più dettagliate e precise.

Sono procedure non-precisione quelle NDB, quelle VOR e quelle ILS senza l'ausilio del GP definite procedure LOC (no glide)

2.1.2 Le procedure di precisione

Le procedure di precisione impiegano sistemi di guida sia laterale che verticale. Esse prevedono generalmente cinque segmenti: di arrivo, iniziale, intermedio, finale e punto di mancato avvicinamento, che corrispondono a specifici fix designati. [Fig.2: Segmenti di una procedura di avvicinamento strumentale)



[Fig.2]

3 RISPOSTA AL QUESITO

Posto quanto menzionato sopra e tenuto in considerazione la normativa di riferimento, di cui si riporta di seguito un estratto,

Rif. DOC 4444

USE OF ATS SURVEILLANCE SYSTEMS IN THE APPROACH CONTROL SERVICE

8.9.2 Functions

Rif. MO-ATS 5.0 Cap. 7.8.1

The position indications presented on a situation display may be used to perform the following additional functions in the provision of approach control service:

a) provide vectoring of arriving traffic on to pilot-interpreted final approach aids;.....

(...)

e) provide flight path monitoring of other pilot interpreted approaches;

Rif. DOC 4444

GENERAL APPROACH CONTROL PROCEDURES USING ATS SURVEILLANCE SYSTEM

8.9.3.5

Rif. MO-ATS 5.0 Cap. 7.8.2.6

The initial and intermediate approach phases of an approach executed under the direction of a controller comprise those parts of the approach from the time vectoring is initiated for the purpose of positioning the aircraft for a final approach, until the aircraft is on final approach and:

a) established on the final approach path of a pilot-interpreted aid; or...(...)

Rif.DOC 4444

VECTORING TO PILOT INTERPRETED FINAL APPROACH AID 8.9.4.1.

Rif. MO-ATS 5.0 Cap. 7.8.3.1

An aircraft vectored to intercept a pilot-interpreted final approach aid shall be instructed to report when established on the final approach track. Clearance for the approach should be issued prior to when the aircraft reports established, unless circumstances preclude the issuance of the clearance at such time. Vectoring will normally terminate at the time the aircraft leaves the last assigned heading to intercept the final approach track.

Prendiamo in considerazione che né la fonte normativa, né il Manuale ATS, fissano limitazioni rispetto al tipo di aiuto all'avvicinamento, pertanto non sussistono elementi espliciti di natura prescrittiva contrari all'applicazione del vettoramento in riferimento ad avvicinamenti NDB. Nonostante ciò, alcune valutazioni poggiano su considerazioni di carattere tecnico, operativo e di safety.

Possiamo dunque sostenere che il vettoramento per una procedura NDB è possibile, distinguendo a seconda che sia pubblicato o meno un FAF.

Quanto detto è applicabile anche nel caso di radioassistenza tipo VOR.

3.1 NDB with NO FAF

Di seguito ancora un estratto del riferimento normativo:

Rif. DOC 8168

NPA WITHOUT FAF 5.3

Sometimes an aerodrome is served by a single facility located on or near the aerodrome, and no other facility is suitably situated to form a FAF. In this case, a procedure may be designed where the facility is both the IAF and the MAPt.

Se il pilota esegue una procedura NDB a tempo, ovvero NON associata ad un DME, il vettoramento è possibile solo fino allo IAF, ovvero fino alla radioassistenza di riferimento. Il vettoramento terminerà quando l'aeromobile ha raggiunto la radioassistenza o per iniziare la procedura o per entrare nella holding ad essa associata.

3.2 NDB WITH FAF (associato a DME)

Rif. DOC 8168

VOR OR NDB WITH FAF 4.4.3.2

Profile descent with DME. Where a DME is suitably located, it may be used to define the distance/height relationship for the descent path angle required. This information may be published on the appropriate approach chart, preferably in increments of 2 km (1 NM).

Pertanto, nel caso in cui all'NDB sia associato un DME, il vettoramento può avvenire fino al FAF pubblicato, a condizione però che la minima di vettoramento non sia più alta della quota prevista dalla procedura sul suddetto FAF.

Es. se FAF a D10 2800ft e MRVA a D10 3000ft l'aeromobile stabilizzerebbe sulla inbound track 200 ft al di sopra della quota prevista dalla procedura.

Inoltre, come previsto dal DOC 4444, il vettoramento per un pilot-interpreted aid può sostituire i segmenti di rotta IAF e IF, ma mai il tratto del segmento finale FAF.

4 RACCOMANDAZIONI

Gli avvicinamenti non di precisione in generale vanno volati con la tecnica dell'avvicinamento stabilizzato, ovvero, l'aeromobile deve raggiungere il FAF alla Vapp (velocità di avvicinamento) ed in configurazione di atterraggio; Continuous Descent Final Approach (CDFA) .

In considerazione di ciò il vettoramento per un avvicinamento finale NDB con FAF dovrebbe stabilizzare l'aeromobile sulla final track della procedura ad una distanza che acconsenta al pilota di configurare l'aeromobile per l'atterraggio alla velocità prevista.

Nel considerare quanto sopra, nonché il margine di incertezza del segnale NDB, la tecnica di vettoramento utilizzata e la scelta delle prue, dovrebbero consentire la stabilizzazione dell'aeromobile sulla final track, ben prima del FAF, per permettere una migliore consapevolezza situazionale e più ampi tempi e margini di valutazione da parte del pilota nonché maggiori ed aderenti valutazioni alle Standard Operational Procedures di compagnia(SOP). In questo specifico caso si ritiene che l'utilizzo delle tecniche per intercettare procedure ILS o VOR (i cui segnali elettromagnetici sono più precisi rispetto a quelli di un NDB) non siano consigliabili. Si ritiene più corretto ed efficace, per quanto è possibile, in un'ottica di risparmio di tempo e carburante e se compatibile con il progresso del volo, adoperare una serie di prue che portino l'aeromobile sulla final track da posizioni dirette piuttosto che off set.

5 FRASEOLOGIA

Per la fraseologia di riferimento si riporta quanto segue:

Rif. DOC 4444 RADAR IN APPROACH CONTROL SERVICE

12.4.2.1 VECTORING FOR APPROACH

Rif. MO-ATS 5.0 A3-39

- a) VECTORING FOR (type of pilot-interpreted aid) APPROACH RUNWAY (number)

Rif. DOC 4444 RADAR IN APPROACH CONTROL SERVICE

12.4.2.2 VECTORING FOR ILS AND OTHER PILOT-INTERPRETED AIDS

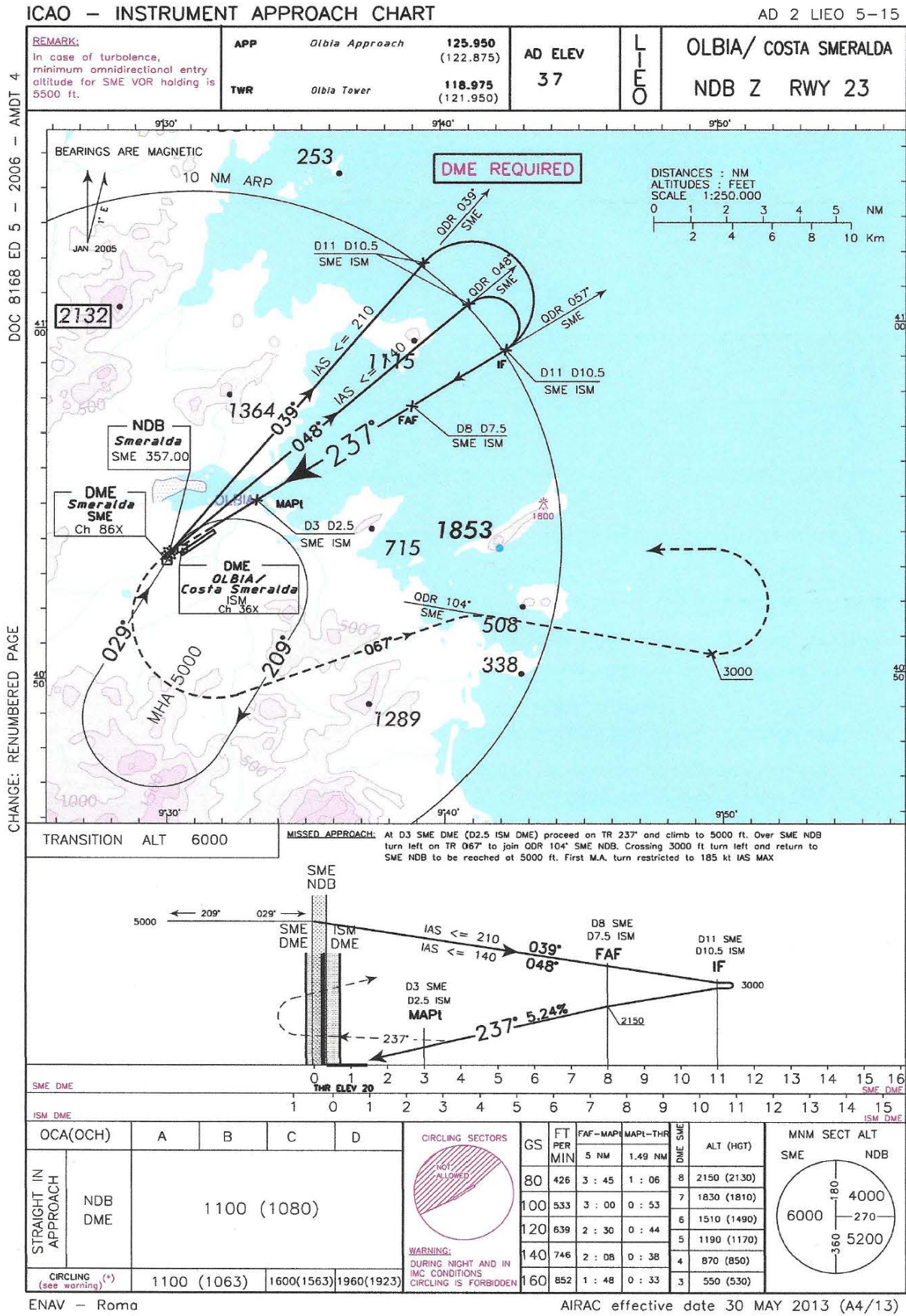
Rif. MO-ATS 5.0 A3-40

- a) POSITION (number) KILOMETRES (or MILES) FROM (fix), TURN LEFT (or RIGHT) HEADING (three digits)

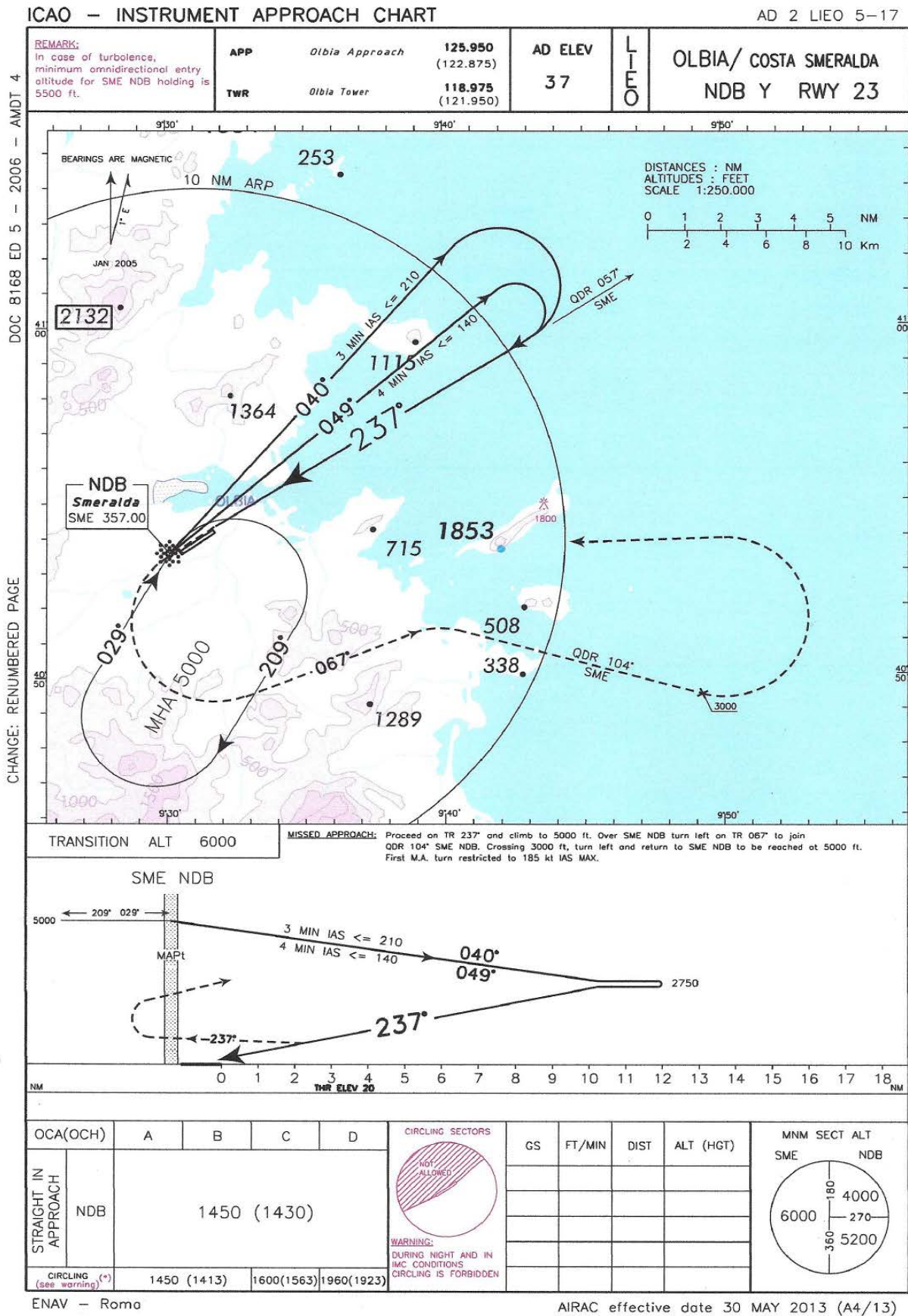
- b) YOU WILL INTERCEPT (radio aid or track) (distance) FROM (significant point or TOUCHDOWN);
- c) CLEARED FOR (type of approach) APPROACH RUNWAY (number);
- d) REPORT ESTABLISHED ON [APPROACH COURSE\TRACK];
- e) CLOSING FROM LEFT (or RIGHT) [REPORT ESTABLISHED ON TRACK...];
- f) TURN LEFT (or RIGHT) HEADING (three digits) [TO INTERCEPT] or [REPORT ESTABLISHED ON TRACK...]

6 CARTINE

Si allegano a titolo esemplificativo le cartine delle procedure degli avvicinamenti strumentali NDB con FAF (DME required) [Fig.3] e NDB senza FAF (No DME)[Fig. 4] dell'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.



[Fig.3



[Fig.4

7. DEFINIZIONI E ACRONIMI

ADF (Automatic direction-finding equipment)
Radiogoniometro automatico

AVVICINAMENTO FINALE (FINAL APPROACH)

La parte di una procedura di avvicinamento strumentale che inizia su uno specifico punto o fix di avvicinamento finale, oppure, laddove tale punto o fix non sia specificato:

- a) alla fine dell'ultima virata di procedura, virata base o virata in avvicinamento di una procedura "racetrack", se specificata; oppure
- b) al punto di intercettazione dell'ultima rotta specificata nella procedura di avvicinamento;

e termina su un punto in prossimità dell'aeroporto dal quale:

- 1) può essere effettuato l'atterraggio; oppure
- 2) viene iniziata una procedura di mancato avvicinamento

CDFA Continuous Descent Final Approach

FAF (Final Approach Fix)
Fix di avvicinamento finale

FAP (Final Approach Point)
Punto di avvicinamento finale

IAP (Instrumental Approach Procedure)
Procedura di avvicinamento strumentale

IAF (Initial Approach Fix)
Fix di avvicinamento iniziale

IF (Intermediate Approach Fix)
Fix di avvicinamento intermedio

LO (Locator Outer)
Radiofaro locatore esterno

MSA (Minimum Sector Altitude)
Altitudine minima di settore

NDB (Non-directional beacon)
Radiofaro non-direzionale

NON-PRECISION APPROACH AIDS (aiuti di avvicinamento finale Non-Precisione):

- ILS (no glide path — LLZ)
- SRA (terminating at 1/2 NM)
- SRA (terminating at 1 NM)
- SRA (terminating at 2 NM)
- VOR
- VOR/DME
- NDB
- NDB/DME
- VDF (QDM & QGH)

NPA (Non-precision Approach)
Avvicinamento di non precisione

OCA/H (Obstacle clearance altitude/height)

ALTITUDINE o ALTEZZA DI SEPARAZIONE DAGLI OSTACOLI (OBSTACLE CLEARANCE ALTITUDE or OBSTACLE CLEARANCE HEIGHT)

La più bassa altitudine o la più bassa altezza al disopra dell'elevazione della soglia pista

considerata o dell'elevazione aeroportuale, come applicabile, utilizzata per conseguire la

conformità agli appropriati criteri di separazione dagli ostacoli.

Nota 1. La OCA è riferita al livello medio del mare, la OCH è riferita all'elevazione della soglia pista o, in caso di avvicinamenti non di precisione, all'elevazione dell'aeroporto o all'elevazione della soglia pista se questa si trova più di 2 m (7 ft) al disotto dell'elevazione dell'aeroporto. L'altezza di separazione dagli ostacoli per un avvicinamento Circling è riferita all'elevazione dell'aeroporto.

Nota 2. Per convenienza, quando vengono usate ambedue le espressioni, esse possono essere scritte nella forma "Altitudine/Altezza di separazione dagli ostacoli" ed abbreviate in OCA/H.

PROCEDURA DI MANCATO AVVICINAMENTO (MISSED APPROACH PROCEDURE)

Procedura che deve essere eseguita se l'avvicinamento non può essere continuato.

QDM (Magnetic heading) *zero wind*
Prua magnetica in assenza di vento

QDR (Magnetic bearing)
Rilevamento magnetico

SEGMENTO DI AVVICINAMENTO FINALE (FINAL APPROACH SEGMENT)

Il segmento di una procedura di avvicinamento strumentale nel quale sono completati l'allineamento e la discesa per l'atterraggio.

SEGMENTO DI AVVICINAMENTO INIZIALE (INITIAL APPROACH SEGMENT)

Il segmento di una procedura di avvicinamento strumentale compreso tra il fix di avvicinamento iniziale e il fix di avvicinamento intermedio o, laddove applicabile, il fix o il punto di avvicinamento finale.

SEGMENTO DI AVVICINAMENTO INTERMEDIO (INTERMEDIATE APPROACH SEGMENT)

Il segmento di una procedura di avvicinamento strumentale tra il fix di avvicinamento intermedio e il fix o punto di avvicinamento finale, o tra la fine di una procedura reversal, racetrack o dead reckoning track (DR) e il fix o punto di avvicinamento finale, come applicabile.

VETTORAMENTO (VECTORING)

Guida alla navigazione fornita agli aeromobili sotto forma di specifiche prue, basata sull'uso di un sistema di sorveglianza ATS.

VISUAL REFERENCE

- (i) Elements of the approach light system;
- (ii) The threshold;
- (iii) The threshold markings;
- (iv) The threshold lights;
- (v) The threshold identification lights;
- (vi) The visual glide slope indicator;
- (vii) The touchdown zone or touchdown zone markings;
- (viii) The touchdown zone lights;
- (ix) Runway edge lights; or
- (x) Other visual references accepted by the Authority.

VOR (VHF omnidirectional range)

Radiofaro omnidirezionale VHF

8. BIBLIOGRAFIA

ICAO DOC 4444 PANS-ATM

ICAO DOC 8168 VOL.2 – AIRCRAFT OPERATIONS

MO-ATS 5.0

EU-OPS 1 Appendix 1 para OPS 1.430

www.skybrary.aero

www.enav.it