

## LA PISTA

Un pilota, nel pianificare il suo volo, deve scegliere un aerodromo di destinazione con caratteristiche fisiche che soddisfino le esigenze del suo aeromobile. E' abbastanza facile intuire che un Boeing 747 (il famoso "Jumbo") non possa atterrare su una qualsiasi striscia ma avrà bisogno di piste con una determinata lunghezza e larghezza. Inoltre, onde evitare di restare "intrappolato" in pista il pilota dovrà considerare anche la larghezza delle vie d'uscita dalla pista.

Al fine di dare a piloti ed operatori uno strumento rapido di classificazione degli aerei in funzione delle loro caratteristiche fisiche.

Poiché il parametro di prestazione più significativo è la velocità, gli aeromobili vengono divisi in 5 categorie indicate con le lettere dalla A alla E, distinte dal valore di velocità individuato in funzione della velocità di stallo in configurazione di atterraggio al peso massimo al decollo certificato.

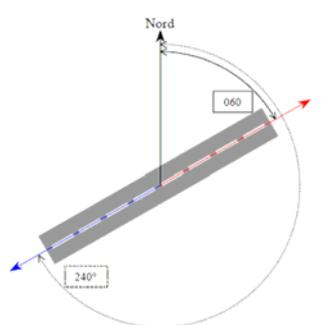
Categoria dell'aeromobile	Velocità in nodi (kts)
A	< 91
B	91 / 120
C	121 / 140
D	141 / 165
E	166 / 210

(un nodo, abbreviato con il termine kt, equivale a 1,852 Km/h).

N.B. poiché la categoria E contiene solo certi aeromobili militari di solito non compare sulle carte strumentali pubblicate per usi civili.

Ad esempio il Cessa 150 è categoria A, l'ATR 42 è categoria B, l'Airbus A 319 categoria C, il Boeing 777 categoria D.

Si deve inoltre considerare che ogni pista di atterraggio ha un orientamento magnetico che indica la direzione del suo asse rispetto al nord; nel caso di Ampugnano la pista è orientata nord/sud (360°/180°) e, chiaramente, può essere utilizzata dagli aerei nelle fasi di decollo od atterraggio nelle due direzioni possibili.



Come noto gli aerei decollano ed atterrano quasi sempre "contro vento" (come gli uccelli) ciò spiega la necessità che normalmente per ogni pista vi siano delle procedure di avvicinamento ed atterraggio per entrambe le direzioni sopra citate.

Gli aerei dell'aviazione commerciale hanno comunque la possibilità di atterrare o decollare anche con il vento "in coda" quando la velocità di questo non superi, normalmente, i 10/15 nodi (un nodo, abbreviato con il termine kt, equivale a 1,852 Km/h).

Le caratteristiche fisiche della pista influenzano le operazioni di decollo ed atterraggio e in particolare la pianificazione che viene effettuata prima di tali manovre. Per agevolare il lavoro dei

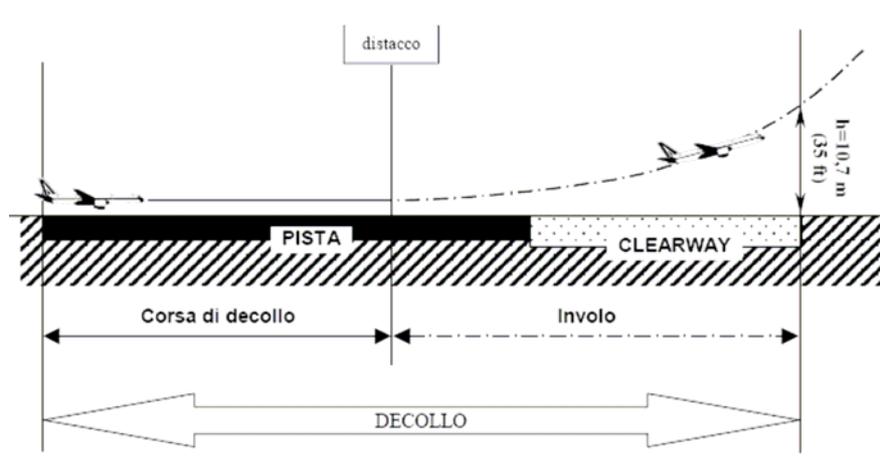
piloti sulle pubblicazioni informazioni aeronautiche (A.I.P.) sono riportate le cosiddette “distanze dichiarate” della pista.

Per meglio comprenderne il significato e le implicazioni operative analizzeremo prima le manovre (decollo ed atterraggio) seguito dall’esame delle distanze dichiarate collegate alle manovre stesse.

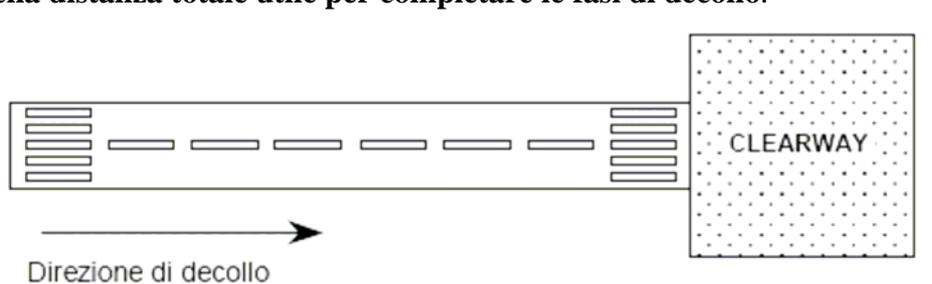
Il decollo può essere distinto in due fasi:

- la corsa di decollo ossia il rullaggio compiuto sulla pista allo scopo di raggiungere la velocità di distacco;
- l’involo cioè la traiettoria effettuata dopo il distacco fino a raggiungere 10,7 metri rispetto al livello della pista.

DECOLLO = CORSA DI DECOLLO + INVOLTO

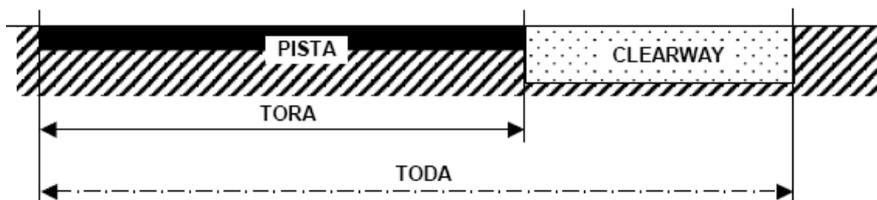


**CWY= Clearway**, cioè un’area definita, sul terreno o sull’acqua, scelta o preparata in modo da costituire un’area al di sopra della quale un aeromobile può effettuare una parte della salita iniziale. Tale area ha inizio immediatamente dopo la fine della pista disponibile per il decollo ed il terreno, sebbene possa essere leggermente sconnesso e contenere canali d’irrigazione, deve essere spianato e libero dagli ostacoli. **E’ importante sapere che la clearway viene considerata dai piloti per la valutazione della distanza totale utile per completare le fasi di decollo.**



**T.O.R.A.= Take off run available**, cioè la lunghezza della pista dichiarata disponibile ed idonea alla corsa al suolo di un aeromobile in decollo; normalmente è pari alla lunghezza della pista.

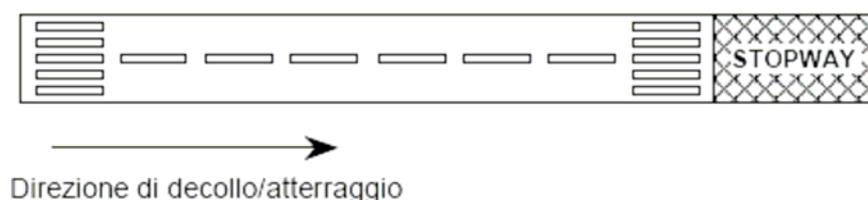
**T.O.D.A.= Take off distance available**, cioè la somma della T.O.R.A. e la CWY; **in pratica è la distanza disponibile per completare l’involo** e deve consentire agli aeromobili che usano quella pista di decollare anche con potenza ridotta a causa di avaria a uno o più motori fino a raggiungere 10,7 metri rispetto al livello della pista.



**A.S.D.A.**= Accelerate – stop distance available, cioè la distanza utile per accelerare e fermarsi in caso dell’insorgere di una avaria ( $ASDA = TORA + SWY$ )

**L.D.A.**= Landing distance available, cioè la lunghezza di pista dichiarata disponibile idonea per la corsa di decelerazione di un aeromobile in atterraggio. Normalmente la LDA è pari alla TORA.

**Stopway**= Il pilota deve sempre prevedere qualche avaria nella fase di decollo e in alcuni casi può essere costretto ad interrompere il decollo. Per una serie di considerazioni non sempre è possibile prolungare la pista ma, al fine di creare un adeguato margine di sicurezza e lo spazio a disposizione lo consente può essere realizzata una zona di arresto (stopway – SWY) ad una o ad entrambe le estremità della pista. Tale è una superficie rettangolare al suolo posta alla fine della pista disponibile per il decollo destinata esclusivamente alle manovre di decollo interrotto; in tale contesto si noti che la stopway può essere molto utile anche in caso di atterraggio “lungo” ma **non deve essere tenuta in considerazione nella pianificazione dell’atterraggio stesso mentre viene considerata nella preparazione del decollo.**

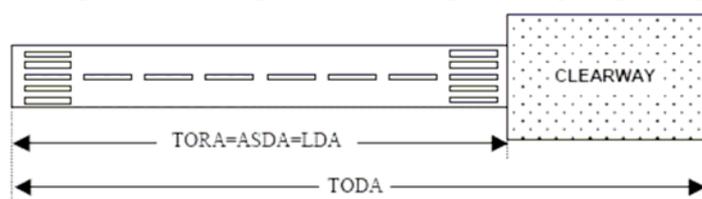


Le caratteristiche fisiche della pista di atterraggio di Ampugnano sono attualmente così riassumibili:

DESIGNAZIONE PISTA	CWY	T.O.R.A.	T.O.D.A.	A.S.D.A.	L.D.A.
18	150	1393	1543	1393	1393
36	143	1393	1536	1393	1393

Si specifica che i valori sono espressi in metri.

Ampugnano attualmente è quindi un aeroporto con la seguente tipologia di pista:



N.B. la figura rappresenta solo una clearway mentre Ampugnano ne ha una per ogni testata.

**Deve essere chiaro che l’esistenza di una clearway a termine pista consente al pilota di poter effettuare le manovre di decollo considerando di fatto disponibile per eventuali manovre di emergenza tale spazio che fisicamente è rappresentato dalla continuazione della pista anche se “giuridicamente” non è considerato pista (T.O.R.A.); in altre parole il pilota, per i suoi calcoli, considererà la somma della T.O.R.A. con la CWY ed otterrà così la T.O.D.A.**

Le caratteristiche fisiche della pista di atterraggio di Firenze - Peretola sono attualmente così riassumibili:

DESIGNAZIONE PISTA (RWY)	CWY	T.O.R.A.	T.O.D.A.	A.S.D.A.	L.D.A.
05	114	1603	1717	1603	1455
23	105	1672	1777	1672	975

Si specifica che i valori sono espressi in metri.

Ipotesi di modifica pista Ampugnano secondo il progetto "Galaxy":

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
18	1.393 m	1.393 m	1.500 m	1.500 m
36	1.500 m	1.643 m	1.500 m	1.393 m

Tale ipotesi è possibile, a dire della stessa società "Galaxy" perché (vgs. punto 3.8.1.2. a pag.32 del documento "Proposta e piano di sviluppo dell'Aeroporto di Siena" della Società Galaxy all'Aeroporto di Siena S.p.A., datato 7 settembre 2007):

«.....»

L'intervento sulle piste comprende in particolare:

- un prolungamento di 107 metri prima della *threshold* 36 (estremità sud della pista), con una larghezza di 30 metri. Per tale prolungamento potrà essere utilizzato lo spazio libero di 150 m x 150 m esistente prima della *threshold* 36
- la inclusione nella TODA (Take off distance available) della pista 36 dello spazio libero di 143 metri disponibile prima della *threshold* 18 (estremità nord della pista)

«.....»

E' importante notare che lo "spazio libero" di 150 metri X 150 metri esistente "prima" della *threshold* (testata pista) 36 e l'altro "spazio libero" di 143 metri prima della *threshold* 18 altro non sono che le Clearway oggi esistenti e dichiarate.

Il prolungamento complessivo così ottenuto e pari quindi a 250 metri ottenuti trasformando 107 metri di clearway a sud e 143 metri di clearway a nord in pista porterà la lunghezza della pista 36 utilizzabile per il decollo (TODA) dagli attuali 1393 metri a 1643 metri.

Nel documento Galaxy non si comprende però che fine facciano i 43 metri di clearway rimasti a sud della pista (attualmente la clearway per pista 18 è lunga 150 metri) dopo la trasformazione di 107 metri in pista ( $150 - 107 = 43$ ); più correttamente, ad avviso dello scrivente, andrebbero a sommarsi alla TORA di pista 18 ottenendo così una TODA pari a 1436 metri ( $1393 + 43 = 1436$ ) e non 1393 come dichiarato dalla Società Galaxy nel sopra citato documento.

Nel documento Galaxy, altresì, nulla è riferito circa la valutazione della possibilità di ripristinare una clearway o creare una stopway a sud della pista 36. Tale fatto avrebbe, come facilmente prevedibile alla luce di quanto sopra esposto, chiare ripercussioni circa la ulteriore utilizzabilità dello scalo senese.

Inoltre, dal raffronto dei dati di pista tra l'aeroporto fiorentino e lo sviluppo previsto da Galaxy per quello senese, è chiaramente intuibile che "l'atterrabilità" (LDA) di Ampugnano sarà nettamente migliore rispetto a quella di Peretola mentre la lunghezza della pista per i decolli sarà di poco inferiore ma di fatto equivalente. La creazione di una o più clearway anche di solo 150 metri (non dichiarata da Galaxy ma nemmeno esclusa sulla base dei documenti presentati) porterebbe certamente lo scalo senese ampiamente in vantaggio rispetto a quello fiorentino anche per quanto riguarda i decolli (TODA).

Ciò significa, in buona sostanza, che gli stessi velivoli che oggi possono operare su Peretola potranno operare (benissimo) anche sulla pista di Ampugnano.

**Supponiamo quindi, a titolo dimostrativo, che l'aeroporto di Ampugnano allunghi la pista di 250 metri ed abbia una clearway di 150 metri; si otterrebbe una T.O.R.A. di 1643 mt. (1393 + 250 = 1643) che sommata alla eventuale Clearway di 150 mt. (lunghezza pari a quella attuale) porterebbe la T.O.D.A. a 1793 metri (1643 + 150 = 1793); il prospetto che se ne ricaverebbe sarebbe pertanto il seguente:**

Ipotesi di Ampugnano con pista allungata di 250 metri e clearway di 150 metri:

DESIGNAZIONE PISTA	CWY	T.O.R.A.	T.O.D.A.	A.S.D.A.	L.D.A.
18	150	1643	<b>1793</b>	1643	<b>1643</b>
36	150	1643	<b>1793</b>	1643	<b>1643</b>

Un raffronto con la tabella di pista di Firenze Peretola (vgs supra) rende chiaramente l'idea della portata di tale ipotesi.

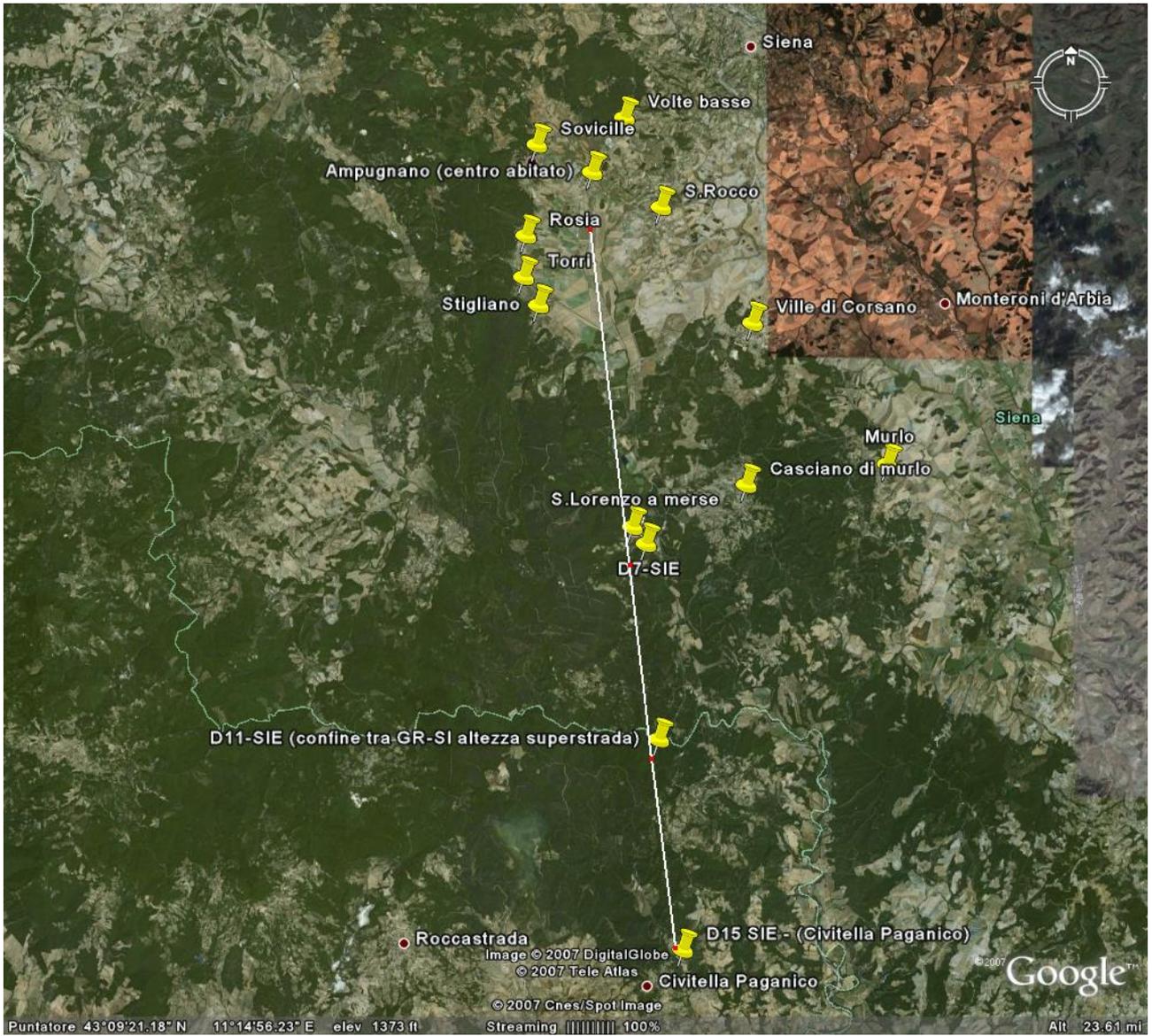
#### ATTUALI PROCEDURE STRUMENTALI DI AVVICINAMENTO E DECOLLO

Entrando nel dettaglio delle procedure strumentali di volo si deve notare che la attuale procedura di avvicinamento strumentale per l'aeroporto di Ampugnano (procedura VOR DME Rwy 36) prevede la possibilità di effettuare un avvicinamento "strumentale" (cioè con il solo ausilio della strumentazione di bordo e senza riferimenti visivi al suolo) per la pista 36 ma anche atterrare per pista opposta (18); infatti se il vento fosse troppo elevato per il tipo di aereo, ad un certo punto ed ad una certa quota, una particolare manovra (chiamata "circle to land") a bassa quota effettuata a circa 1520 piedi s.l.m. (463 mt.s.l.m.) consente al velivolo di passare lungo tutto il fianco est (tra la pista e gli abitati di S.Rocco e Costalpino per intenderci) della pista a circa 270 metri dal suolo (!), per atterrare sulla testata pista opposta (18).

La procedura VOR – DME su Ampugnano inizia oggi a 11 miglia nautiche a sud dell'aeroporto di Siena (1 miglio = 1,8531 km) ed ad una quota di 5000 piedi (1 piede = 0,3048 metri). L'avvicinamento all'aeroporto continua con un sentiero di discesa che gradualmente porta il velivolo verso l'aeroporto; nel dettaglio a 7 miglia l'aereo sarà ad una quota di 3300 piedi sul livello del mare (1005 mt.s.l.m.), a 4 miglia a 2130 piedi s.l.m. (649 mt.s.l.m), a 2 miglia a 1340 piedi s.l.m. (408 mt.s.l.m.) ed ad un miglio a 950 piedi s.l.m. (290 mt.s.l.m).

La attuale procedura di partenza strumentale prevede che il velivolo una volta decollato per pista 18 e raggiunti 1500 piedi s.l.m. (457 mt s.l.m. = 264 mt dal suolo) viri a destra per sorvolare la verticale dell'aeroporto e dirigere poi verso l'aerovia assegnata; il decollo per pista 36 prevede, una volta raggiunti 1500 piedi s.l.m. (457 mt. s.l.m. = 264 mt dal suolo), di virare a sinistra per sorvolare la verticale dell'aeroporto e dirigere poi verso l'aerovia assegnata.

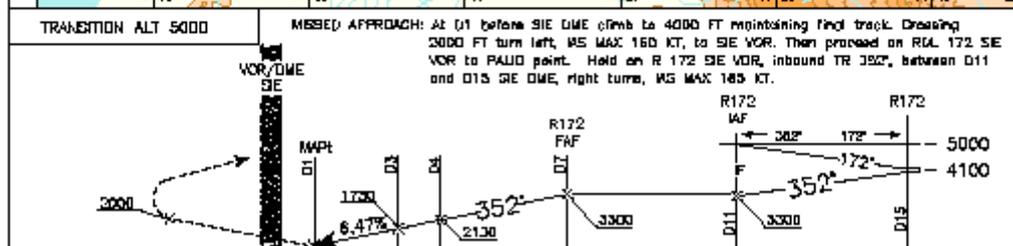
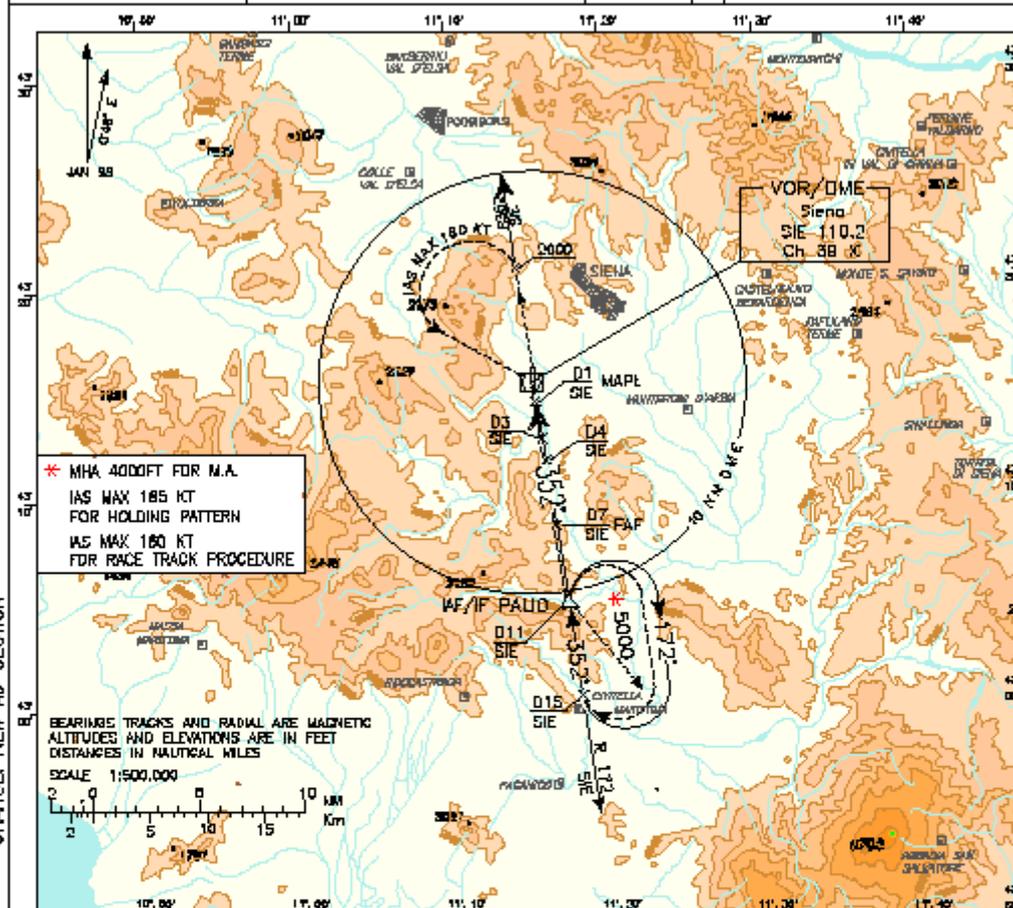
Si noti che l'elevazione dell'aeroporto di Siena è circa 634 piedi sul livello del mare (193 mt.) il che significa che le altezze alle quali il velivolo effettuerà la procedura sopra descritta devono essere ridotte di tale misura per avere una idea della distanza alla quale il velivolo si troverà rispetto al suolo!



ICAO – INSTRUMENT APPROACH CHART

AD 2 UQS 5-1

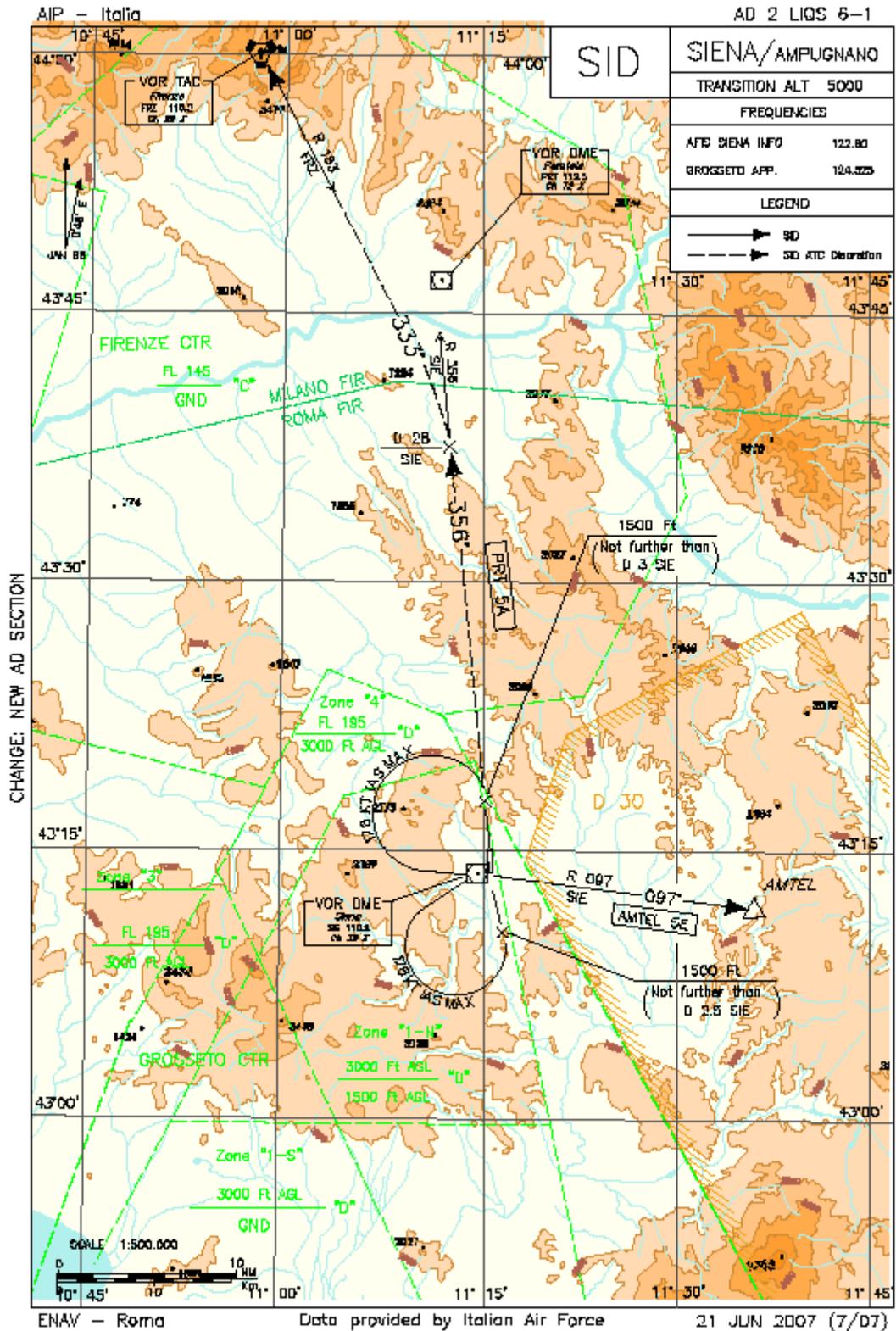
<b>REMARK:</b> This procedure is partially outside controlled airspace.	APP (Procedure) Approach	AIS (Sine) RWYD	AD ELEV	L I S SIENA/AMPUGNANO VOR+DME RWY 36
	124.525	122.80	634	



DME SIE	THR	ELEV	BD4	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	DME SIE
NM																						NM

DCA (QCH)	A	B	C	D	(1) REMARK: Circling procedure allowed only East of Rwy.	GS	FT PER MIN	SIE	ALT (HGT)	MINN SECT ALT VOR DME SIE 
	VOR+DME	1520 (820)					70	459	5 DME	
STRAIGHT IN APPROACH						80	590	4 DME	2130 (1520)	
						120	786	3 DME	1730 (1130)	
						150	983	2 DME	1340 (740)	
CIRCLING (1)	1520 (880)	1640 (1210)				180	1179	1 DME	950 (340)	

ENAV - Roma Data provided by Italian Air Force 21 JUN 2007 (7/07)



### PROCEDURA DI AVVICINAMENTO ILS

Il sistema I.L.S. (Instrument landing system) è uno strumento ideato per fornire un sentiero di avvicinamento per l'esatto allineamento durante la discesa per l'atterraggio. L'accuratezza del sistema consente ai velivoli di atterrare anche con visibilità molto ridotte o addirittura nulle; di tale sistema di navigazione aerea esistono diversi tipi la cui accuratezza e precisione è via via crescente.

- ILS Categoria I: è in grado di condurre l'aereo fino ad una altezza dal suolo di 200 piedi (61 metri);

- ILS categoria II: è in grado di condurre l'aereo fino ad una altezza dal suolo di 100 piedi (30 metri);
- ILS Categoria IIIa: è in grado di condurre l'aereo fino ad una altezza dal suolo inferiore a 100 piedi (30 metri);
- ILS categoria IIIb: è in grado di condurre l'aereo fino ad una altezza dal suolo di 50 piedi (15 metri);
- ILS categoria IIIc: è in grado di condurre l'aereo fino ad una altezza dal suolo di 0 piedi (0 metri).

## PROCEDURE ANTI RUMORE

La vicinanza di centri abitati agli aeroporti ha indotto le autorità aeronautiche ad ideare delle procedure che consentano di ridurre i tempi di esposizione al rumore prodotto dai velivoli in decollo i quali, come noto, in tale fase sono costretti ad usare una potenza prossima alla massima disponibile.

In buona sostanza il velivolo in decollo dovrà incrementare il proprio rateo di salita lasciando i motori a potenze molto elevate anche per alcuni minuti dopo la fase di decollo. Tale espediente consente al velivolo di raggiungere più celermente una certa quota assegnata ma di allontanarsi di meno dall'aeroporto rispetto a quanto avrebbe potuto fare se avesse eseguito un decollo "normale". Pertanto, probabilmente, con le procedure anti rumore si avranno dei vantaggi per quanto riguarda l'inquinamento c.d. "acustico" ma il maggior tempo di permanenza del velivolo "nell'area" produrrà maggiori emissioni inquinanti dovute ai maggiori gas combusti nella manovra.

## IPOTESI DI PROCEDURA STRUMENTALE ILS AD AMPUGNANO

Possiamo ipotizzare che l'ampliamento della pista di Ampugnano renderà opportuno dotare tale aeroporto di una nuova procedura di avvicinamento strumentale tipo ILS per una o entrambe le piste.

L'ipotesi più probabile, realisticamente parlando, è che tale procedura sia adottata per la pista 36, articolandosi come segue.

Procedura ILS (cat 1) per pista 36: partendo dalla verticale del VOR di Siena (N 43° 15' 10'' – E 011° 15' 11'') ad una quota di 5000 piedi (s.l.m.) il velivolo dirigerebbe con prua 157° fino ad una distanza di 12 miglia nautiche dal Vor-Dme di Siena scendendo contemporaneamente a 3200 piedi (s.l.m.).

Successivamente virando a destra e mantenendo 3200 piedi il velivolo si stabilizzerà su di una prua di 357°. Manterrà tale prua e tale quota fino alle 8 miglia circa quando inizierà a scendere (mantenendo la prua di 357°) seguendo un sentiero di discesa costante che lo porterà alle 6 miglia a 2060 piedi, a 5 miglia a 1740 piedi, a 4 miglia a 1420 piedi, a 3 miglia a 1110 piedi, a 2 miglia a 790 piedi, ad 1 miglio 470 piedi, segue l'atterraggio sulla pista 36.

In caso di necessità di atterrare su pista 18 l'avvicinamento sopra descritto potrebbe essere interrotto a 1500 piedi di quota, circa 4 miglia prima del campo di atterraggio, punto sul quale l'aereo potrebbe virare a destra ("circle to land") e volare parallelo alla pista (lato est) alla stessa quota (1500 piedi) a circa uno - due miglia di distanza laterale, per effettuare infine la virata finale a sinistra per l'atterraggio per pista 18.

Le procedure strumentali di decollo (SID) e di arrivo (STAR) potrebbero rimanere invariate rispetto a quelle attualmente in vigore.

