

Aereo critico

Definizione di aereo critico

L'AEREO CRITICO O DI PROGETTO E' QUELL'AEREOMOBILE CHE SI IPOTIZZA UTILIZZERA' LO SCALO CON MAGGIORE FREQUENZA E CHE LIMITA LE CARATTERISTICHE DA ASSEGNARE ALLE INFRASTRUTTURE

Per effettuare il dimensionamento di una pista si possono sfruttare gli abachi di progetto introdotti dalla Federal Aviation Administration – USA (FAA).

E' necessaria quindi una preliminare previsione del traffico aeroportuale attuale e futuro.

La lunghezza e le caratteristiche di portanza della pista devono essere relazionate all'aereo critico, cioè l'aeromobile più pesante e a pieno carico che si prevede possa atterrare con una certa frequenza e senza arrecare deformazioni e/o danni alle corsie di rullaggio

Boeing 737 - Aereo critico – dati tecnici

737-600/-700/-800/-900ER/Optional Winglets

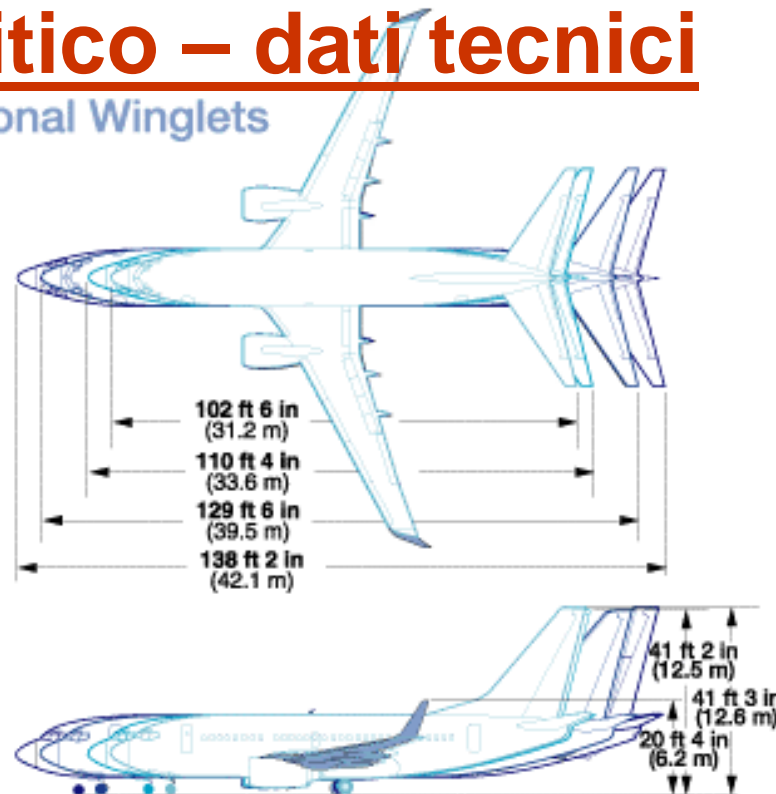
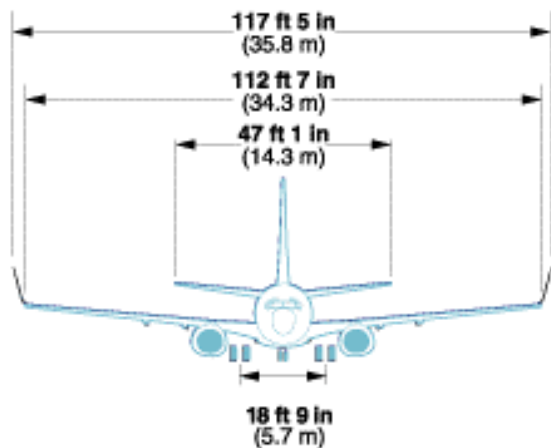
737 NG

Velocità di crociera 0,785 Mach (853 km/h)

Apertura alare 34,3m

Larghezza della cabina 3,53m

Capacità carburante 26.020 litri

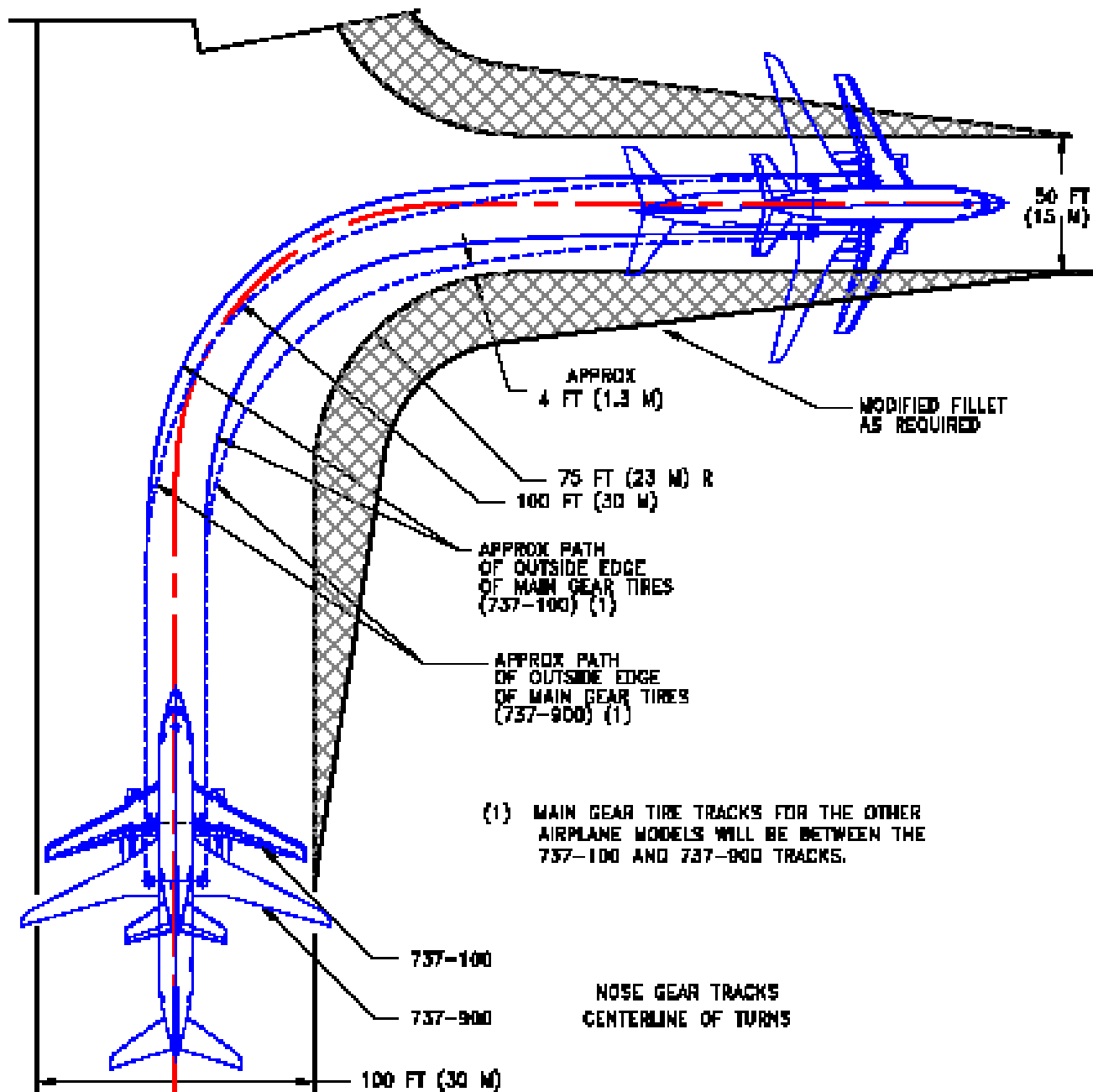


• Optional winglets available on 737-700/-800/-900ER

	737-800	737-600	737-700	737-900
Capienza passeggeri	162-189	110-132	126-149	177-189
Autonomia	5.425km (162 pax)	5.648km (110 pax)	6.225km (162 pax)	5.083 km (177 pax)
Peso max al decollo	73.010kg	65.090kg	70.080kg	79.010kg
Lunghezza	39,5m	31,2m	33,6m	42,1m
Altezza della coda	12,5m	12,6m	12,5m	12,6m
Volume della stiva	44m ³	20,4m ³	27,3m ³	51,9m ³

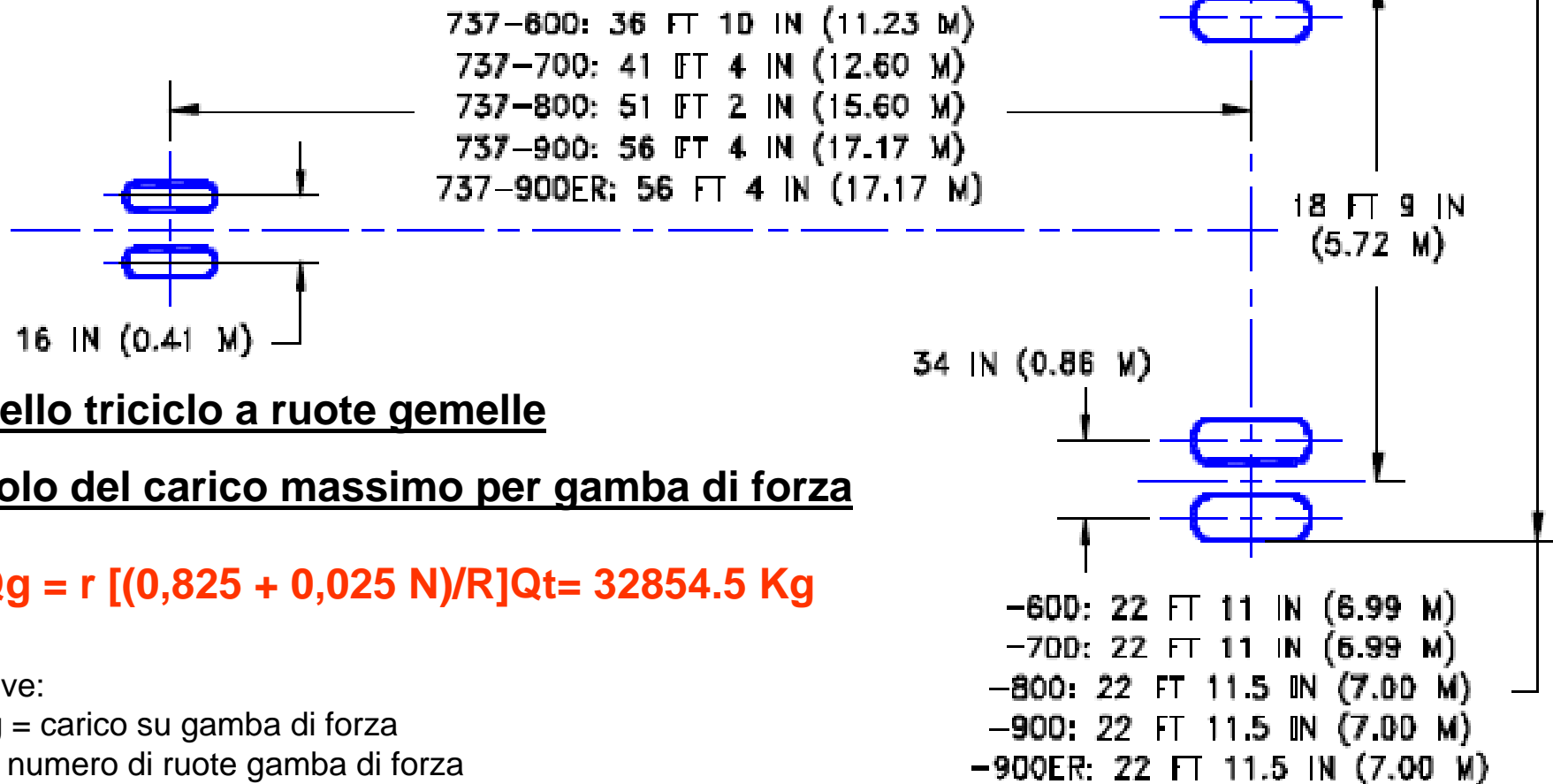
Boeing 737 - Aereo critico – dati tecnici

RUNWAY AND TAXIWAY TURN PATHS



Boeing 737-800 – Struttura dei carrelli

DRAWING
NOT TO SCALE



Carrello triciclo a ruote gemelle

calcolo del carico massimo per gamba di forza

$$Q_g = r [(0,825 + 0,025 N)/R] Q_t = 32854.5 \text{ Kg}$$

Dove:

Q_g = carico su gamba di forza

r = numero di ruote gamba di forza

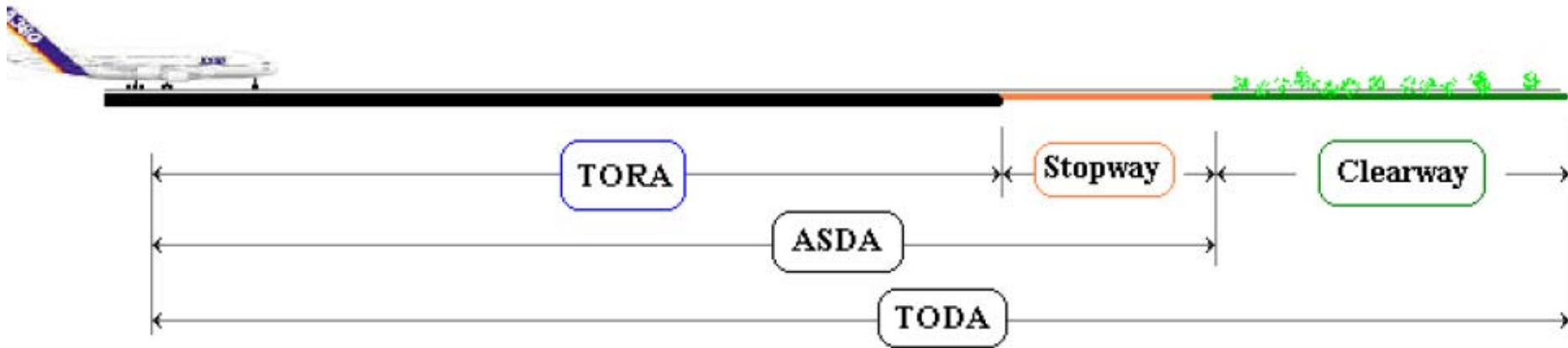
N = numero gambe di forza

R = numero ruote del carrello posteriore

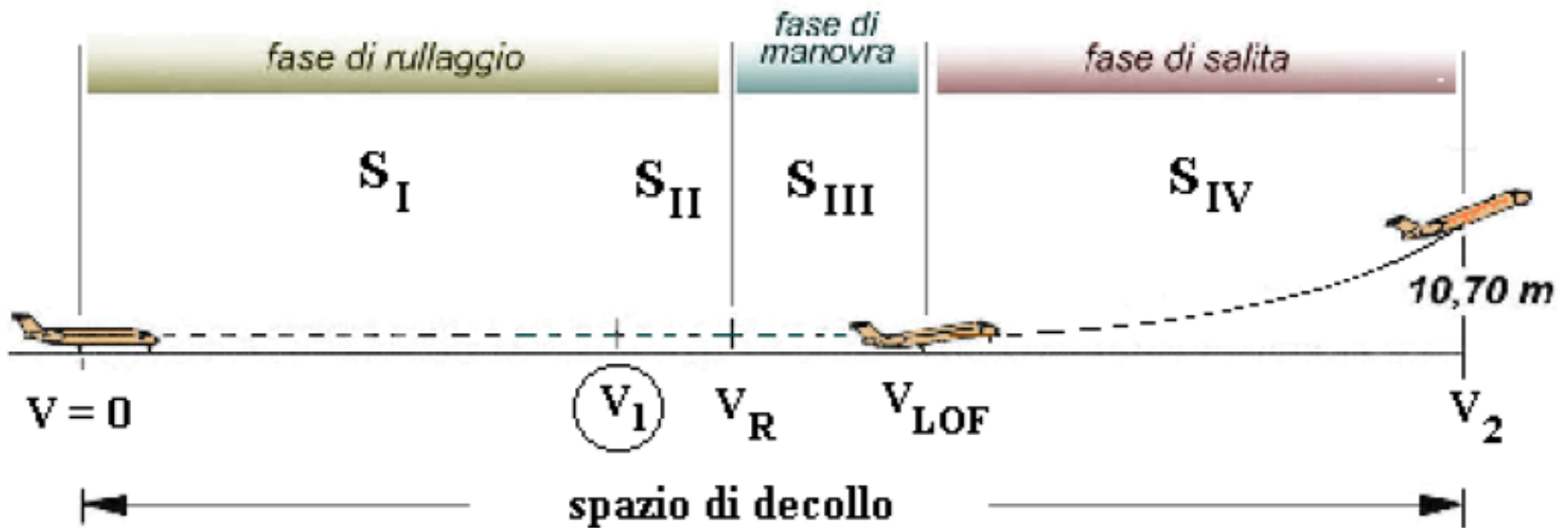
Q_t = carico totale

Le dimensioni della pista

Definizione delle lunghezze caratteristiche



DECOLLO CRITICO



F.A.R. TAKEOFF RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS STANDARD DAY +27oF (STD + 15oC), DRY RUNWAY

Specifiche Boeing MODEL 737-700 (CFM56-7B24 ENGINES AT 24,200 LB SLST)

Punto di riferimento Siena Ampugnano

Latitudine 43° 15' 35" N Longitudine 11° 15' 21" E
Distanza e direzione dalla città 12 KM SW
Airport elevation = circa 190 m

lunghezza della nuova pista di volo

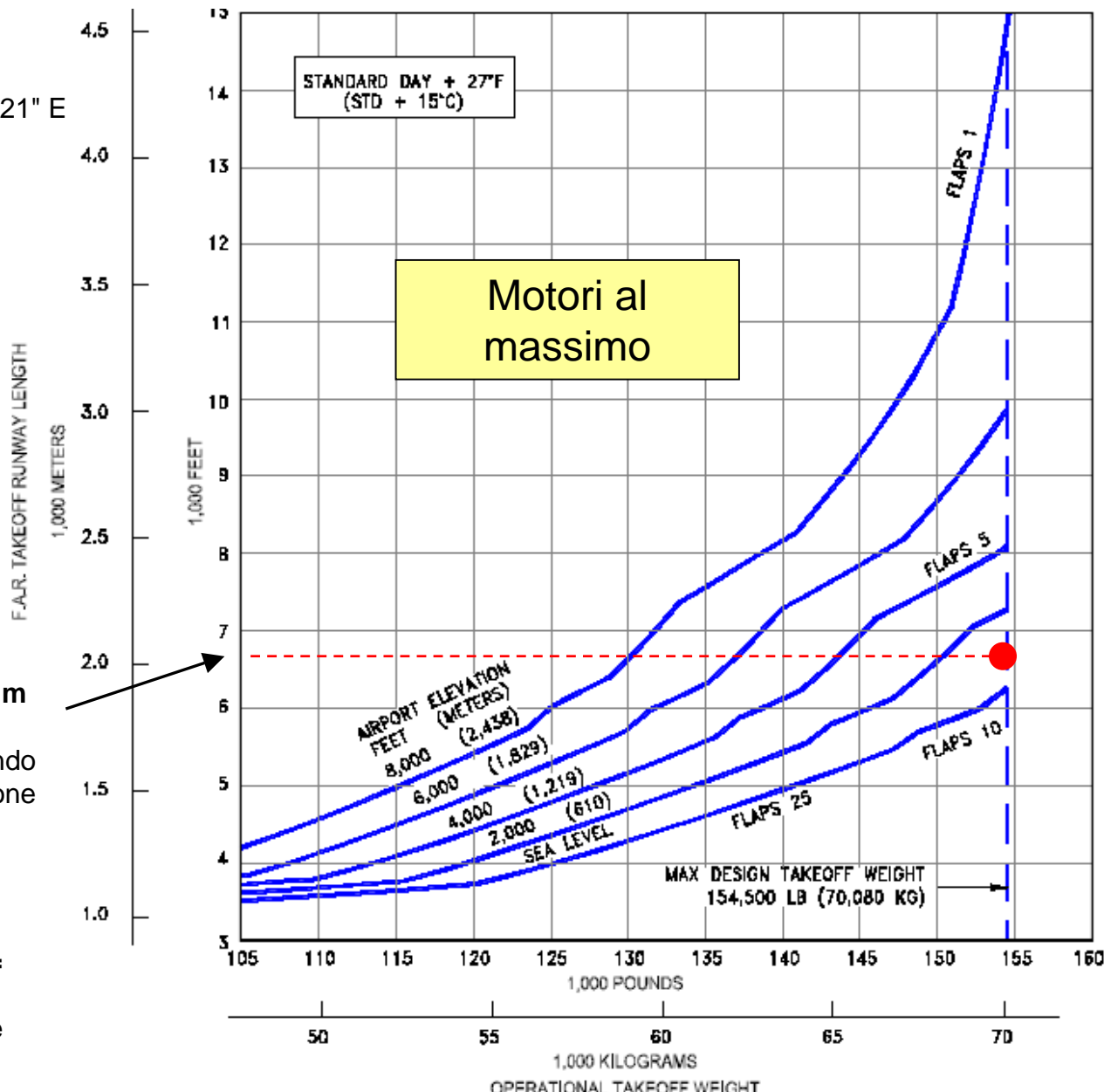
TORA (take off run available) = **circa 2000 m**
Attualmente TORA=1393 m

E' possibile ridurre questa distanza cambiando l'aereo critico e/o limitando il raggio d'azione dei vettori e/o incidendo sul carico pagante

ASDA = circa 2200 m

TODA max(take off distance available) =
1.5 X TORA = 3000 m

Comprensiva di clearway lasciata a verde



F.A.R. TAKEOFF RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS

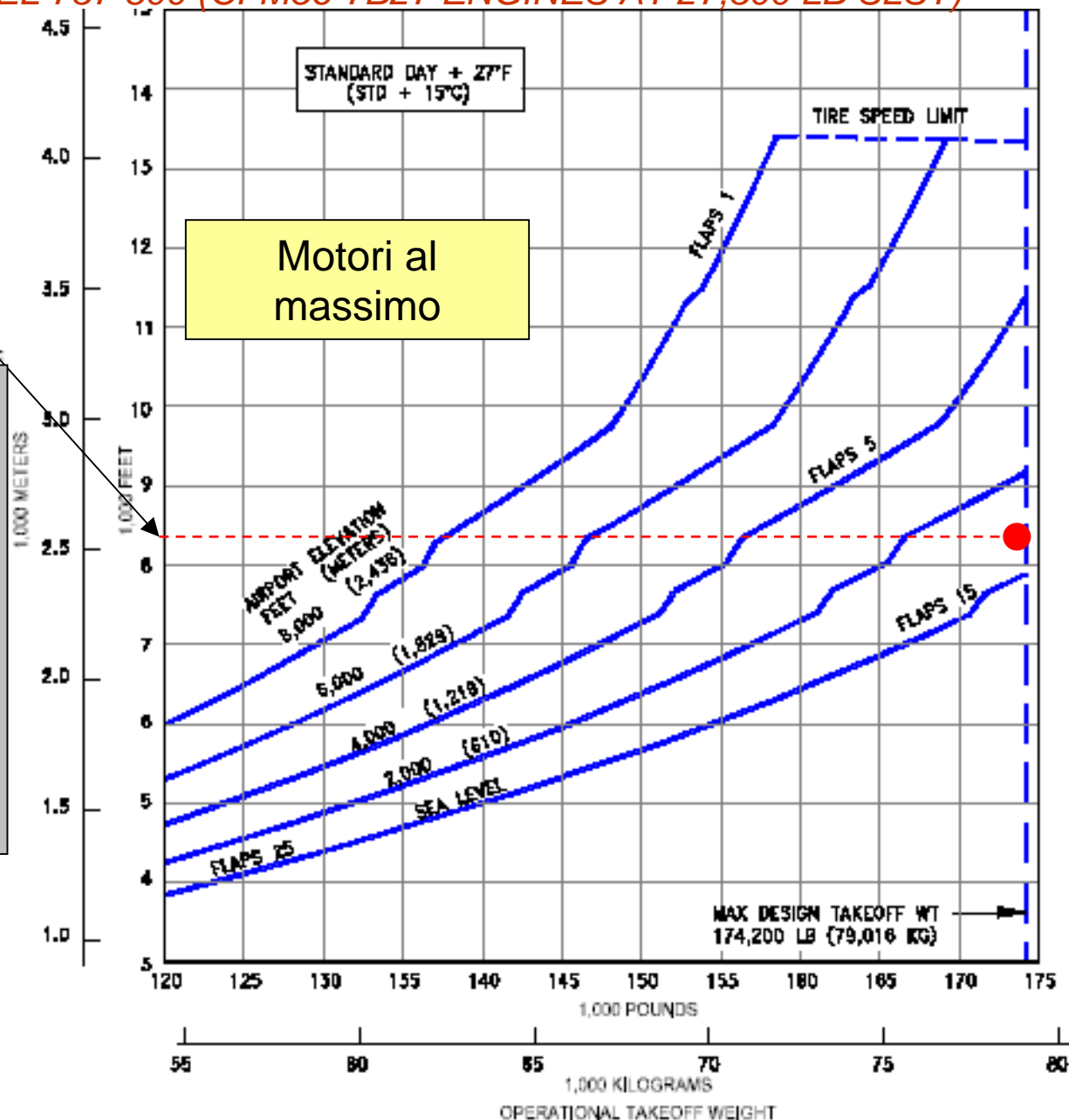
STANDARD DAY +27oF (STD + 15oC), DRY RUNWAY

Specifiche Boeing MODEL 737-800 (CFM56-7B27 ENGINES AT 27,300 LB SLST)

Ampugnano

Per un Boeing 737-800 a pieno carico (flotta RYANAIR) si ottiene una TOR di circa 2550 m.

Anche se non è auspicabile, questi aerei possono operare comunque in aeroporti con TORA inferiori purchè si applichino limitazioni di massa



TORA = circa 2600 m

ASDA = circa 2800 m

TODA max = 1.5 X TORA = 3900 m

Comprensiva di clearway lasciata a verde

F.A.R. LANDING RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS - FLAPS 30

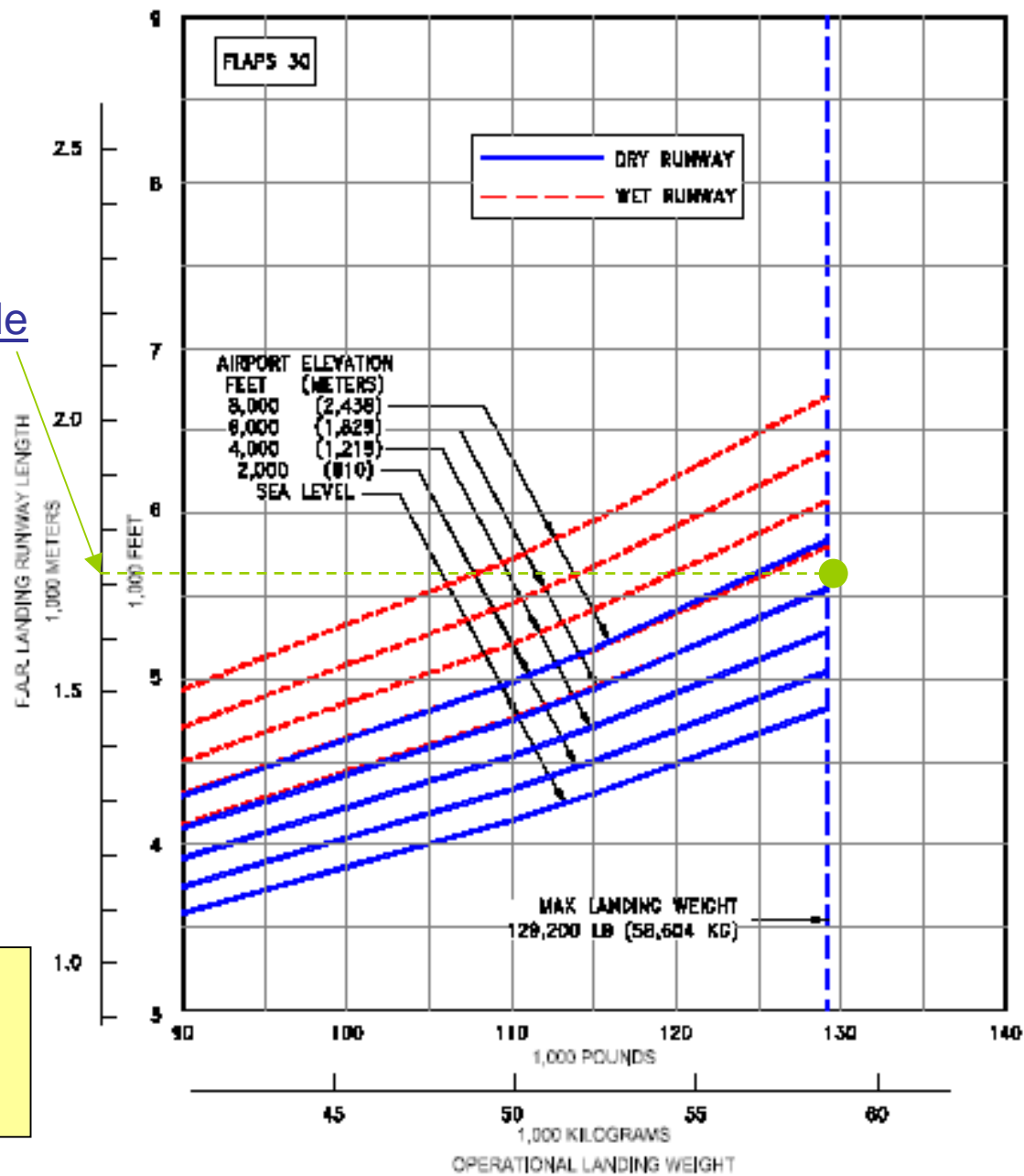
Specifiche Boeing MODEL 737-700

Sovicille

In questa situazione per Ampugnano è ipotizzabile una classificazione aeroportuale

ICAO 4D

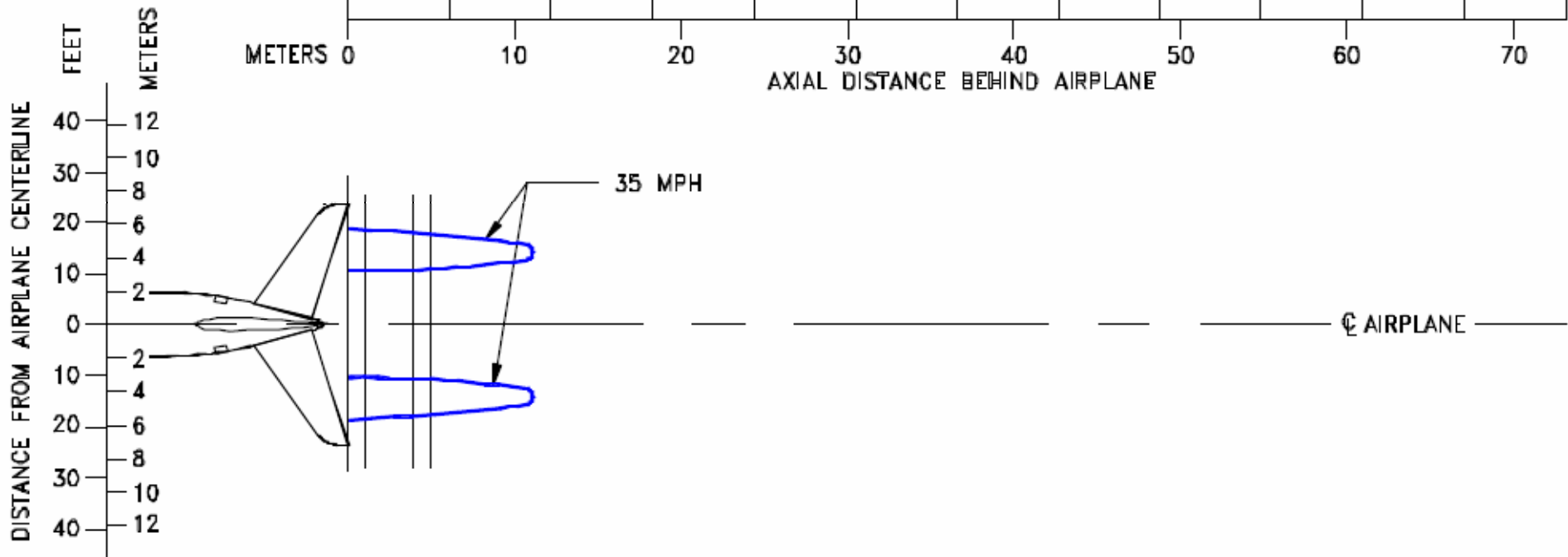
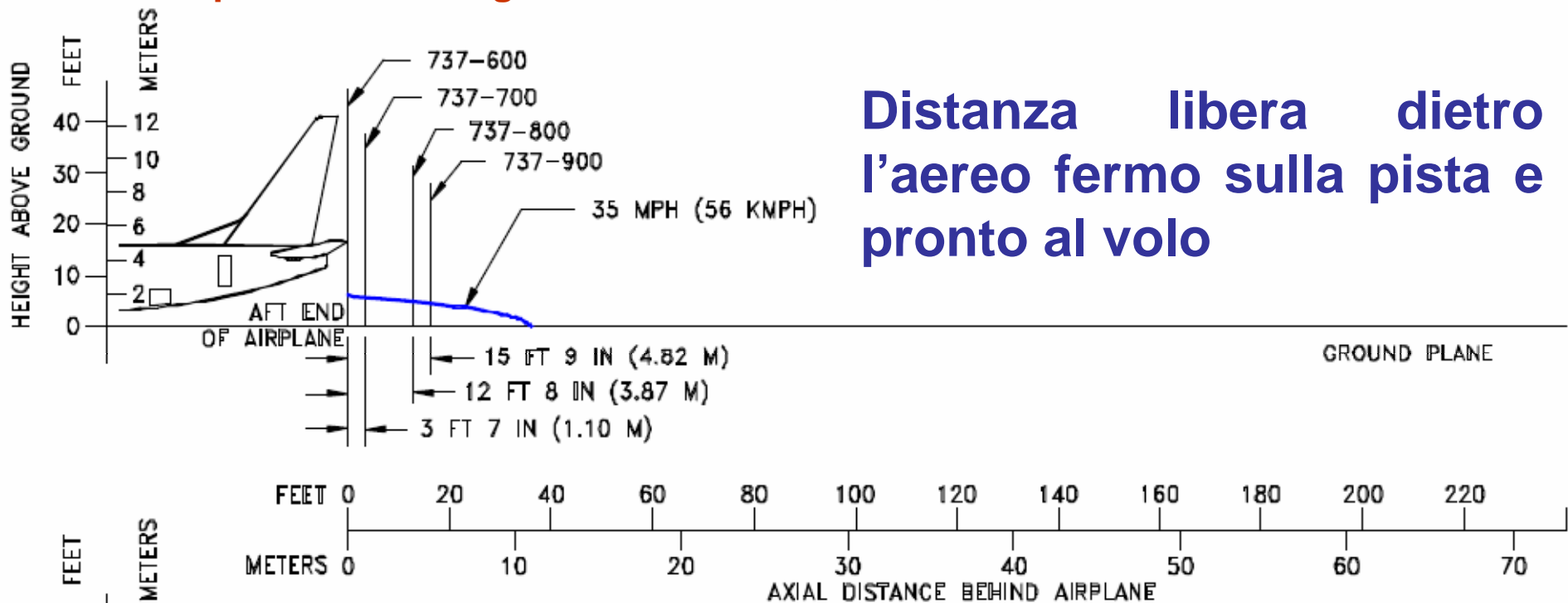
Pista per Boeing 737- 800 =
2600 m x 45 m
(Lunghezza x larghezza)



PREDICTED JET ENGINE EXHAUST VELOCITY CONTOURS - IDLE THRUST

Specifiche Boeing MODEL 737-600, -700, -800, -900 ALL MODELS

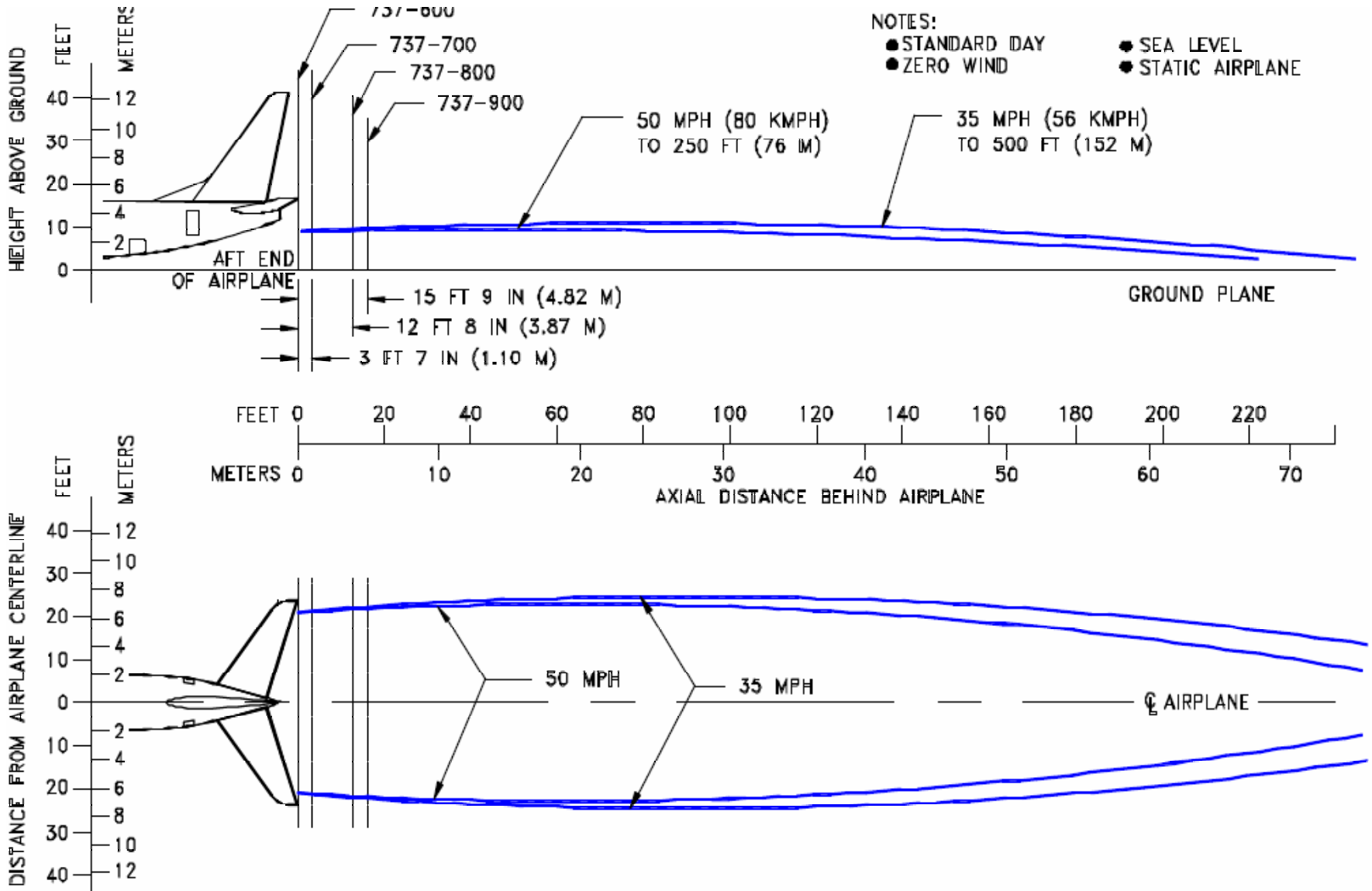
Distanza libera dietro l'aereo fermo sulla pista e pronto al volo



PREDICTED JET ENGINE EXHAUST VELOCITY CONTOURS - BREAKAWAY THRUST

Specifiche Boeing MODEL 737-600, -700, -800, -900 ALL MODELS

Distanza libera dietro l'aereo in allontanamento

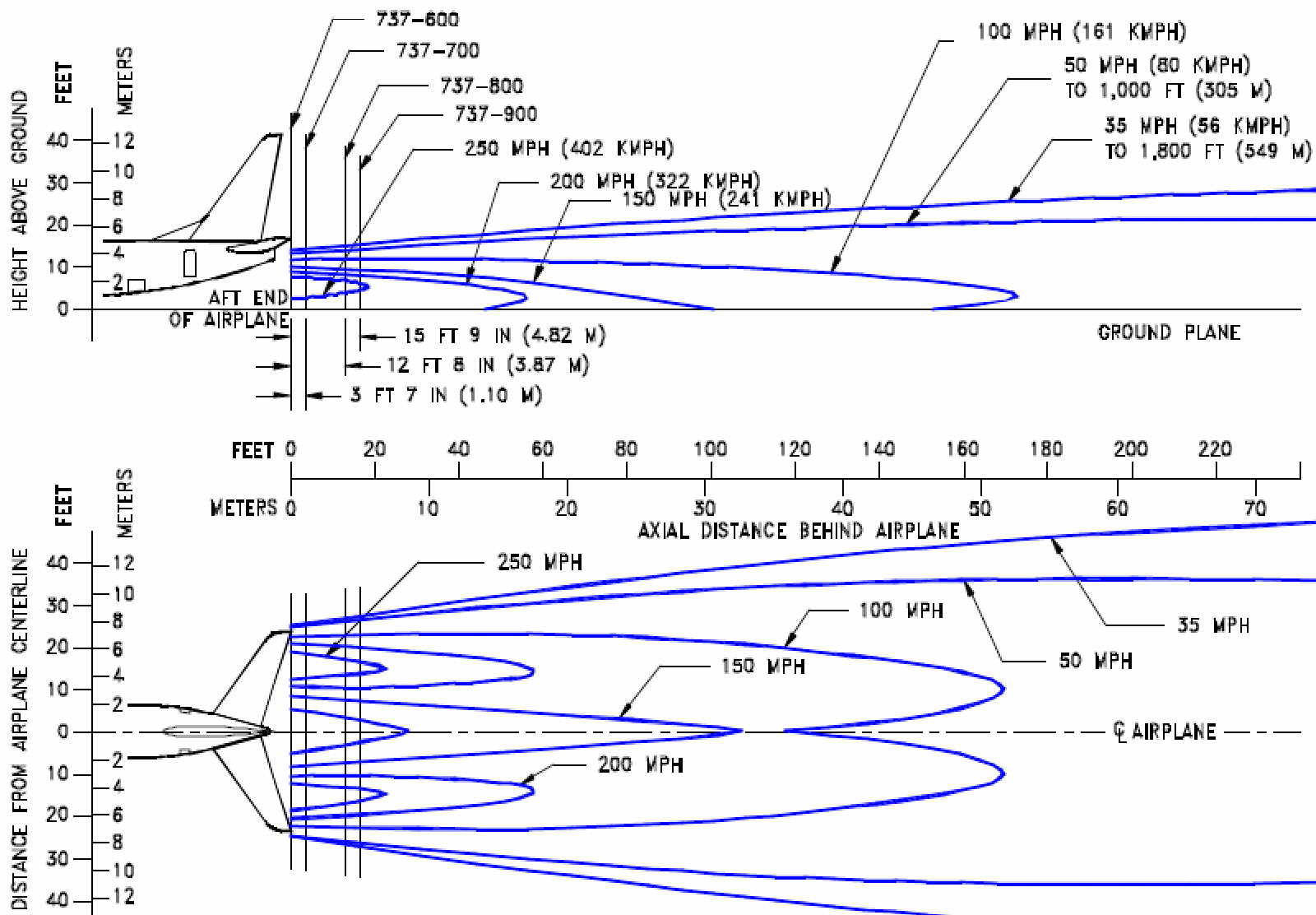


PREDICTED JET ENGINE EXHAUST VELOCITY CONTOURS-TAKEOFF THRUST

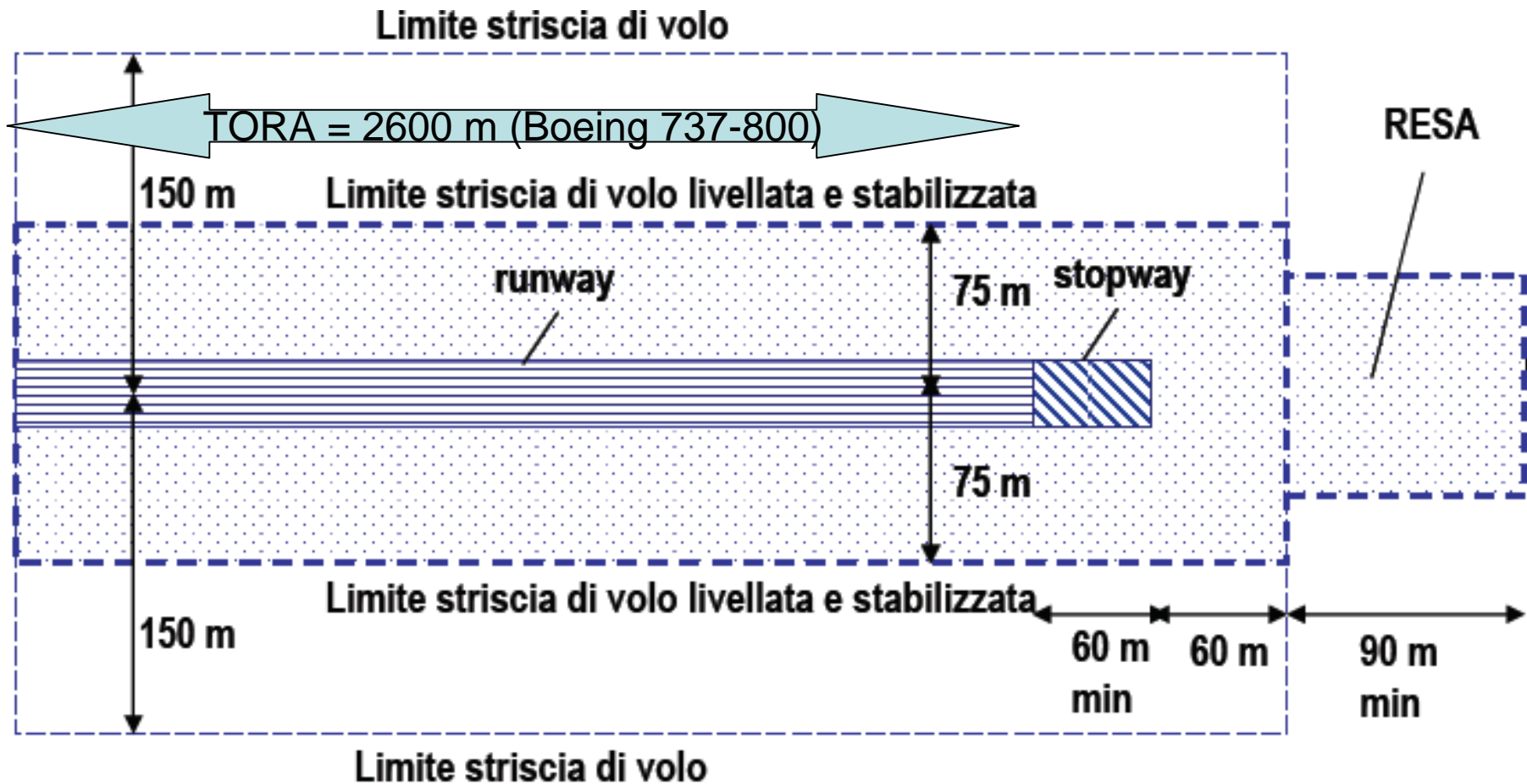
Specifiche Boeing MODEL 737-600, -700, -800, -900 ALL MODELS

Distanza libera dietro l'aereo al decollo

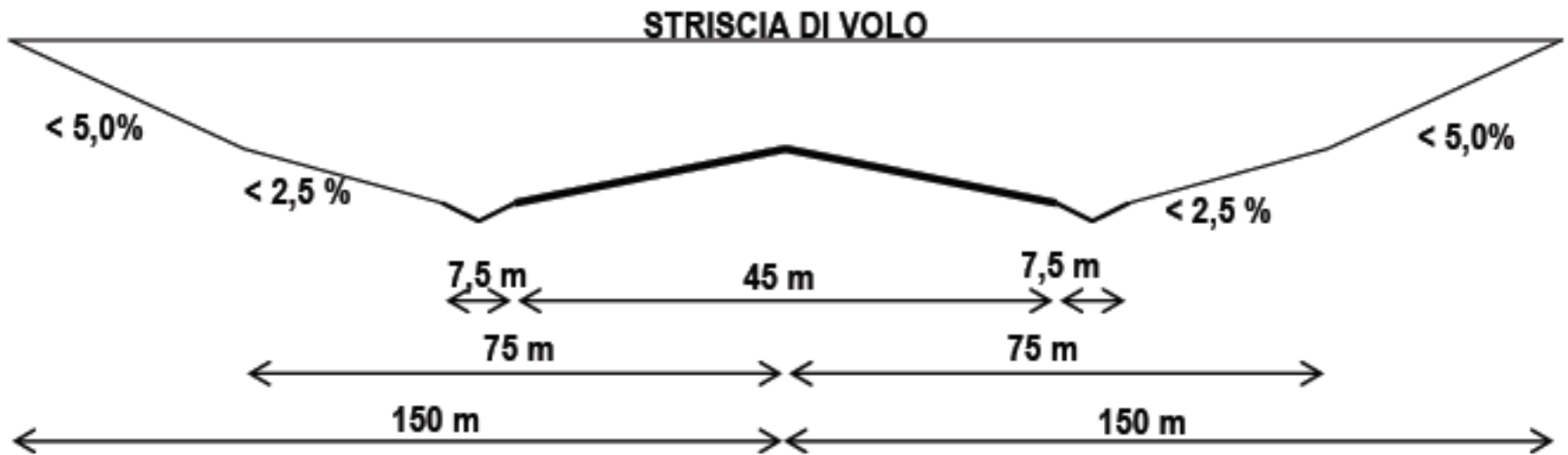
- NOTES:
- STANDARD DAY
 - SEA LEVEL
 - ZERO WIND
 - STATIC AIRPLANE



Pianta schematica della pista di volo



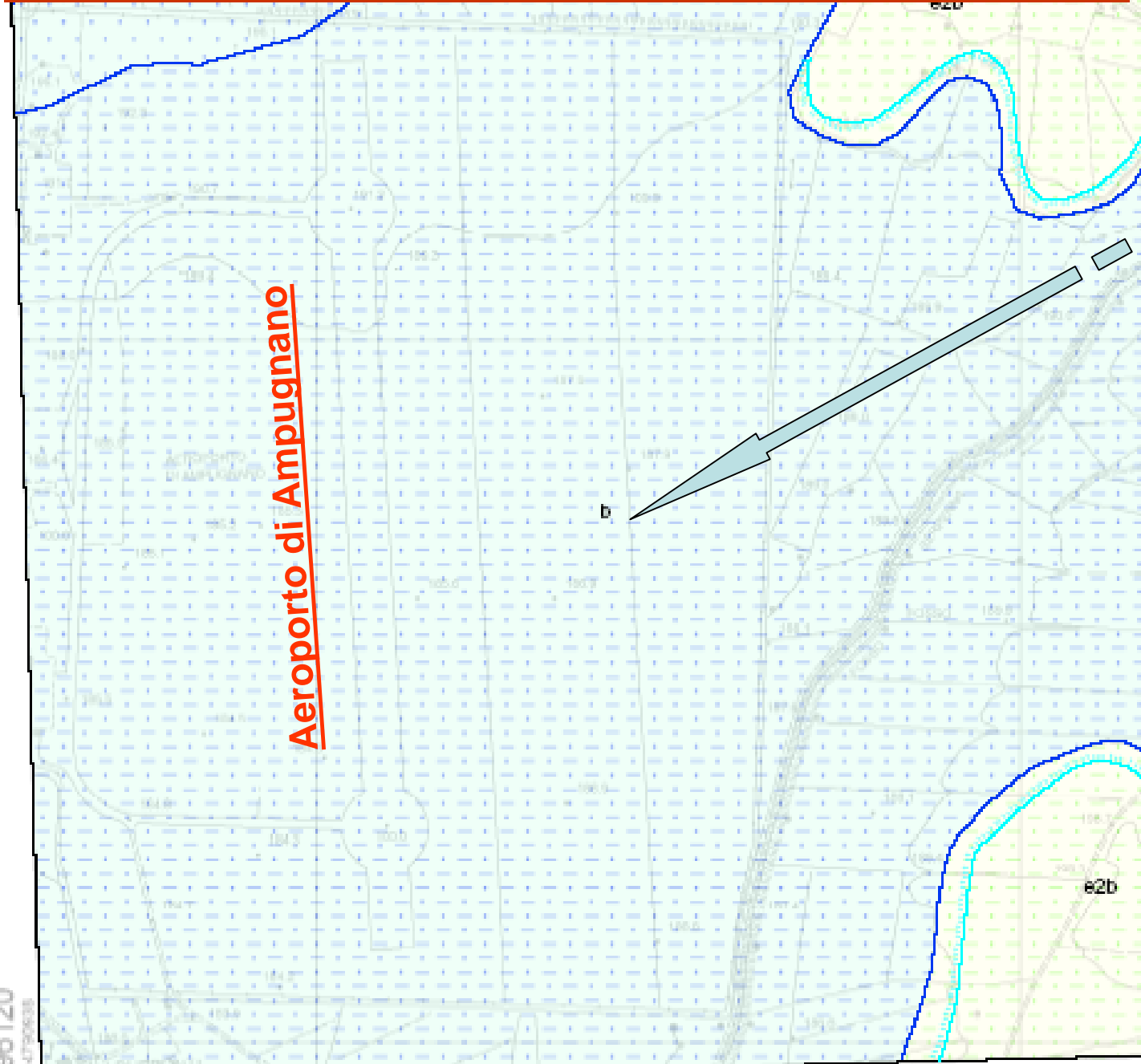
Sezione schematica della pista di volo






**Definizione del pacchetto di
pavimentazione della pista di volo
(taxiway e piazzali esclusi)**

**Le pavimentazioni che seguono
sono puramente ipotetiche perché
non sono disponibili i dati delle
prove geotecniche**

Carta Geologica Regionale della Regione Toscana



Aeroporto di Ampugnano

-  a1 Depositi di frana attiva
-  a1q Depositi di frana senza indizi di evoluzione
-  h1 Discarica e d accumuli di origine antropica
-  a Depositi detritici di versante
-  b (GS) Depositi alluvionali attuali
-  b (S) Depositi alluvionali attuali
-  b (Ss) Depositi alluvionali attuali
-  b (SG) Depositi alluvionali attuali
-  b2 Depositi eluvio-colluviali
-  b7 Depositi colluviali
-  e2b (S) Depositi fluvio-lacustri di Piano di Rosia
-  e2b (sS) Depositi fluvio-lacustri di Piano di Rosia
-  FAA Argille Azzurre
-  FAAs Argille Azzurre, conglomerati
-  SVV Sabbie di S. Vivaldo
-  SVVc Sabbie di S. Vivaldo, argille sabbiose e limi
-  GRO Breccia di Grotti
-  Area non rilevabile
-  Contatto stratigrafico e/o litologico
-  Faglia
-  Faglia diretta
-  Contatto con area non rilevabile
-  Contatti tettonici incerti o sepolti
-  q Stratificazione dritta
-  P Specchio di faglia verticale
-  Z Stratificazione orizzontale dritta
-  Cava inattiva
-  Orlo di terrazzo

296120
N=4790038

E=1682008

Pavimentazione flessibile su sottofondo a scarsa portanza

**Ipotesi con bonifica profonda
spessore complessivo 2.70 m**

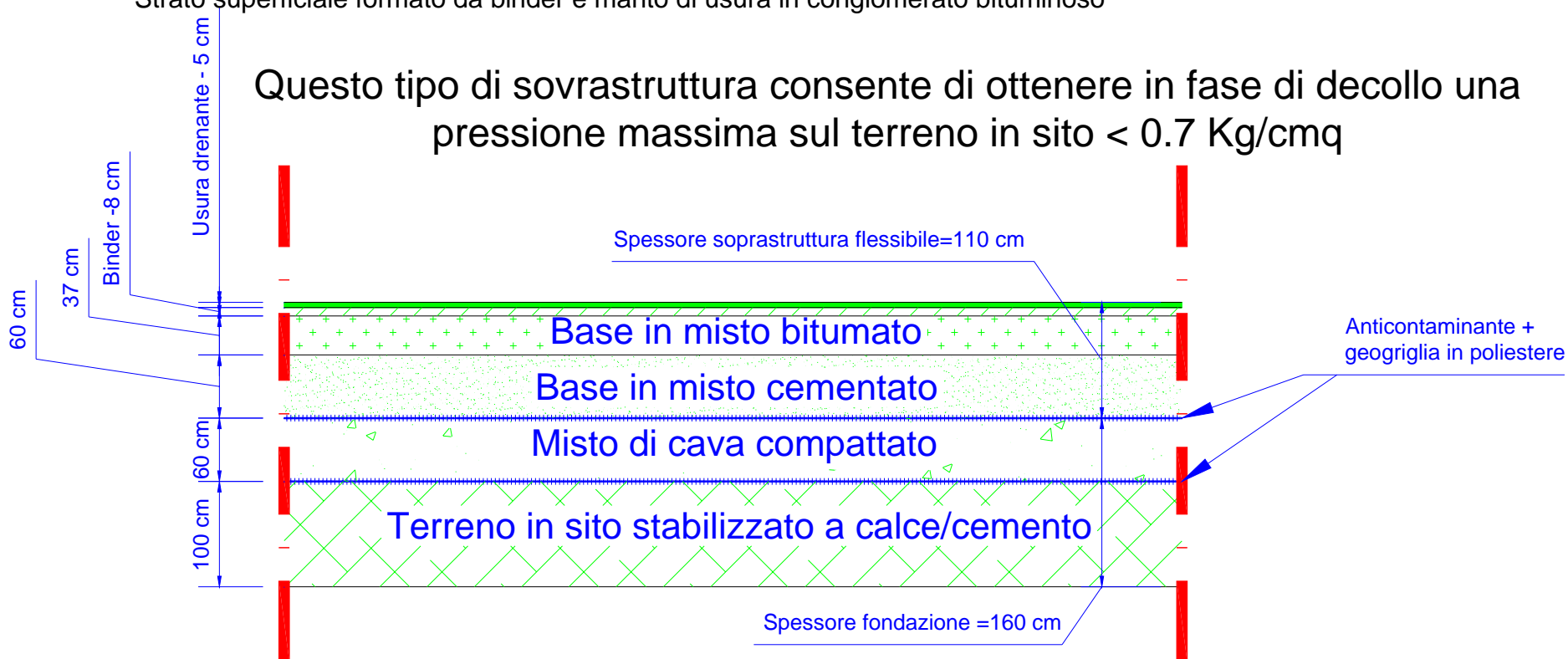
Quota fondo scavo -3.50 m rispetto al piano di campagna

1)

Soprastruttura flessibile realizzata per zone critiche (testata delle piste) mediante:

bonifica del sottofondo con stabilizzazione a calce/cemento in funzione del tenore e del tipo di argille rinvenute in sito;
Fondazione in misto granulare stabilizzato e compattato, incapsulato in geotessile di tipo pesante e strisce in poliestere;
Doppio strato di base costituito da misto cementato e misto bitumato
Strato superficiale formato da binder e manto di usura in conglomerato bituminoso

Questo tipo di sovrastruttura consente di ottenere in fase di decollo una pressione massima sul terreno in sito $< 0.7 \text{ Kg/cm}^2$



Pavimentazione rigida su sottofondo a scarsa portanza

Ipotesi con bonifica superficiale

spessore complessivo 1.73 m

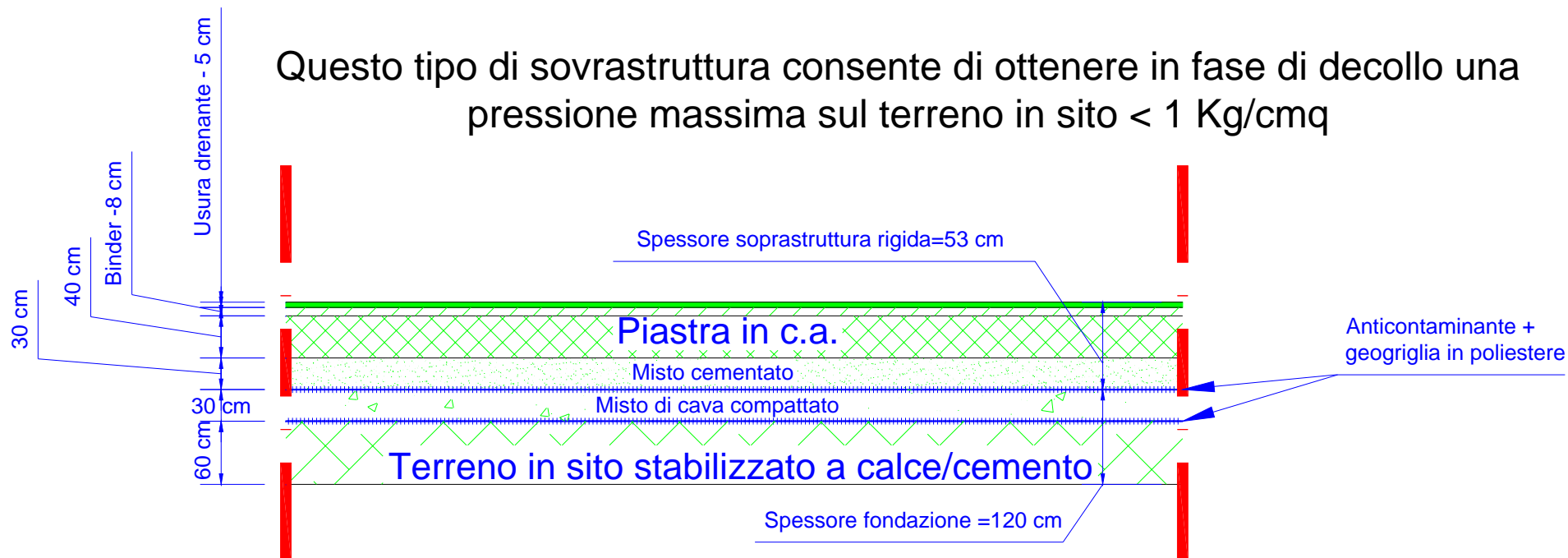
Quota fondo scavo -3.50 m rispetto al piano di campagna

1)

Soprastruttura rigida realizzata per zone critiche (testata delle piste) mediante:

- bonifica del sottofondo con stabilizzazione a calce/cemento in funzione del tenore e del tipo di argille rinvenute in sito;
- Fondazione in misto granulare stabilizzato e compattato, incapsulato in geotessile di tipo pesante e strisce in poliestere;
- Secondo strato di fondazione in misto cementato
- Lastre in conglomerato cementizio armato (dim 5x5 m oppure 5x8 m) con giunti sigillati con mastice asfaltico
- Impermeabilizzazione superficiale delle lastre;
- Strato superficiale formato da binder e manto di usura in conglomerato bituminoso

Questo tipo di sovrastruttura consente di ottenere in fase di decollo una pressione massima sul terreno in sito $< 1 \text{ Kg/cm}^2$



Confronto con altre realtà italiane

Alcuni aeroporti italiani di classe 4D o superiore Confornto con Firenze Peretola

LOCALITA' (denominazione)	Classe ICAO	P I S T E						
		Resistenza pista	Lunghezza x larghezza	Tipo di pavimenta-	DISTANZE DICHIARATE			
					TORA	TODA	ASDA	LDA
BOLOGNA Borgo Panigale "G.Marconi"	4D	PCN 50	2450 x 45	c.b.	2450 2450	2570 2540	2510 2450	2100 2450
FIRENZE Peretola	3C	PCN 34 F/B/W/T	1649 x 30	c.b.	1603 1672	1717 1777	1603 1672	1455 975
GENOVA Sestri "C.Colombo"	4E	PCN 64 F/A/W/T	2925 x 45	c.b.	2925 2925	3075 3075	2925 2925	2925 2765
MILANO Linate "E. Forlanini"	4D	30.000 kg ESWL	2440 x 60	c.b.	2440 2440	2500 2500	2440 2440	2440 2440
		7.000 kg ESWL	600 x 22	c.b.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MILANO Malpensa	4E	PCN 60	3920 x 60	c.b.	3920 3920	4040 4080	3920 3920	2977 3920
		PCN 60	3920 x 60	c.b.	3920 3920	3920 4120	3920 4040	3920 3515
NAPOLI Capodichino	4D	PCN 90	2628 x 45	c.b.	2628 2628	2758 2778	2628 2628	2229 2438
PISA San Giusto "Galileo Galilei"	4E	LCN 90	2993 x 45	c.b.	2993 2993	3289 3138	2993 2993	2843 2736
		ESWL 45.000 kg	2792 x 43	c.b.	2792 2792	3070 2846	2792 2792	2493 2792
ROMA Fiumicino "Leonardo da Vinci"	4F	ESWL 45.000 kg	3900 x 60	c.b.	3900 3900	3960 3960	3900 3900	3900 3579
		ESWL 45.000 kg	3295 x 45	c.b.	3295 3295	3355 3355	3295 3295	2980 3295
		LCN 100	3900 x 60	c.b.	3900 3900	3960 3960	3900 3900	3900 3900
		ESWL 45.000 kg	3800 x 45	c.b.	3600 3000	3800 3060	3800 3060	3000 3000
VENEZIA Tessera "Marco Polo"	4E	LCN 100	2780 x 45	c.b.	2780 2780	2900 2900	2780 2780	2686 2780
		LCN 120	3300 x 45	c.b. + c.l.s	3300 3300	3520 3520	3300 3300	3300 3300

Situazione di esercizio critica