



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI "MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA CIVILE**

**CORSO DI
INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI ED ELIPORTUALI**

**LECTURE 04
CLASSIFICAZIONE DEGLI AEROPORTI**

Docente: Ing. Marinella GIUNTA

CLASSIFICAZIONE DEGLI AEROPORTI

Per ciascun aeroporto è definito un **Codice di Riferimento dell'Aeroporto** (**Aerodrome Reference Code**), in base al quale sono stabilite le caratteristiche delle superfici, delle aree di protezione e dei piani di riferimento laterali e longitudinali che devono essere tenuti liberi da ostacoli.

Tale *codice alfanumerico* è costituito da:

un **numero** individuato dal valore della “Lunghezza di Pista di Riferimento dell'Aeromobile” riferita all'aeromobile in uso sull'aeroporto che necessita di maggior corsa al decollo (OPERAZIONI DI DECOLLO E ATTERRAGGIO);

una **lettera** individuata dalla **apertura alare** o **larghezza massima del carrello principale** dell'aeromobile più grande che si prevede possa operare nell'aeroporto (OPERAZIONI A TERRA).

| <i>Primo elemento del codice</i> | | <i>Secondo elemento del codice</i> | | |
|----------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------|--|
| <i>Numero di codice</i> | <i>Valore della Lunghezza di Pista di Riferimento dell'Aeromobile</i> | <i>Lettera di codice</i> | <i>Apertura alare</i> | <i>Larghezza massima carrello principale</i> |
| 1 | <800 m | A | <15 m | <4,5 m |
| 2 | ≥800 m e <1200 m | B | ≥15 m e <24 m | ≥4,5m e <6 m |
| 3 | ≥1200 m e <1800 m | C | ≥24 m e <36 m | ≥6 m e <9 m |
| 4 | ≥1800 m | D | ≥36 m e <52 m | ≥9 m e <14 m |
| | | E | ≥52 m e <65 m | ≥9 m e <14 m |
| | | F | ≥65 m | ≥14 m e <16 m |

CLASSIFICAZIONE DEGLI AEROPORTI

PER CLASSIFICARE UN AEROPORTO OCCORRE:



Stabilire l'**AEREO CRITICO** e quindi le sue caratteristiche (codice alfabetico)

Determinare la **LUNGHEZZA DI CAMPO CARATTERISTICA**, ossia la minima distanza di decollo richiesta dall'aereo critico al massimo carico, a livello del mare, in assenza di vento e condizioni meteorologiche standard (temperatura di 15°C), con pendenza della pista nulla

Stabilire l' **EFFETTIVA LUNGHEZZA DELLA PISTA** necessaria all'aereo critico per la fase di decollo, in considerazione delle reali condizioni atmosferiche e di altitudine della pista (codice numerico)

CLASSIFICAZIONE PISTE

Le piste si classificano, in funzione delle dotazioni strumentali che possiedono per le operazioni di atterraggio, in:

PISTE NON STRUMENTALI



procedure di avvicinamento vista

PISTE STRUMENTALI

Con avvicinamento non di precisione



radioassistenza e aiuti visuali per la guida direzionale

Con avvicinamento di precisione



ILS e ausili ottici per operazioni *ogni tempo*.

VOLI A VISTA E VOLI STRUMENTALI

Visual Meteorological Condition VMC

Visibilità in volo: 8 Km

Distanza dalle nubi: 1,5 Km in orizzontale e 300 m in verticale (cioè 300 m al di sopra dell'eventuale coltre nuvolosa o, se si vola sotto un banco di nubi, almeno 300 m da esse)

In Italia i voli a vista sono proibiti nelle ore notturne e devono mantenersi al di sotto dei 600 m di altezza; non si può atterrare a vista con visibilità al suolo inferiore 8 Km e con un'altezza delle nubi minore di 450 m .

Effettuando un volo a vista si è tenuti ad osservare tutte le regole VFR (Visual Flight Rule) riportate nell'Annesso 2 dell'ICAO.

Instrument Flight Rule IFR

Quando per la conduzione del volo ci si serve di riferimenti dettati da strumenti di navigazione o di ausili di radio assistenza il volo è detto strumentale o IFR. I voli IFR si effettuano in condizioni meteorologiche non compatibili con voli VMC.

VALUTAZIONE E LIMITAZIONI OSTACOLI

Ai fini della determinazione delle distanze dichiarate e dei minimi meteorologici aeroportuali lo spazio circostante l'aeroporto deve essere considerato parte integrante dello stesso, poiché il terreno circostante e i manufatti all'interno o all'esterno del sedime aeroportuale possono costituire importanti fattori limitanti.

Il metodo per valutare l'impatto di ogni ostacolo esistente o previsto all'interno del sedime o nelle sue vicinanze, è quello di **definire particolari superfici di rispetto degli ostacoli, in relazione al tipo di pista ed all'uso che se ne vuol fare.**

In condizioni ideali tutte le superfici devono essere libere da ostacoli; quando una superficie è forata le relative misure di sicurezza devono tener conto di:

1. natura dell'ostacolo e sua collocazione rispetto all'origine della superficie, al prolungamento dell'asse pista, alle traiettorie usuali di decollo e di avvicinamento e ad altri ostacoli esistenti;
2. entità dell'infrazione;
3. pendenza della superficie definita dall'origine della superficie di rispetto e dalla sommità dell'ostacolo stesso;
4. volume e tipo di traffico aereo dell'aeroporto;
5. tipo di procedure strumentali pubblicate per l'aeroporto.

SUPERFICIE DA LASCIARE LIBERE DA OSTACOLI

L'ICAO in funzione del codice alfanumerico dell'aeroporto ha definito delle superfici ideali che definiscono uno spazio da mantenere libero da ostacoli. Tali superfici sono:

SUPERFICIE DI AVVICINAMENTO (*Approach Surface*)

Piano inclinato composto da (a) **lato orizzontale** interno sito ad una distanza di 60 metri dalla soglia della pista. Tale distanza è ridotta a 30 metri per piste non strumentali di codice 1, (b) **due bordi laterali** con origine alle estremità del lato interno e che divergono uniformemente rispetto al prolungamento dell'asse pista ad un rateo determinato (c) **lato esterno parallelo** al lato interno.

SUPERFICIE ORIZZONTALE (*Inner Horizontal Surface*)

Superficie orizzontale circolare posizionata a 45 m di altezza rispetto alla quota pista e centro corrispondente con il centro pista. Il raggio è variabile in funzione della classe dell'aeroporto.

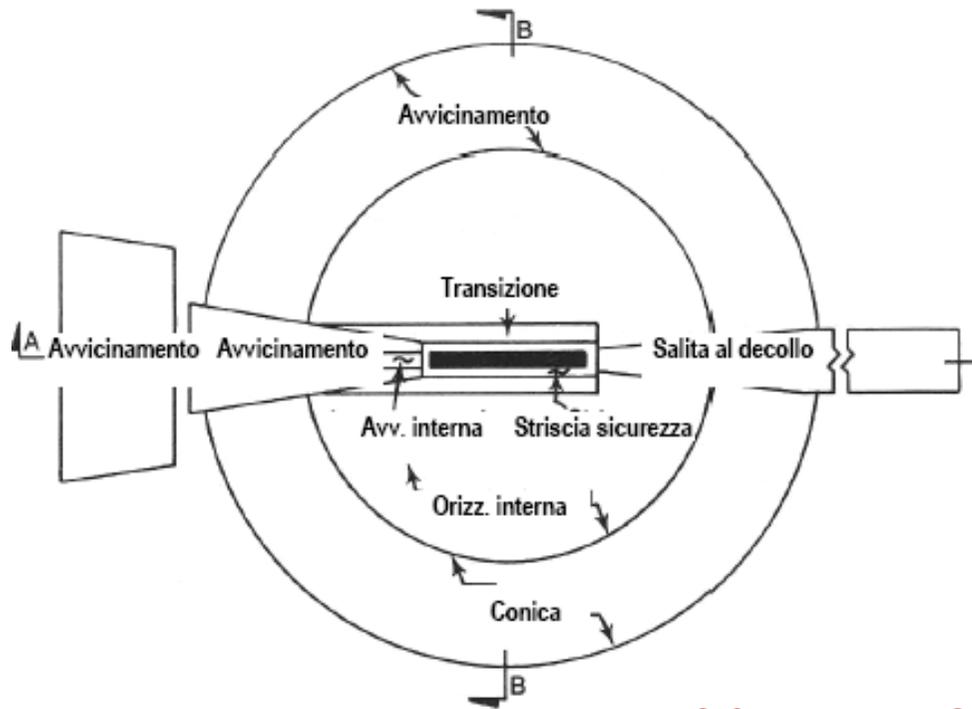
SUPERFICIE CONICA (*Conical Surface*)

Superficie uscente dal cerchio avente pendenza del 5% e che si estende al di fuori del cerchio per un'altezza variabile in funzione della classe dell'aeroporto.

SUPERFICIE DI TRANSIZIONE (*Transitional Surface*)

La superficie di transizione è una superficie che si sviluppa dal bordo laterale della strip e da parte del bordo laterale della superficie di avvicinamento, con pendenza verso l'alto e verso l'esterno, fino alla superficie interna orizzontale (Inner Horizontal Surface IHS).

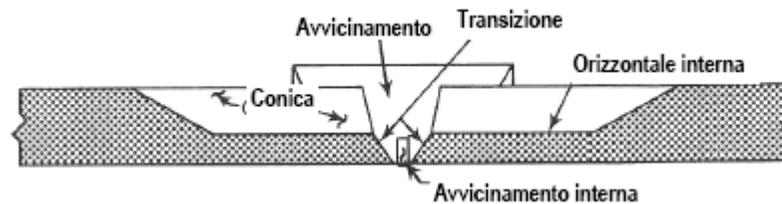
PIANTA



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



SCHEMA ASSONOMETRICO

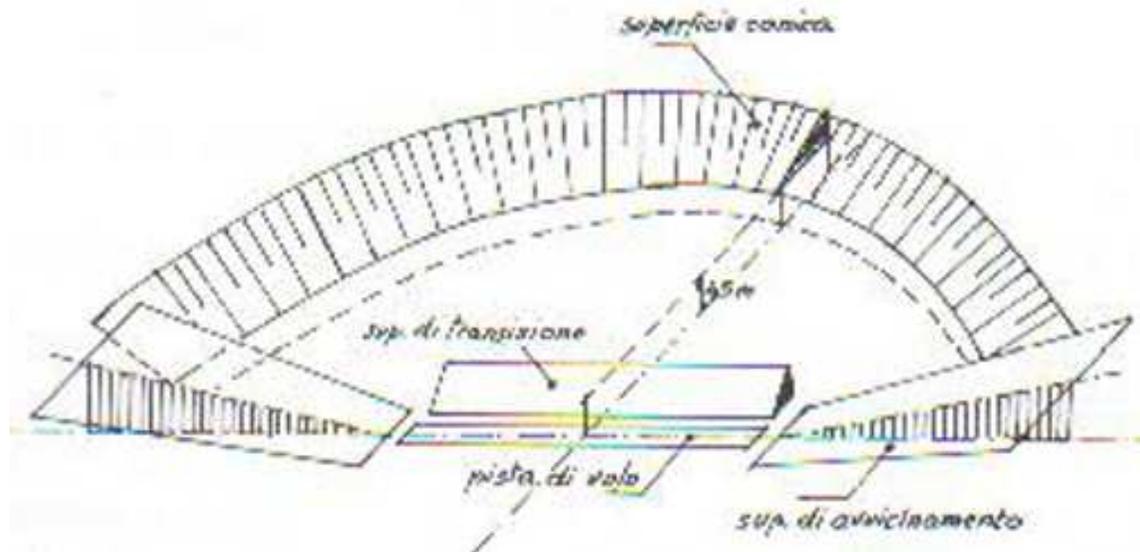
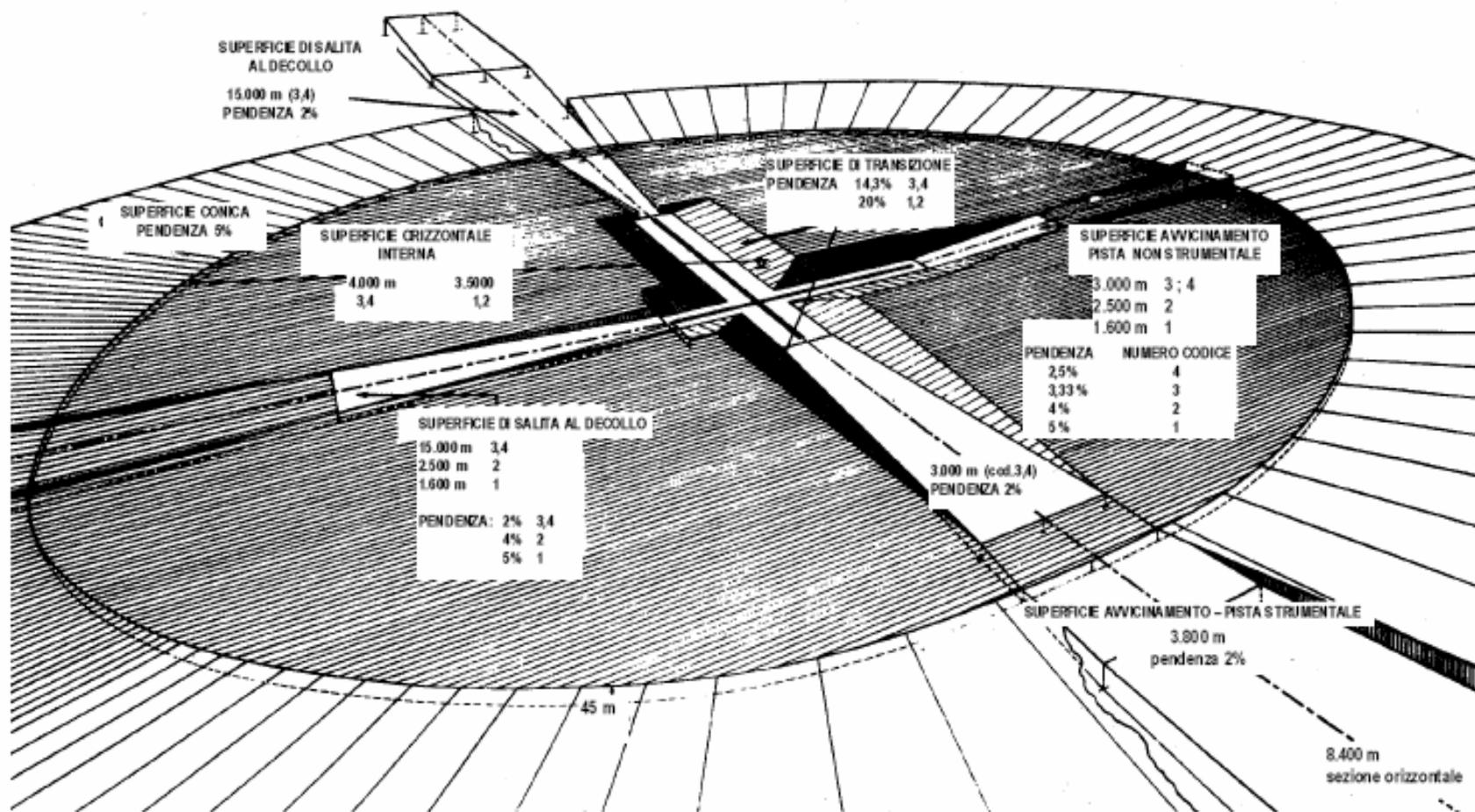


Tabella 4.2 - Dimensioni e pendenze delle superfici di separazione dagli ostacoli

| Superficie e dimensioni ^a (1) | <u>CLASSIFICAZIONE DELLE PISTE</u> | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------|----------|----------|---|---------------------|---------------------|---|---|---------------------|
| | Non strumentali Numero di codice | | | | Avvicinamenti non di precisione Numero di codice | | | Avvicinamenti di precisione di categoria | | |
| | 1 (2) | 2 (3) | 3 (4) | 4 (5) | 1,2 (6) | 3 (7) | 4 (8) | I N° di codice 1,2 (9) | II o III N° di codice 3,4 (10) | 3,4 (11) |
| <u>Avvicinamento.</u> | | | | | | | | | | |
| Lunghezza bordo interno | 60 m | 80 m | 150 m | 150 m | 150 m | 300 m | 300 m | 150 m | 300 m | 300 m |
| Distanza dalla soglia | 30 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m | 60 m |
| Divergenza (su entrambi i lati) | 10% | 10% | 10% | 10% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% |
| <i>Prima sezione</i> | | | | | | | | | | |
| Lunghezza | 1600 m | 2500 m | 3000 m | 3000 m | 2500 m | 3000 m | 3000 m | 3000 m | 3000 m | 3000 m |
| Pendenza | 5% | 4% | 3.33% | 2.5% | 3.33% | 2% | 2% | 2.5% | 2% | 2% |
| <i>Seconda sezione</i> | | | | | | | | | | |
| Lunghezza | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 3600 m ^b | 3600 m ^b | 12000 m | 3600 m ^b | 3600 m ^b |
| Pendenza | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 2.5% | 2.5% | 3% | 2.5% | 2.5% |
| <i>Sezione orizzontale</i> | | | | | | | | | | |
| Lunghezza | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 8400 m ^b | 8400 m ^b | ---- | 8400 m ^b | 8400 m ^b |
| Lunghezza totale | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 15000 m | 15000 m | 15000 m | 15000 m | 15000 m |
| <u>Transizione</u> | | | | | | | | | | |
| Pendenza | 20% | 20% | 14.3% | 14.3% | 20% | 14.3% | 14.3% | 14.3% | 14.3% | 14.3% |

Tabella 4.2 - Dimensioni e pendenze delle superfici di separazione dagli ostacoli

| Superficie e dimensioni ^a (1) | <u>CLASSIFICAZIONE DELLE PISTE</u> | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------|----------|----------|---|----------|----------|---|---|-------------|
| | Non strumentali Numero di codice | | | | Avvicinamenti non di precisione Numero di codice | | | Avvicinamenti di precisione di categoria | | |
| | 1 (2) | 2 (3) | 3 (4) | 4 (5) | 1,2 (6) | 3 (7) | 4 (8) | I N° di codice 1,2 (9) | II o III N° di codice 3,4 (10) | 3,4 (11) |
| <u>Conica</u> | | | | | | | | | | |
| Pendenza | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Altezza | 35 m | 55 m | 75 m | 100 m | 60 m | 75 m | 100 m | 60 m | 100 m | 100 m |
| <u>Orizzontale.</u> | | | | | | | | | | |
| <u>interna</u> | | | | | | | | | | |
| Altezza | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m | 45 m |
| Raggio | 2000 m | 2500 m | 4000 m | 4000 m | 3500 m | 4000 m | 4000 m | 3500 m | 4000 m | 4000 m |



LIMITAZIONI OSTACOLI

PISTE NON STRUMENTALI



nessuna costruzione dovrà forare le superficie di *avvicinamento* e *transizione* (norme standard), tale disposizione vale come raccomandazione per le superfici conica ed orizzontale

per avvicinamento non di precisione



nessuna costruzione od ostacolo dovrà interferire con le superficie di *avvicinamento* e *transizione* nello spazio compreso entro 3000 m di raggio (norme standard), tale disposizione vale come raccomandazione per le superfici conica ed orizzontale

PISTE STRUMENTALI

per avvicinamento di precisione



Nessun ostacolo fisso dovrà forare le superficie di *avvicinamento* e *transizione* (norme standard), tale disposizione vale come raccomandazione per le superfici conica ed orizzontale

PISTE PER DECOLLI



nessuna ostacolo dovrà trovarsi entro la superficie di salita per il decollo