



# Sicurezza del Volo

Aeroclub dello Stretto - Scuola di volo

*Magis fatigo ut doleas*

**DO NOT MISS DO NOT FORGET DO NOT MISS DO NOT FORGET DO NOT MISS**

Briefing del 25 febbraio 2012

ore 17.00Z

**Fenomeni meteorologici ed attività di volo**

Speaker: Michele Buonsanti

# MOTIVAZIONI DELLA ATTIVITA' DI BRIEFING SICUREZZA VOLO



Perché tutto questo ?

# PROCESSI COGNITIVI



**Processi di  
acquisizione,  
organizzazione,  
elaborazione ed  
uso delle  
conoscenze**

**CONOSCENZA E MEMORIA POSSONO RISOLVERE  
L'INCONVENIENTE, EVITARE L'INCIDENTE ED  
ANCHE.....SALVARE LA VITA**

# PROGRAMMA BRIEFING SICUREZZA VOLO

## 1^ Semestre 2012

**25** febbraio ore 18.00L      **26** maggio ore 19.00L

**24** marzo      ore 18.00L      **23** giugno      ore 19.00L

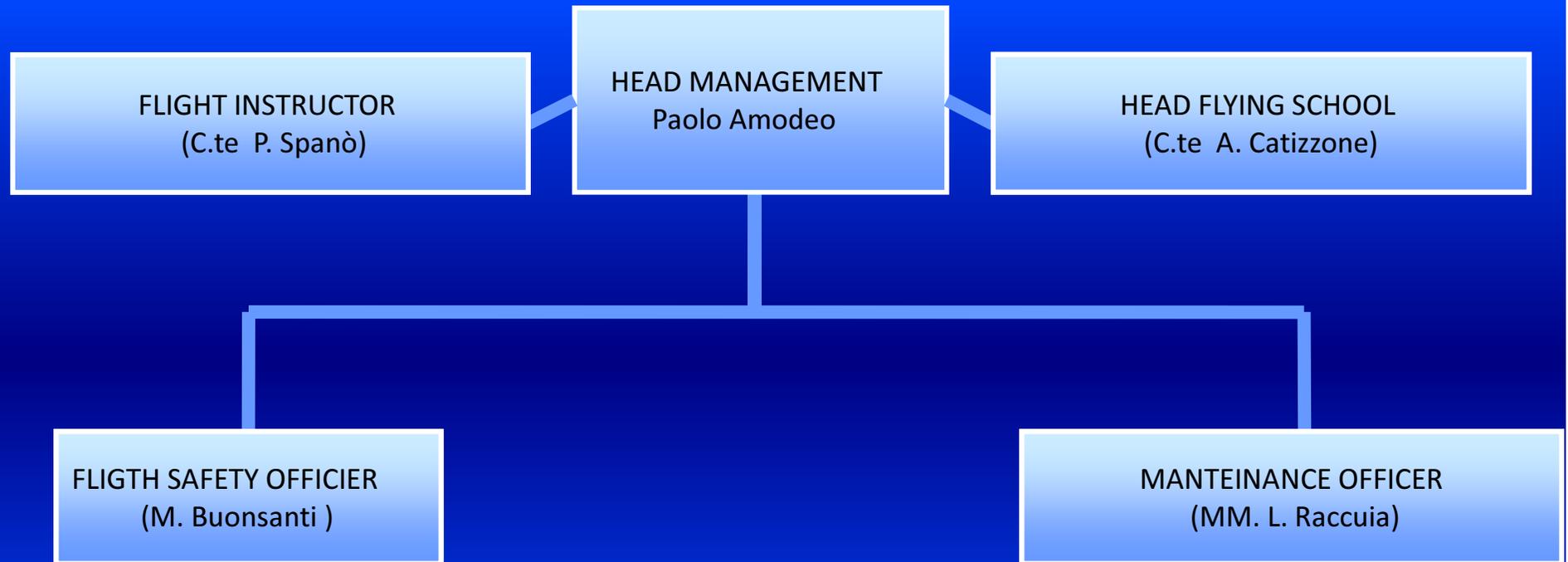
**28** aprile      ore 18.00L      **14** luglio      ore 19.30L

# SCOPO DELL'ATTIVITA' DI BRIEFING

- **Briefing divulgativo inerente l'attività della Sezione Sicurezza Volo dell'Aero Club dello Stretto**
- **Iniziale trasposizione di nozioni teoriche in una realtà pratica;**
- **Considerazioni e scambio di opinioni a fronte di difficoltà/criticità riscontrate nell'ambito della attività di volo;**
- **Confronto tra i partecipanti in merito a filosofie, tecniche ed esperienze evolute in tempi storici differenti;**
- **Ri-pensare e ri-considerare la propria attività di volo acquisendo un nuovo modo di intendere la sicurezza (Just – culture)**

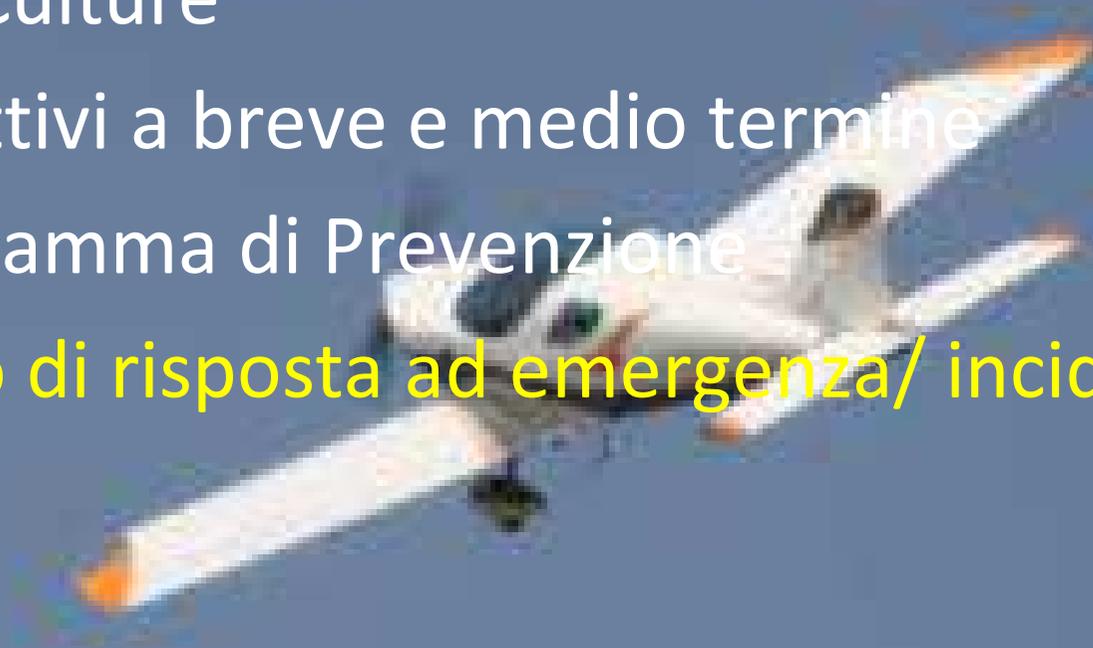
# SEZIONE SICUREZZA VOLO

AEROCLUB DELLO STRETTO



# ATTIVITA' SICUREZZA VOLO

- Just Culture
- Obiettivi a breve e medio termine
- Programma di Prevenzione
- **Piano di risposta ad emergenza/ incidente aereo**



# PREVENZIONE

- Prevenzione dei pericoli nell'attività di volo;
  - Controllo e gestione delle situazioni quando determinati pericoli si manifestano comunque a prescindere;
  - Contenimento delle conseguenze, in particolare quando avviene la failure di prevenzione e controllo
- 

# O.R.M.

## Operational Risk Management

- Sviluppo di una competenza teorica ed applicativa
- Valutazione quantitativa del rischio
- Analisi di sicurezza sistemica
- Considerazione dei fattori umani (inclusione del contributo dell'errore umano alla valutazione quantitativa del rischio globale del sistema);
- Metodologia integrativa in una visione più ampia di SMS.

# STATISTICHE DEGLI INCIDENTI DI VOLO



# STORICA ESIGENZA DELLA SICUREZZA VOLO



**CIRCOLARE DELLO STATO MAGGIORE R. AERONAUTICA - 1° REPARTO**  
**Divisione Addestramento - n° 2077 R.R.**

Roma, li 26 Luglio 1927  
Anno V°

OGGETTO: Incidenti di volo.

55 morti; 96 feriti; 124 apparecchi distrutti: ecco il bilancio impressionante di questi primi sette mesi di attività di volo per l'anno in corso.

Ho attentamente esaminate le ragioni di questa grave recrudescenza di incidenti ed ho dovuto dolorosamente concludere che la più gran parte di essi è dovuta ad inesperienza di piloti, a confidenza eccessiva nella propria abilità talvolta solo presunta e molto spesso alla colposa trascuranza della più rigida disciplina di volo.

Per fortuna le cause da imputarsi alle deficienze del materiale di volo sono minime e sempre in diminuzione.

Così stando le cose, sarebbe persino criminoso tollerare che si prolunghi questa recente, allarmante statistica di disgrazie, di cui è ovvio fare risaltare le perniciose conseguenze dirette ed indirette pel supremo interesse dello sviluppo aeronautico del nostro Paese.

Ordini e raccomandazioni intesi a contrastare che si ripetano questi periodi dolorosi, nei quali l'animo nostro di superiori e di camerati subisce le più dure prove, sono già stati più volte e ad intervalli impartiti. Essi hanno provocato, sul momento, prescrizioni severe, restrizioni, controlli, che non hanno mancato di dare subito benefici risultati: poi, lentamente, controlli e sorveglianza si sono allentati e siamo ritornati subito ai casi dolorosi. In questi giorni si ha la sensazione di trovarci nuovamente ad uno svolto aspro e difficile di questa nostra via del dovere già permanentemente seminata d'inevitabile rischio.

Richiamo, perciò, energicamente tutta la paterna attenzione delle SS.LL., perché intervengano subito a far sì che tutto il personale navigante alle dipendenze venga, nell'esplicazione della propria quotidiana attività, controllato e sorvegliato dai rispettivi diretti Comandanti. Controllo e sorveglianza continui ed intensi; intervento preventivo e misure severissime contro ogni tendenza all'audacia inconsulta, all'imprudenza colpevole; assistenza amorevole a quel personale che non abbia ancora raggiunta la voluta abilitazione, e soprattutto il rispetto più assoluto e più completo della più rigida disciplina di volo sempre, in ogni momento, in ogni luogo, senza eccezioni ..... sono il facile ed efficace rimedio contro ciò che molto spesso e molto facilmente siamo portati a definire "particolare accanimento dell'avverso destino".

Se tutti i Comandanti, dai minori ai più elevati, coscienziosamente e senza incertezze né debolezze, attueranno il rimedio, che ho più sopra indicato, questi "particolari accanimenti dell'avverso destino" saranno facilmente debellati, ed al nostro nobilissimo mestiere, alla nostra quotidiana attività, non rimarrà che quella parte di rischio leale, che costituisce la loro più bella aureola ed alla quale noi, per i primi non sapremmo rinunciare.

IL CAPO DI STATO MAGGIORE  
f/to Generale di B.A. - A. ARMANI

P. C. C.  
IL GENERALE B.A.  
COMANDANTE LA 3<sup>a</sup> Z.A.T.

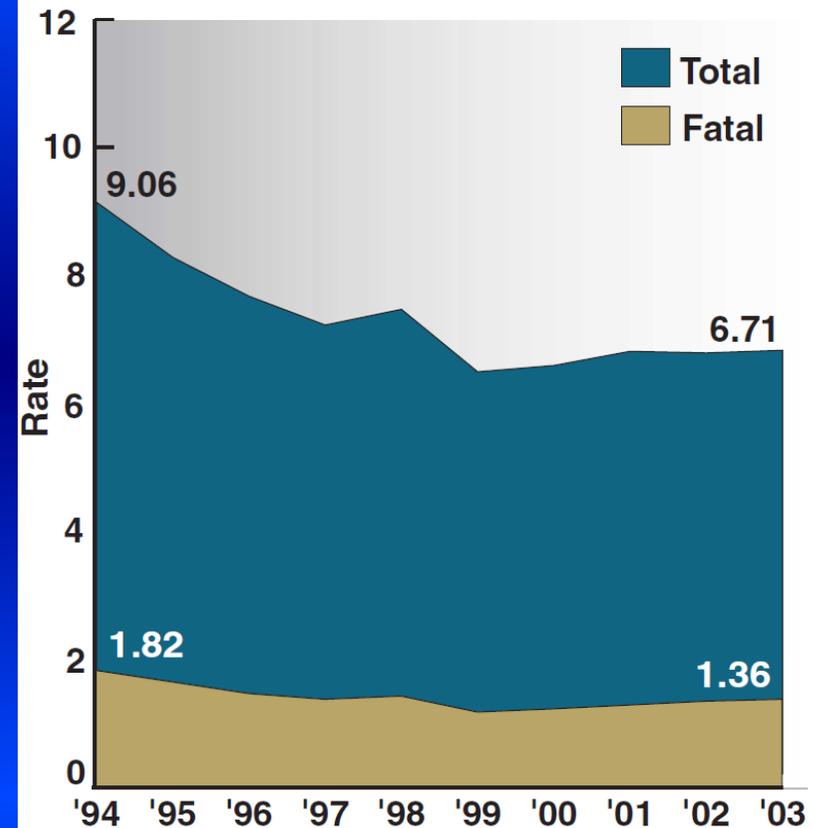


# EVOLUZIONE E TENDENZE DEGLI INCIDENTI DI VOLO

## General Aviation Accidents 10-Year Trend



Figure 1: Accidents per 100,000 Flight Hours



# FONDAMENTALI INCIVILI

Figure 2: Takeoff/Climb Accidents

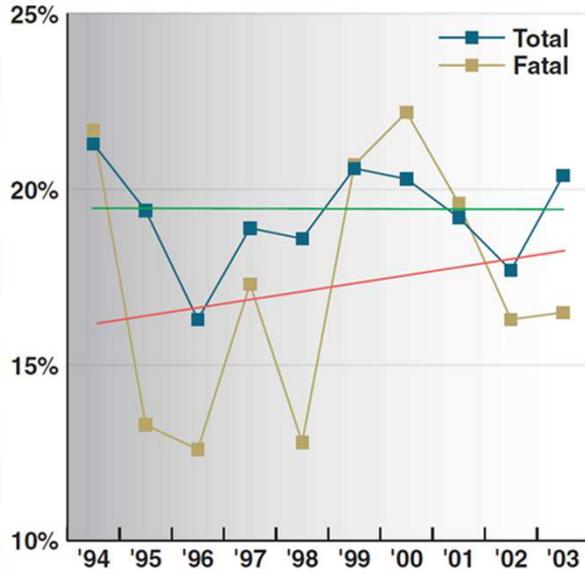


Figure 3: Engine Failure Accident Lethality

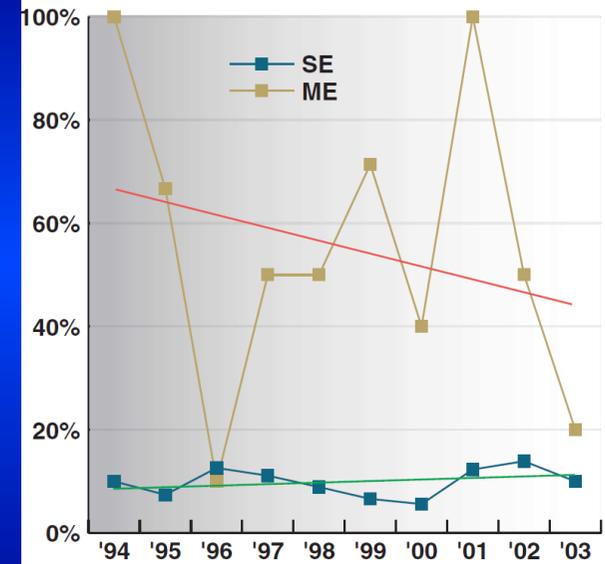


Figure 4: Fuel Management Accidents

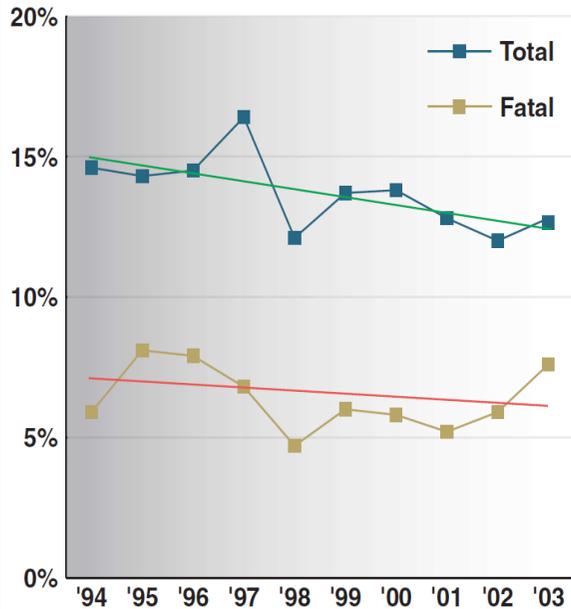


Figure 5: Weather Accidents

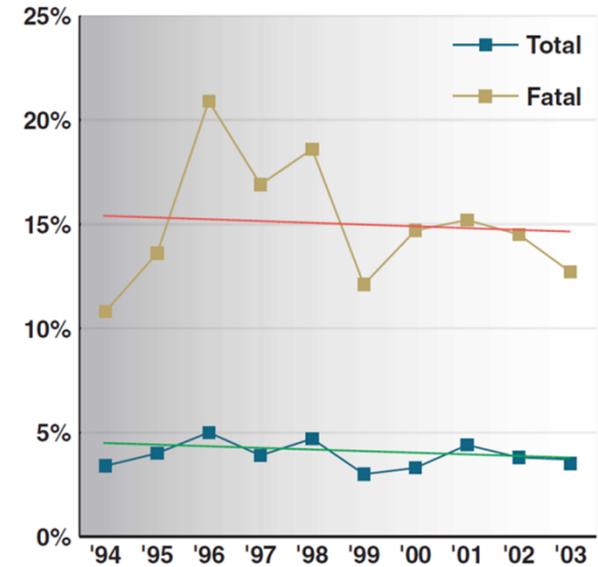


Figure 6: Descent/Approach Accidents

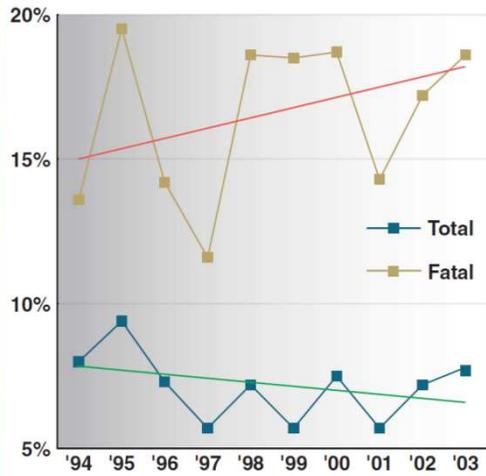


Figure 7: Descent/Approach Accidents: Basic Weather

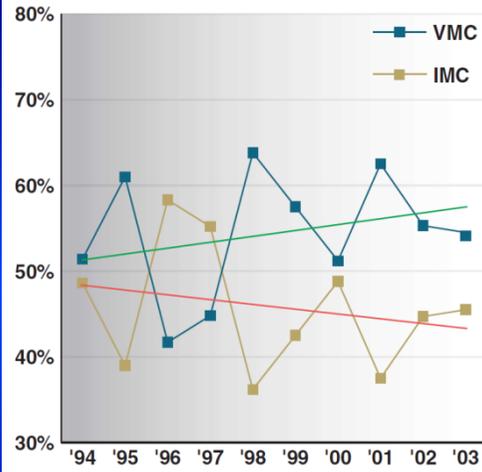
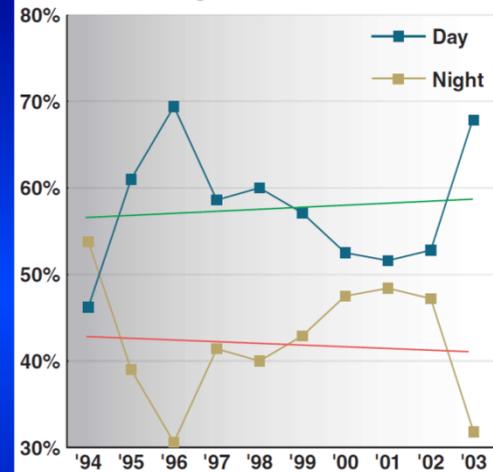


Figure 8: Descent/Approach Accidents: Light Conditions



# ANDAMENTO % DEGLI INCIVOLI

Figure 9: Go-around Accidents

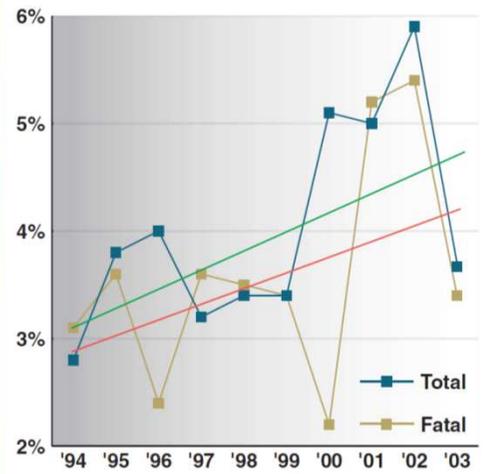


Figure 10: Maneuvering Accidents

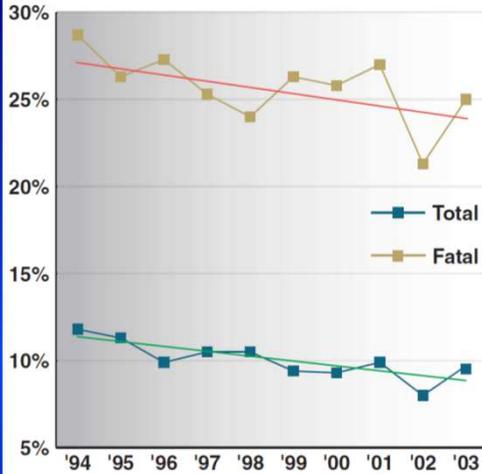
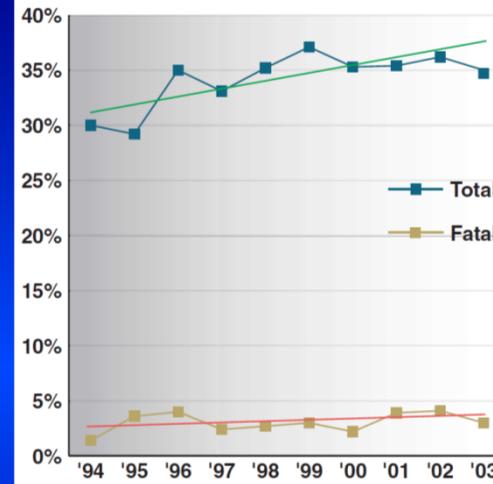


Figure 11: Landing Accidents



# STATISTICHE AVIAZIONE COMERCIALE

Cause	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s +	All
Errore del pilota	43	34	26	29	30	32
Errore del pilota (indotto da cause meteo)	9	19	16	17	20	16
Errore del pilota (indotto da problemi meccanici)	7	5	4	4	6	5
<b>Totale Errori Pilota</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>53</b>
Altri errori umani	2	8	9	7	7	7
Cause Meteorologiche	15	9	12	14	8	11
Guasti Meccanici	19	19	21	19	20	20
Sabotaggi	5	4	9	11	8	8
Altre cause	0	2	3	1	1	1

La tabella è compilata utilizzando i dati degli incidenti aerei su aerei di linea. Sono esclusi aerei militari, aerei privati e charter. Fonte: PlaneCrashInfo.com su 2,147 incidenti dal 1950 al 2004.

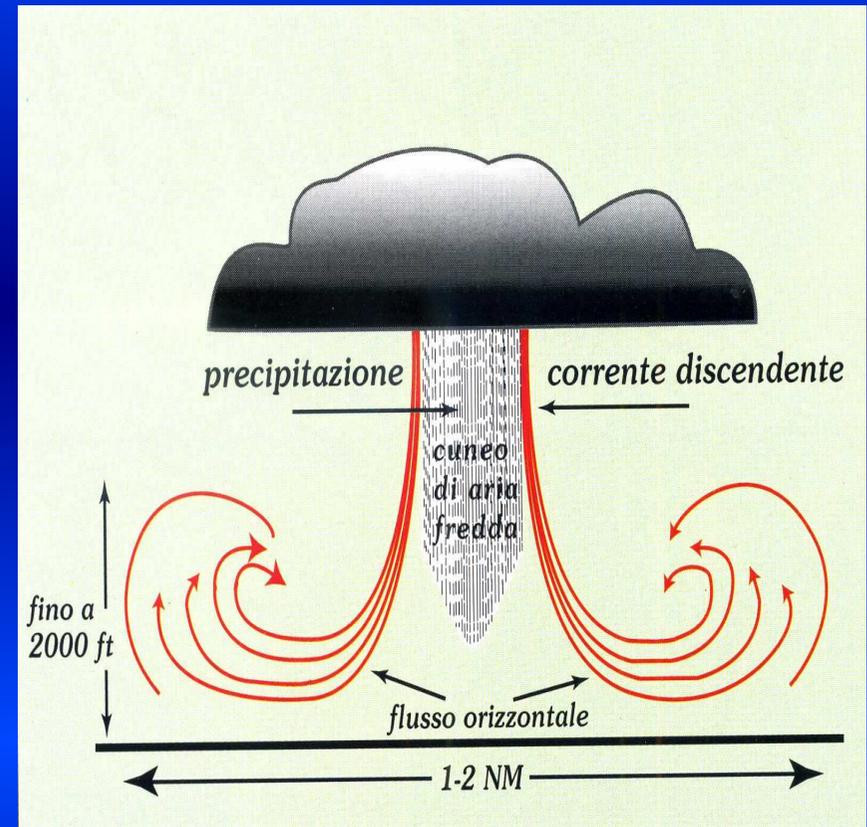
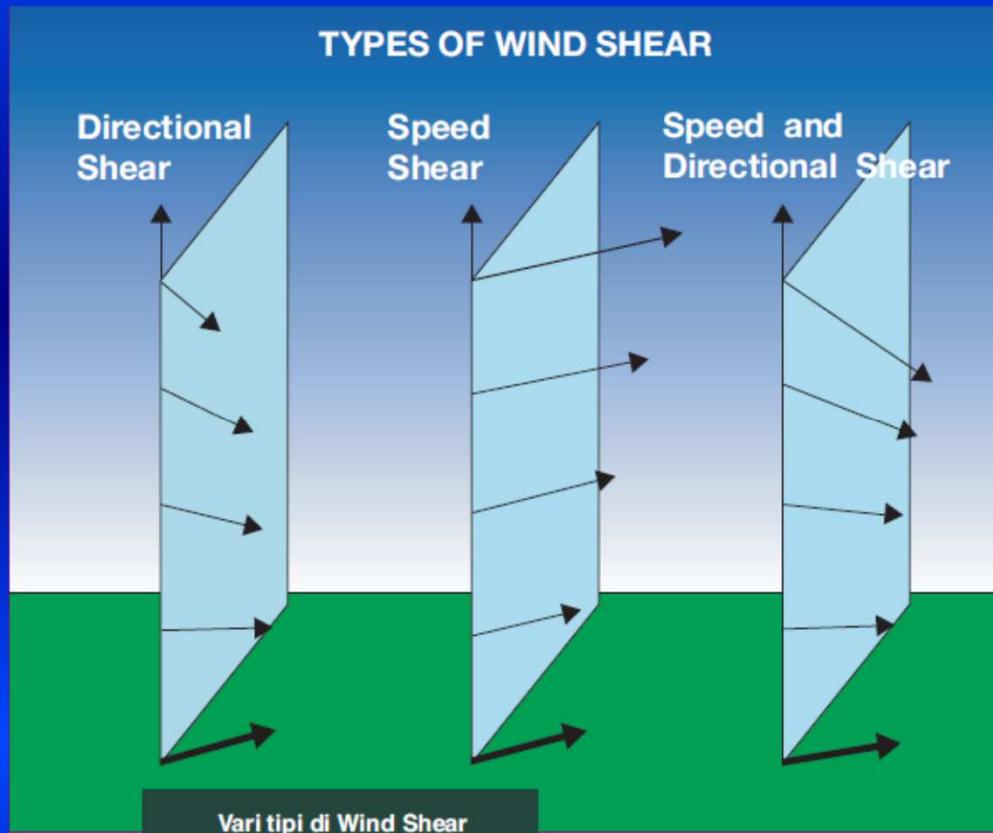
# FATTORI METEOROLOGICI E SICUREZZA DEL VOLO

Sommario

- **Definizione**
- **Individuazione del fenomeno**
- **Caratterizzazione fisico-chimica**
- **Effetti sul velivolo**
- **Procedure e prevenzione**

# DEFINIZIONI:

**WIND SHEAR:** LA LOCALE VARIAZIONE DEL VETTORE VENTO O DI OGNUNA DELLE PROPRIE COMPONENTI IN UNA DATA DIREZIONE ( Circolare n° 186 ICAO 1987)



# FATTORI METEOROLOGICI PERICOLOSI: CONDIZIONI REALI DI WIND SHEAR



Wind shear in the medium or large aircraft

Deterrence and control device

# FATTORI METEOROLOGICI PERICOLOSI: CONDIZIONI REALI DI WIND SHEAR



Light and Ultra-light aircraft....that is US!!

# CLASSIFICAZIONE E MISURA DEL WIND SHEAR

- WIND SHEAR NON TRANSITORIO: permanenza lunga (ore) associato a fronti, fronti di brezza e onde orografiche.
- WIND SHEAR TRANSITORIO: maggiore intensità, permanenza breve (minuti), associato a temporali o nubi convettive, no previsione.
  
- LEGGERO (LIGHT) 0-4 kt/s
- MODERATO (MODERATE) 5-8 kt/s
- FORTE (STRONG) 9-12 kt/s
- SEVERO (SEVERE) > 12 kt/s
  
- Dimensionalmente il wind shear è un rapporto velocità / distanza
- Unità di misura: m/s/30m o kt/100ft
- Misura aeronautica: kt/s (accelerazione subita dall' a/m)

# CAUSE DEL WIND SHEAR

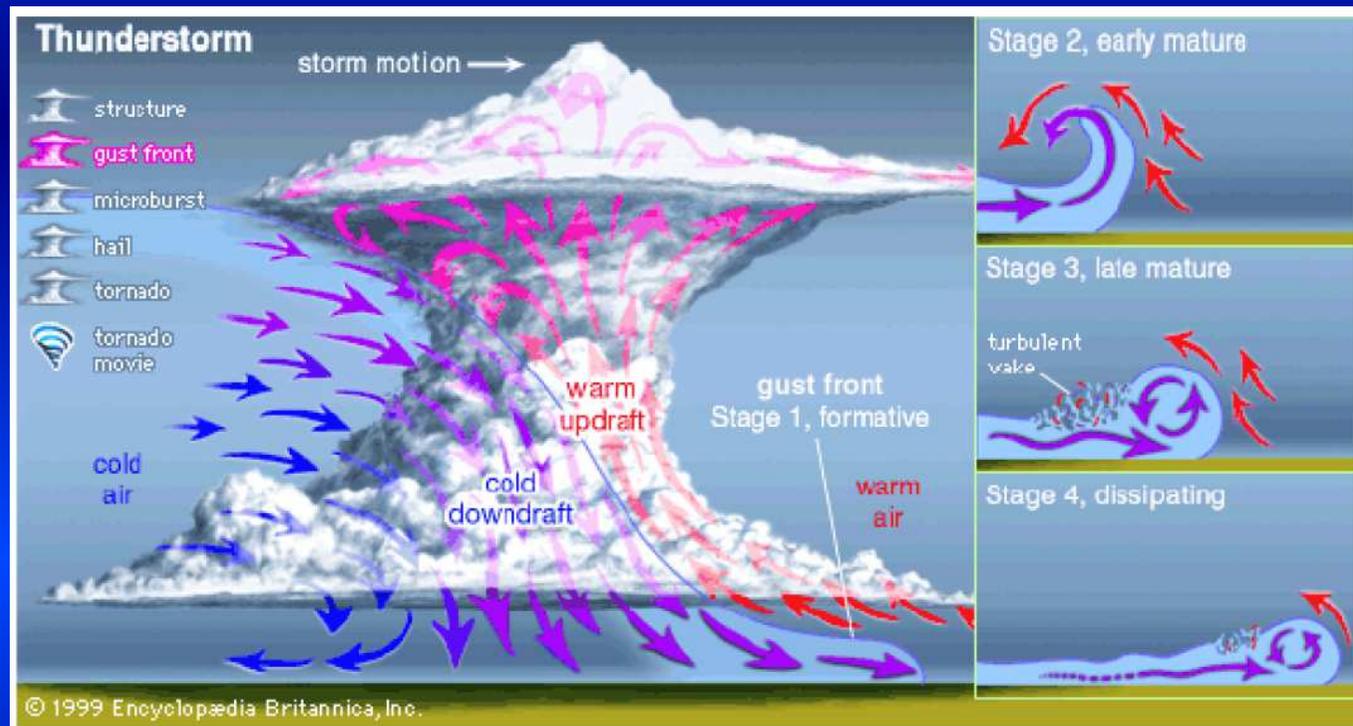
E' associato alle forti correnti discendenti che nascono al di sotto delle formazioni temporalesche, ma non vengono escluse altre cause di formazione quali:

- Temporali
- Fronti
- Brezze, intense come fronti di brezze
- Flusso d'aria attorno ad ostacoli naturali
- Inversioni di temperatura

# WIND SHEAR ORIZZONTALE: RAPIDA VARIAZIONE DELLA COMPONENTE ORIZZONTALE DEL VENTO

## -FRONTE DELLE RAFFICHE ASSOCIATO AL TEMPORALE

- Movimento discendente di aria fredda durante le precipitazioni da un CB
- Impatto colonna d'aria / suolo forma il fronte delle raffiche (gust front)
- Il fronte si incunea sotto l'aria calda richiamata dal CB
- Lungo il fronte l'a/m incontra forti variazioni di vento
- Fronte freddo



# LIVE IMAGE

© C. Doswell



# WIND SHEAR VERTICALE: CONTATTO TRA FLUSSI DI ARIA ASCENDENTI E DISCEDENTI

## CAUSE

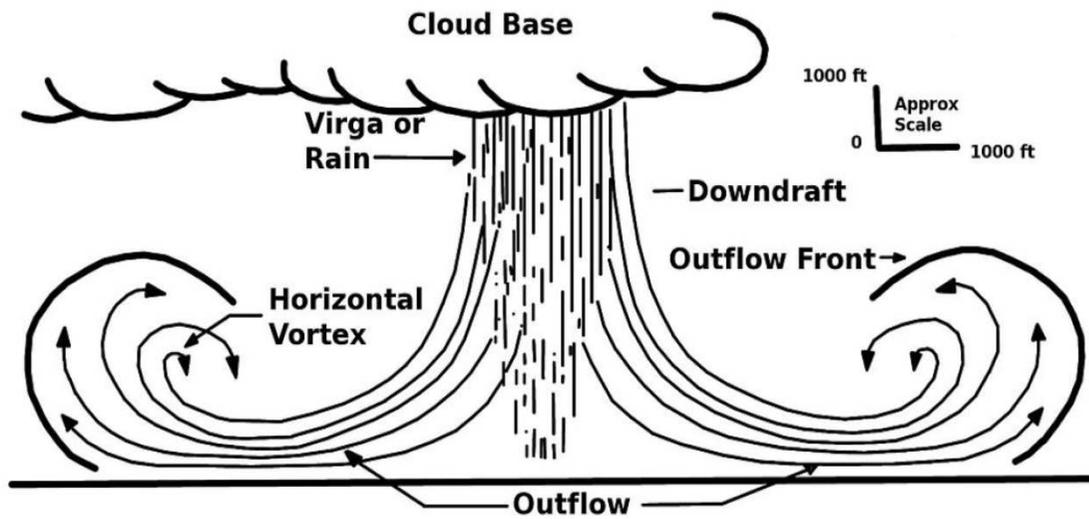
- OROGRAFIA DEL SUOLO
- FENOMENI CONVETTIVI (Temporali): Wind shear max intensità e max pericolo
  - Downburst: associato ai temporali violenti con diametro della corrente discendente pari a 3-4 NM in quota e 15 NM in prossimo al suolo
  - Microburst: associato a forti temporali ma anche a forti piovvaschi da cumuli torreggianti. Associato ai fenomeni di virga. Diametro della corrente < 2NM. Discendenze osservate con velocità maggiori di 1800ft/min a 2000 GND.



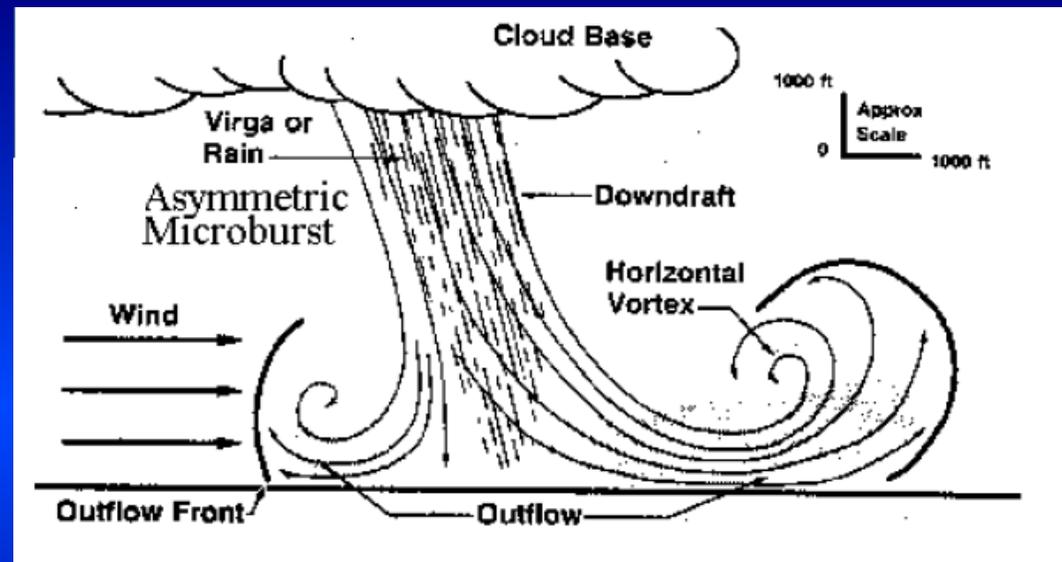
## Microburst - Wet



LIVE IMAGES



## MICROBURST TYPES



# FORMAZIONI CUMULIFORMI



Cirri: Wind-shear ad h.l.  
variazione vettore velocità



Evidente formazione di CB



Onde di Kelvin-Helmoltz:  
segno di forte turbolenza



Forte Wind-shear in alta  
troposfera. Parte superiore  
CB con forma ad incudine



Fronte temporalesco

# WIND SHEAR vs VELIVOLO

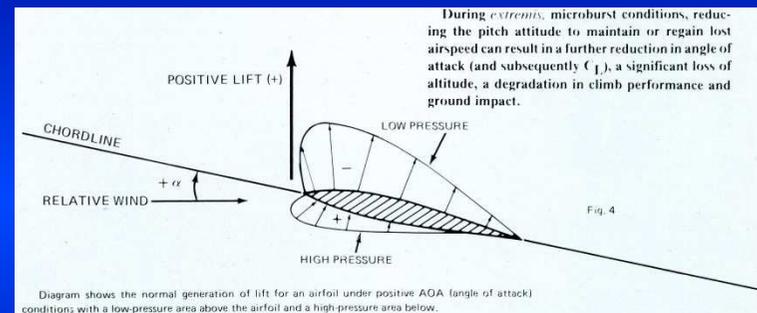
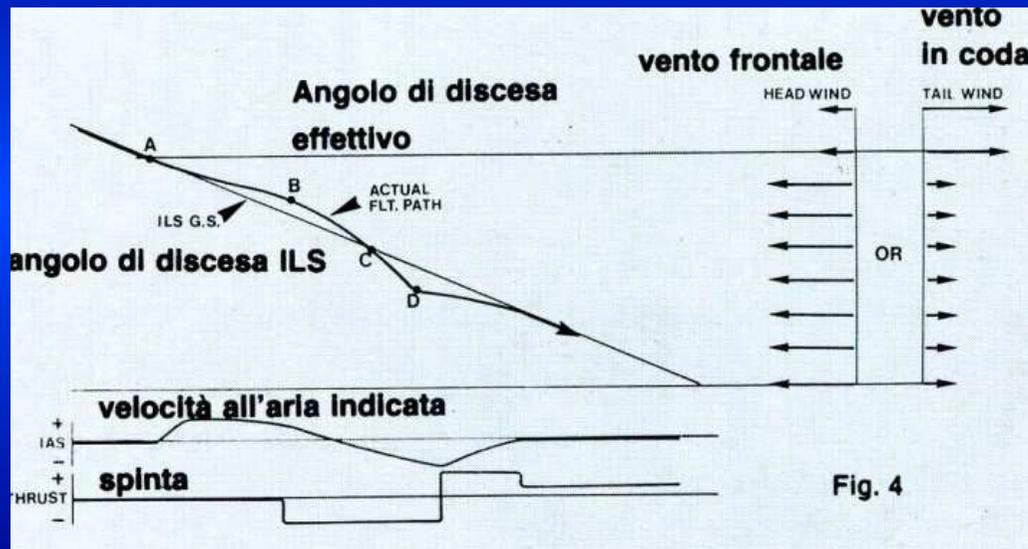
La pericolosità del wind shear dipende da:

- tipo di aereo
- fase di volo
- scala del wind shear
- durata del wind shear
- intensità del wind shear

Il più pericoloso è il LLWS (*low level wind shear*):

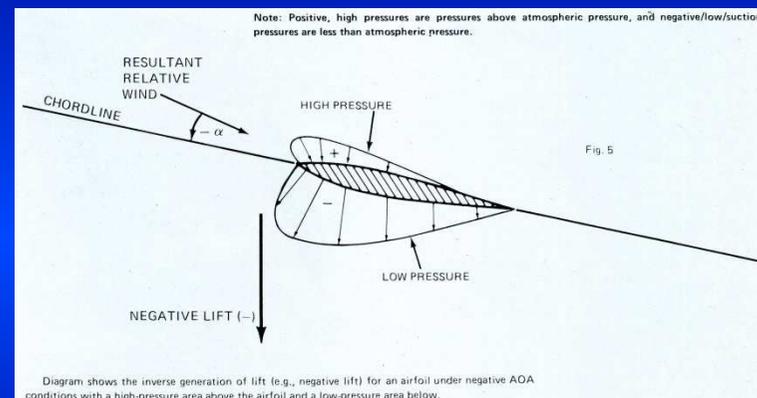
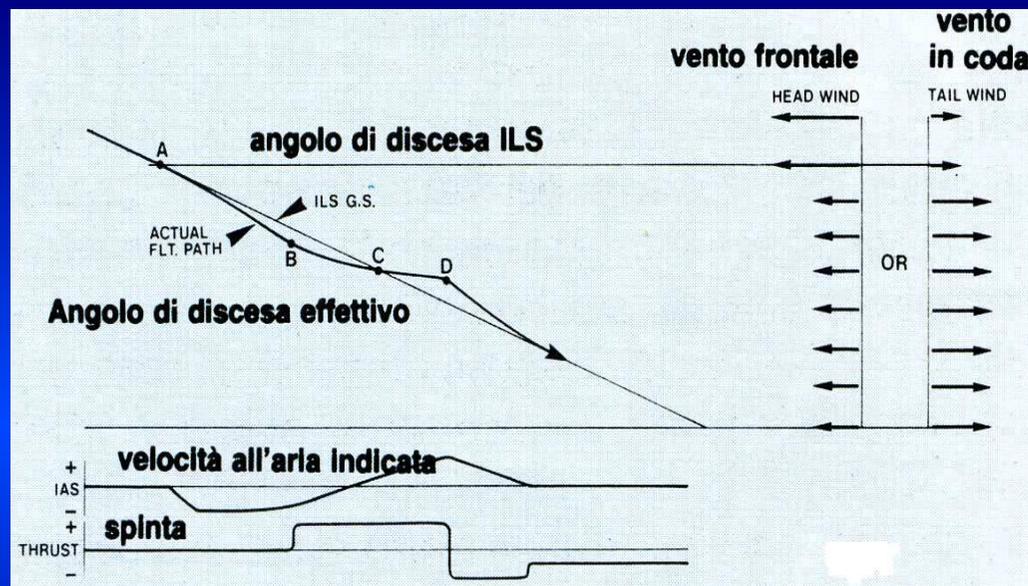
- si verifica quando il wind shear si presenta nei primi 600 m:
  - lungo il sentiero di avvicinamento
  - nella fase terminale di atterraggio
  - nella fase iniziale di decollo

# WIND SHEAR vs VELIVOLO

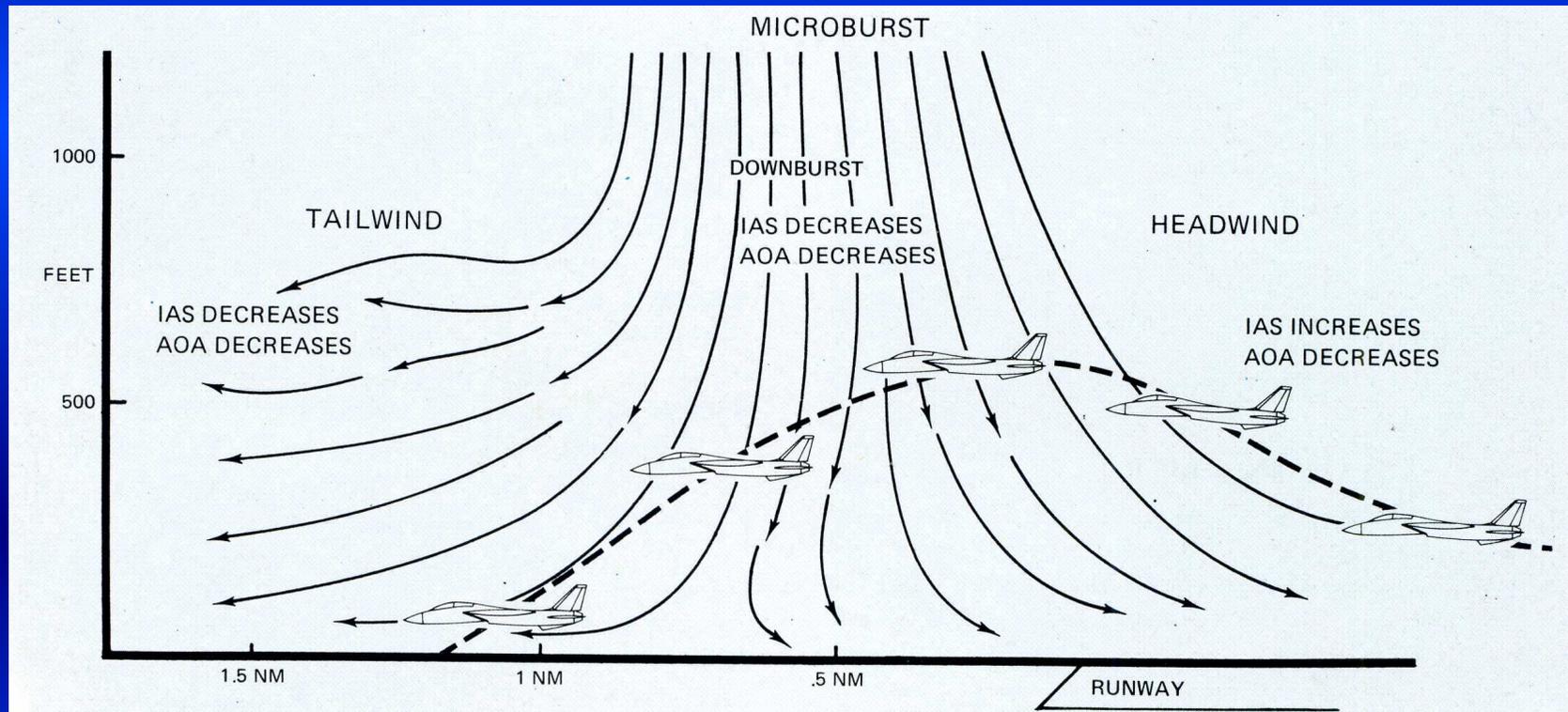


Gli effetti del wind shear orizzontale sono:

- una diminuzione e/o un aumento del vento di testa e/o di coda
  - una diminuzione del vento testa o un aumento del vento di coda provocano:
    - riduzione della portanza
      - » abbassamento del sentiero di avvicinamento o di decollo
  - un aumento del vento di testa o una diminuzione del vento di coda provocano:
    - aumento della portanza
      - » innalzamento del sentiero di avvicinamento o di decollo



# WIND SHEAR vs VELIVOLO



Gli effetti del wind shear verticale sono:

- le correnti discendenti agiscono sull'angolo di incidenza
  - una diminuzione dell'angolo porta a una diminuzione di portanza
    - abbassamento della traiettoria dell'aereo

# EFFETTI DEL WIND SHEAR



[www.SwapMeetDave.com](http://www.SwapMeetDave.com)

# PREVENZIONE E PIANIFICAZIONE DEL VOLO



Informazione  
e  
Comunicazione



SPECI LICR 220822Z VRB06KT 9999 -DZ BKN050 13/07 Q1009  
WS ON FINAL RWY 33 FROM 3000FT TO 2000FT NEGATIVE  
THEN FROM 2000FT TO GROUND POSITIVE REPORTED BY  
ATR45 RMK VIS MIN 9999

# PRESCRIZIONI – AVVERTENZE – NORME E PROCEDURE

## FAA/EUROCONTROL

### Aviation System Safety Principles

### Safety Action Plan-15 June 10, 2005

Authors: Eric Perrin (EUROCONTROL Experimental Centre)  
Barry Kirwan (EUROCONTROL Experimental Centre) Henk Blom (NLR)  
Ronald L. Stroup (FAA) Michael Allocco (FAA) Irving C. Statler (NASA)

Rivista di  
**METEOROLOGIA**  
Aeronautica

ANNO 70 N° 4 OTTOBRE - DICEMBRE 2010

Organo del Servizio  
Meteorologico dell'Aeronautica



**REGOLAMENTO PER LA COSTRUZIONE  
E  
L'ESERCIZIO DEGLI AEROPORTI**



Special ATC Global 2012

**Advisory Circular**

US Department of Transportation  
Federal Aviation Administration

Subject: PILOT WINDSHEAR GUIDE Date: 11/25/88 AC No: 00-34  
Initiated by: AFS-200 Change:

- PURPOSE.** This advisory circular communicates key windshear information relevant to flightcrews. Appendix 1 of this advisory circular is the Pilot Windshear guide, which is only one section of the two-volume Windshear Training Aid.
- RELATED READING MATERIAL.** The other components of the Windshear Training Aid are the Windshear Overview for Management, Windshear Substantiating Data, Example Windshear Training Program, and two training videos. These additional publications may be purchased from the National Technical Information Service, 5285 Port Royal Road, Springfield, VA 22161, telephone (703) 487-4650. A multimedia package, including video tapes, slides, and the Windshear Training Aid, may be purchased from the National Audiovisual Center, 8700 Edgeworth Drive, Capitol Heights, MD 20743-3701, telephone (301) 763-1896.
- BACKGROUND.** In 1985, the Federal Aviation Administration (FAA) contracted with a consortium of aviation specialists from the Boeing Company, United Air Lines, McDonnell Douglas, Lockheed California, Aviation Weather Associates, and Halliwell, Inc., to study windshear. As a result, the Windshear Training Aid was developed. The Windshear Training Aid presents an effective means of training flightcrews to minimize the windshear threat through avoidance, cockpit recognition, and recovery techniques. In order to make the Pilot Windshear Guide section of the Windshear Training Aid available to a wide aviation audience, the guide is reprinted as appendix 1 to this advisory circular.
- UPDATING PROCEDURE.** In order to ensure that the Pilot Windshear Guide is kept up-to-date, the FAA will host meetings for the purpose of reviewing new information on the subject of windshear. These meetings will be held approximately every 18 months and will be announced in the Federal Register. Technical assistance will be solicited from representatives of the original contract team as well as from other qualified industry sources, in proposing and evaluating changes. As improvements and changes to the Pilot Windshear Guide occur, they will be distributed as a change to this advisory circular.

*D. C. Beaudette*  
D. C. Beaudette  
Acting Director, Flight Standards Service



INTERNATIONAL STANDARDS  
AND RECOMMENDED PRACTICES

**AERODROMES**

ANNEX 14  
TO THE CONVENTION ON INTERNATIONAL CIVIL AVIATION

VOLUME I — AERODROME AND DESIGN OPERATIONS

Annex 14  
Volume I  
Fifth Edition  
Corrigendum  
(E, R)  
30/4/10

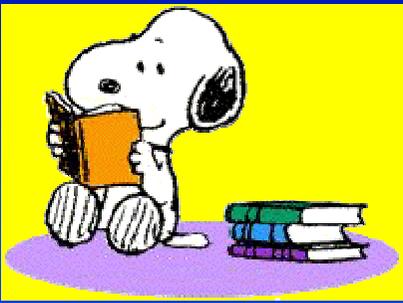
International Standards  
and Recommended Practices



Annex 6  
to the Convention on  
International Civil Aviation

**Operation of Aircraft**

Part 1  
International Commercial  
Air Transport — Aeroplanes



e se legge lui.....



REGOLAMENTO

METEOROLOGIA PER LA NAVIGAZIONE AEREA

Edizione 1° - Emendamento 1 del 23 ottobre 2011

**SAFETY ADVISOR**

Weather No. 3 

**WeatherWise**  
Practical Tips and Tactical Tricks

- **Annesso 3 – Meteorological Service for International Air Navigation**
  - **Circolare 186-AN/122 – Wind Shear, 1987**
  - **Draft Manual on wind shear**
  - **Annesso 11 – Air Traffic Services (messaggistica *ATIS*);**
  - **Doc. 4444 ATM/501 – Air Traffic Management**
  - **Doc 9377 AN/915 – Manual on Coordination between Air Traffic Services, Aeronautical Information Services and Aeronautical Meteorological Services**
  - **Doc. 8126-AN/872 – Aeronautical Information Services Manual**
  - **Doc. 8896-AN/893/5 – Manual of Aeronautical Meteorological Practice**
- 
- **WMO n. 8 – Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (*basic standards of instrument and observing practices, required by present-day international meteorology; basis for the preparation by individual Meteorological Services of detailed instrument manuals for use by observers*);**
  - **WMO n. 731 – Guide on Meteorological Observation and Information distribution systems at aerodromes (*to be used by national authorities responsible for planning and installing meteorological observing and distribution systems at aerodromes*);**
  - **WMO n. 306 – Manual on codes (*international codes for meteorological data and other geophysical data relating to meteorology*).**

# AVVERTENZE AL SUOLO.....



**PIANIFICARE IL VOLO CON MAX RIGOROSITA' E COSCIENZA**

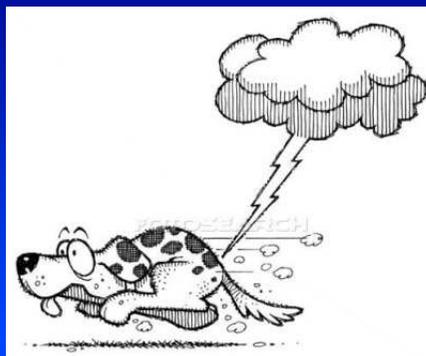
# ..... ED IN VOLO



In volo non tenere conto di possibili info ATC circa le condizioni meteo in rotta



Evitare per quanto possibile le formazioni cumuliformi complesse



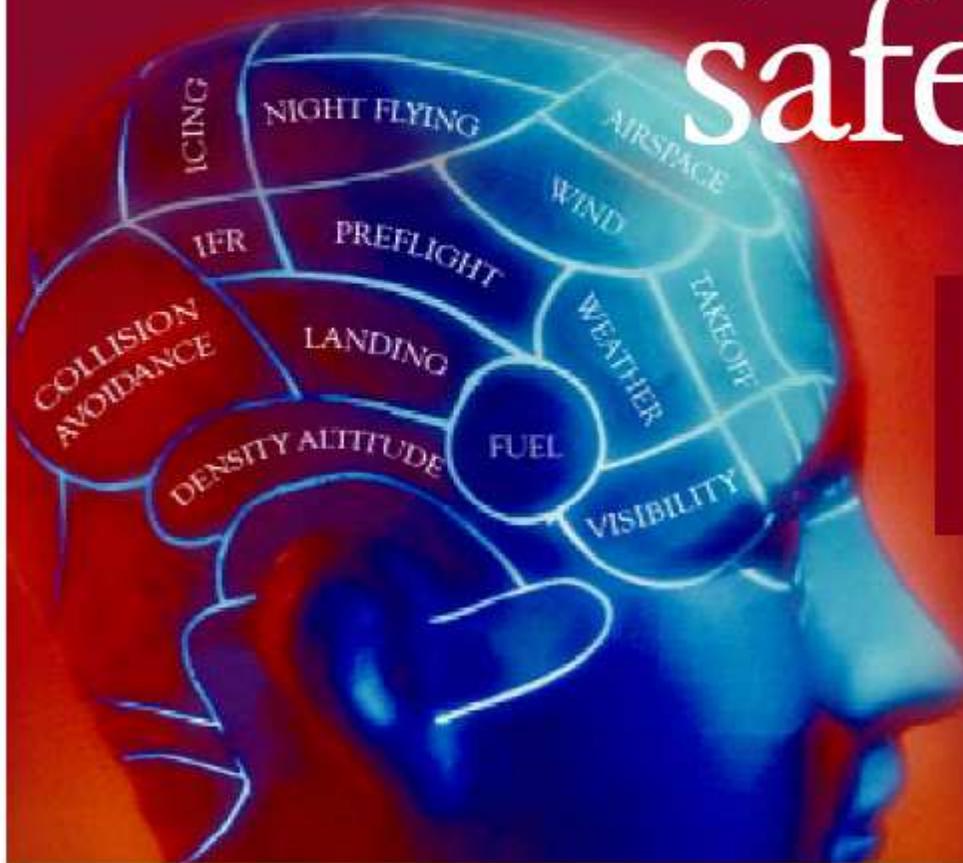
In prossimità di fenomeni pericolosi.....meglio un lungo finale ed un atterraggio sicuro!



# Referenze bibliografiche

- 41<sup>^</sup> Stormo A.M.I. - *Briefing S.V.: Wind Shear* , T. Col. F. Colombo, Sigonella, 05.05.2006
- ENAV *Corso di Meteorologia Aeronautica* parte II, a cura di I. Riva
- AOPA *Safety Advisory SA02-2008* , SA14- 2008 [www.asf.org](http://www.asf.org)
- A.M.I. *Sicurezza del Volo*, n.ri 124, 130, 149, 180, 223, ISV-Roma
- Tadini M., *Corso di Meteorologia Generale ed Aeronautica*, parte 8, [www.ufficiometeo.it](http://www.ufficiometeo.it)
- *Bulletin of the american Meteorological Society*, 82 (1).
- *Journal of the Atmospheric Sciences*, 38 (8).
- T. Col. G. Fauci, *Processi Cognitivi*, Lezioni 47<sup>^</sup> corso SV Roma 2011

# What's your safety IQ?



**TO NEXT BRIEFING 18.00LMT March 24, 2012**