



Istituto Tecnico  
Settore Tecnologico  
**GCFalco**  
going to fly high  
Capua  
Grazzanise



**Ass.ne Arma Aeronautica e Progetto Volare Sicuri  
presentano**

# **"Volare Sicuri 6.0" 2° Modulo**

**Seminario di Sicurezza del Volo**

**I.T.T. "G.C. Falco" Capua**

**Gen. Div. Aerea (r) Carlo Landi**

**23 marzo 2022**



con il supporto tecnico  
dell'Aeronautica Militare



..e presento...

Il seminario " Volare Sicuri 6.0":

**MODULO 1** "Sicurezza del Volo, come e perchè", un po' di storia;  
"Il fattore umano" SHELL, Processi cognitivi, l'attenzione.... Cold Cases:  
"VMC INTO IMC" e "Rescue gone wrong".

**MODULO 2** "Volo ed Atmosfera", Cenni di meteorologia, Effetto sul volo, il vento, le termiche, le nubi, ghiaccio, i fronti, i moti verticali dell'aria, le condizioni atmosferiche standard. I bollettini meteo per il volo: esempi e lettura. Chi distribuisce i bollettini?

**MODULO 3** "L'Uomo è un animale terrestre" Fisiologia del Volo" ipossia, organi dell'equilibrio e disorientamento spaziale, percezioni visive.



**MODULO 4** *Il pilota NON è solo La sicurezza del volo e il Controllo del Traffico Aereo ...*

**MODULO 5** *"Chi si occupa di Sicurezza del Volo". Gli enti italiani e internazionali che si occupano di Sicurezza del Volo e prevenzione. Le norme che regolano la Sicurezza.*

*Casi reali: le inchieste del magistratura e della Sicurezza del Volo. Le figure professionali della Sicurezza del Volo.*

**MODULO 6** *Investigazione Incidenti*

*Chi, Come e Quando di una investigazione incidenti. Il crash recorder. Il "relitto" e la sua posizione al suolo. Obblighi di chi è testimone di un incidente di volo. Metodi di ricerca,*

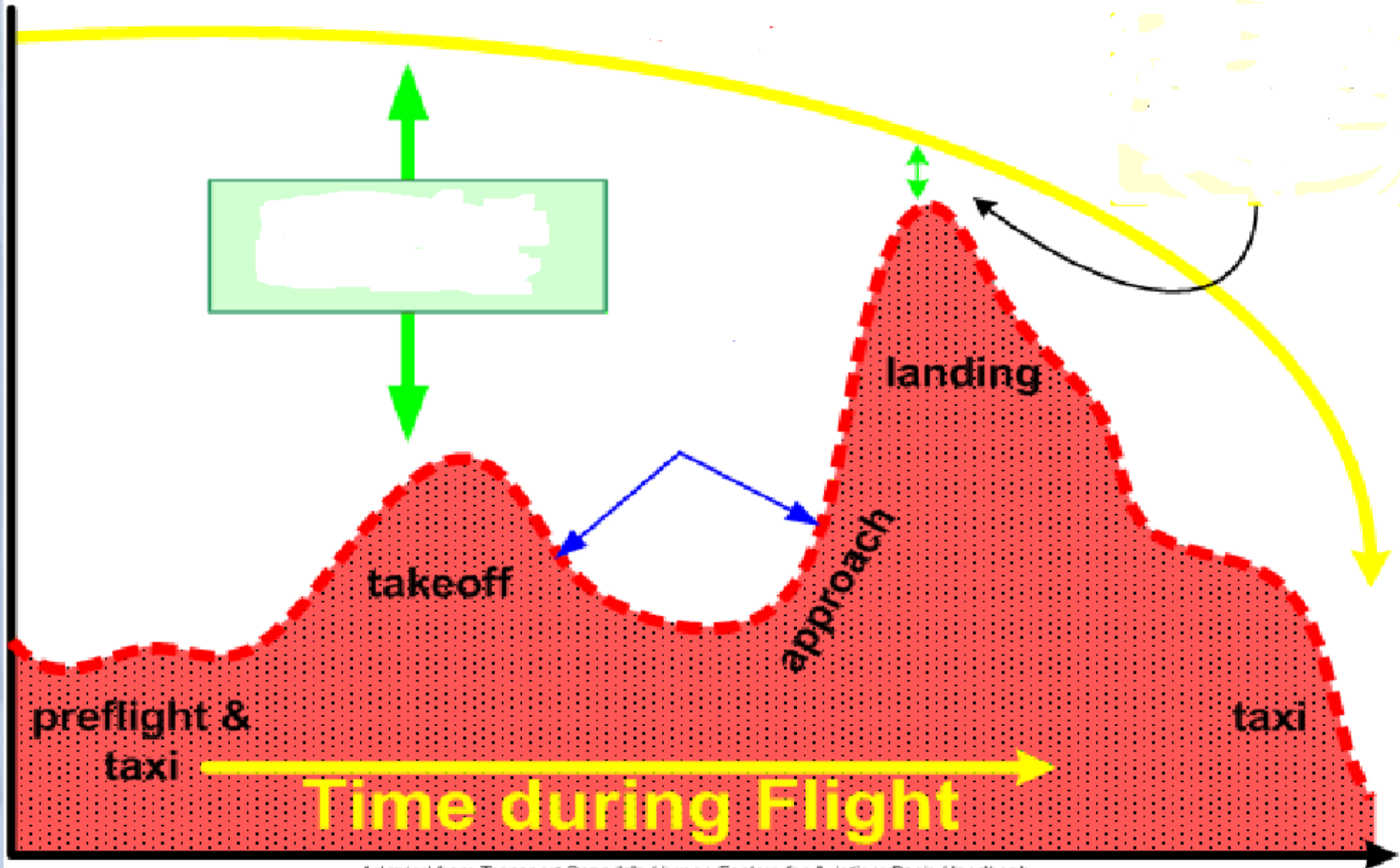
***VOLO: esperienza di volo presso una scuola certificata.***



La risposta è NO !  
La Sicurezza del Volo NON è la Nostra  
priorità ma uno strumento per  
**VOLARE** di più e meglio.



# COS'E' ? COSA MANCA ??



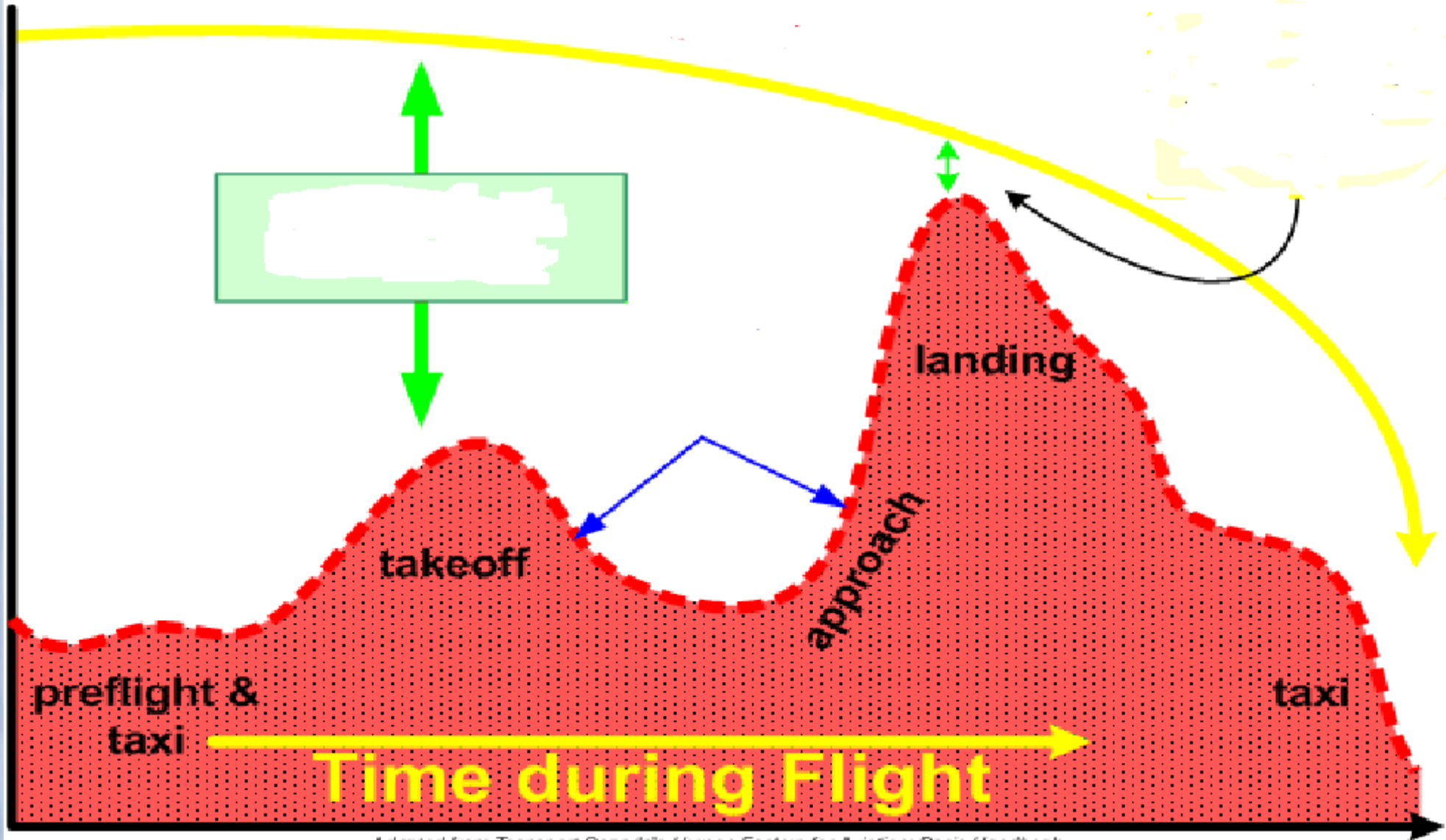


NEL GRAFICO DOVE VANNO I TERMINI

- ➡ **PILOT/TECHNICIAN WORKLOAD**
- ➡ **PILOT/TECHNICIAN CAPABILITIES?**
- ➡ **SAFETY MARGIN?**

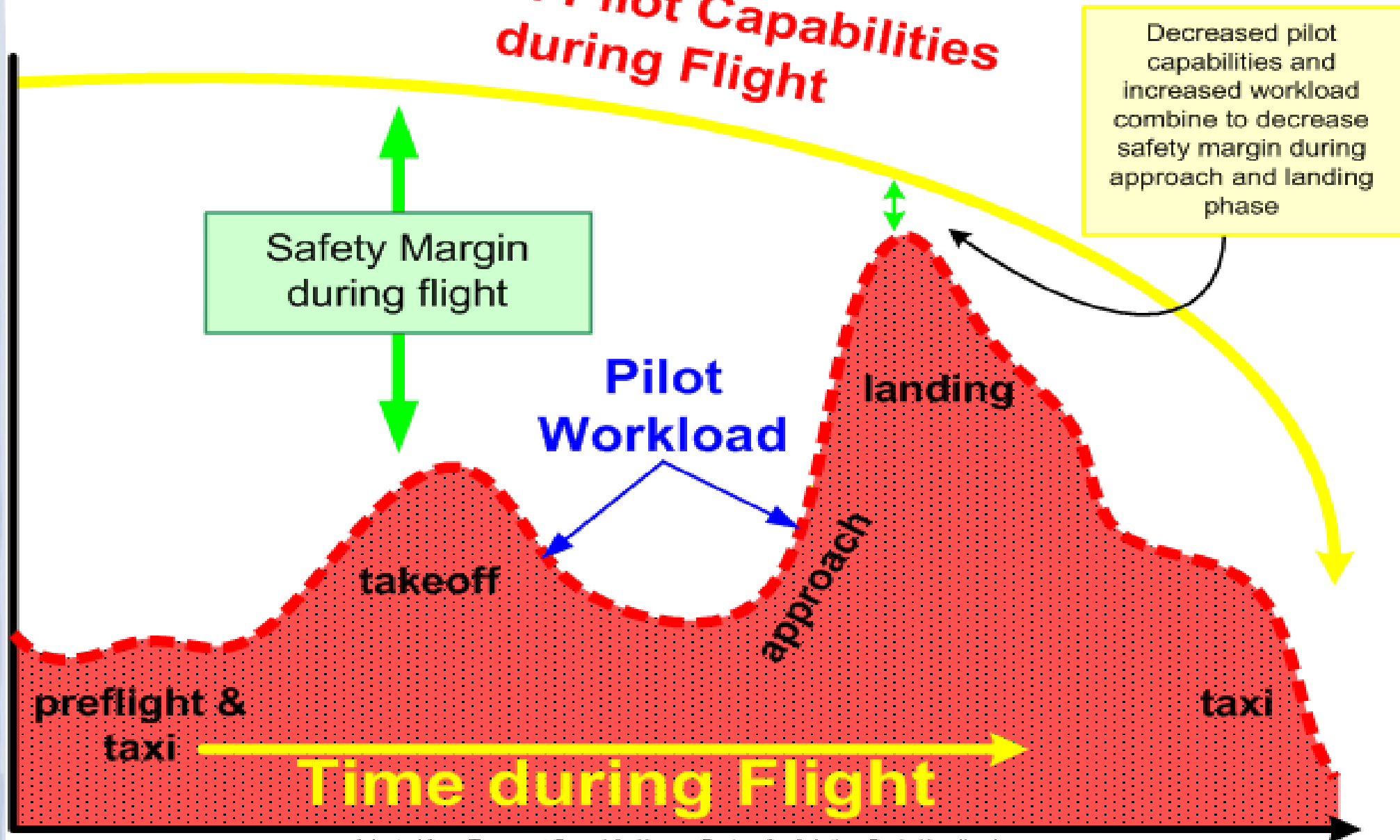
NELLE ASCISSE C'E' IL TEMPO E

NELLE ORDINATE ????



Adapted from Transport Canada's Human Factors for Aviation: Basic Handbook

# Level of Pilot Capabilities during Flight



Adapted from Transport Canada's *Human Factors for Aviation: Basic Handbook*





# METEOROLOGIA AERONAUTICA

**COS'E'** Studio dei fenomeni meteorologici pericolosi per il volo (Weather Hazard) quali Turbolenza, formazione di ghiaccio, riduzione di visibilità, Windshear, temporali.

**SCOPO** supportare chi svolge servizi di navigazione aerea e i controllori di volo per garantire la massima **SICUREZZA, ECONOMIA E REGOLARITÀ** delle operazioni di volo.



## TAF Terminal Aerodrome Forecast

**PREVISIONE** concisa delle condizioni **ATTESE** su un aeroporto per un periodo di tempo. Emessa a orari fissi **NON** descrive il tempo, ma solo fenomeni significativi, in grado di interferire con le operazioni di volo: vento, visibilità, estensione della copertura nuvolosa e altezza della base delle nubi



METAR, acronimo X METeorological  
Aerodrome Report emesso, nella  
maggior parte dei casi, in ambito  
aeroportuale.



METAR contiene: codice ICAO (??) della località //giorno del mese ora UTC (??) di emissione//direzione (gradi)intensità vento (KT,MPS,KMH)// visibilità prevalente e/o la visibilità minima//fenomeni (pioggia, neve, nebbia, foschia, ecc.)//copertura nubi e altezza (in piedi) base;// temperature (aria e temp. di rugiada) separate da "/";pressione o QNH preceduta dalla lettera "Q"



## ESEMPIO DI METAR

LIME151520Z36010G21KT4000+RABRRBKN008  
OVC02010/10Q1024BECMG0800BCFG

?????





## ESEMPIO DI METAR

LIME (luogo) 151520Z(orario) 36010G21KT  
(vento) 4000(vis.) +RA(fenom) BR BKN008 (cop.  
Nuv.) OVC020 10/10(temp) Q1024(QNH)  
BECMG(variaz.) 0800 (vis.) BC(banchi) FG (neb) .



## TAF Terminal Aerodrome Forecast Es.

TAF CYUL 031141Z 031212 06015G25KT 1/2SM SN VV004

TEMPO 1218 1/4SM

+SN BLSN VV001

FM1800Z 08015G25KT 1/2SM -SN BLSN VV003 TEMPO

1822 1SM -SN BLSN

VV001

BECMG 2022 24015G25KT

FM2200Z 24015G25KT 11/2SM -SN VV007

FM0200Z 25015G25KT 2SM -SN DRSN OVC010

FM0800Z 25010KT 4SM -SN OVC020

RMK NXT FCST BY 15Z=



## **Avvisi di sicurezza**

messaggi di previsione, osservazione di fenomeni considerati pericolosi per la navigazione aerea su un determinato aeroporto o in uno spazio aereo entro il quale vengono forniti i servizi di informazione Aeronautica, Flight Information Region.



# LA FUNZIONE METEO IN ENAV

- **>250 Osservatori**
  - TM1 e CTA/TM1

Il servizio di osservazione meteorologica fornisce rapporti aeronautici, basati su osservazioni di routine e speciali, su **41 aeroporti**<sup>(\*)</sup>, attraverso le **locali stazioni meteorologiche**.

(\*) Sull'Aeroporto di Comiso il servizio di osservazione è fornito a seguito di contratto commerciale.



# LA FUNZIONE METEO IN ENAV(2)

## ▪ 31 Meteorologi

- 4 Meteorologi di staff
- 27 Meteorologi operativi (UPM)

**2 Unità di Previsione Meteorologica (UPM)**, site presso gli ACC di Roma e Milano, che forniscono previsioni e avvisi di sicurezza su **42 aeroporti<sup>(\*)</sup>** e negli **spazi aerei di competenza**.

(\*) Su Aeroporto di Comiso e Aosta il servizio di previsione è fornito a seguito di contratto commerciale. Su Aosta non viene fornito servizio di osservazione, in quanto assicurato dalla locale società di gestione con personale proprio.





Fenomeni meteorologici che hanno impatto diretto o indiretto sulla S.V.

- ★ TURBOLENZA
- ★ FORMAZIONI DI GHIACCIO
- ★ VISIBILITÀ RIDOTTA O ASSENTE
- ★ PAVIMENTAZIONE CONTAMINATA
- ★ VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO
- ★ PRECIPITAZIONI
- ★ FULMINI.



Turbolenza causata dal movimento relativo di grandi masse d'aria.

Può essere di origine termica, meccanica, può avvenire in aria chiara o in presenza di nubi.

Windshear a bassa quota soprattutto nella fase di atterraggio possono provocare la perdita di controllo del velivolo.



Turbolenza nell'atmosfera = moti ondosi irregolari in mari e fiumi vicino a scogli frangiflutti o alle eliche di motori.  
La turbolenza genera scossoni sui velivoli che l'attraversano ed è classificata in **LEGGERA, MODERATA, FORTE, ESTREMA.**

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_w6OnK-Djns](https://www.youtube.com/watch?v=_w6OnK-Djns)

[https://www.youtube.com/watch?v=5dvPJ\\_kP83g](https://www.youtube.com/watch?v=5dvPJ_kP83g)



Turbolenza nell'atmosfera = moti ondosi irregolari in mari e fiumi vicino a scogli frangiflutti o alle eliche di motori.  
La turbolenza genera scossoni sui velivoli che l'attraversano ed è classificata in **LEGGERA, MODERATA, FORTE, ESTREMA.**

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_w6OnK-Djns](https://www.youtube.com/watch?v=_w6OnK-Djns)

[https://www.youtube.com/watch?v=5dvPJ\\_kP83g](https://www.youtube.com/watch?v=5dvPJ_kP83g)





IL VIDEO DICE CHE NON DOBBIAMO  
TEMERE LA TURBOLENZA

MA ...

E' VERO CHE LA TURBOLENZA **IN**  
**QUOTA** NON ABBATTE UN VELIVOLO  
TUTTAVIA PUO' PROVOCARE  
INCIDENTI ANCHE GRAVI

<https://www.youtube.com/watch?v=KXlv16ETueU>





...Thirty-seven passengers were reportedly injured, nine seriously, when the Air Canada flight from Vancouver to Sydney suddenly hit turbulent air over the Pacific.

**IL TIPO PEGGIORE DI TURBOLENZA E'  
CAT CLEAR AIR TURBOLANCE**



Per i fenomeni meteorologici che la producono la turbolenza si dice **CONVETTIVA** generata dai fenomeni convettivi come i temporali

**MECCANICA** provocata dall'attrito superficiale **ONDE DI MONTAGNA**  
**TURBOLENZA DI SCIA** NO fenomeno meteorologico effetti analoghi a quelle della turbolenza meteo.

**LATO SOPRAVENTTO**

aumento di velocità  
abbassamento di pressione

correnti aeree

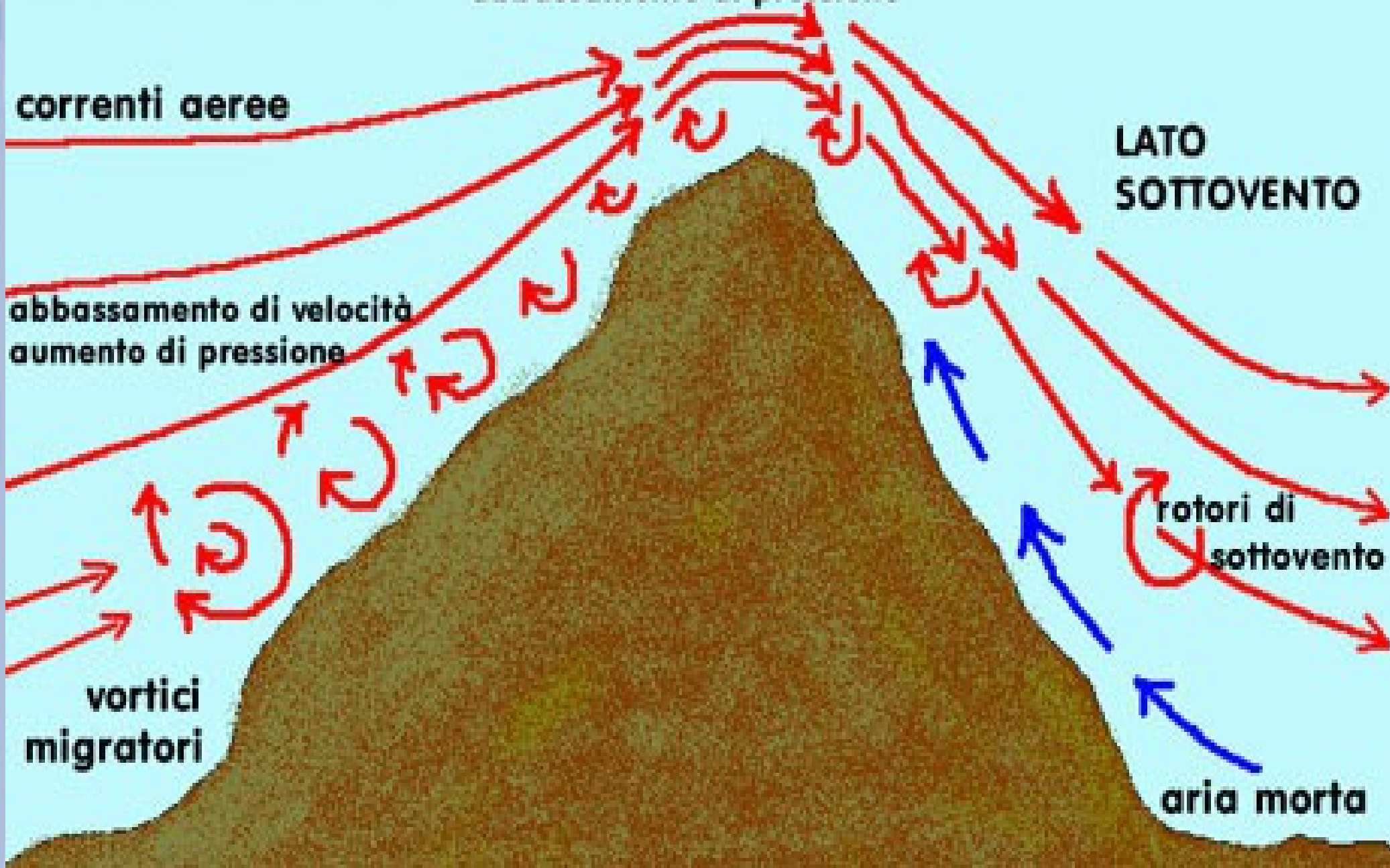
**LATO  
SOTTOVENTO**

abbassamento di velocità  
aumento di pressione

rotori di  
sottovento

vortici  
migratori

aria morta





## CORRENTI A GETTO

troposfera o stratosfera (+10km), lunghe diverse migliaia di km. larghe qualche centinaia di km. altezza qualche km. velocità vento da 60 a 250 Km/h ((450!!))  
gradiente verticale 5 nodi per mille piedi  
orizzontale 10 nodi ogni 60 miglia le  
principali sono **GETTO POLARE** e **GETTO SUBTROPICALE**.



Le correnti a getto (o Jetstream) sono state scoperte per caso dai piloti militari della seconda guerra mondiale, i primi che abbiano potuto volare ad alta quota.

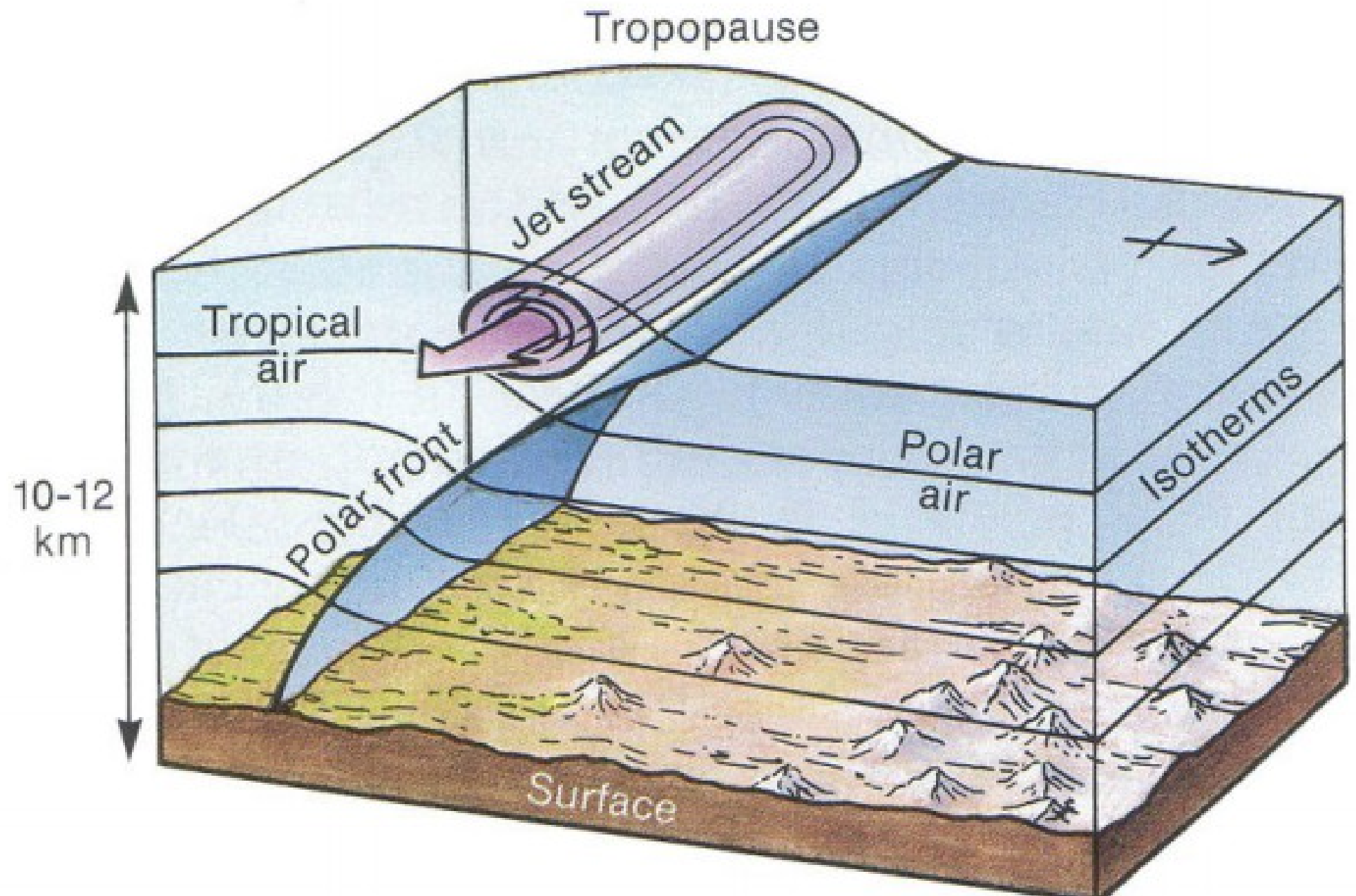




# Polar Jet

# Subtropical Jet







# FORMAZIONI DI GHIACCIO

LE FORMAZIONI DI GHIACCIO SONO FENOMENI PERICOLOSI PER L'ATTIVITA' DI VOLO. SI PRESENTANO QUANDO L'AEREO VOLA IN NUBI O IN PRECIPITAZIONI DI ACQUA SOPRAFFUSA

**SOPRAFFUSIONE:**

STATO ANOMALO CON ACQUA LIQUIDA A  $T^{\circ} < 0^{\circ}C$  , IN EQUILIBRIO INSTABILE DOVUTO ALLA TENSIONE SUPERFICIALE DELLE GOCCE..



bordo d'attacco



L'EQUILIBRIO E' ROTTO DALL'URTO DELLE  
GOCCIOLINE CON UN CORPO SOLIDO (aereo)  
AL QUALE ADERISCONO, SOLIDIFICANDO ED  
ACCUMULANDOSI . . .



# FORMAZIONI DI GHIACCIO

LA FORMAZIONE DI GHIACCIO SULLA STRUTTURA DEL VELIVOLO È UNO DEI MAGGIORI PERICOLI PER UN AEROMOBILE. I SUOI EFFETTI SI ACCUMULANO E RIDUCONO RAPIDAMENTE LE PRESTAZIONI DELL'AEROMOBILE GENERANDO.....





# FORMAZIONI DI GHIACCIO

**RIDUZIONE DELLA PORTANZA;**

**AUMENTO DELLA RESISTENZA;**

**AUMENTO DEL PESO;**

**RIDUZIONE DELLA SPINTA.**



# GHIACCIO

- + **COMPROMETTE IL FUNZIONAMENTO MOTORE,**
- + **CAUSA ERRATE INDICAZIONI DEGLI STRUMENTI DI VOLO,**
- + **INTERFERISCE CON LE COMUNICAZIONI RADIO**
- + **INFLUISCE SULLE SUPERFICI DI CONTROLLO SUI FRENI E SUL CARRELLO DI ATTERRAGGIO.**



# GHIACCIO

**+ DUE CONDIZIONI:**

**+ L'AEROMOBILE DEVE VOLARE ATTRAVERSO ACQUA VISIBILE COME PIOGGIA O GOCCIOLINE NELLE NUBI;**

**+ LA TEMPERATURA DEL PUNTO IN CUI L'UMIDITÀ COLPISCE L'AEROMOBILE DEVE ESSERE PARI O INFERIORE A 0 °C.**



## TIPI DI GHIACCIO

+ LA FORMAZIONE DI GHIACCIO PUÒ ESSERE DI PIÙ TIPI:

+ VITREO (VETRONE)

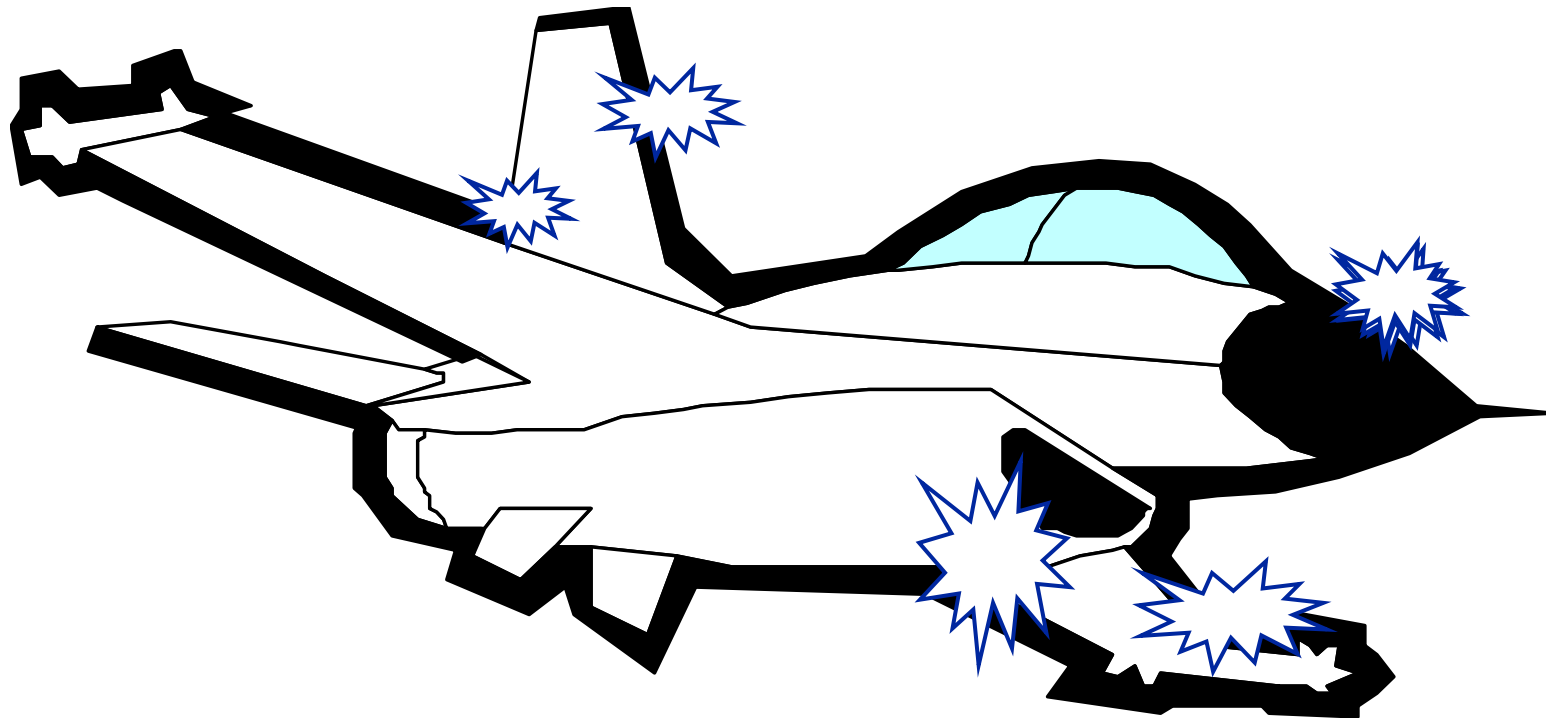
+ BRINOSO

+ MISTO

[https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR9804\\_body.pdf](https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR9804_body.pdf)



**LE PARTI DEL VELIVOLO PIU' SOGGETTE AD  
ACCUMULO DI GHIACCIO SONO QUELLE PIU'  
ESPOSTE AL MOTO:**







## RATEO DI FORMAZIONE DEL GHIACCIO

### CLASSIFICAZIONE PER I PILOTI

Categoria di ghiaccio	
Traccia	Il ghiaccio diventa percettibile e difficilmente può essere visto. Il rateo di accumulazione è leggermente più grande del rateo di sublimazione. Le tracce di ghiaccio <u>non sono pericolose</u> anche senza l'uso dei sistemi di protezione dal ghiaccio a meno che queste condizioni non sono incontrate per periodi molto lunghi (oltre un ora).
Leggero	Il rateo di accumulazione del ghiaccio leggero può creare problemi in caso di <u>esposizione prolungata in queste condizioni (oltre un ora)</u> . L'uso occasionale dei sistemi di protezione <u>può rimuovere o prevenire</u> la formazione di ghiaccio.
<u>Moderato</u>	Il rateo di accumulazione di ghiaccio moderato è tale che <u>anche un incontro di breve durata può essere potenzialmente pericoloso</u> . L'uso dei sistemi di protezione o l'effettuazione di una diversione di rotta sono necessari.
<u>Severo</u>	Il rateo di accumulazione è tale che <u>il sistema di protezione non è capace di ridurre od eliminare l'accumulazione di ghiaccio</u> . <u>L'unica operazione possibile è effettuare una immediata diversione</u> .



# VISIBILITA' RIDOTTA NEBBIE

UNO DEI FENOMENI PIU' PERICOLOSI PER LA NAVIGAZIONE AEREA E' LA **VISIBILITA' RIDOTTA**.

INFATTI, SPECIALMENTE NELLE FASI DI ATTERRAGGIO, E' IMPORTANTE PER I PILOTI AVERE IL CONTATTO VISIVO CON IL SUOLO.

GLI ELEMENTI CHE POSSONO RIDURRE LA VISIBILITA' SONO:

- PRECIPITAZIONI - TEMPESTE DI POLVERE E/O SABBIA
- FUMO - CALIGINE - FOSCHIA - NEBBIE



# NEBBIE E LORO ORIGINI

LE NEBBIE SI FORMANO PER **CONDENSAZIONE** DEL VAPORE ACQUEO PRESENTE NELL'ARIA;  
SE UMIDITA' RELATIVA RAGGIUNGE **SATURAZIONE**.

CIO' PUO' AVVENIRE:

- 1) PER RAFFREDDAMENTO DELL'ARIA;
- 2) AUMENTO IL VAPORE ACQUEO PER EVAPORAZIONE.

RAFFREDDAMENTO DELL'ARIA PUO' ESSERE DOVUTO:

- IRRAGIAMENTO
- AVVEZIONE
- SOLLEVAMENTO SU PENDIO.



# METAR PER LA PROSSIMA VOLTA

METAR LIBV 151155Z 0000KT 8000 FEW020 SCT030  
19/15 Q1004 RMK BKNBKN080 VIS MIN 8000 WIND  
THR14 0000KT BLU= (151200)

METAR LIBR 151145Z /////KT 4500 BR SCT008 19/16  
Q1007 NOSIG RMK BKN BKN060 VIS MIN 4500 WIND  
THR13 /////KT WIND THR31 36005KT GRN= (151150)

METAR LIBA 151155Z 27008KT 6000 NSC 17/12 Q1006  
RMK OVC SCT070 BKN090 VIS MIN 6000 WIND THR29  
29007KT WHT= (151200)





# DOMANDE ?

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE !**

**Non dimenticate di cliccare Mi piace  
sulla pagina facebook Volare Sicuri**

**Per informazioni  
carlo.lan@tin.it**