



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

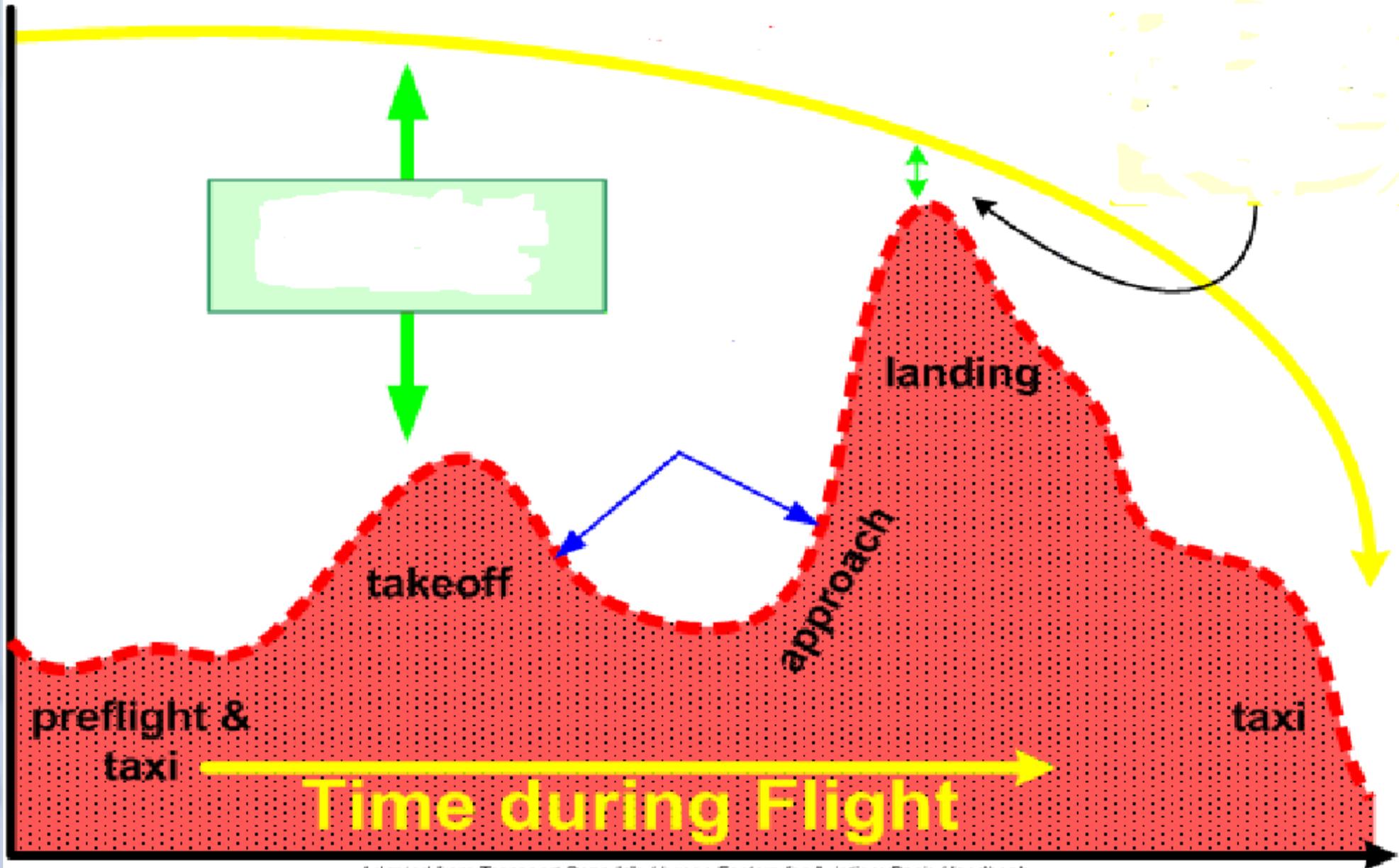
Chi, Come e Quando di una investigazione incidenti. Il crash recorder. Il "relitto" e la sua posizione al suolo. Obblighi di chi è testimone di un incidente di volo. Metodi di ricerca,

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 ??



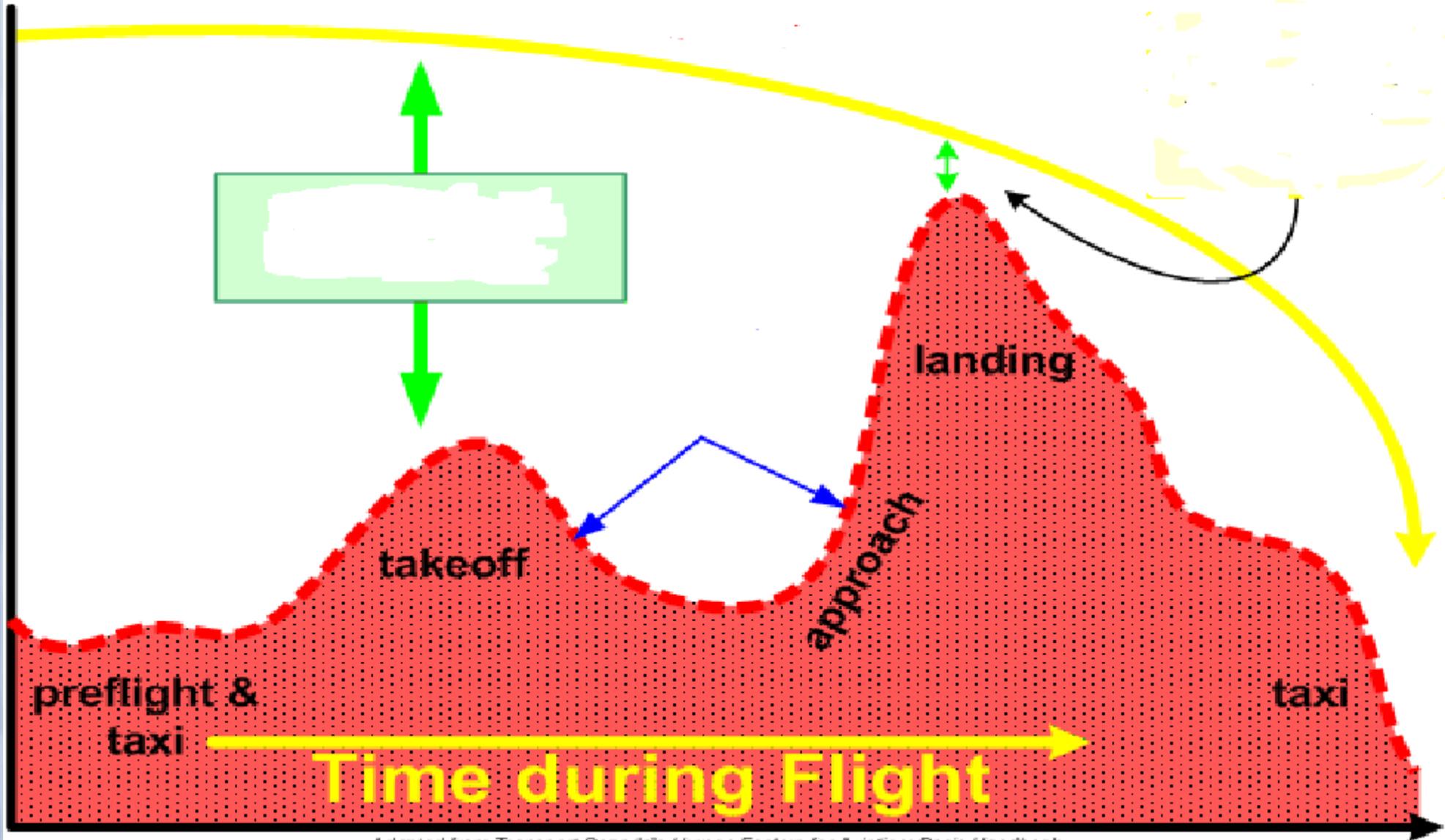


NEL GRAFICO DOVE VANNO I TERMINI

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

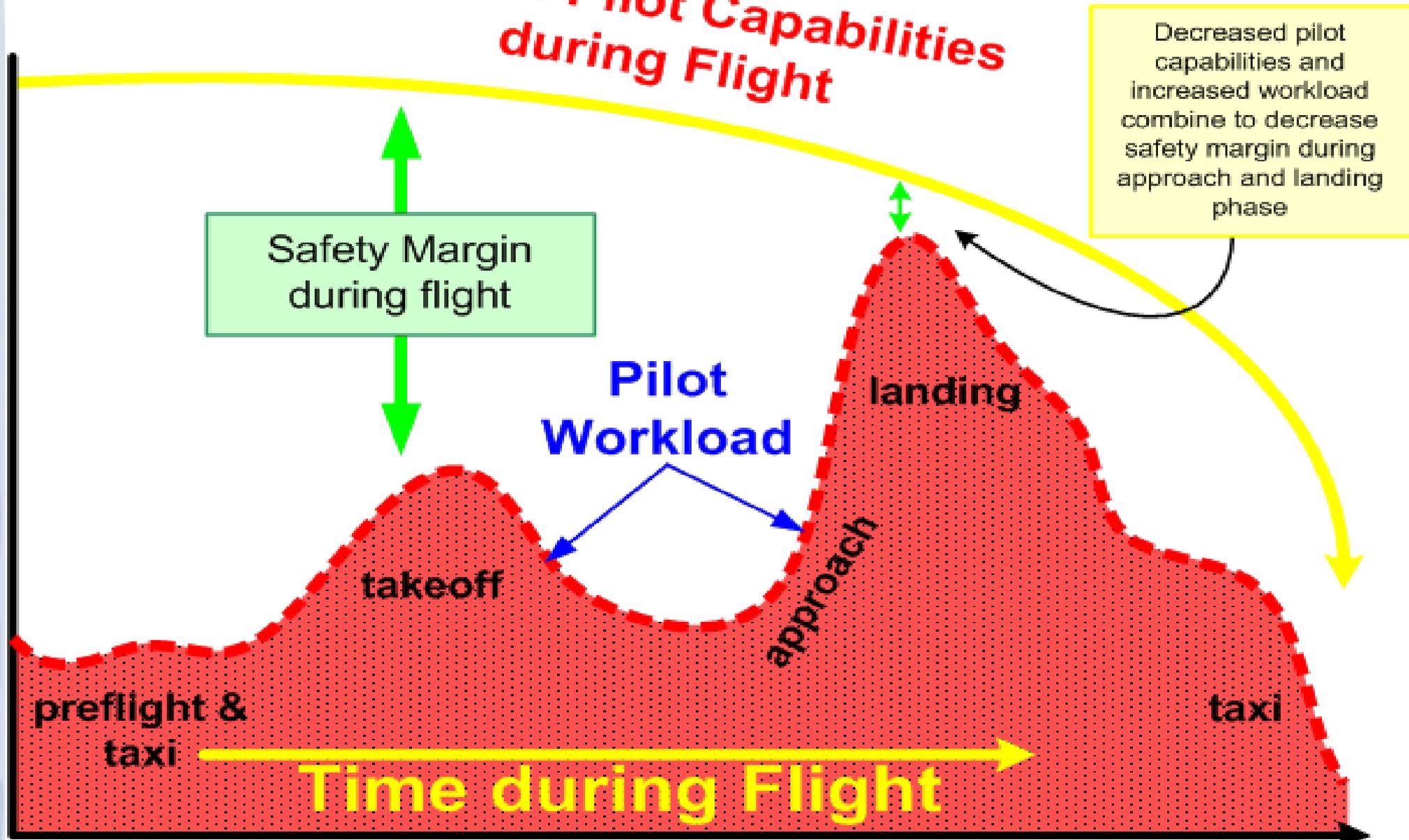
NELLE ASCISSE C'E' IL TEMPO E

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**^(*), 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^(*)** 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=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=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

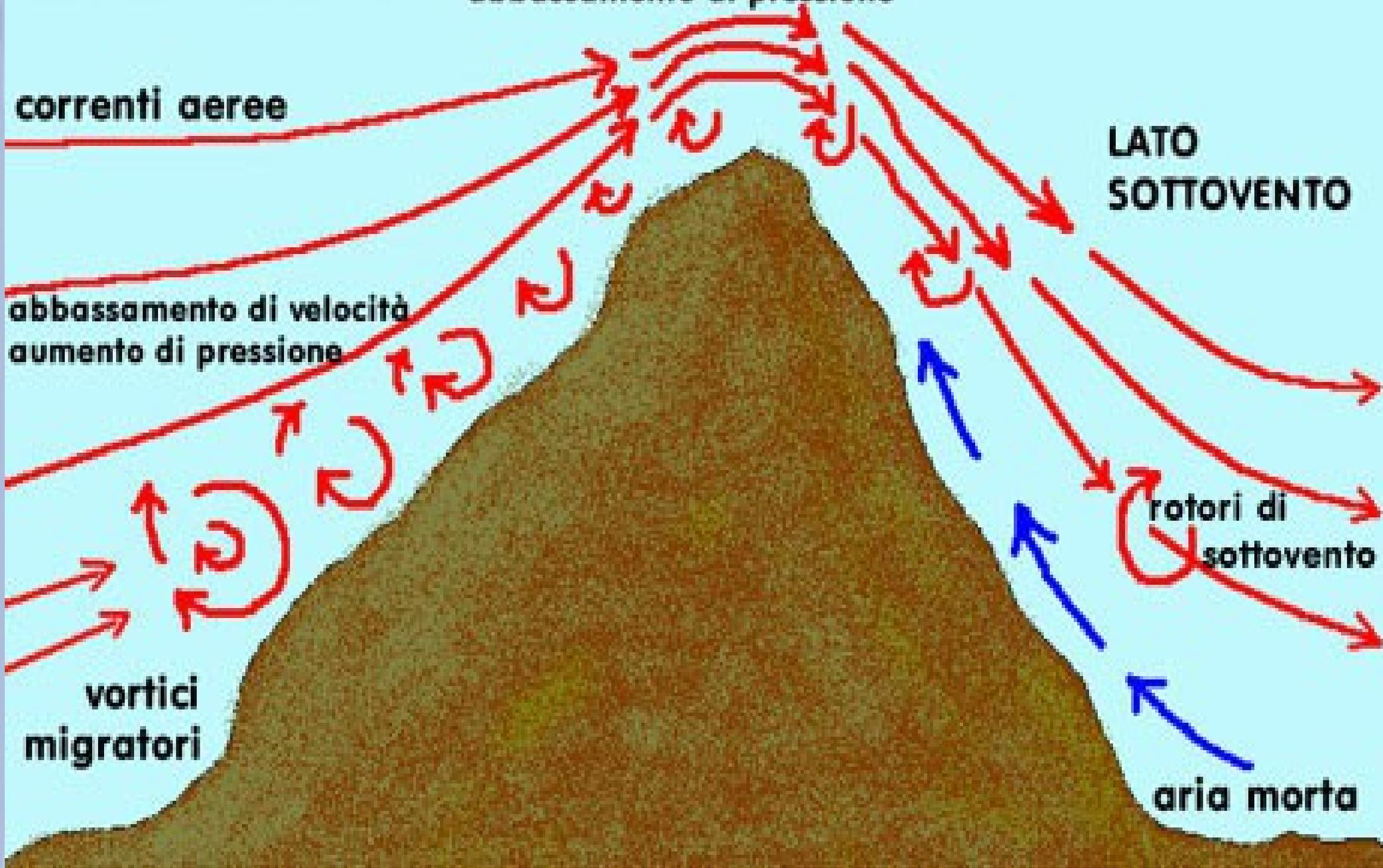
**LATO
SOTTOVENTO**

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**.



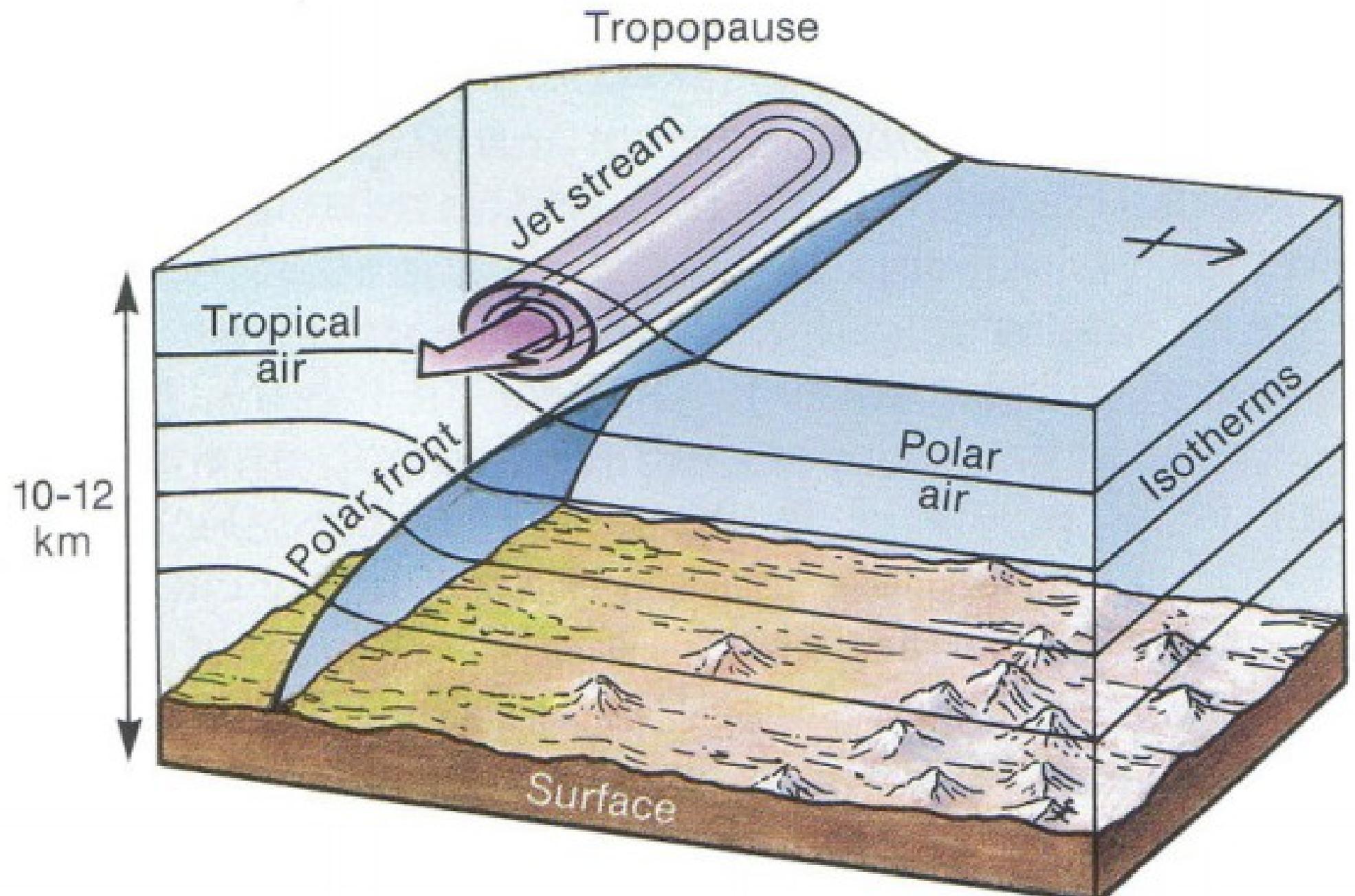
Le correnti a getto (o Jetstream) sono state scoperte per caso dai piloti militari della seconda guerra mondiale, i primi che abbiano potuto volare ad alta quota.



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)

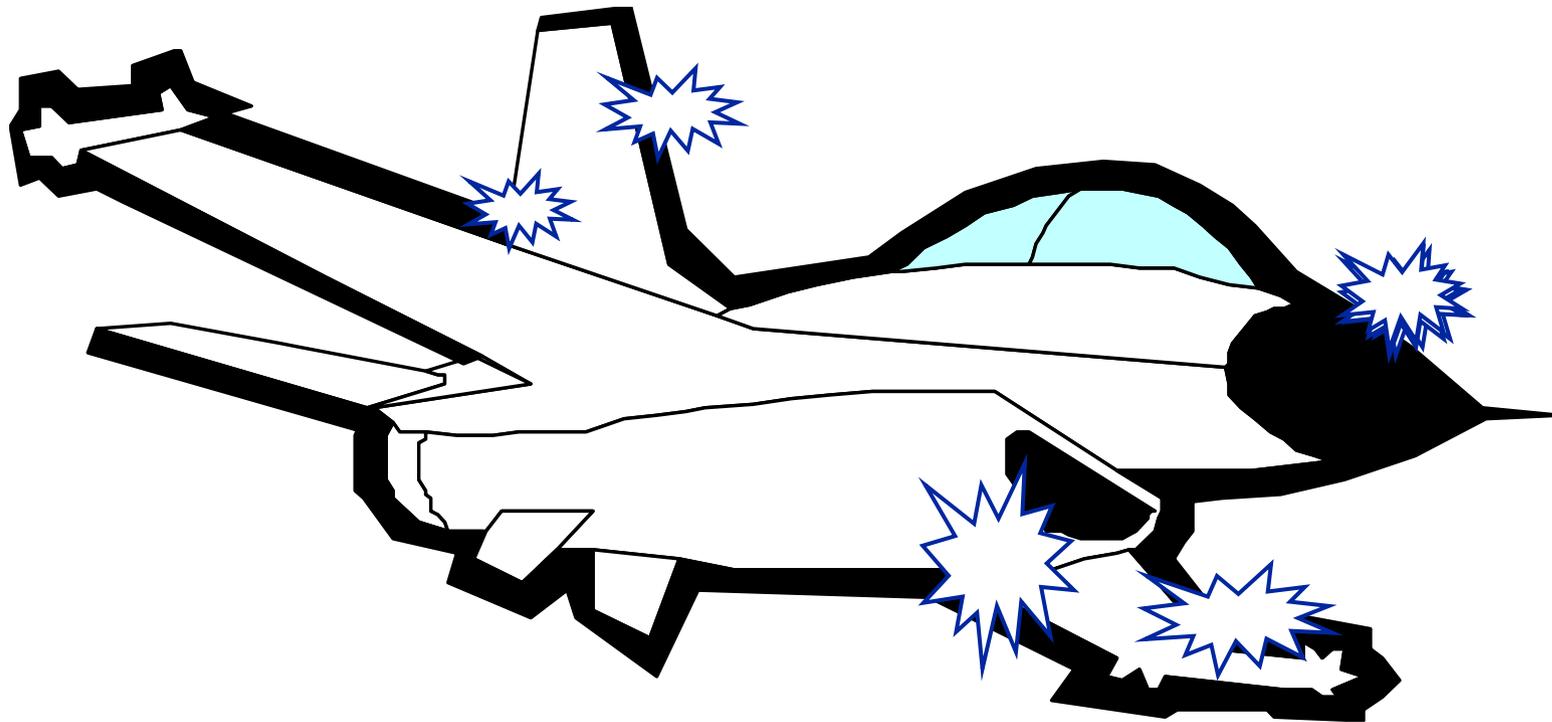
+ BRINOSO

+ MISTO

https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR9804_body.pdf



**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**