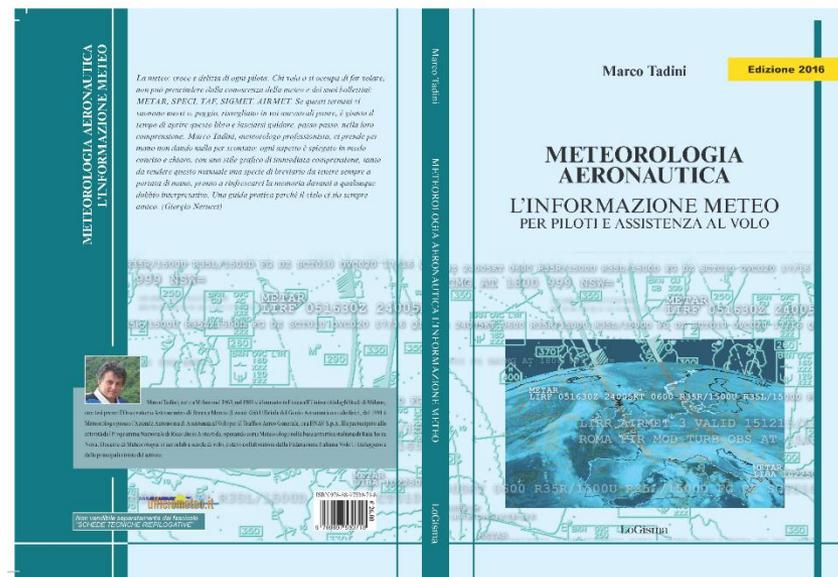




# Corso di Meteorologia per piloti VDS e VFR

Marco Tadini  
[www.ufficiometeo.it](http://www.ufficiometeo.it)

**PARTE 3**



Marco Tadini, nato a Milano nel 1963, nel 1989 si è laureato in Fisica presso l'Università degli Studi di Milano.

Dal 1991 è Meteorologo presso ENAV S.p.A.

È autore del libro *Meteorologia Aeronautica* e del sito web [www.ufficiometeo.it](http://www.ufficiometeo.it).

- **NELLA PRIMA PARTE ABBIAMO PARLATO DI:**
  - proprietà dell'atmosfera
  - altimetria
  - cenni di circolazione generale atmosferica
  - circolazione extratropicale: i fronti
- **NELLA SECONDA PARTE ABBIAMO PARLATO DI:**
  - origine e classificazione delle nubi
  - stabilità e instabilità atmosferica
  - fenomeni pericolosi per il volo
- **IL PROGRAMMA DELLA TERZA PARTE:**
  - Il briefing meteo VDS

## PERCHÉ IL BRIEFING METEO?

- La relazione d'inchiesta ANSV (*Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo*) evidenzia tra le cause:

- Pianificazione inadeguata del volo in funzione di una situazione di instabilità meteorologica di carattere generale.



- Valutazione inadeguata della situazione microclimatica della zona montana che si andava ad attraversare, sottostimando la presenza e la possibilità di formazione improvvisa di nubi orografiche e correnti discendenti.



## TROPPIA INFORMAZIONE, NESSUNA INFORMAZIONE?

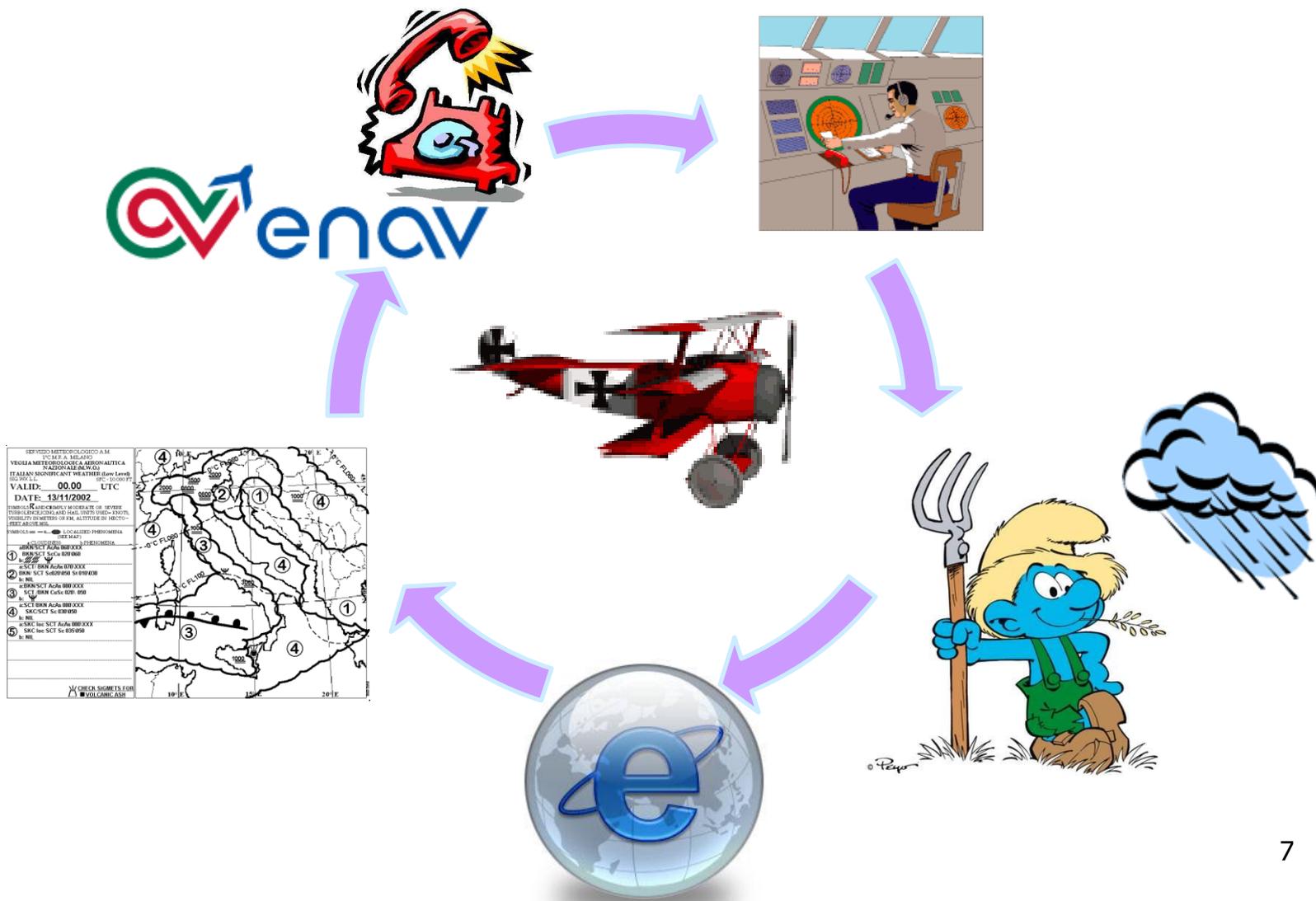
“Given the broad availability of weather information, **why do general aviation pilots continue to find themselves surprised and trapped by adverse weather conditions?** Ironically, the very abundance of weather information might be part of the answer: with many weather providers and weather products, **it can be very difficult for pilots to screen out non-essential data,** focus on key facts, and then correctly evaluate the risk resulting from a given set of circumstances.”

*(General Aviation Pilot's Guide to Preflight Weather Planning, Weather Self-Briefings, and Weather Decision Making, Federal Aviation Administration, 2006)*

## POCHE REGOLE BASE PER UNA CORRETTA INFORMAZIONE METEO

1. conoscere le diverse fonti di informazione meteorologica, con i limiti di affidabilità e gli ambiti di applicazione di ognuna
2. sapere quali prodotti meteo sono necessari
3. usare tutte le informazioni ricevute per costruire lo **scenario meteorologico** di riferimento per il volo, comparandole tra di loro e valutandone la consistenza interna
4. conoscere la risposta del proprio mezzo (e di se stessi...) alle condizioni meteorologiche nelle diverse fasi del volo
5. aggiornare in continuazione le proprie informazioni, non solo prima, ma anche durante il volo

## QUALE INFORMAZIONE METEO?



## COS'E' IL BRIEFING?

Possiamo definire il **briefing meteorologico** come:

*la trasposizione delle previsioni e delle osservazioni, in superficie e in quota, radar e satellitari, oppure frutto dei riporti di altri piloti, in una forma direttamente utilizzabile dall'utenza aeronautica per le operazioni pre-flight, in-flight e post-flight, ai fini di una navigazione aerea sicura ed efficiente*

**INSOMMA... QUESTO!**



- selfbriefing
  - 6 - 4 giorni (tra 144 e 120 ore) prima del volo
  - 3 - 2 giorni (tra 72 e 48 ore) prima del volo
  - da 48 a 24 ore prima del volo
- il giorno del volo (selfbriefing + pre-flight briefing)
- durante il volo (in-flight briefing)
- dopo il volo (post-flight briefing o debriefing)

## I TEMPI DEL BRIEFING METEO

**in-flight  
briefing**



**post-flight  
briefing**



**pre-flight  
briefing**



**self-briefing**



### INFO METEO NON AERONAUTICHE

- ovunque e in qualsiasi momento
- media e siti web di qualsiasi tipo
- come "paghiamo" questa disponibilità?
- cosa ci dicono e quanto affidabili sono?

### INFO METEO AERONAUTICHE

- a partire da 24-36 ore prima del volo
- siti web certificati o non certificati
- uffici meteorologici ENAV/AMI (briefing)

## COSTRUIAMO IL NOSTRO BRIEFING

Quando	Fonte	Prodotto	Copertura / Commenti
<b>Selfbriefing (5gg-24h)</b>	Internet (generali) Media	carte meteo attuali e previste immagini radar e satellitari	Prima immagine della situazione meteorologica generale ( <i>weather awareness</i> ), per iniziale "go/no go"
<b>Pre-flight (entro 24h)</b>	Internet (aeronautici)	Previsioni GAFOR Avvisi AIRMET e SIGMET Carte significative ICAO e LL Carte vento/temperatura ICAO	Spazio aereo italiano Avvisi dettagliati per FIR Carte <i>must</i> : LL, vento/temp.FL050
	Internet (aeronautici)	TAF, METAR, SPECI	Aeroporti. Localizzare i più vicini alle località di decollo e destinazione, a eventuali alternati e lungo la rotta
	Briefing orale (ENAV-AMI)	DEP, ARR con eventuali scali intermedi; ROU, ETD, ETA.	
<b>In-flight</b>		Radio : ATC, VOLMET, ATIS Visuali	Aggiornamenti
<b>Post-flight</b>		Debriefing	Valutazioni

- possiamo utilizzare questi dati per i nostri scopi? **SI!**
- per un'**iniziale visione personale** dello scenario meteo
  - quando ancora non sono disponibili dati aeronautici
  - fino a 36/24 ore dal momento del volo
- è importante essere consapevoli che **questi dati non sono prodotti per fini aeronautici** che la nostra visione delle condizioni meteo *andrà poi confortata e integrata con i dati aeronautici ufficiali e con un adeguato briefing professionale!*

- Carte Aeronautiche (*informazioni grafiche*)
  - Carte Significative e Significative Low Level
  - Carte Venti e Temperatura in quota
- Previsioni d'area per l'Aviazione Generale
  - GAFOR
- Bollettini aeronautici (*informazioni di punto - testuali*)
  - METAR/SPECI e TAF
- Avvisi di Sicurezza (*informazioni d'area - testuali*)
  - SIGMET e AIRMET
- Altre informazioni
  - riporto radar meteo TAD

# LE PRINCIPALI INFORMAZIONI METEO AERONAUTICHE

METEOROLOGIA AERONAUTICA  
L'INFORMAZIONE METEO

*La meteo: croce e delizia di ogni pilota. Chi vola o si occupa di far volare, non può prescindere dalla conoscenza della meteo e dei suoi bollettini: METAR, SPECI, TAF, SIGMET, AIRMET. Se questi termini vi suonano nuovi o, peggio, risvegliano in voi ancestrali paure, è giunto il tempo di aprire questo libro e lasciarsi guidare, passo passo, nella loro comprensione. Marco Tadini, meteorologo professionista, ci prende per mano non dando nulla per scontato; ogni aspetto è spiegato in modo conciso e chiaro, con uno stile grafico di immediata comprensione, tanto da rendere questo manuale una specie di breviario da tenere sempre a portata di mano, pronto a rinfrescarci la memoria davanti a qualunque dubbio interpretativo. Una guida pratica perché il cielo ci sia sempre amico. (Giorgio Nerucci)*



Marco Tadini, nato a Milano nel 1963, nel 1989 si è laureato in Fisica all'Università degli Studi di Milano, con tesi presso l'Osservatorio Astronomico di Brera e Merate (Lecco). Già Ufficiale del Genio Aeronautico ruolo fisico, dal 1991 è Meteorologo presso l'Azienda Autonoma di Assistenza al Volo per il Traffico Aereo Generale, ora ENAV S.p.A. Ha partecipato alle attività del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, operando come Meteorologo nella base antartica italiana di Baia Terra Nova. Docente di Meteorologia in aeroclub e scuole di volo, è stato collaboratore della Federazione Italiana Volo Ultraleggero e delle principali riviste del settore.

ufficiometeo.it

Non vendibile separatamente dal fascicolo  
"SCHEDE TECNICHE RIEPILOGATIVE"

ISBN 978-88-97530-71-8



€ 26,00

9 788897 530718

Marco Tadini

METEOROLOGIA AERONAUTICA L'INFORMAZIONE METEO

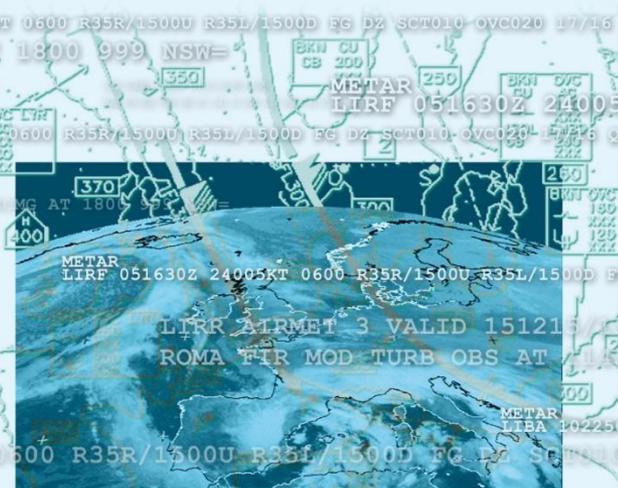
LoGisma

Marco Tadini

Edizione 2017

## METEOROLOGIA AERONAUTICA

### L'INFORMAZIONE METEO PER PILOTI E ASSISTENZA AL VOLO



LoGisma

- Primo passo: *building the big picture*
- Valutare le informazioni in base alle proprie esigenze
  - *weather awareness*, “consapevolezza meteorologica”
- Quadro delle condizioni meteorologiche generali
- Derivare ciò che interessa il proprio volo
  - DEP, ARR e ROU con eventuali alternati
- Vediamo come procedere
- Ma prima qualche premessa....

- I tre principali elementi del “tempo meteorologico”:
  - temperatura (caldo o freddo)
  - vento (un vettore con intensità e direzione)
  - vapore acqueo (umidità)
- Temperatura, vento e umidità influiscono in molti modi su un volo, ma sostanzialmente possono:
  - ridurre la visibilità
  - creare turbolenza
  - ridurre le prestazioni dell’aeromobile

- Primo passo è valutare le info meteo in termini di:
  - VISIBILITÀ: TD prossima a T è un campanello d'allarme per potenziali riduzioni della visibilità
  - TURBOLENZA: vento al suolo (DEP, ARR) e in quota (ROU) ma anche profilo verticale del vento (individua possibile shear)
  - PERFORMANCE: alte T influiscono su decollo, salita e atterraggio (*density altitude*); basse T richiedono attenzione per potenziali problemi di ghiaccio.
- Dobbiamo rispondere a 8 domande meteo...

1. le diverse informazioni concordano l'una con l'altra?
  - vi è una logica interna?
  - i dati costituiscono un riferimento unico?
  - oppure vi è qualcosa di *dissonante*, da rivedere?
2. la mia rotta sarà interessata da un fronte?
  - dobbiamo evitare fenomeni frontali
  - legare valutazioni di *performance* alle reciproche posizioni delle masse d'aria (temperatura esterna)

3. quale direzione ed intensità del vento?
4. quali effetti orografici sul vento?
  - vento al suolo per atterraggio e decollo
  - vento in quota per *performance* e consumi
  - ricerca di possibili fenomeni di *wind shear*
  - impostare adeguata *clearance* per gli ostacoli
5. quale sarà la visibilità più probabile?
  - al suolo (temperatura aria e rugiada su METAR)
  - in quota (movimenti masse d'aria su mappe)



## IL SELFBRIEFING: LE OTTO DOMANDE METEO

6. quali nubi mi devo attendere?

- evitare condizione IMC
- opportuna distanza da nubi cumuliformi (convettive pomeridiane o da sollevamento orografico)

7. quali cambiamenti mi devo attendere?

8. le info suggeriscono condizioni di potenziale pericolo?

- valutare possibili dinamiche atmosferiche anche in relazione a proprie (pilota e mezzo) possibilità
- *human factor*

- CE LA POSSO FARE?: valutare le proprie possibilità (pilota+aeromobile) in funzione delle condizioni meteo
-  *one way to "self-check" your decision is to ask yourself if the flight has any chance of appearing in the next day's newspaper (FAA)*
- VIE DI FUGA: dove andare in caso di imprevisti meteo. Dov'è il bel tempo? Quanto carburante mi occorre per arrivarci? Ho identificato alternati sul piano di volo o *weather check points* lungo la rotta?

- CARBURANTE DI RISERVA: più carburante, più alternative in caso di imprevisti meteo
- CLEARANCE: quota di volo con margine di sicurezza per evitare non solo l'impatto diretto con gli ostacoli, ma gli effetti da questi indotti (es.: turbolenze orografiche)
- PASSEGGGERI: informare delle condizioni meteo e di possibili ritardi o dirottamenti in caso di necessità, al fine di evitare successive pressioni per proseguire il volo con meteo marginale

- In Italia due fornitori (*provider*) di servizi meteorologici aeronautici
  - ENAV S.p.A. e Aeronautica Militare
- per attività previste da Annesso 3 ICAO e Regolamento di Meteorologia ENAC, tra cui il *pre-flight briefing*, a richiesta degli utenti.
- per ENAV S.p.A., una delle modalità di *pre-flight briefing* è il servizio di *consultazione* dalle Unità di Previsione Meteorologica (AIP Italia, GEN 3.5):
  - UPM Milano 02 70143221 – 02 70143416
  - UPM Roma 06 79086733 – 06 79086735



- il pilota deve dichiarare:
  - tipo di volo pianificato (VFR, VDS, ecc.);
  - identificativo dell'aeromobile (es: I-xxxx) e/o il nome del pilota;
  - tipo di apparecchio (ULM, AG, ecc.);
  - DEP (aeroporto, aviosup., località) e ETD
  - quota di volo prevista;
  - rotta prevista, con eventuali alternati o scali intermedi;
  - ARR (aeroporto, aviosup., località) e ETA.



- Il meteorologo deve:
  - riassumere le condizioni attuali e previste lungo la rotta;
  - soffermarsi su elementi di particolare importanza (fronti, minimi barici intensi, ecc.), direzione ed intensità dei venti in quota ed eventualmente anche sulle temperature;
  - a ridosso dell'ETD: integrare con informazioni radarmeteo e satellitari, sondaggio termodinamico (quota 0°C, inversioni), riporti da altri piloti (es.: wind shear o nubi VA);
- se richiesto, il meteorologo può anche dare lettura diretta dei principali bollettini d'interesse

- ⚠ il meteorologo deve sottolineare l'eventuale presenza di fenomeni pericolosi lungo la rotta, tali da rendere necessaria una variazione del piano di volo o la sua cancellazione
- ⚠ il pilota, conoscendo le proprie capacità e limitazioni, è *l'unico in grado di giudicare la fattibilità o meno di un volo*, a fronte delle condizioni atmosferiche previste e/o attuali
- per es.: nel caso di scarsa visibilità, *il meteorologo dovrà segnalare la non raccomandabilità di un'attività VDS o VFR, ma la decisione finale dovrà spettare sempre al pilota*

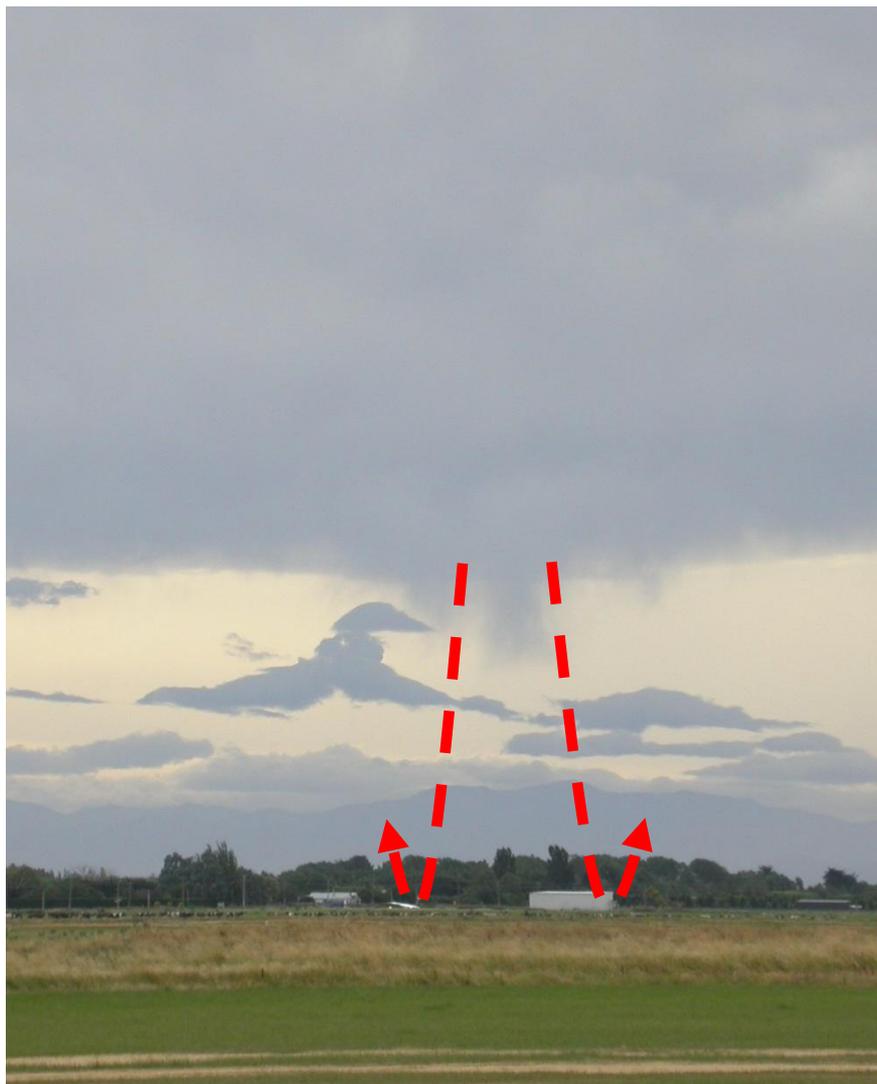


ATTENZIONE!

*è diritto di ciascun pilota ottenere un briefing adeguato alle proprie necessità, ma è d'altra parte suo dovere conoscere i termini e le modalità con cui tali briefing si esplicano (per esempio, una perfetta conoscenza dei codici utilizzati)*

- ciò che si vede è coerente con le info meteo (attuali e previste) in possesso, con attenzione a fenomeni locali?
- cosa mi dicono le nubi che osservo? le so riconoscere?
- esercitarsi con un atlante fotografico può aiutare a riconoscere i diversi tipi di nube e la possibile presenza di fenomeni correlati, anche quando non direttamente osservabili
  - turbolenza associata a virga con *microburst secca*
  - *wind shear* associato a temporali in lontananza

## IN-FLIGHT BRIEFING: GUARDARE FUORI



- *microburst secca*: la colonna di aria fredda raggiunge il suolo, anche se la pioggia evapora (*virga*).
- al suolo, si osserva sollevamento di polvere o sabbia, se presente.

- attenzione alle illusioni!
  - gli occhi si adattano gradualmente a diminuite condizioni di luce o al movimento, così da falsare il nostro giudizio
  - *whiteout*: mancanza di riferimenti (ombre) in particolari condizioni (volo su superfici riflettenti con nubi OVC)
- il nostro cervello deve mantenere capacità di giudizio, al di là delle informazioni trasmesse dagli occhi
  - dobbiamo “vedere con il cervello”
  - essenziale per sfruttare i *weather check point* stabiliti



## IN-FLIGHT BRIEFING: GUARDARE FUORI

Secondo una ricerca dell'Università di Roma l'ordine delle  
 lettere all'interno di una parola non ha importanza a  
 patto che la prima e l'ultima siano nella giusta posizione.  
 Anche se le lettere sono messe a caso una persona può  
 leggere l'intiera frase senza problemi. Ciò è dovuto al  
 fatto che il nostro cervello non legge ogni singola lettera  
 ma tiene in considerazione la parola nel suo insieme.  
 Incredibile, eh?

- la mancanza di visibilità influisce sulla capacità di *vedere ed essere visto* e di *navigare in sicurezza* (separazione)
- attenzione a condizioni critiche:
  - aria umida o con polvere o sabbia in sospensione
  - volo con copertura stratiforme bassa: mancanza di ombre e riferimenti per ingrigimento del paesaggio (*greyout*), peggio se volo su neve o ghiaccio (*whiteout*)
  - effetto brillante per raggi solari da base nubi cumuliformi
- la pioggia aggrava queste condizioni

- informazioni meteo trasmesse da VOLMET e ATIS
- ascolto di informazioni meteo su frequenze ATC
- ogni altra fonte di informazione, purché attendibile!
  - telefono a qualcuno (a destinazione o lungo la rotta)?
  - posso ricevere dati da una stazione meteo a terra?
- in ogni caso: ricordiamo che trattasi di informazioni al suolo, rappresentative di realtà locali ben circoscritte
- in rotta noi dovremmo già sapere cosa ci attende!

- lettura da voce sintetica in inglese di METAR
- emissione continua da 4 stazioni:
  - Milano 126.6 MHz (SIGMET da MI FIC su 134.3 MHz)
  - Pisa 128.4 MHz (SIGMET da RM ACC su frq settore)
  - Roma 126.0 MHz (SIGMET da RM ACC su frq settore)
  - Brindisi 127.6 MHz (SIGMET da BR ACC su frq settore)
- elenco delle stazioni diffuse da ciascuna stazione in AIP Italia, parte GEN 3.5, e su *ufficiometeo.it*:

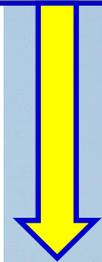
<http://www.ufficiometeo.it/html/uma/volmet.html>

- sistemi elettronici per ricevere info meteo al cockpit
  - info aeronautiche anche elaborate (in chiaro o grafiche)
  - aggiornamento delle info viste in *self* e *pre-flight briefing*
- servizi per lo più gestiti da società private
  - non si configurano come *provider* ufficiali
  - come per siti web certificati e non certificati
  - attenzione ai limiti di utilizzo del servizio (*disclaimer*)
- usare con attenzione
  - non tralasciare pianificazione: “si scaricano i dati in volo”

- stazioni meteo disposte sui campi e aviosuperfici
- forniscono informazioni anche per telefono
- problemi legati a come vengono prodotte e usate
- forniscono i dati in modalità aeronautica?
  - vento in kt o in km/h? altezze in ft o m?
  - grandezze opportunamente mediate?
- sono state correttamente posizionate?
  - dati rappresentativi delle condizioni lungo la pista?
- sono opportunamente mantenute?
  - elettronica degrada e richiede calibrazione

## A PROPOSITO DI ATTENDIBILITÀ...

la TWR perturba le  
misure di vento e  
temperatura



il tirante impedisce  
alla manica a vento di  
muoversi liberamente

- info per via telefonica chiamando a destinazione
- sappiamo con chi stiamo parlando?
- altrimenti attenzione a ciò che ci viene detto
  - ritenere che interlocutore risponda secondo la propria esperienza: possibile un notevole divario di ore-volo...
- situazioni critiche con visibilità sulla pista al limite
  - “vieni tranquillo, si vede benissimo”

- siamo arrivati e non vediamo l'ora di riposarci
- ma ora è il momento migliore per ripensare al volo
- riconsiderare la nostra esperienza meteorologica in modo da trarne utili insegnamenti per il futuro
- mettiamo alla prova le nostre fonti di info (ma anche la nostra capacità di analizzarle) con una nuova serie di domande meteo

1. qual è stato l'impatto delle condizioni meteo sul volo?
2. le informazioni ottenute durante il *pre-flight briefing* si sono rivelate corrette?
  - carte meteo, avvisi di sicurezza, GAFOR, METAR, TAF...
3. quale fonte di info meteo si è rivelata più attendibile e aggiornata nelle fasi di:
  - *selfbriefing* (info generaliste o aeronautiche non certif.)
  - *in flight-briefing?* (ricezione VOLMET? altre info?)



“A good weather briefing begins with **developing a total awareness of the overall big picture before obtaining a detailed or standard briefing.** Many pilots start by monitoring weather patterns through commercial television several days before the flight. The day or evening before the flight, pilots may wish to obtain an outlook briefing from Flight Service or or they may choose to download weather and forecast charts from the Internet.”

*(How to Obtain a Good Weather Briefing, Federal Aviation Administration, 2008)*

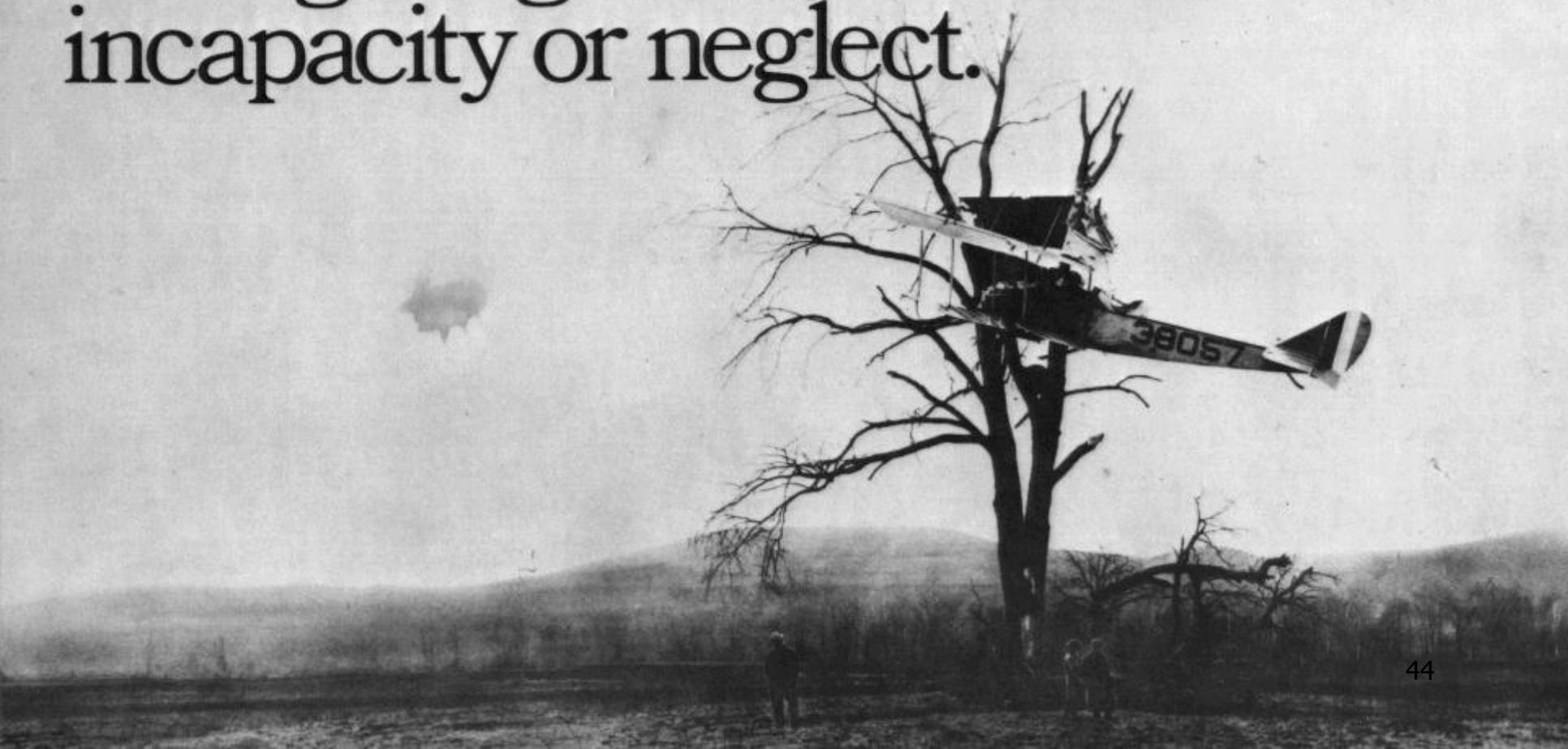


## IN CONCLUSIONE

“As close to departure time as possible, call Flight Service for a standard briefing. Of course, you can also access high-quality weather products on the Internet or via other sources, but first make sure that the menu of products is suitable for aviation use and the products are current. If you obtain a standard briefing several hours before the flight or when the weather is questionable, it is a good practice to call an Flight Service for an abbreviated briefing just before takeoff.”

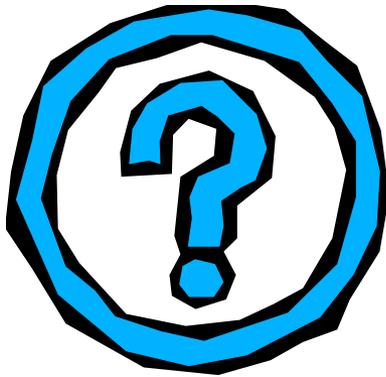
*(How to Obtain a Good Weather Briefing, Federal Aviation Administration, 2008)*

Aviation in itself is not inherently dangerous. But to an even greater degree than the sea, it is terribly unforgiving of any carelessness, incapacity or neglect.



- **NELLA PRIMA PARTE ABBIAMO PARLATO DI:**
  - proprietà dell'atmosfera
  - altimetria
  - cenni di circolazione generale atmosferica
  - circolazione extratropicale: i fronti
- **NELLA SECONDA PARTE ABBIAMO PARLATO DI:**
  - origine e classificazione delle nubi
  - stabilità e instabilità atmosferica
  - fenomeni pericolosi per il volo
- **IN QUESTA TERZA PARTE ABBIAMO PARLATO DI:**
  - Il briefing meteo VDS

*...SE NON CI SONO DOMANDE...*



*...GRAZIE PER L'ATTENZIONE!*

