

**MODULO MET-F**  
**CARTE E BOLLETTINI PER LA METEOROLOGIA AERONAUTICA**

<b>COMPETENZE:</b> Saper ricavare dalle carte e dai bollettini meteorologici i dati utili alla pianificazione del volo e valutare i fenomeni pericolosi per il volo.
<b>CONOSCENZE:</b> Carte e bollettini meteorologici.
<b>ABILITA':</b> Saper interpretare bollettini e carte meteorologiche.

### **INTRODUZIONE**

La meteorologia si occupa dei fenomeni fisici che influiscono sul tempo atmosferico mediante:

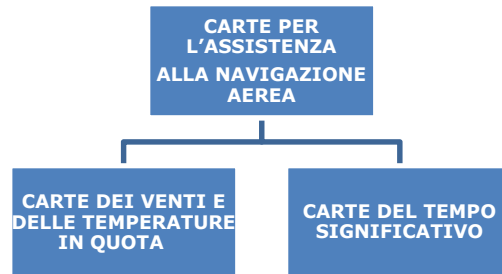
- l'osservazione del vento, dei fronti e delle nubi;
- la misurazione della temperatura dell'aria, dell'umidità atmosferica, della pressione atmosferica e della velocità e direzione del vento.

I meteorologi utilizzano diversi strumenti:

- radiometri e scatterometri posizionati su satelliti che misurano l'energia elettromagnetica reirradiata dal pianeta verso lo spazio.
- palloni sonda che consentono di ottenere profili verticali di pressione, temperatura, umidità e vento.
- radar meteorologici, posizionati a terra o su satellite, che consentono di sondare la struttura delle nubi.
- barometri, termometri, igrometri, pluviometri, anemometri e palloni sonda che consentono rispettivamente di ottenere la pressione atmosferica, la temperatura, l'umidità, la quantità di pioggia, la forza e la direzione dei venti, l'osservazione della parte alta dell'atmosfera.
- radiosondaggi.
- boe galleggianti e navi meteorologiche che consentono l'osservazione delle condizioni meteorologiche in mare.
- satelliti meteorologici (geostazionari o polari) che inviano al suolo mappe della temperatura e immagini del movimento delle nubi.

## DEFINIZIONI (CONOSCENZE)

### 1. Carte meteorologiche



### **CARTE DEI VENTI E DELLE TEMPERATURE IN QUOTA**

Esse forniscono la direzione e l'intensità del vento nonché i valori di temperature a vari FL:

FL 050 – 850 hPa (Fig. 1).

FL 100 – 700 hPa (Fig. 2).

FL 180 – 500 hPa (Fig. 3).

FL 240 – 400 hPa (Fig. 4).

FL 300 – 300 hPa (Fig. 5).

FL 340 – 250 hPa (Fig. 6).

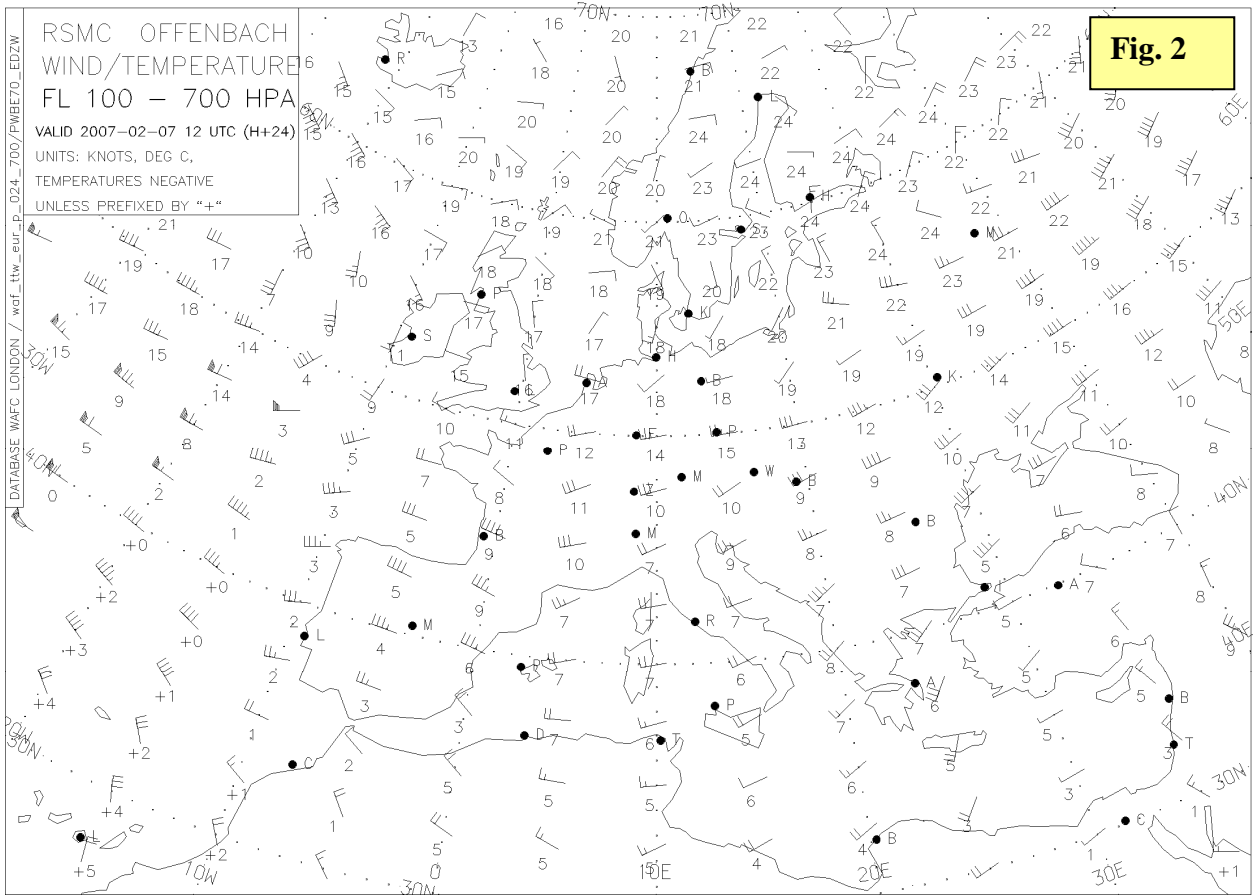
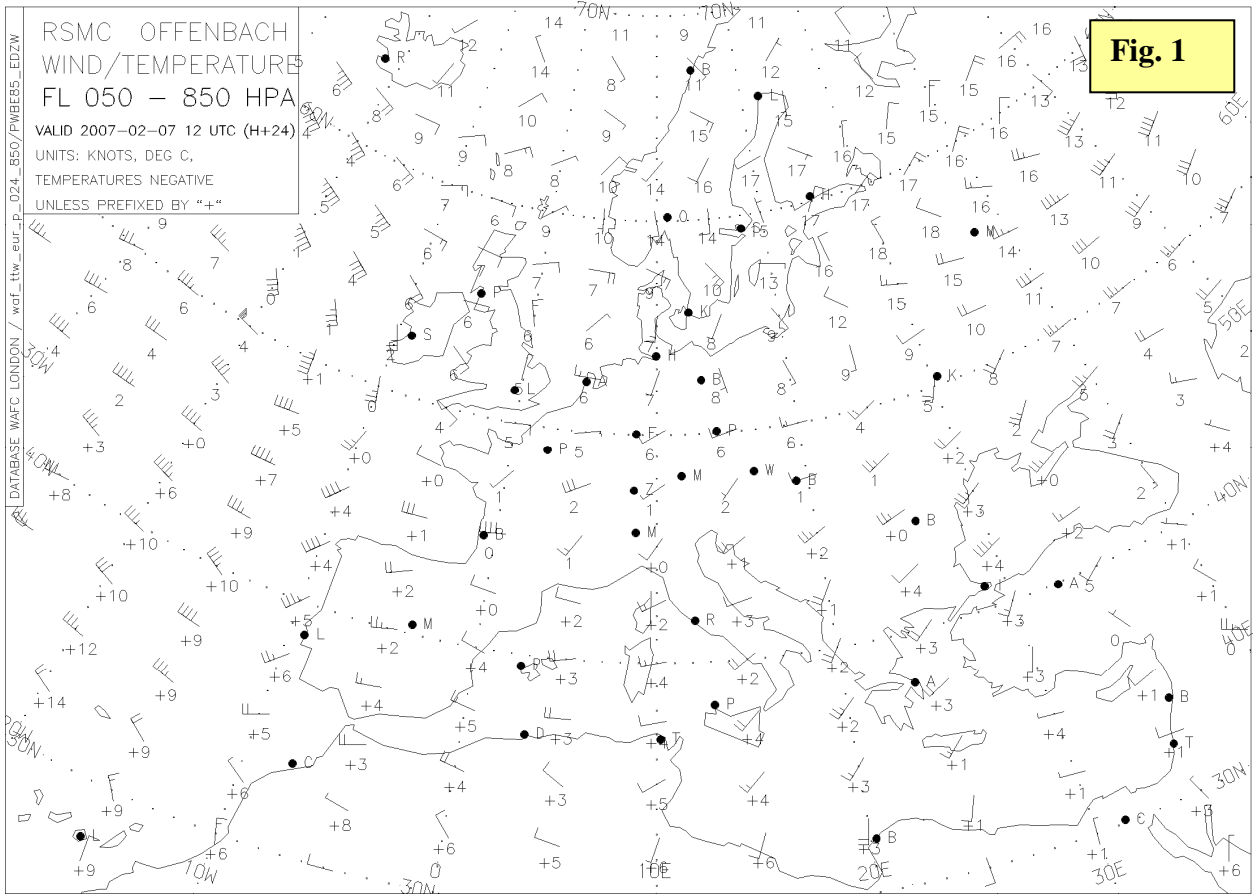
FL 390 – 200 hPa (Fig.7).

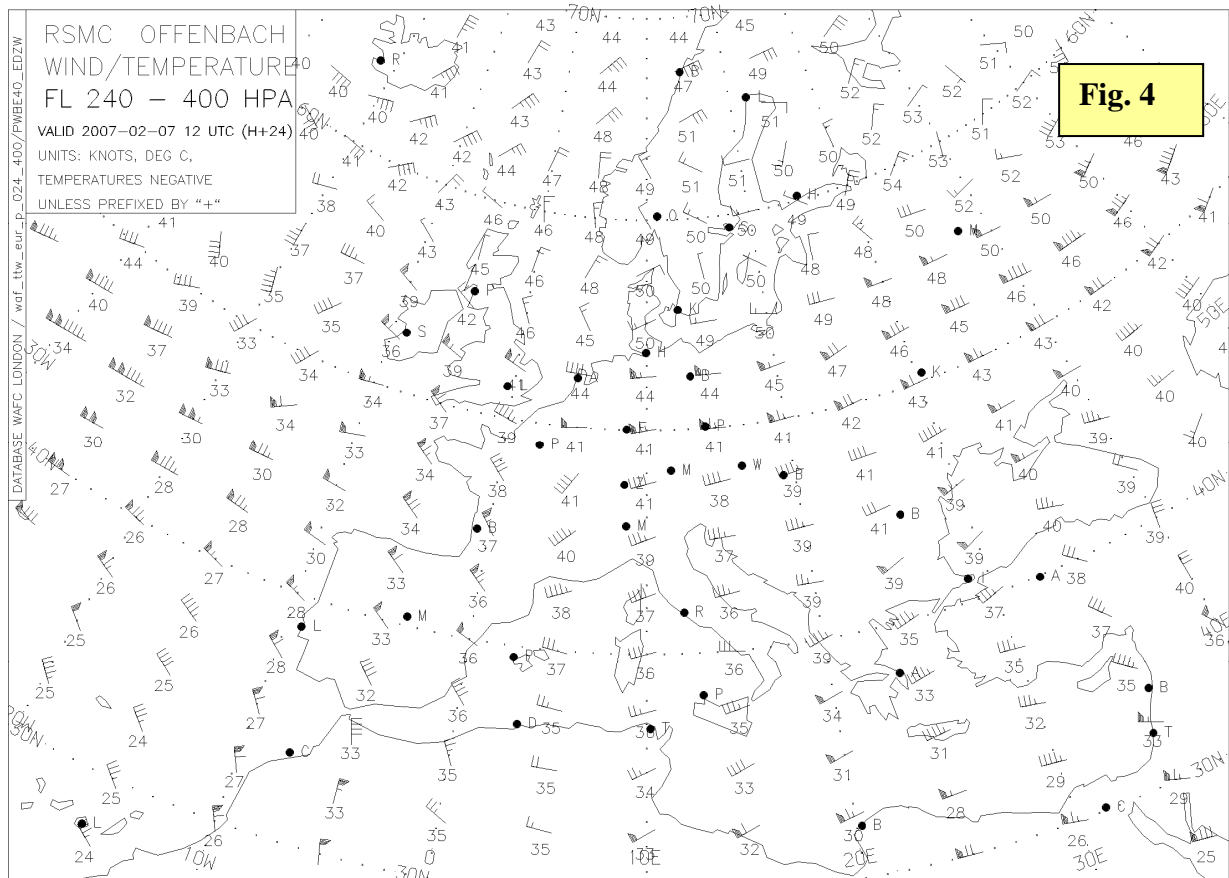
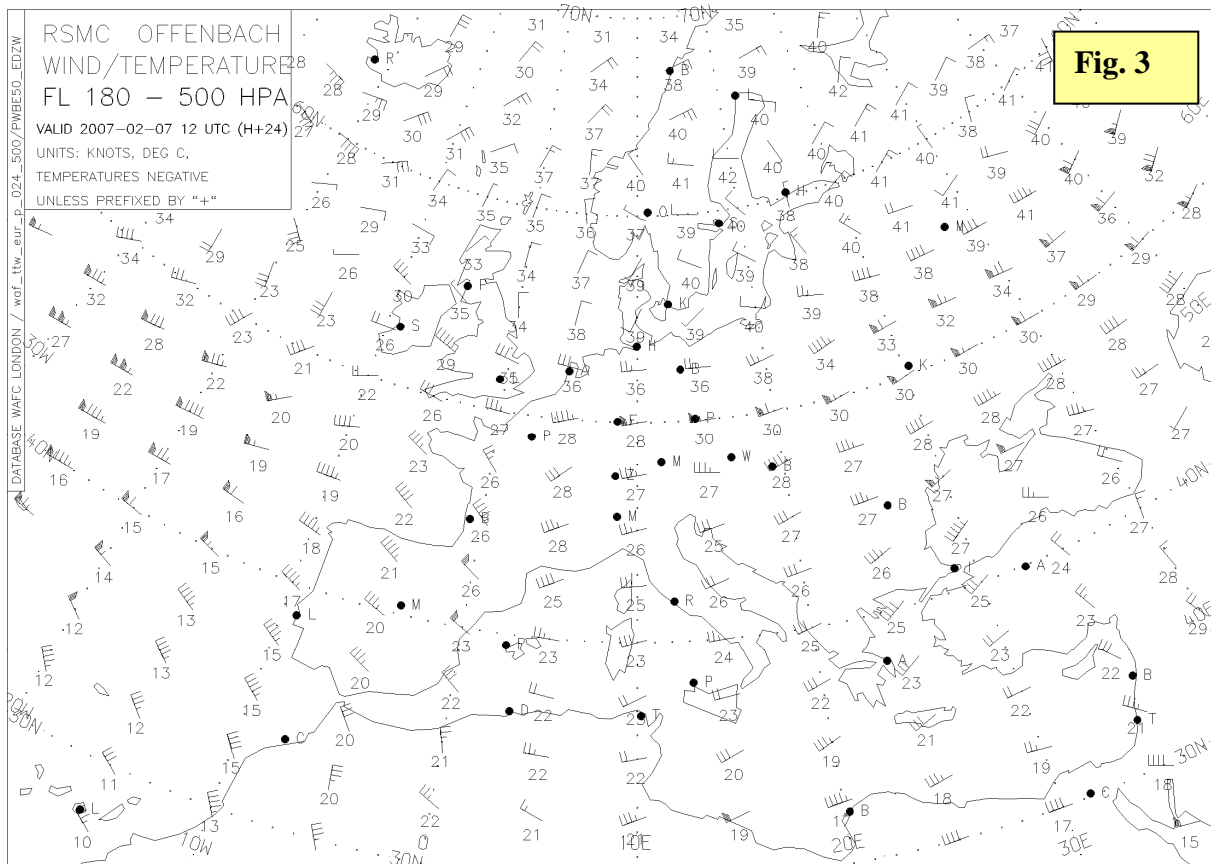
Rappresentazione del vento sulle carte:

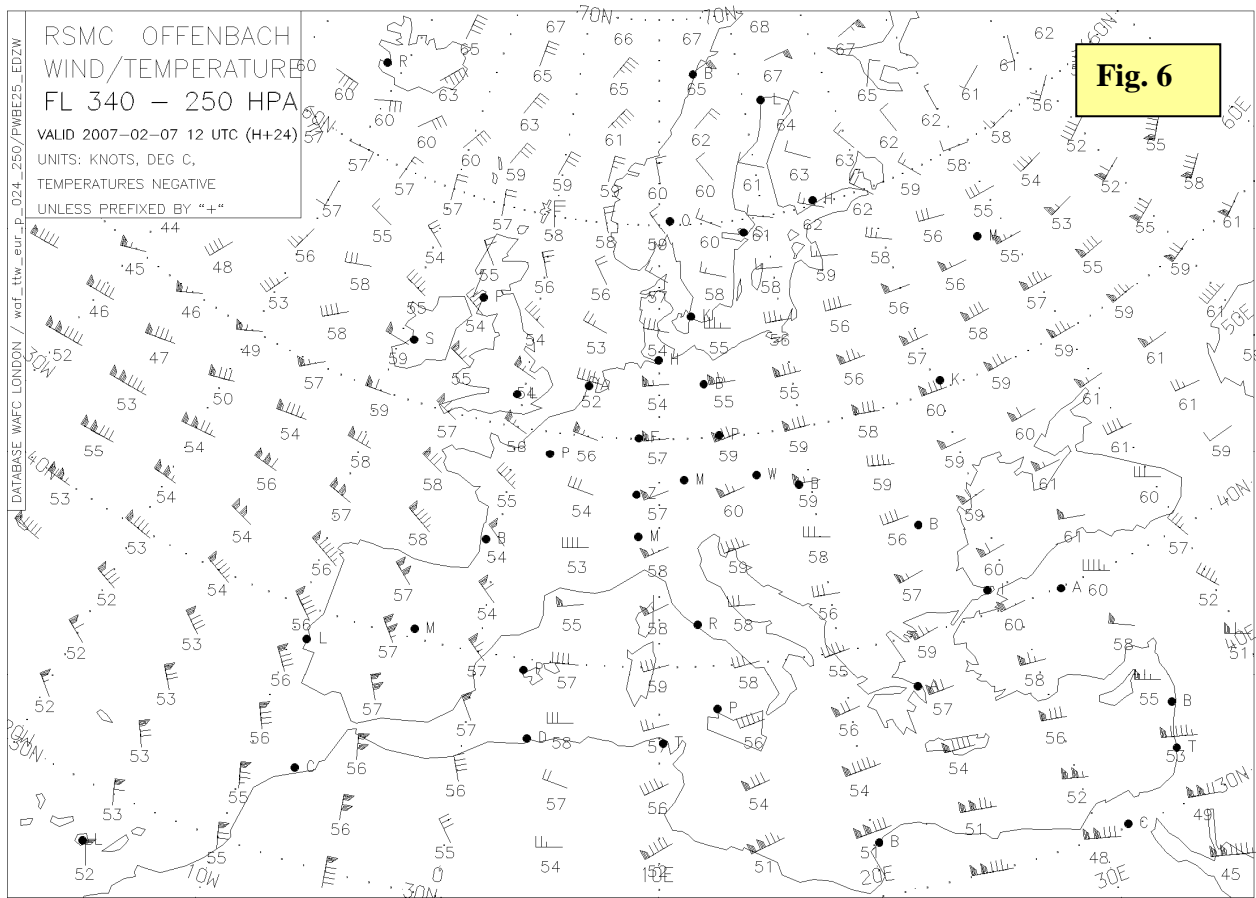
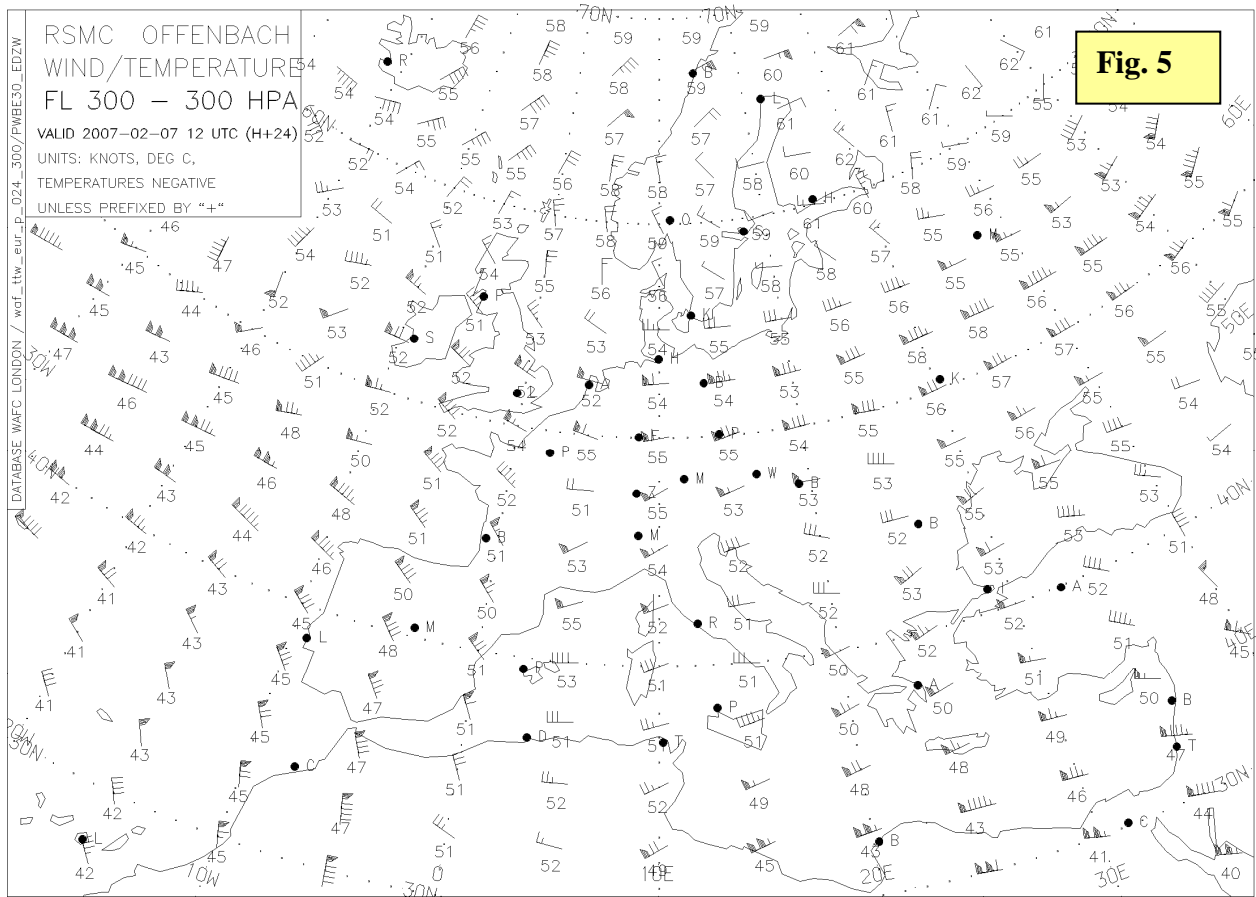
- Direzione: trattino lungo che proviene dalla direzione da cui spira il vento e termina nel punto di osservazione
- Velocità: trattino trasversale ogni  $10^k$ , mezzo trattino trasversale ogni  $5^k$ , un triangolo ogni  $50^k$ .

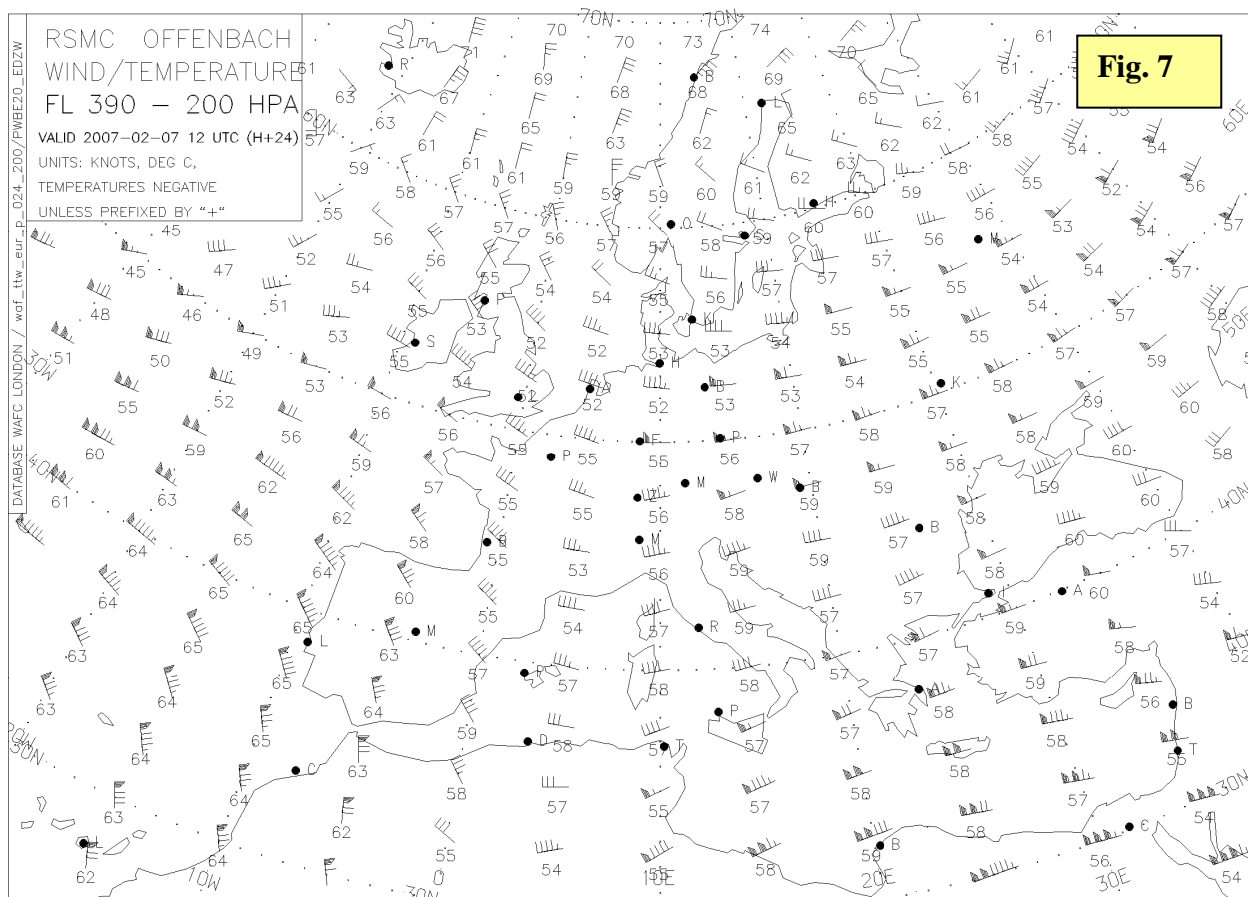


$w/v=270^\circ/65^k$









## CARTE DEL TEMPO SIGNIFICATIVO o Significant Weather (SW)

Le **carte del tempo significativo** servono ai piloti per valutare i fenomeni pericolosi per il volo. Tali carte descrivono le condizioni meteo in quota o ai bassi livelli.

Per la valutazione dettagliata delle condizioni al suolo si ricorre ai bollettini TAF (saranno descritti successivamente).



Le carte vengono emesse ad intervalli di 6 ore:

Previsione			
vt 00h	vt 06h	vt 012h	vt 018h
<a href="#">Visualizza</a>	<a href="#">Visualizza</a>	<a href="#">Visualizza</a>	<a href="#">Visualizza</a>

Esse rappresentano la situazione meteorologica espressa in forma pittorica dell'area interessata.

Tali carte sono disponibili in tre formati:

- **SWL (Significant Weather Low Level)** : dal suolo a FL100 (Fig.8). In queste carte:
  - le quote sono in centinaia di piedi o metri sul livello medio del mare.
  - si specifica il tipo di nubi.
  - si riporta la visibilità.
- **SWM (Significant Weather Medium Level)** : dal FL100 a FL250. In queste carte:
  - le quote sono in FL
  - non viene specificato il tipo di nubi se non di tipo CB
- **SWH (Significant Weather High Level)** : dal FL 250 in su (Fig.9).

Gli elementi che compongono le mappe del tempo significativo sono:

- I fenomeni metereologici che sono rappresentati con i seguenti simboli:



- I tipi di nubi sono, invece, rappresentate con i seguenti simboli.

Nubi Alte Oltre 6000 mt	Cirri - <b>Ci</b> Cirrostrati - <b>Cs</b> Cirrocumuli - <b>Cc</b>
Nubi medie 2000-6000 mt	Altostrati - <b>As</b> Alto cumuli - <b>Ac</b>
Nubi basse	Nembostrati - <b>Ns</b> Stratocumuli - <b>Sc</b> Strati - <b>St</b>
Nubi a sviluppo verticale	Cumuli - <b>Cu</b> Cumulonembi - <b>Cb</b>

Inoltre, per quanto riguarda la natura, le nubi possono essere:

<b>LYR</b>	stratificate	<b>FEW</b>	poche, da 1 a 2 ottavi	
<b>CB</b>	cumulonembi	<b>SCT</b>	sparse, da 3 a 4 ottavi	
<b>CB</b>	<b>ISOL</b>	cumulonembi isolati	<b>BKN</b>	frammentate, da 5 a 7 ottavi
	<b>OCNL</b>	cumulonembi occasionali	<b>OVC</b>	coperto, 8 ottavi
	<b>FRQ</b>	cumulonembi frequenti	<b>SKC</b>	sky clear - cielo sereno
	<b>EMBD</b>	cumulonembi affogati		

L'estensione verticale viene rappresentata con una frazione:

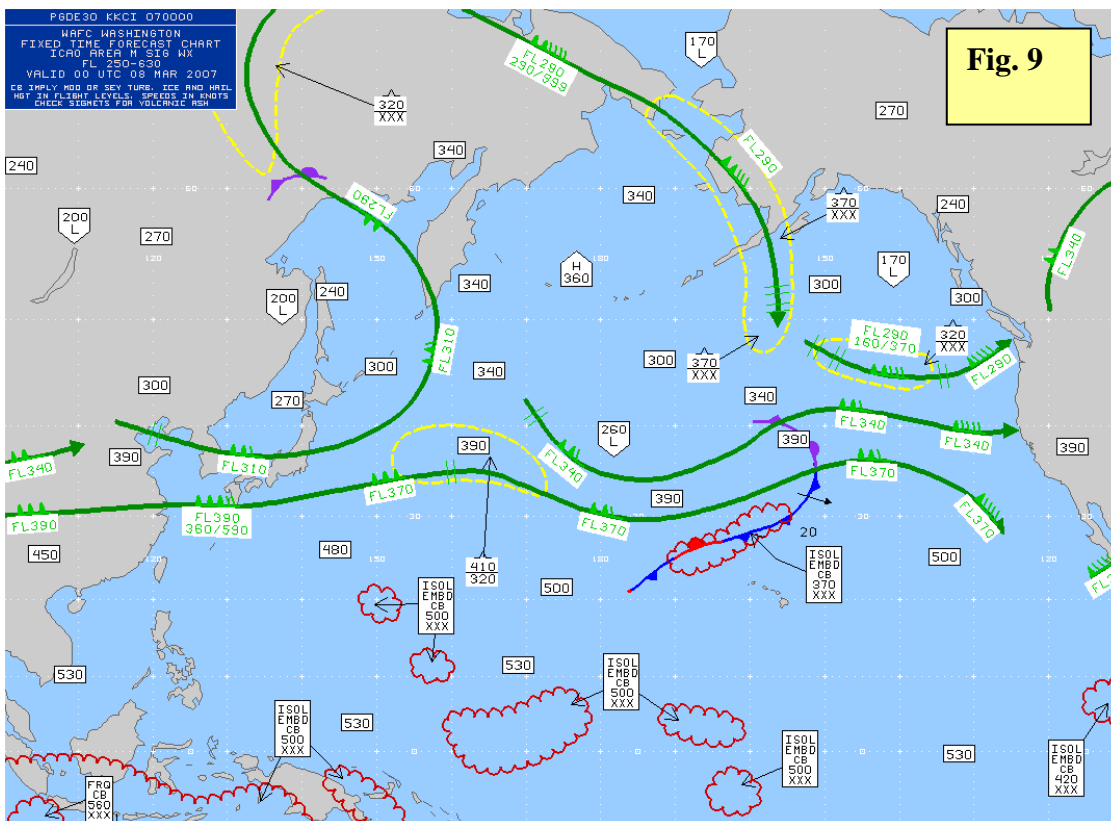
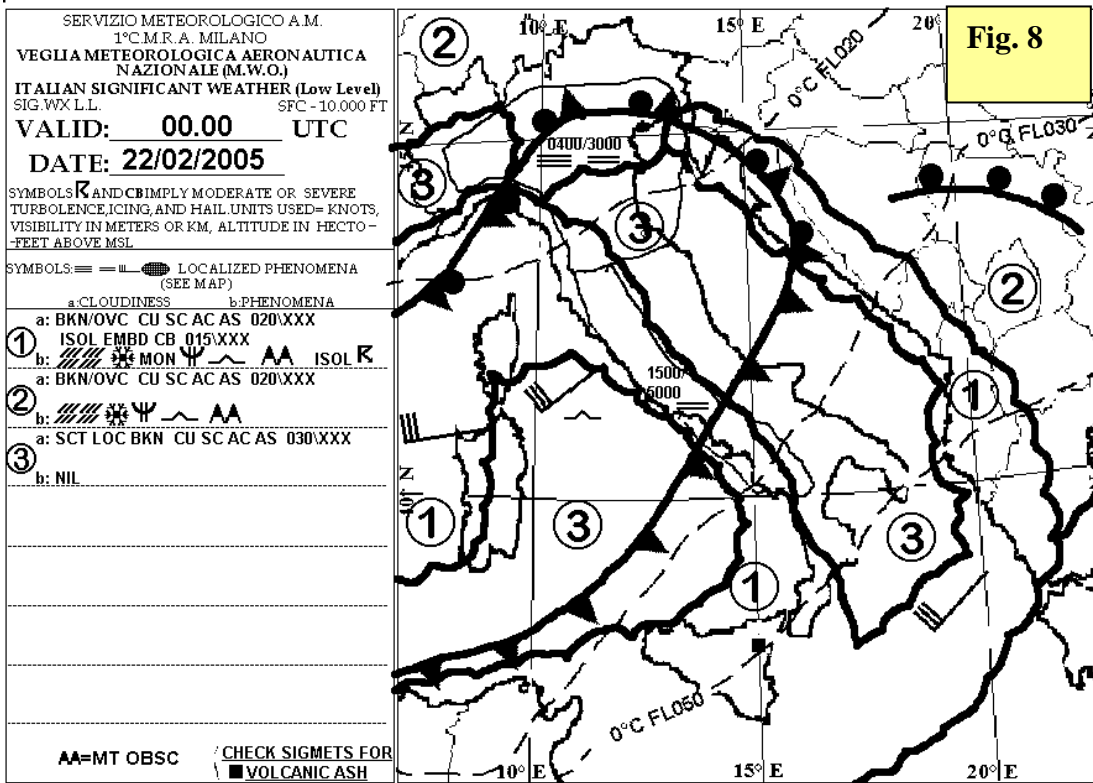
$$\frac{\text{altezza alla sommità}}{\text{altezza dalla base}}$$

Notazioni particolari:

- xxx se uno dei valori della frazione sopra indicata va oltre quelli previsti dalla carta;
- per le mappe SWL l'altezza viene espressa in centinaia di piedi dal livello del mare;
- SFC è il simbolo che indica il livello del suolo;
- i centri di alta e bassa pressione sono rispettivamente rappresentati con i simboli L (low) ed H (hi) e la posizione è indicata con una X;



- lo spostamento dei centri di alta e bassa pressione è indicato con delle frecce orientate nella direzione del movimento, accompagnate dalla velocità espressa in nodi;
- la visibilità è riportata quando è minore di 5 km.



## 2. Bollettini meteorologici

### **METAR (METeoro logical Aerodrome Report)**

E' emesso in ambito aeroportuale e può essere emesso ora o ogni 30 minuti.

**LIPQ 172030Z 04017G25 6000** -RA FEW012 SCT025 BKN080 20/15 1005 TEMPO 2123 BKN 060

#### IDENTIFICATIVO

Xxxx GGhhmmZ

Codice   Giorno

ICAO      ora zulu

LIPQ= Ronchi  
LIPZ= Venezia  
LIPB= Bolzano  
LIPE= Bologna  
LOWS= Salisburgo  
LOWK= Klagenfurt  
LJLJ= Lubiana  
LJPZ= Portorose  
EDDM= Monaco

#### VENTO IN SUPERFICIE

DDDwGmm

Dir vel raffica

Se dir  
Variabile  
DDD**V**DDD

#### VISIBILITA'

VVVV

In metri

se 9999

+ 10Km

Se < 1500 m

**R**e pista

4

LIPQ 172030Z 04017G25 6000 -RA FEW012 SCT025 BKN080 20/15 1005 TEMPO 2123 BKN 060

#### FENOMENI

DZ – pioviggine  
RA – pioggia  
SN – neve  
SG – neve in granuli  
PE – ghiaccio in grani  
IC – ice crystals  
GR – grandine>5mm  
GS – grandine<5mm  
FG – nebbia  
BR – foschia  
SQ – linea di groppo  
FC – funnel cloud o  
    Water spout  
TS – temporale xx  
SH – rovescio xx  
FZ – che ghiaccia xx  
HVY – forte xx  
FBL – leggero xx

#### NUBI

OOOhhh  
Octas altitudine

SKC = 0 ottavi  
FEW = 1-2  
SCT = 3-4  
BKN = 5-7  
OVC = 8

Altitudine in  
Unità di 100 Piedi  
(30m)

CB e TCU = unici tipi specificati se presenti - CAVOK

#### TEMPERATURE

TT/dd

Temp/Rugiada

Se T o d < 0

**M**TT o **M**dd

*Nella colonna della  
temperatura M indica un  
valore neqativo.*

#### PRESSIONE

QPPPP

hectoPascal

**Q = QNH**

Pressione riferita  
Al livello del  
mare

#### **CAVOK:** Ceiling And Visibility OK

Sostituisce la visibilità, i fenomeni e le nubi se la visibilità è di 10 km o più, non ci sono cumulonembi e nubi al disotto di 5000ft e non è previsto nessun fenomeno atmosferico.

**NSC** = nil significant cloud - Quando non è CAVOK e non è SKC

**INFO SUPPLEMENTARI**

- PRESENZA DI WIND SHEAR = **WS**
- PREVISIONI DI TENDENZA

Validità di 2 ore dopo l'osservazione

**BECMG** – sta diventando**TEMPO** – temporaneamente**PROB** – probabilità del xx (%)**NOSIG** – senza variazioni**NSW** – no significant weather**AT** – alle ore hhmm**FM** – dalle ore hhmm**TL** – fino alle ore hhmm**BECMG** - hhHH dalle alle (norm 2h)**TEMPO** – hhHH dalle alle (durata <1h)**PROB** – solo 30 o 40%**TAF(Terminal Aerodrome Forecast)**

E' una **previsione** d'aeroporto regolare, basato su previsioni, fatto ogni 3 ore con validità 9 ore (**TAF 9H**) o ogni 6 ore con validità 18 ore o 24 ore (**TAF 18H e 24H**).

**LIRA 051400Z 051524 28012KT 9999** SCT018 BECMG 1617 FEW018 SCT020 BKN070 TEMPO 1624 17010G20KT  
5000 TSRA FEW018CB

<u>IDENTIFICATIVO</u>	<u>PERIODO</u>	<u>VENTO IN SUPERFICIE</u>	<u>VISIBILITA'</u>
Xxxx GGhhmmZ	GGHHhh	DDDvGmm	VVVV
Codice   Giorno	Giorno dalle alle	Dir vel raffica	In metri
ICAO      ora zulu			se 9999
			+ 10Km
LIPQ= Ronchi		Se dir	
LIPZ= Venezia		Variabile	Se < 1500 m
LIPB= Bolzano		DDD VDDD	<b>R</b> e pista
LIPE= Bologna			
LOWS= Salisburgo			
LOWK= Klaghenfurt			
LJLJ= Lubiana			
LJPZ= Portorose			
EDDM= Monaco			

LIRA 051400Z 051524 28012KT 9999 **SCT018** BECMG 1617 FEW018 SCT020 BKN070 TEMPO 1624 17010G20KT  
5000 TSRA FEW018CB

## FENOMENI

DZ – pioviggine  
RA – pioggia  
SN – neve  
SG – neve in granuli  
PE – ghiaccio in grani  
IC – ice crystals  
GR – grandine >5mm  
GS – grandine <5mm  
FG – nebbia  
BR – foschia  
SQ – linea di groppo  
FC – funnel cloud o  
Water spout  
TS – temporale xx  
SH – rovescio xx  
FZ – che ghiaccia xx  
HVV – forte xx  
FBL – leggero xx

## NUBI

OOOhhh  
Octas altitudine

SKC = 0 ottavi

FEW = 1-2

SCT = 3-4

BKN = 5-7

OVC = 8

Altitudine in  
Unità di 100 Piedi  
(30m)

CB e TCU = unici tipi specificati se presenti - **QAVOK**

LIRA 051400Z 051524 28012KT 9999 **SCT018** BECMG 1617 FEW018 SCT020 BKN070 TEMPO 1624 17010G20KT  
5000 TSRA FEW018CB

## Variazioni Significative delle condizioni previste

**BECMG** – sta diventando  
**TEMPO** – temporaneamente  
**PROB** – probabilità del xx (%)  
**NOSIG** – senza variazioni  
**NSW** – no significant weather  
**AT** – alle ore hhmm  
**FM** – dalle ore hhmm  
**TL** – fino alle ore hhmm

**BECMG** - hhHH dalle alle (norm 2h)  
**TEMPO** – hhHH dalle alle (durata <1h)  
**PROB** – solo 30 o 40%

### **SPECI(Aviation Selected SPECIal Weather Report)**

E' un messaggio di osservazione aeronautico aperiodico che viene emesso quando le condizioni meteorologiche cambiano in modo significativo tra due osservazioni regolari. Il codice è come quello del Metar.

### **AIREP**

E' un modulo nel quale gli equipaggi degli aeromobili riportano le seguenti informazioni:

- Posizione: coordinate geografiche, rotta, ora e FL.

- Informazioni meteorologica: temperatura, vento medio, vento istantaneo, tempo presente, strati nuvolosi ed altri fenomeni di rilievo.

### **AIRMET (Airmen's Meteorological Information)**

E' un messaggio emesso per fenomeni pericolosi per velivoli dalle limitate capacità che volano a bassa quota, previsti od osservati sotto il FL 100 (o sotto FL 150 nelle aree montagnose) ed ha una validità di sei ore. Può contenere informazioni sulla:

- velocità del vento in superficie
- copertura delle montagne con nubi
- cumuli torreggianti, frequenti, occasionali
- fenomeni moderati di turbolenza
- formazione di ghiaccio
- onde orografiche
- visibilità al suolo se inferiore ai 5000 metri e fenomeni del tempo che limitano la visibilità (pioggia, neve, pioviggine, grandine, foschia e nebbia).

### **SIGMET (SIGNificant METeorologic information)**

Il SIGMET è un messaggio di informazioni meteorologiche che riguardano fenomeni meteorologici, osservati e/o previsti, di intensità forte all'interno delle FIR - Flight Information Region. Un messaggio SIGMET vale per 4 ore da quando viene emesso. Interessa i livelli di volo subsonici. I fenomeni segnalati nel SIGMET sono: ghiaccio, turbolenza, nubi temporalesche, cicloni e nubi di cenere vulcanica.

Il linguaggio usato nei SIGMET è il linguaggio abbreviato e chiaro.

### **SIGMET SST**

E' simile al SIGMET ma riguarda i livelli di volo di accelerazione transonico e volo supersonici.

### **MET REPORT**

E' un messaggio non codificato di osservazione meteorologica interno al circuito aeroportuale.

### **PREVISIONI ITALIA**

Fornisce le previsioni meteorologiche generali in tutta Italia per il giorno successivo.

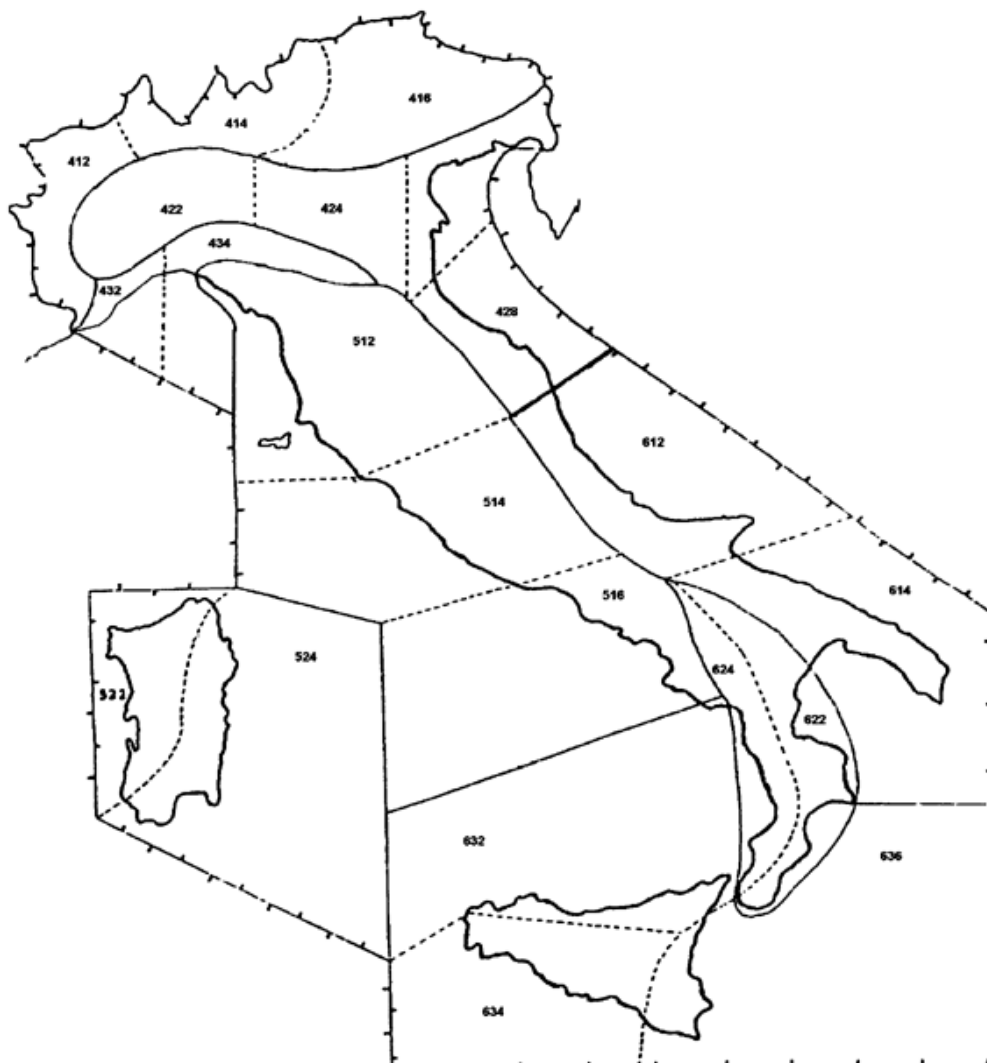
### **PREREG**

E' un messaggio che fornisce, per le zone considerate, le previsioni oggettive codificate di:

- Venti e Temperature alle varie quote
- Scie di Condensazione

- Ghiaccio
- Turbolenza
- Cirri
- Zero Termico

Le informazioni contenute nel messaggio fanno riferimento, per una corretta lettura, ad Aree di Competenza. Infatti, l'area Meteorologica Nazionale di riferimento, delimitata dai confini FIR, è suddivisa in tre grandi aree codificate con i numeri 400, 500 e 600. A loro volta queste grandi aree sono suddivise in Zone Intermedie ed in Regioni di Previsione.



### VENTI E TEMPERATURE IN QUOTA

VT=DATA + PERIODO DI VALIDITA'

ZZZ= numero identificazione area di previsione (zona di Padova 426)

HHH= altitudine (ettometri, Es. 005=500 metri)

DD= direzione del vento (decine di gradi)

FFF= velocità del vento (nodi)

XX= segno temperatura (MS = negativa, PS= positiva)

TT= valore assoluto temperatura (gradi celsius)

Il FOLDER a disposizione del Comandante del velivolo un'ora prima della partenza contiene:

- METAR
- Le previsioni d'aeroporto: TAF e SIGMET.
- Carte dei venti e delle temperature in quota lungo la rotta: carte a FL 390, a FL 340, a FL 300, a FL 240 a FL 180, a FL 100 e a FL 50.
- Carta del tempo significativo lungo la rotta (GND-FL 100, FL 100-250 e da FL 250 in su).

<b>BIBLIOGRAFIA</b>		
<b>TITOLO</b>	<b>AUTORE</b>	<b>EDITORE</b>
Elementi di meteorologia	Willy Eichenberger	Meteo Mursia
Meteorologia aeronautica	Giovanni Colella	IBN Editore
Meteorologia aeronautica	Tonelli, Belli	Hoepli
Manuale di Meteorologia	ENAV	
Meteorologia	Aeronautica Militare	