

USO PRATICO DELLE CARTE METEOROLOGICHE

Premessa

Si ritengono noti i risultati tradizionali della meteorologia, come comunemente insegnati presso gli Istituti Tecnici Nautici.

Si precisa, onde evitare problemi di interpretazione che:

- fronte freddo di tipo A sarà inteso come un fronte freddo ascendente passivo.
- fronte freddo di tipo B sarà inteso come un fronte freddo discendente attivo.

Evoluzione tipica di un ciclone extra-tropicale

L'evoluzione tipica di un ciclone extra-tropicale mostra, nella sua fase giovanile (di approfondimento), una forte inclinazione dell'asse della depressione nel senso dell'aria più fredda; nella sua fase finale (di colmamento), invece l'asse della depressione è praticamente verticale.

Opportuno appare, in questo contesto il confronto fra la "Low" al suolo e la localizzazione della saccatura a 300hPa.

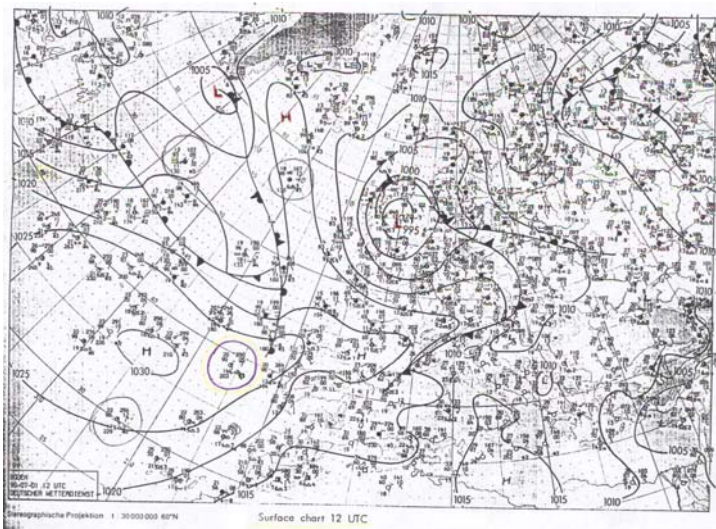


Fig. 1 Carta al suolo.

Previsioni sullo stato del tempo

In prima approssimazione considereremo in vento in quota parallelo alle isopse. Precisato ciò, diremo che indipendentemente dalla presenza o meno di fronti al suolo:

- Se le isopse in quota (500hPa) hanno andamento Ciclonico:

- l'aria fredda mostra chiari sintomi di instabilità;
- l'aria calda mostra invece nubi e precipitazioni;

- Se le isopse hanno andamento Rettilineo:

- l'aria fredda mostra una attenuazione dei fenomeni;
- l'aria calda continua ad essere perturbata;

- Se le isopse hanno andamento Anticiclonico:

- il tempo tende decisamente a migliorare;

- Se le isopse hanno andamento a "V":

- con il loro asse delimitano la zona perturbata: quella che risulta avanzata rispetto al movimento; mentre quella caratterizzata da attenuazione dei fenomeni e da ampie schiarite, risulta essere posteriore rispetto al movimento.

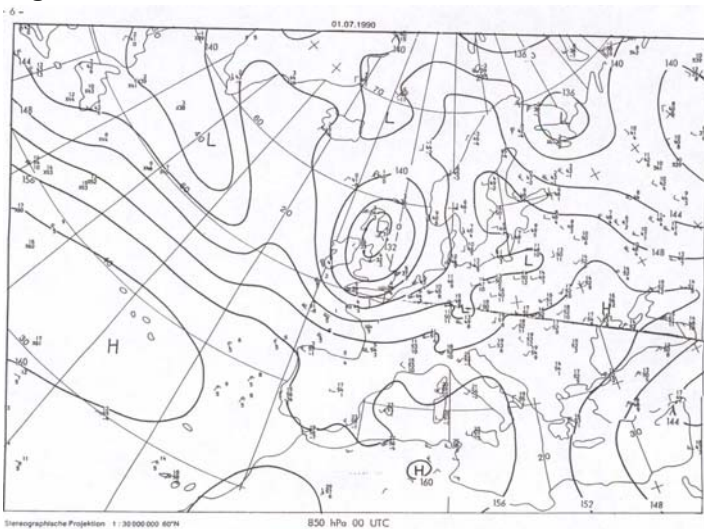


Fig. 2 Carta a 850hPa.

Previsioni relative ai fronti

L'intensità di un fronte può essere valutata sovrapponendolo alla carta degli 850hPa, purché quest'ultima sia dotata dell'indicazione delle isoterme.

Se queste sono fitte e parallele al fronte, significa che questo è molto attivo (c'è notevole contrasto termico); se invece sono distanziate, ed attraversano il fronte, allora questo è piuttosto debole.

Considerando il vento a quota 700hPa, si può dire:

▪ Fronte Freddo:

- se le correnti sono perpendicolari al fronte, questo è di "tipo B" (cioè con ampie schiarite al passaggio);
- se le correnti sono parallele al fronte, esso è di "tipo A" (cioè caratterizzato da nubi di tipo stratificato cui seguono nubi di tipo cumuliforme).
- Il limite dove le isopse cessano di essere parallele al fronte è anche il limite delle nubi post-frontali.

▪ Fronte Caldo:

- nubi e precipitazioni sono presenti se il vento, in corrispondenza del lato freddo del fronte, è perpendicolare al fronte, ed ha andamento ciclonico o rettilineo.
- L'asse del promontorio a 700hPa coincide allora con il limite delle nubi pre-frontali, ed è tanto meglio definito quanto più acuto è il promontorio.
- L'asse a 300hPa rappresenta invece il limite avanzato dei cirri.

USO PRATICO DELLE CARTE METEOROLOGICHE

- Se l'andamento del vento a 700hPa è invece anticiclonico, il tempo previsto non è cattivo, con poche nubi alternate a schiarite.

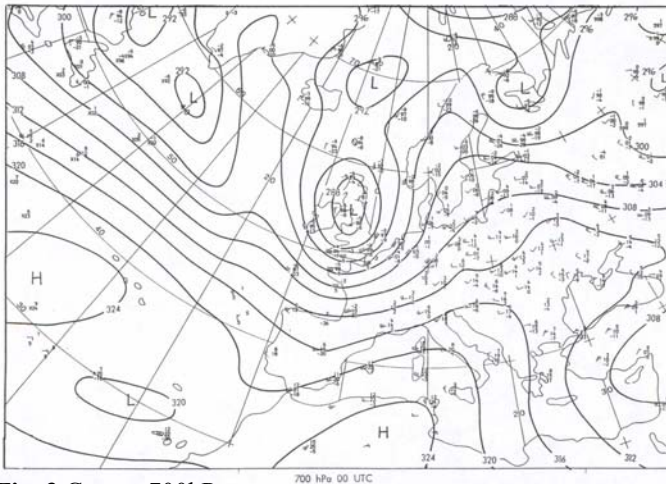


Fig. 3 Carta a 700hPa.

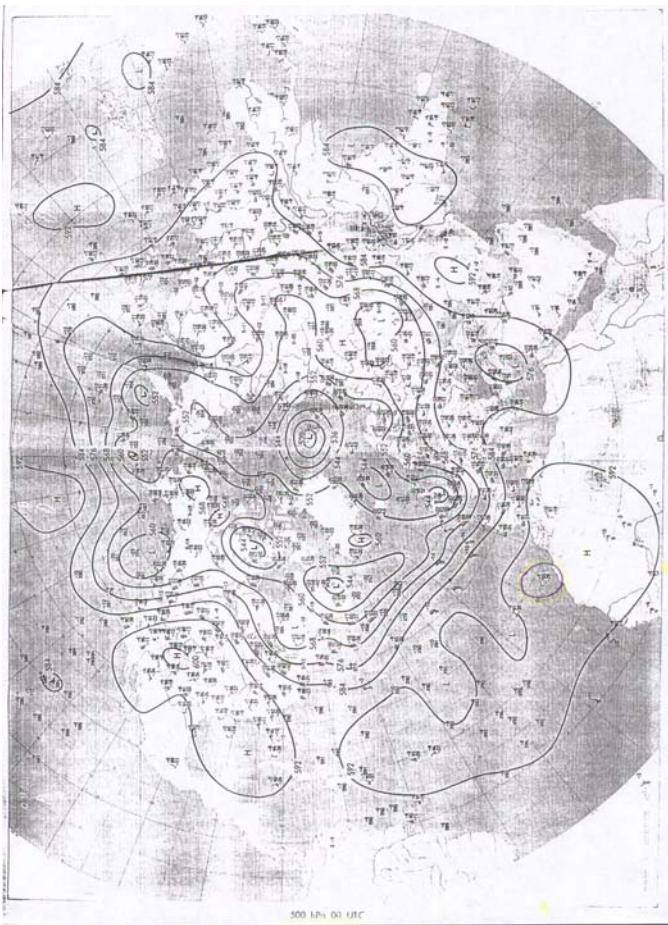


Fig. 4 Carta a 500hPa.

La conoscenza del vento a 850hPa permette di stimare lo spostamento dei fronti mediante le seguenti regole empiriche:

- il fronte caldo si sposta con velocità pari al 60% della componente del vento geostrofico perpendicolare al fronte;
- il fronte freddo di "tipo A": 100%
- il fronte freddo di "tipo B": 80%
- il fronte occluso caldo: 60%
- il fronte occluso freddo: 80%

Poiché le carte di analisi non portano indicazioni di vento, il calcolo rapido della componente geostrofica che interessa diventa una vera necessità.

Calcolo dell'intensità del vento geostrofico

Come noto per queste rappresentazioni si usano prevalentemente Proiezioni Stereografiche Polari. Per queste carte risulta pertanto che i paralleli sono rappresentati da circonferenze concentriche, con il centro coincidente con l'immagine del Polo, e di raggio:

$$P = 2 k R \operatorname{tg}(45^\circ - \varphi/2)$$

la scala della carta è funzione della sola latitudine, ed è espressa da:

$$S\varphi = k / (\cos^2 45^\circ - \varphi/2)$$

dove k è la costante di scala, R è il raggio della Terra ($R = 6371221.266 \text{ m}$).

Il calcolo della velocità del vento geostrofico su informazioni contenute su queste carte richiede la determinazione della distanza fra due isobare/isoipse.

Poiché spesso le carte ricevute a bordo non rispettano necessariamente le dimensioni originali della carta, risulta necessario determinare il valore della costante k di scala, mediante misura diretta.

Misurando in mm la distanza D fra i paralleli 40° e 50° , si dimostra la seguente relazione:

$$\frac{I}{k} = 1.304028743 * 10^9 * \frac{I}{D}$$

Ricorrendo allora alla distanza "m'" sulla carta, in mm, ed assumendo quale valore della latitudine quello della latitudine media del tratto considerato, il corrispondente tratto "m" sulla Terra in metri, risulta essere, con buona approssimazione pari a:

$$m = \frac{1.304028743 * 10^6}{D} * \cos^2(45^\circ - \varphi/2) * m'$$

Le espressioni del vento geostrofico assumono così la forma rispettivamente al suolo ed in quota:

$$V_s = 1.9732667 * 10^6 * \frac{(t + 273.1)}{p * \operatorname{sen} \varphi} * \frac{\Delta p}{m}$$

$$V_q = 6.7448504 * 10^4 * \frac{I}{\operatorname{sen} \varphi} * \frac{\Delta z}{m}$$

essendo:

- t la temperatura media della zona espressa in $^\circ\text{C}$
- p e Δp i valori di pressione e differenza di pressione, espressi in hPa
- m la lunghezza del tratto che interessa, espresso in metri
- V_s e V_q la velocità del vento, in m/s, al suolo ed in quota
- Δz rappresenta infine differenza di quota fra isoipse adiacenti, in metri.

La velocità angolare della Terra usata per determinare le predette costanti è stata assunta essere pari a $7.27221 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$. All'operatore non rimane allora che:

USO PRATICO DELLE CARTE METEOROLOGICHE

Al suolo:

1. Misurare in mm la distanza fra i paralleli 40° e 50°.
2. Valutare in gradi e decimi la latitudine media del tratto che interessa.
3. Dare temperatura, pressione, differenza di pressione, distanza fra le isobare (m') nelle rispettive unità.

In quota:

1. Misurare in mm la distanza fra i paralleli 40° e 50°.
2. Valutare in gradi e decimi la latitudine media del tratto che interessa.
3. Dare la distanza m' fra le isopse, ed il loro dislivello nelle rispettive unità.

Il calcolo del vento risulta così immediato. La valutazione della componente del vento geostrofico perpendicolare ad una data direzione (un fronte) è immediata: è sufficiente infatti misurare la distanza m' fra due isobare/isoipse adiacenti non perpendicolarmente alle stesse, bensì lungo la direzione desiderata.

Meteorologia tropicale

Quanto detto finora è strettamente pertinente alle regioni extra-tropicali, mentre cade totalmente in difetto man mano che ci si avvicina all'equatore. E ciò non solo nei limiti del vento geostrofico, ma anche nell'ambito di modelli ben più complessi.

In queste latitudini, infatti il vento tende ad attraversare le isobare, ha una certa tendenza ad essere più veloce laddove le isobare sono più fitte, ma frequentemente sono le isobare ad essere disegnate più fitte laddove il vento è più intenso (a causa della mancanza di dati di osservazione).

L'atteggiamento dell'utente deve allora cambiare completamente.

L'alternarsi di centri termici surriscaldati alternati a centri relativamente freddi fa nascere dei regimi di brezza, ad andamento diurno.

In particolare, in Est-Africa, con il monzone da SW, di giorno con la brezza di mare, il monzone penetra in profondità nel continente, creando così le condizioni per il verificarsi di temporali interni; di notte, la brezza di terra si oppone al monzone e tende a prevalere fino ad una certa profondità sul mare.

Nella zona di separazione fra il prevalere della brezza ed il prevalere del monzone viene a mancare il vento orizzontale, ma nasce una decisa componente verticale, che genera delle linee temporalesche ad andamento parallelo alla costa.

A parte i citati fenomeni a carattere diurno, le variazioni del tempo a grande scala hanno decisamente andamento stagionale, con fluttuazioni contenute attorno a valori medi.

Ecco quindi il "criterio climatologico" per la previsione, facendo ricorso alle carte climatologiche mensili.

Accanto ad esso, tuttavia, esiste un altro criterio, detto "della persistenza" e basato sul fatto che il tempo meteorologico tende a riprodursi nel tempo, con variazioni gradualmente legate per lo più alla variazione della declinazione del Sole.

L'esperienza permette di fondere i due criteri in una sorta di media ponderata, fondata oltre che sulla scienza anche su qualcosa di soggettivo, che fa parlare di "arte della previsione", contrapposta ai metodi puramente oggettivi, del tipo computerizzabile, per intenderci.

Nei limiti del fattibile a bordo, altro non è possibile aggiungere.

I risultati sopra riportati sono riferiti particolarmente all'Est-Africa, e non tengono conto delle perturbazioni tropicali organizzate, fra le quali troviamo i ben noti cicloni tropicali, di particolare interesse per la Navigazione.

Riferimenti Bibliografici

- ❑ Il presente lavoro è tratto integralmente, immagini escluse, dall'appendice ad un articolo del Prof. Paolo Stenner pubblicato sull'Agenda Nautica del 19?? edita dall'Istituto Idrografico della Marina Militare, Genova.
- ❑ Bollettino meteorologico del 01.07.1990 a cura del Deutscher Wetterdienstes, Francoforte, 1990 (ISSN 3341-2970).

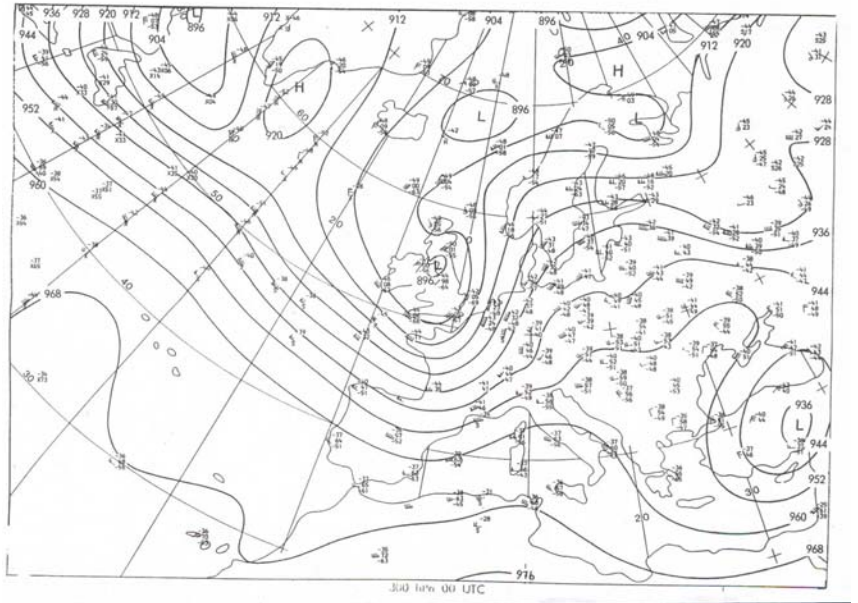


Fig. 5 Carta a 300hPa.