



**ELEMENTI BASICI DI
METEOROLOGIA GENERALE
VOLUME 2
LA METEOROLOGIA PRATICA**

Edizione 1

A. Bellomo

Contenuti

Il Sistema Mondiale delle Informazioni Meteorologiche	3
La Scala Beaufort	4
Valutazione quantitativa della velocità del vento noto il gradiente barico e utilizzo dell' Abaco Nautico.....	6
La Scala Douglas.....	7
Mare Vivo (o di Vento) e Mare Morto (o Lungo).....	7
Fetch	9
Tendenza barometrica e evoluzione del tempo.....	10
Elementi per la previsione locale del tempo	12
La situazione del tempo nelle saccature e nei promontori.....	13
La curvatura delle isobare.	14
Distanze delle coltri di nubi che si formano lungo le superfici frontali	15
Quantificazione temporale relativa al passaggio dei fronti	16
Immagini fotografiche relative al passaggio di una perturbazione.....	16
Cambiamento del tempo al passaggio dei fronti	17
Rotazione del Vento nell' attraversamento di un' area ciclonica / anticiclonica.....	18
Vento e Morfologia delle coste.....	18
Caratteristiche quantitative delle brezze di mare e di terra	19
Bollettino ai Naviganti – METEOMAR	20
I venti locali del Mediterraneo e le rispettive configurazioni bariche caratteristiche	23
Esempi pratici di analisi delle carte sinottiche.....	28
Direzione e intensità del vento in funzione della distribuzione delle alte e basse pressioni	28
Fronti, nuvolosità e precipitazioni	30
Evoluzione di un Fronte	31
Siti Internet di previsione meteorologica.....	32
Bibliografia Essenziale	33

La Meteorologia Pratica

Il Sistema Mondiale delle Informazioni Meteorologiche

Per avere una chiara rappresentazione delle condizioni simultanee del tempo su aree molto vaste è necessaria una rete mondiale di stazioni le quali, in ore prefissate, effettuino contemporaneamente osservazioni al suolo e in quota dei seguenti elementi:

- quantità, genere e caratteristiche delle nubi
- direzione di provenienza e velocità del vento
- pressione atmosferica e sue variazioni nelle tre ore precedenti l'osservazione
- umidità dell'aria
- temperatura dell'aria, temperatura massima e minima della giornata
- distanza della visibilità orizzontale
- fenomeni del tempo nelle tre ore precedenti l'osservazione
- quantità delle eventuali precipitazioni
- natura del terreno (secco, umido, bagnato, innevato)
- stato del mare

La rete sinottica mondiale è attualmente costituita da 3760 stazioni di cui 130 in Italia (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica).

Il sistema per il trattamento dei dati è organizzato su tre livelli:

- mondiale
- regionale (l'Europa è considerata una regione)
- nazionale

I Centri Meteorologici Mondiali (CMM) sono 3 in tutto (Washington, Mosca, Melbourne) danno informazioni per previsioni generali a breve e media scadenza¹ su aree a scala sinottica o planetaria.

I Centri Meteorologici Regionali sono 23 e sono responsabili dell'elaborazione e diffusione di previsioni a media scadenza relative alla specifica area geografica di competenza.

In Europa i dati che provengono dal mondo intero confluiscono sul ECMWF (Centro Europeo per le previsioni a medio termine) che si trova appena fuori Londra. L'ECMWF fornisce a sua volta i dati a 25 paesi europei tra i quali l'Italia ed è specializzato in previsioni a medio termine. Questo centro europeo è operativo dal 1979 e gli competono la formulazione di previsioni più accurate per l'area europea e mediterranea.

Oltre alle stazioni a terra si hanno rilevamenti anche da circa 5000 navi mercantili o navi meteorologiche stazionanti negli oceani, circa 3000 aerei, razzi, radar, stazioni automatiche e boe oceaniche.

Le osservazioni delle stazioni meteorologiche sono integrate dalle immagini dei satelliti che si rivelano particolarmente utili nelle previsioni a breve scadenza perché si riescono a ottenere informazioni sull'estensione e il movimento dei sistemi nuvolosi. Inoltre l'esame comparato di

¹ Validità a *brevissima scadenza* (poche ore), a *breve scadenza* (2 giorni), a *media scadenza* (7 – 10 giorni), a *lunga scadenza* (superiore a 10 giorni).

immagini scattate contemporaneamente nel visibile e nell'infrarosso permette di determinare il tipo di natura delle nubi di un corpo nuvoloso e di prevedere la natura e l'intensità della precipitazione associata. Importante ruolo viene svolto dai satelliti per il controllo dei cicloni tropicali e per stabilire la posizione e seguire l'evoluzione delle correnti a getto. I satelliti consentono però anche l'individuazione delle zone del pianeta più esposte ai mutamenti climatici in scala regionale e continentale e sono di supporto a studi in ambiente polare (per la navigazione tra i ghiacci, il controllo delle isoterme, la fusione del ghiaccio lungo la banchisa).

La Scala Beaufort

In assenza di strumenti per la misurazione della velocità del vento questa può essere stimata osservando gli effetti che esso produce sugli alberi, sul fumo dei camini, sul pelo libero dell'acqua. Questi effetti sono codificati convenzionalmente in una scala messa a punto nel 1806 dall'ammiraglio inglese Francis Beaufort e nel seguito riportata:

SCALA BEAUFORT						
GRADI BEAUFORT	INTENSITA' DEL VENTO [NODI, KNT]	INTENSITA' DEL VENTO [m/s]	INTENSITA' DEL VENTO [Km/h]	SITUAZIONE (ENGLISH TERMS)	EFFETTO DEL VENTO SUL MARE AL LARGO	EFFETTO DEL VENTO SUL MARE IN PROSSIMITA' DELLA COSTA
0	<1	0-0.2	<1	BONACCIA (CALM)	Il mare è come uno specchio (mare d'olio).	Calma.
1	1-3	0.3-1.5	1-5	BAVA DI VENTO (LIGHT)	Si formano piccole increspature che sembrano scaglie di pesce.	Le barche da pesca hanno appena un po' di abbrivio.
2	4-6	1.6-3.3	6-11	BREZZA LEGGERA (LIGHT)	Increspature ancora corte ma più evidenti: le loro creste hanno apparenza vitrea ma non si rompono.	Il vento gonfia le vele delle barche, che corrono a circa 1 o 2 nodi.
3	7-10	3.4-5.4	12-19	BREZZA TESA (LIGHT)	Onde molto piccole. Le loro creste cominciano a rompersi. La schiuma ha apparenza vitrea. Talvolta si osservano qua e là dei "marosi" (dalla cresta biancheggiante di spuma).	Le barche cominciano a sbandare correndo a 3 o 4 nodi.
4	11-15	5.5-7.9	20-28	VENTO MODERATO (MODERATE)	Onde piccole che cominciano ad allungarsi: i "marosi" biancheggianti di spuma risultano più frequenti e più evidenti.	Vento moderato, efficace: le barche portano tutta la tela e sbandano.
5	16-21	8.0-10.7	29-38	VENTO TESO (FRESH)	Onde moderate che assumono una forma nettamente più allungata; formazione di molti "marosi" biancheggianti di spuma (possibilità di qualche spruzzo).	Le barche cominciano a ridurre la velatura.
6	22-27	10.8-13.8	39-49	VENTO FRESCO (STRONG)	Cominciano a formarsi onde più grandi: le creste di spuma bianca sono ovunque più estese (di solito qualche spruzzo).	
7	28-33	13.9-17.1	50-61	VENTO FORTE (STRONG)	Il mare si gonfia. La schiuma bianca che si forma al rompersi delle onde viene "soffiata" in strisce che si distendono nella direzione del vento.	
8	34-40	17.2-20.7	62-74	BURRASC (GALE)	Onde di media altezza e maggiore lunghezza. La sommità delle loro creste comincia a rompersi in spruzzi vorticosi risucchiati dal vento. La schiuma viene "soffiata" in bianche strisce ben visibili che si distendono nella direzione del vento.	
9	41-47	20.8-24.4	75-88	BURRASC FORTE (SEVERE GALE)	Onde alte. Compatte strisce di schiuma si distendono lungo la direzione del vento. Le creste delle onde cominciano a vacillare, poi precipitano rotolando. Gli spruzzi possono ridurre la visibilità.	
10	48-55	24.5-28.4	89-102	TEMPESTA (STORM)	Onde molto alte con lunghe creste a criniera. La schiuma formatasi, addensatasi in larghi banchi, viene "soffiata" in strisce bianche e compatte che si distendono in direzione del vento. Nel suo insieme il mare appare biancastro. Il precipitare e l'accavallarsi delle onde divengono intensi e molto violenti. La visibilità è ridotta.	
11	56-63	28.5-32.6	103-117	TEMPESTA VIOLENTA (SEVERE STORM)	Onde eccezionalmente alte (le navi di piccola e media stazza possono scomparire alla vista per qualche istante). Il mare è completamente coperto da banchi di schiuma che si allungano nella direzione del vento. Ovunque la sommità delle creste delle onde è polverizzata dal vento. La visibilità è ridotta.	
12	> 64	> 32.7	> 118	URAGANO (HURRICANE)	L'aria è piena di schiuma e di spruzzi. Il mare è completamente bianco a causa dei banchi di schiuma alla deriva. La visibilità è fortemente ridotta.	

1 NODO = 1 MIGLIO MARINO / 1 ORA = 1852 [m] / 3600 [sec] = 0.52 [m/sec] ~ 2 [Km/h]

Immagine relative al mare a seconda del grado della scala Beaufort



Force 0: Wind Speed less than 1 knot
Sea: Sea like a mirror



Force 1: Wind Speed 1-3 knots
Sea: Wave height .1m (.25ft); Ripples with



Force 2: Wind Speed 4-6 knots
Sea: Wave height .2-.3m (.5-1 ft); Small



Force 3: Wind Speed 7-10 knots
Sea: Wave height .6-1m (2-3 ft); Large wavelets, crests begin to break

Esiste una regola empirica che permette di valutare approssimativamente la velocità del vento nota che sia il grado della scala Beaufort e viceversa:

Velocità del Vento (in nodi) = (Grado Scala Beaufort – 1) x 5

Grado Scala Beaufort = Velocità del Vento (in nodi) / 5 + 1

Valutazione quantitativa della velocità del vento noto il gradiente barico e utilizzo dell' Abaco Nautico

E' possibile avere un' indicazione di massima della velocità del vento (in nodi) a partire dalla conoscenza del gradiente barico e/o utilizzando l' abaco nautico.

Noto il valore del gradiente barico.

E' sufficiente moltiplicare il valore del gradiente barico per opportuni coefficienti (valori medi) che variano con la latitudine della zona barica che stiamo considerando.

Per non incorrere in errori, occorre prestare attenzione alle unità di misura utilizzate per la valutazione della distanza tra le isobare.

Tali valori sono:

Distanza tra le isobare in miglia:

Latitudine	Coefficiente
35°	710
40°	630
45°	570
50°	520

Distanza tra le isobare in chilometri:

Latitudine	Coefficiente
35°	1320
40°	1170
45°	1060
50°	970

Facciamo un esempio:

Posizione: Isola d' Elba (latitudine media 42°)

Differenza di pressione: 4 hPa

Distanza tra le isobare: 400 km

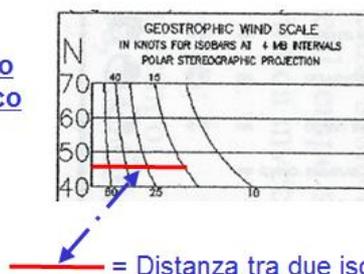
Velocità del vento = $1148 \times 4 \text{ (hPa)} / 400 \text{ km} = \text{ca. } 11.5 \text{ nodi}$ (il valore 1148 risulta il valore interpolato per 42° di latitudine)

Utilizzo dell' Abaco Nautico

L' abaco nautico e' un grafico, solitamente riportato sulle carte meteorologiche, che riporta sull' asse delle ascisse (asse orizzontale) la velocità del vento in nodi e sull' asse delle ordinate (asse verticale) il valore delle latitudini.

La valutazione della velocità del vento si determina riportando la distanza tra le due isobare (in questo caso due isobare la cui differenza di pressione è di 4 mbar come riportato nell'intestazione del grafico) in corrispondenza della latitudine della zona che stiamo considerando avendo cura di posizionare il segmento in orizzontale e con un estremo in corrispondenza dell'asse verticale. Il secondo estremo si troverà in corrispondenza di una linea curva il cui valore numerico (riportato in corrispondenza di ciascuna linea) indica la velocità del vento in nodi. Nel caso in cui il punto B si trovi tra due linee, il valore della velocità risulterà dall'interpolazione dei valori delle curve. Nel caso dell'esempio in figura: latitudine 45°, velocità del vento = 15 nodi.

Abaco
Nautico



Esempio: Lat = 45° N

= Distanza tra due isobare (4 hPa) => 15 nodi

La Scala Douglas

Anche per lo stato del mare, come per i venti, esistono varie scale sviluppate nel corso dei secoli, che lo descrivono mediante osservazioni visive. Tra queste la più semplice è la Scala Douglas, messa a punto dal capitano H.P. Douglas della Marina Britannica nel 1921

SCALA INTERNAZIONALE DESCRITTIVA DELLO STATO DEL MARE			
CIFRA	TERMINE DESCRITTIVO ITALIANO	TERMINE DESCRITTIVO INGLESE	ALTEZZA MEDIA DELLE ONDE [m]
0	CALMO	CALM	0
1	QUASI CALMO	RIPPLED	0-0.10
2	POCO MOSSO	SMOOTH	0.10-0.50
3	MOSSO	SLIGHT	0.50-1.25
4	MOLTO MOSSO	MODERATE	1.25-2.50
5	AGITATO	ROUGH	2.50-4
6	MOLTO AGITATO	VERY ROUGH	4-6
7	GROSSO	HIGH	6-9
8	MOLTO GROSSO	VERY HIGH	9-14
9	TEMPESTOSO	PHENOMENAL	>14

Mare Vivo (o di Vento) e Mare Morto (o Lungo)

Con la dicitura “stato del mare” si intende lo stato di agitazione locale dovuto agli effetti combinati del mare e del vento (mare vivo) e del mare lungo (o morto) dove valgono le seguenti definizioni:

- ❑ Il mare di Vento o Vivo è il complesso delle onde sollevate dal vento che soffia sulla zona di rilevazione o nelle sue immediate vicinanze.
- ❑ Il mare lungo o morto è costituito dalle onde provenienti da una zona lontana di burrasca (onde lunghe) e da quelle ancora residue sulle acque su cui ha soffiato un vento molto forte (onde morte).

Sia per il mare di vento (vivo) che per il mare lungo (morto) si sono costruite delle scale analoghe alla scala Douglas riportanti, per ogni grado della scala, le corrispettive caratteristiche delle onde

Scala del Mare Vivo

TERMINE DESCRITTIVO	ALTEZZA MEDIA DELLE ONDE PIÙ ALTE E BEN FORMATE	
	minimo metri	massimo metri
0 Calmo	-	-
1 Quasi calmo	0	0.10
2 Poco mosso	0.10	0.50
3 Mosso	0.50	1.25
4 Molto mosso	1.25	2.50
5 Agitato	2.50	4.00
6 Molto agitato	4.00	6.00
7 Grosso	6.00	9.00
8 Molto grosso	9.00	14.00
9 Tempestoso	oltre 14.00	

Scala del Mare Lungo (o Morto)

0	Assenza di onde morte
1	Onda corta o media e bassa
2	Onda lunga e bassa
3	Onda corta e moderata
4	Onda media e moderata
5	Onda lunga e moderata
6	Onda corta e alta
7	Onda media e alta
8	Onda lunga e alta
9	Onda confusa (lunghezza, altezza e direzione non sono determinabili)

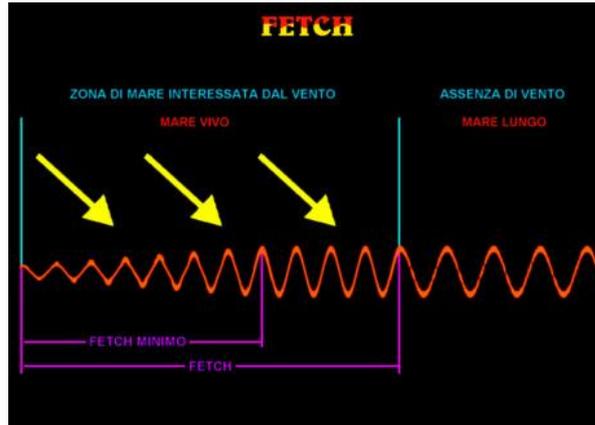
Per meglio interpretare le succitate descrizioni è opportuno definire in modo univoco le caratteristiche delle onde in termini di lunghezza e di altezza come nel seguito riportato:

SPECIFICAZIONI	LUNGHEZZA
Onda corta	0 - 100 metri
Onda media	100 - 200
Onda lunga	oltre 200

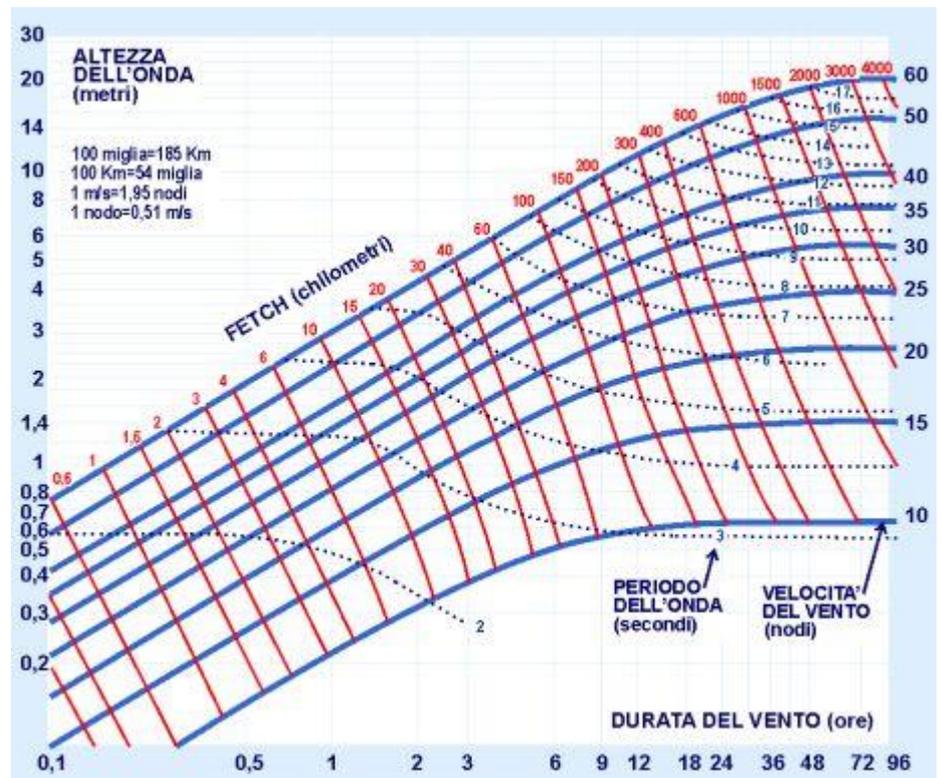
SPECIFICAZIONI	ALTEZZA
Onda bassa	0 - 2 metri
Onda moderata	2 - 4
Onda alta	oltre 4

Fetch

Con il termine “Fetch”, che non ha corrispettivo nella lingua italiana, si intende il tratto di mare sul quale il vento agisce con direzione ed intensità pressoché invariate. In particolare, in una determinata zona di mare, le caratteristiche dell'onda dipendono dalla parte di fetch sopravvento alla zona stessa. Ad esempio, se navigassimo alla distanza di un miglio dalla costa con un forte vento proveniente da terra, indipendentemente dalla sua durata, sperimenteremmo onde molto più basse di quelle che incontreremmo ad una distanza di 20 miglia. O anche, navigando nelle vicinanze del centro di una depressione, dove le isobare sono molto curve e il vento non può spirare con direzione costante per una distanza considerevole, potremmo trovare con maggiore probabilità un mare meno sviluppato di quello che incontreremmo alla periferia del minimo dove il fetch è maggiore.

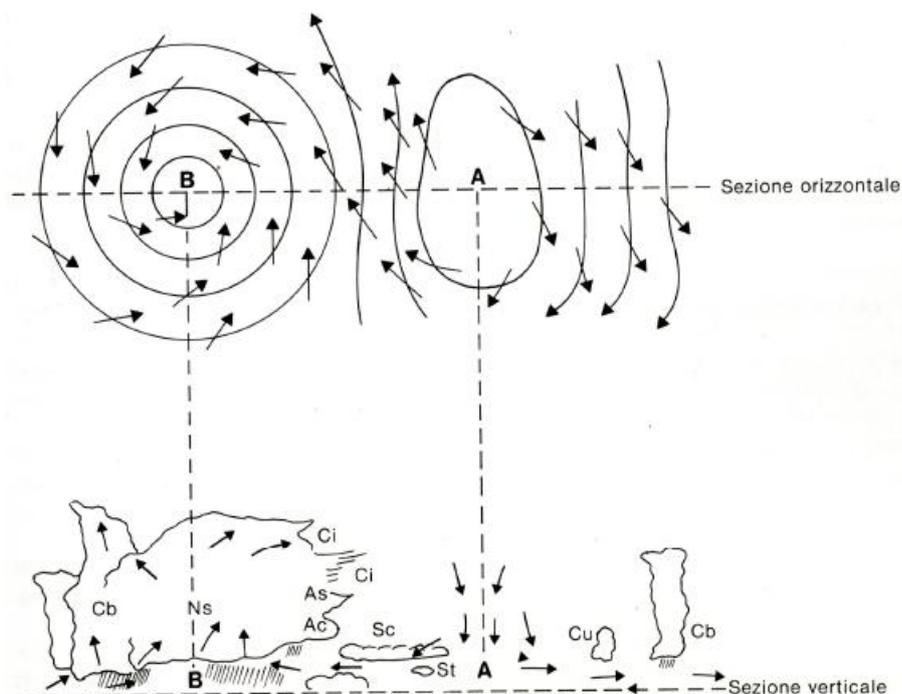


Per stimare, dunque, le dimensioni delle onde per una data velocità del vento, dobbiamo prendere in considerazione sia la durata del vento che il fetch. Il diagramma (diagramma di Dorestein) ci dà l'altezza dell'onda e il suo periodo in funzione della velocità del vento, della sua durata e del fetch.



Tendenza barometrica e evoluzione del tempo

Fra i fattori meteorologici indicativi per la previsione locale del tempo, la variazione di pressione osservata in un breve periodo è quella più significativa. Infatti, se la pressione atmosferica al suolo tende a diminuire, la bassa pressione che così si origina richiama masse d'aria dalle zone circostanti. Ora, non potendo le masse d'aria accumularsi, sono costrette a sollevarsi trasportando l'aria degli strati prossimi al suolo verso l'alto dove, a causa del raffreddamento, il vapore acqueo si condensa e diviene visibile sotto forma di nubi.



La tendenza barometrica rappresenta la quantità di variazione subita dalla pressione atmosferica in un dato periodo di tempo, tipicamente tre ore e il suo valore ci può fornire indizi per prevedere l'evoluzione delle condizioni meteorologiche.

Si sente spesso parlare di “pressione costante”, “pressione in leggera salita”, ecc, tutte indicazioni qualitative; per poter meglio valutare la tendenza barometrica è opportuno correlare le suddette indicazioni qualitative con valori quantitativi secondo quanto riportato nella seguente tabella:

Costante	Meno di 0.1 hPa in 3 ore
In leggera salita o discesa	Da 0.1 a 1.5 hPa in 3 ore
In salita o discesa	Da 1.6 a 3.5 hPa in 3 ore
In salita o discesa rapida	Da 3.6 a 6.0 hPa in 3 ore
In salita o discesa molto rapida	Sopra 6.0 hPa in 3 ore

In particolare si può dire che:

- Una diminuzione di 1 hPa in 1 ora preannuncia una probabile situazione di forza 6 della scala Beaufort
- Una diminuzione di 2 hPa in 1 ora preannuncia una probabile situazione di forza 7 - 8 della scala Beaufort

- Una diminuzione di 3 hPa in 1 ora preannuncia una situazione di probabile forza maggiore di 8 della scala Beaufort
- Una diminuzione di pressione di 2 o 3 hPa in 3 ore è segno che le condizioni del tempo tendono a peggiorare.
- Se la diminuzione di pressione supera i 4 o 5 hPa in tre ore vuol dire che il peggioramento del tempo è già in atto e che i massimi effetti saranno avvertiti entro le successive due ore.
- Osservando sul barometro l'andamento della pressione, in presenza di una diminuzione costante e pronunciata potremo dedurre che una perturbazione si sta avvicinando fino a transitare su di noi.

In termini generali, si può dire quanto segue:

- Una variazione positiva molto forte può indicare l'avvento di un cuneo di alta pressione che porta un temporaneo miglioramento.
- Una variazione negativa molto marcata preannuncia un rapido peggioramento della situazione, con afflusso di aria molto fredda in inverno e temporali durante l'estate, solitamente seguiti da un altrettanto rapido miglioramento.
- Variazioni graduali portano a situazioni generalmente più persistenti:
 - una graduale diminuzione della pressione predice condizioni di maltempo durevoli;
 - un lento costante aumento lascia intravedere l'avvento di alte pressioni stabili

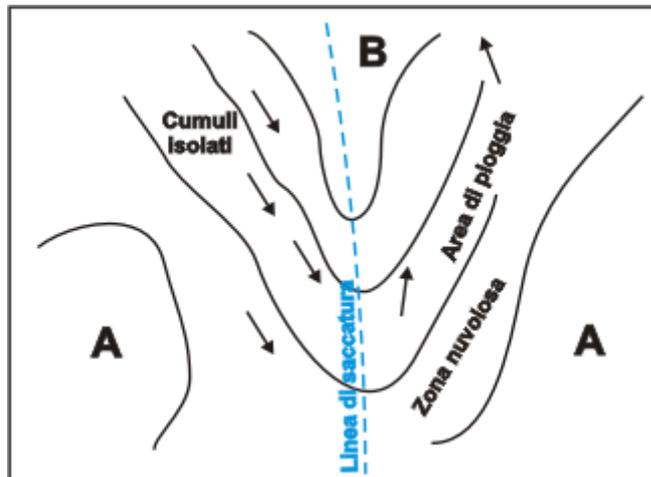
Elementi per la previsione locale del tempo

		DAGLI STRUMENTI	DALL' ASPETTO DEL CIELO	DALLE NUBI
TEMPO VARIABILE	Tende a migliorare	La pressione è alta; la temperatura e l'umidità sono basse	Il cielo è azzurro chiaro; grigio chiaro al sorgere del Sole	Le nubi o mancano o coprono metà del cielo; sono alte, quasi trasparenti con contorni sfilacciati
	Tende a peggiorare	La pressione è bassa; l'umidità è forte; la temperatura è in aumento d'inverno e in diminuzione d'estate	Il cielo è azzurro carico; rosso al sorgere del Sole, il Sole tramonta dietro ad una cortina di nubi. Si possono osservare aloni attorno al Sole e alla Luna	Le nubi non danno indizio di dissoluzione; sono grosse, nere (cielo a pecorelle)
TEMPO STABILE	Brutto	La pressione diminuisce; l'umidità aumenta; la temperatura è in diminuzione d'estate e in aumento d'inverno	Il cielo è azzurro carico; rosso al sorgere del Sole; il tramonto è rosso vivo	Al tramonto l'orizzonte è pieno di nubi; queste tendono a conglorarsi in masse più grandi
	Bello	La pressione ha superato il minimo ed è in aumento; la temperatura e l'umidità sono in diminuzione	Il cielo è coperto al mattino; l'alba è grigia; il tramonto è sereno	L'orizzonte è coperto, specialmente dalla parte da dove provenivano le nubi; queste si rompono qua e là lasciando vedere l'azzurro del cielo

La situazione del tempo nelle saccature e nei promontori

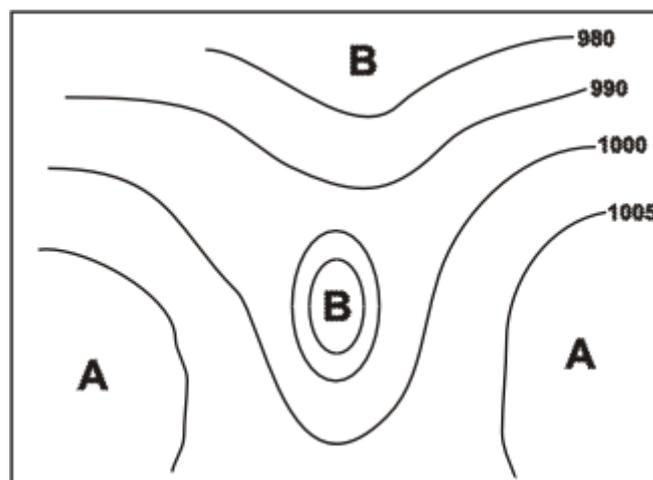
Le saccature.

Sono configurazioni isobariche a forma di V o di U e costituiscono la propaggine meridionale di un ciclone in cui la pressione atmosferica assume un valore più basso rispetto a quelli delle aree adiacenti. L'asse di simmetria di questa struttura è detto *asse di saccatura*, ha una direzione nel senso dei meridiani ed indica l'area nella quale le isobare hanno la massima curvatura.



Il termine saccatura deriva dal fatto che in questo tipo isobarico la bassa pressione tende ad insaccarsi fra due aree di alta pressione. Se il gradiente barico è considerevole, al passaggio dell'asse di saccatura (chiamato anche "linea di groppo" o "squall-line"), si hanno raffiche improvvise di vento, un brusco calo della temperatura e piogge a carattere temporalesco mentre le zone a sinistra della linea di saccatura sono caratterizzate dalla presenza di cumuli isolati.

Molto spesso nella parte meridionale si isolano dei cicloni secondari (vedi immagine seguente).

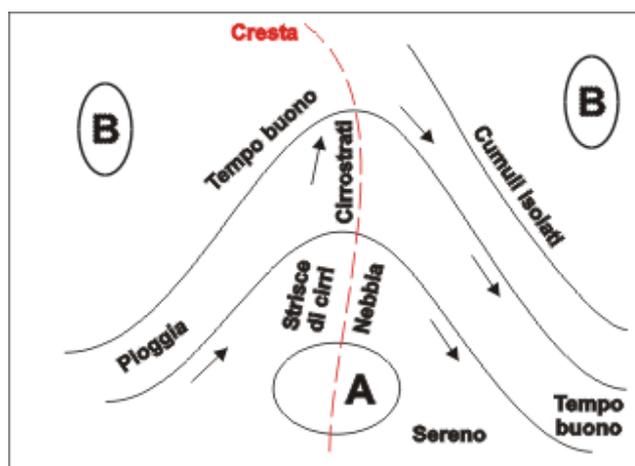


I promontori ed i cunei.

Sono aree di alta pressione che si protendono fra aree di bassa pressione. Il *promontorio* ha la forma di una U rovesciata e costituisce la propaggine settentrionale di un anticiclone con asse di simmetria posto nel verso dei meridiani.

I promontori più comuni sono quelli che separano i diversi membri di una famiglia di perturbazioni e sono per questo motivo posizionati fra il fronte freddo di un ciclone ed il fronte caldo del ciclone che segue. Il promontorio è caratterizzato da condizioni di tempo buono soprattutto nella parte orientale rispetto all'asse, mentre nella parte occidentale il tempo è buono solo in corrispondenza dell'area interessata dalla corrente a curvatura anticiclonica (si veda paragrafo successivo).

Il *cuneo* è sempre una propaggine di un anticiclone ma con asse di simmetria posto nel verso dei paralleli.



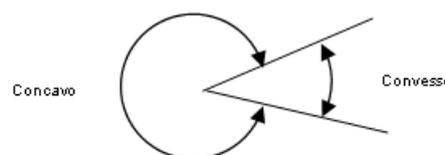
I cunei si formano spesso anche per ragioni orografiche, come avviene sul versante settentrionale della catena alpina a causa dell'accumulazione di masse di aria fredda convogliate da veloci correnti di origine settentrionale. Questa situazione apporta maltempo sul versante settentrionale (Stau) e bel tempo sul versante padano (Föhn).

L'espansione dell'anticiclone delle Azzorre spesso dà luogo ad un promontorio che si estende fino sulle isole britanniche oppure ad un cuneo che si protende fino all'Europa orientale. Nel primo caso sull'Italia si ha l'afflusso di correnti particolarmente fredde, nel secondo caso si hanno situazioni di nebbia persistente sulle regioni settentrionali.

La curvatura delle isobare.

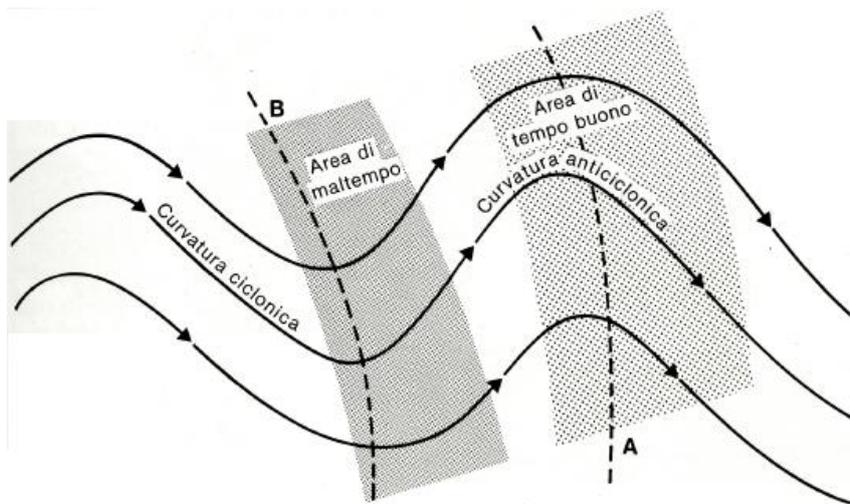
Nelle saccature le isobare rivolgono la loro concavità² verso latitudini più basse, mentre i promontori rivolgono la loro concavità verso latitudini più alte. Comunemente si dice che nelle saccature le isobare hanno curvatura ciclonica, mentre nei promontori le isobare hanno curvatura anticiclonica.

Tenendo conto che il tempo perturbato è associato alle saccature, mentre il tempo stabile e soleggiato è associato ai promontori, l'esame della curvatura delle isobare è molto importante per la previsione del tempo



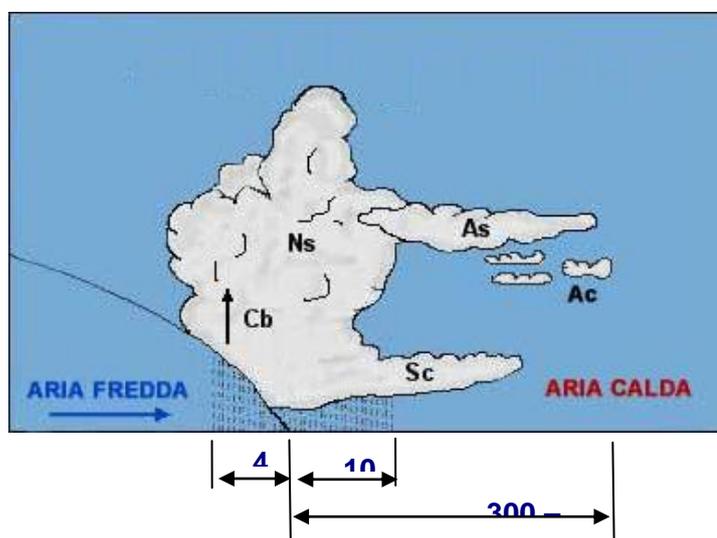
² Concavità = condizione di ciò che è concavo; angolo concavo = angolo che contiene il prolungamento dei suoi lati

perchè può anche dare ulteriori indicazioni sull'evoluzione dei fronti.

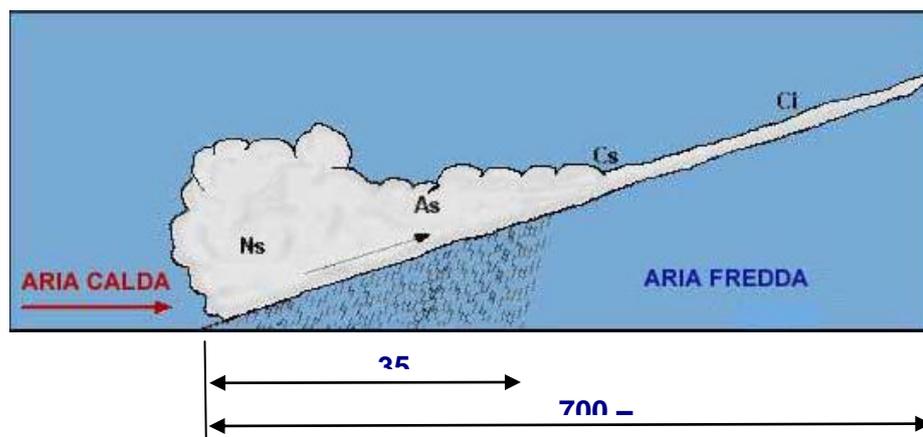


Distanze delle coltri di nubi che si formano lungo le superfici frontali

Fronte Freddo



Fronte Caldo



Quantificazione temporale relativa al passaggio dei fronti

Dalle succitate distanze dei corpi nuvolosi e ricordando che la velocità di avanzamento di un fronte freddo può arrivare anche a 65 km/h (35 nodi) mentre quella di un fronte caldo è di circa 25 km/h (13.5 nodi) è possibile fare delle stime riguardo il passaggio dei fronti; in particolare:

- ❑ Il fronte caldo passerà circa dopo 28 - 40 ore dall' avvistamento dei primi Cirri; le prime piogge arriveranno circa dopo 16 - 26 ore dall' avvistamento dei primi Cirri ed il fronte caldo passerà circa 14 ore dall' inizio delle prime piogge
- ❑ Le prime piogge arriveranno dopo circa 3 ore - 3 ore e $\frac{3}{4}$ dall' avvistamento dei primi Altocumuli; il fronte freddo passerà circa dopo 1.5 ore dall' inizio delle prime piogge e le piogge termineranno circa 40 minuti dopo il passaggio del fronte

Immagini fotografiche relative al passaggio di una perturbazione



Apparizione dei Cirri

Il primo segno dell' approssimarsi di un sistema frontale è l' apparizione dei Cirri che aumentano di numero e di spessore man mano che il sistema si muove attraverso il cielo



Velo di Cirrostrati

Dopo circa 4 ore il cielo è coperto da un velo di Cirrostrati (alone o anello di luce attorno al Sole o alla Luna) – da cui il presagio dei naviganti di un tempo burrascoso preannunciato dall' alone



Altostrati

Lo strato di nuvole aumenta gradualmente di spessore e si abbassa a formare strati di Altostrati



Altostrati Spessi

Quando si raggiunge questa condizione la pioggia non è lontana. Presto non si vedrà più il Sole, coperto da spessi Altostrati e incomincerà a piovere



Altocumuli

Mentre le nuvole rimangono come in figura, la pioggia continua a cadere e si incominciano a vedere gli Altocumuli che accompagnano l' arrivo del fronte freddo

Stratocumuli

L' avvicinarsi del fronte freddo è caratterizzato dal formarsi di Stratocumuli



Cumulonembi

Il passaggio del fronte freddo è caratterizzato dalla presenza di forti piogge e, talvolta, temporali che preannunciano comunque il ritorno del sereno

Cambiamento del tempo al passaggio dei fronti

Elemento	Prima del fronte caldo	Al passaggio del fronte caldo	Nel settore caldo	Al passaggio del fronte freddo	Dietro il fronte freddo
Vento	Parallelo al fronte e rinforza	Ruota in senso orario e raggiunge il valore massimo	Cambia direzione e si attenua	Ruota in senso antiorario e rinforza con raffiche	Ruota in senso orario e si mantiene forte e rafficoso
Pressione	Cade rapidamente	Rimane stazionaria	Può abbassarsi lievemente	Sale bruscamente	Continua a salire ma lentamente
Temperatura	Aumenta lentamente e lieve diminuzione nella zona delle precipitazioni	Aumenta lentamente	Stazionaria	Si abbassa rapidamente	Continua ad abbassarsi ma lentamente
Umidità	Cresce lentamente, rapida nelle zone delle precipitazioni	Inalterata	Lievi cambiamenti	Comincia a diminuire	Diminuisce rapidamente
Visibilità	Peggiora nelle zone delle precipitazioni	Inalterata	Migliora	Discreta	Aumenta rapidamente
Nuvolosità	Cirri, cirrostrati, altostrati e nembostrati	Strati bassi e nebbie	Strati e stratocumuli	Cumuli, stratocumuli e cumulonembi	Cielo sereno, cumuli di bel tempo e cumulonembi isolati
Precipitazioni	Pioggia continua	PiovigGINE intermittente	PiovigGINE intermittente	Rovesci e temporali	Rovesci isolati e temporali isolati

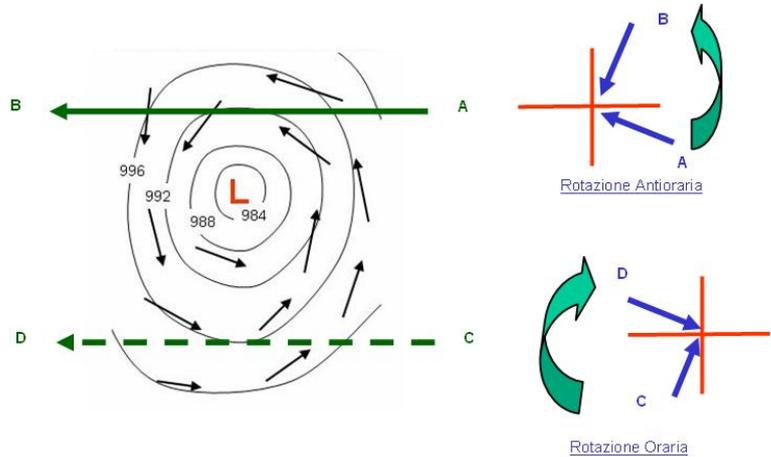
Rotazione del Vento nell' attraversamento di un' area ciclonica / anticiclonica

Nell' attraversamento di un' area ciclonica o anticiclonica si assiste sempre ad una rotazione del vento. Vediamo in dettaglio.

Area Ciclonica

Muovendosi verso Ovest a Nord di un' area ciclonica (da A verso B) si assisterà ad una rotazione antioraria del vento (da Est Sud-Est in A a Nord Nord-Est in B).

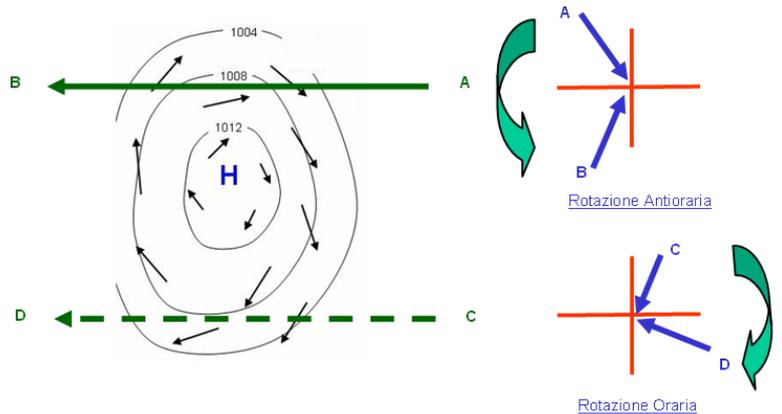
Muovendosi verso Ovest a Sud di un' area ciclonica (da C verso D) si assisterà ad una rotazione oraria del vento (da Sud Sud-Ovest in C a Ovest Nord-Ovest in D).



Area Anticiclonica

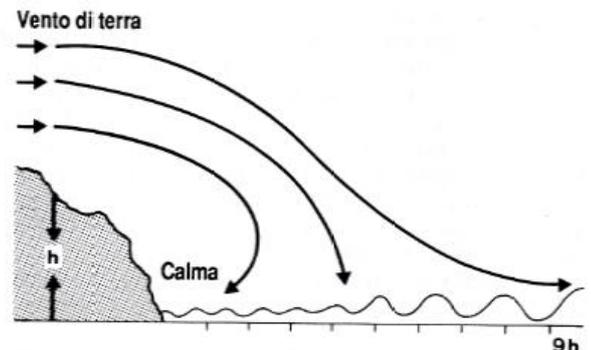
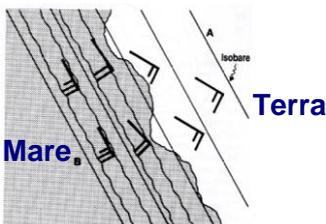
Muovendosi verso Ovest a Nord di un' area anticiclonica (da A verso B) si assisterà ad una rotazione antioraria del vento (da Nord Nord-Ovest in A a Sud Sud-Ovest in B).

Muovendosi verso Ovest a Sud di un' area anticiclonica (da C verso D) si assisterà ad una rotazione oraria del vento (da Nord Nord-Est in C a Est Sud-Est in D).



Vento e Morfologia delle coste

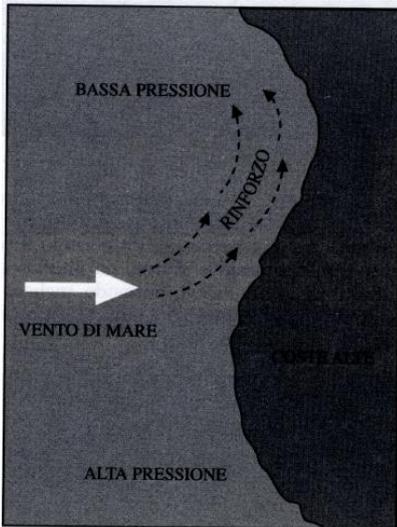
Il vento in prossimità della fascia costiera è soggetto a forti modifiche sia in direzione sia in intensità. In presenza di venti di terra e con coste di altezza media "h", il vento sulla superficie del mare raggiunge il valore di regime ad una distanza dalla costa pari a circa 9 volte l' altezza della costa.



L' area ove sul mare si abbattano i venti provenienti dalla terraferma e che, a causa di questa, sono correnti discendenti è evidenziata dallo "splash" lasciato sul pelo libero dell' acqua a circa 4.5 volte l' altezza "h" della costa.

Nella zona di mare immediatamente a ridosso della costa predomina la calma di vento.

I venti di terra ad una distanza dalla costa superiore a $9 \times h$, scorrendo sulla superficie del mare e avendo, quindi, minor attrito, rinforzano e deviano in senso orario.

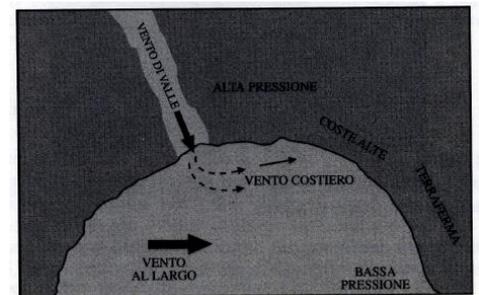
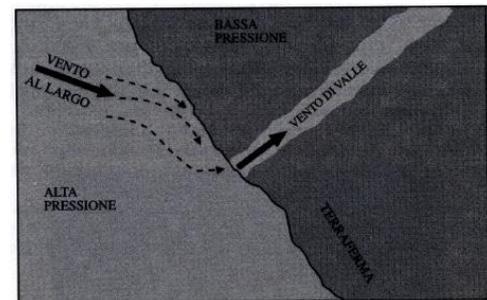


Nel caso di vento diretto quasi perpendicolarmente alla costa, esso verrà deviato progressivamente per adeguarsi alla presenza di ostacoli fino a scorrere quasi parallelamente alla costa stessa. La direzione della deviazione è verso il centro dell' area di bassa pressione (spalle al vento: bassa pressione a sinistra, alta pressione a destra). L' intensità può crescere in funzione dell' accumulo di aria a ridosso delle coste (es. scirocco in Liguria).

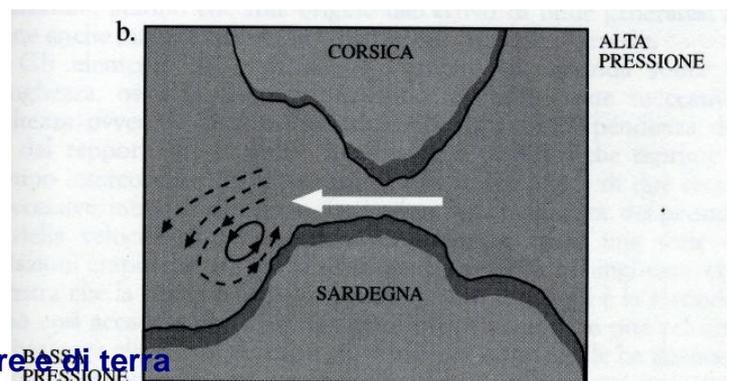
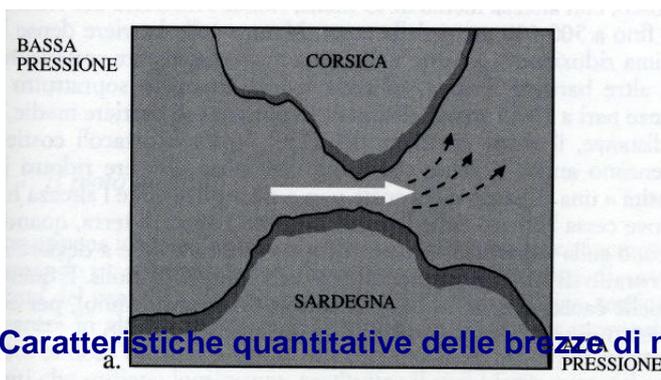
Nel caso di valli e sbocchi di fiumi sulla costa possiamo avere diversi effetti a seconda della conformazione della costa stessa, del vento al largo e della posizione delle zone di alta e bassa pressione.

Nel caso in cui la bassa pressione è a monte della valle, il vento al largo, che dapprima scorre lungo una direzione parallela alla costa, tende a penetrare all' interno della valle.

Se a monte vi è un' alta pressione, il vento viene convogliato lungo la valle e, allo sbocco sul mare, devierà nella direzione verso la quale è posizionata la zona di bassa pressione rinforzando il vento di costa.



La presenza di canali e stretti introduce un effetto di accelerazione del flusso³ (Stretto di Messina o Bocche di Bonifacio). Il vento devierà nella direzione dove è posta la zona di bassa pressione con una serie di effetti legati alla presenza di catene montuose, come accade tra Corsica e Sardegna.



Caratteristiche quantitative delle brezze di mare e di terra

La brezza di mare.

³ A portata costante, una diminuzione del diametro di un condotto in cui fluisce un fluido impone un aumento della velocità del flusso.

L' arrivo della brezza di mare sulla terraferma è segnalato da un aumento della velocità del vento e da un repentino abbassamento della temperatura. La massima velocità della brezza, che può essere anche di 8 – 10 nodi, si ha nel medio pomeriggio. La distanza dalla costa verso l' entroterra alla quale questi venti si propagano non supera, di solito, i 40 km; verso il largo la loro estensione è ancora minore. Il fronte di avanzata della brezza di mare verso l' interno è spesso manifestato, sulla terraferma, da una fila di cumuli di bel tempo allineati parallelamente alla costa. Queste brezze s'instaurano intorno alle 10 del mattino e raggiunge il suo massimo intorno alle 14 – 15 per cessare verso le 20.

La brezza di terra.

La brezza di terra è più debole, almeno di in fattore 2, della brezza di mare ed è molto attiva nelle tarde ore notturne. In estate la brezza inizia intorno alle 21 – 22, raggiunge il suo valore massimo verso le 05 – 06 del mattino e si estingue verso le 07. La velocità delle brezze di terra è dell' ordine di 4 – 5 nodi e queste si spingono verso il largo fino ad una distanza di 8 – 12 km dalla costa.

In estate, intorno alle 07 – 08 e alle 20 – 21 il passaggio dalla brezza di terra alla brezza di mare e viceversa è accompagnato da una breve pausa di calma di vento o di venti deboli variabili della durata di 1 – 2 ore.

Bollettino ai Naviganti – METEOMAR

I bollettini meteorologici, e in particolare quelli nautici, sono indispensabili per chi naviga lungo le coste o in mare aperto.

I bollettini meteorologici caratteristici per la navigazione sono noti come METEOMAR.

Essi sono i Bollettini del Tempo sul Mediterraneo e sono messaggi meteorologici emessi dal Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica (C.N.M.C.A.).

La frequenza nazionale di questo servizio é 156,425 MHz (canale 68) e sono emessi alle 01:35, 07:35, 13:35 e 19:35 e possono essere anche letti dal Televideo.

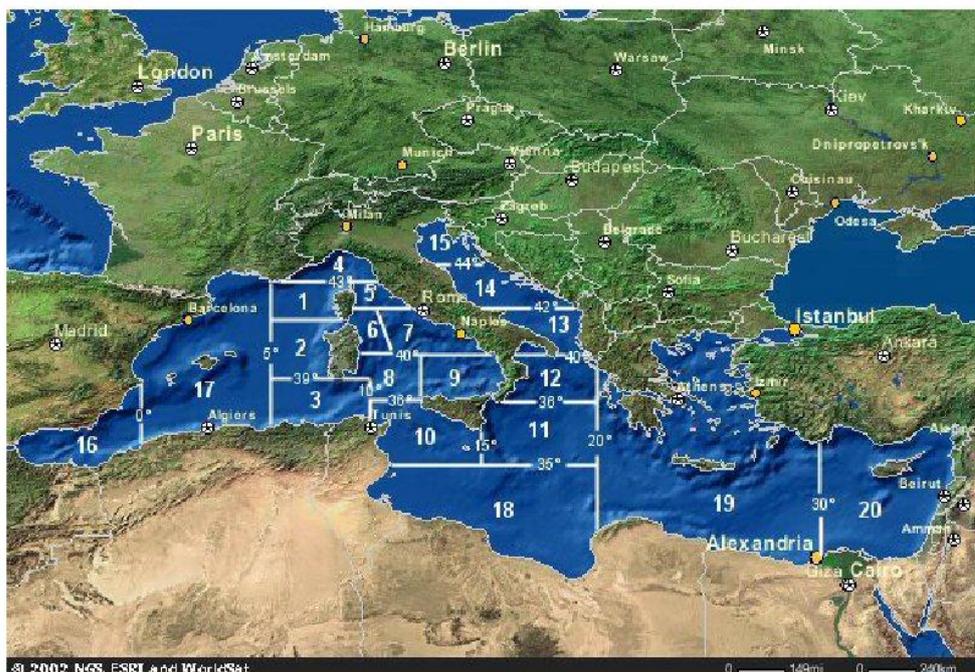
Il Meteomar viene elaborato dal CNMCA 4 volte al giorno in corrispondenza delle ore sinottiche principali di osservazione del tempo in scala mondiale ovvero alle 00, alle 06, alle 12 e alle 18 UTC (Universal Time Coordinated).

Ogni messaggio inizia con la seguente testata: "Meteomar – Bollettino del tempo sul Mediterraneo, emesso alle ore del (giorno, mese, anno) e valido fino alle ore di (oggi o domani)". Occorre ricordare che le ore sono indicate in UTC.

Sono costituiti, nelle loro edizioni complete, dalle seguenti parti informative:

- ❑ **Avvisi** - è la parte obbligatoria di ogni bollettino e in mancanza di informazioni, il bollettino segnala: "nessun avviso". Segnala temporali in corso e/o previsti, burrasche (vento con una velocità compresa tra 34 e 55 nodi) in corso e/o previste.
- ❑ **Situazione** - sintetizza le condizioni attuali generali del tempo insieme a una loro prevista evoluzione: vi si descrivono i centri di bassa e/o di alta pressione, il gradiente barico, le perturbazioni di carattere frontale (fronti caldi, freddi e occlusi), la circolazione atmosferica prevalente, il passaggio di linee temporalesche, ecc.

- ❑ **Previsione** - valida 12 ore dall'ora di emissione del bollettino; segnala le condizioni medie del tempo previsto sulla zona marittima di riferimento; tendenza: per le 12 ore successive. Tendenze: valide per intervalli (4) di 12 ore dopo 24 ore dall'emissione; indicano le tendenze del vento e del moto ondoso sui mari circostanti l'Italia



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 - MAR DI CORSICA | 11 - IONIO MERIDIONALE |
| 2 - MAR DI SARDEGNA | 12 - IONIO SETTENTRIONALE |
| 3 - CANALE DI SARDEGNA | 13 - ADRIATICO MERIDIONALE |
| 4 - MAR LIGURE | 14 - ADRIATICO CENTRALE |
| 5 - TIRRENO SETTENTRIONALE | 15 - ADRIATICO SETTENTRIONALE |
| 6 - TIRRENO CENTRALE SETTORE W | 16 - MEDITERRANEO OCCIDENTALE SETTORE ALBORAN |
| 7 - TIRRENO CENTRALE SETTORE E | 17 - MEDITERRANEO OCCIDENTALE SETTORE BALEARI |
| 8 - TIRRENO MERIDIONALE SETTORE W | 18 - MAR LIBICO |
| 9 - TIRRENO MERIDIONALE SETTORE E | 19 - MEDITERRANEO ORIENTALE SETTORE EGEO E SUD CRETA |
| 10 - STRETTO DI SICILIA | 20 - MEDITERRANEO ORIENTALE SETTORE MAR DI LEVANTE |

L' Avviso è la parte obbligatoria di ogni bollettino e in mancanza di informazioni, il bollettino segnala: "nessun avviso". Si segnalano le burrasche⁴ e i temporali in corso all' ora dell' emissione del bollettino oppure previsti nelle successive 18 ore (per i Meteomar delle 00 e delle 12 UTC) e nelle prossime 12 ore (per i messaggi delle ore 06 e delle 18 UTC) . Negli avvisi relativi alle burrasche il bollettino riporta oltre alla zona marittima interessata dall' evento anche la direzione di provenienza del vento espressa mediante i punti cardinali e la velocità codificata seconda la scala Beaufort.

La Situazione sintetizza le condizioni attuali generali del tempo insieme ad una loro prevista evoluzione; vi si descrivono:

- ❑ **posizione, intensità, evoluzione e spostamento dei centri di bassa e/o di alta pressione**
- ❑ **il gradiente barico**
- ❑ **le perturbazioni di carattere frontale (fronti caldi, freddi e occlusi)**
- ❑ **la circolazione atmosferica prevalente**

⁴ Per "burrasca" s'intende un vento con una velocità compresa tra 34 e 55kt (nodi) ovvero tra 62 e 102 Km/h. Queste velocità corrispondono nella Scala Beaufort rispettivamente ai gradi 8, 9, 10. In Italia tale avviso viene emesso anche in caso di vento Forza 7, in quanto anche tale intensità è ritenuta molto pericolosa non solo per il naviglio minore, ma anche per quello da diporto.

- ❑ il passaggio di linee temporalesche
- ❑ ecc.

La Previsione e la Tendenza: nel Meteomar della 00 e 12 UTC la previsione copre un periodo di validità di 18 ore mentre in quello delle 06 e delle 18 UTC la previsione è limitata alle 12 ore successive e, quindi, deve essere considerato come un aggiornamento del messaggio precedente.

I dati previsti sono nell'ordine:

- ❑ denominazione (stato) del mare nelle 20 zone marittime nelle quali è suddiviso il Mediterraneo (i mari vengono citati nell'ordine come da figura)
- ❑ vento previsto (direzione di provenienza, forza seconda la scala Beaufort), eventuale attenuazione, intensificazione, rotazione
- ❑ fenomeno meteo prevalente e sua variazione di intensità nell'intervallo della previsione: nuvolosità, nebbia, pioviggine, pioggia, neve, rovesci, temporali)
- ❑ visibilità (pessima: km 0-0.2; cattiva: km 0.2 – 1; scarsa: km 1 – 4; discreta: km 4 -10; molto buona: km 20 – 50; ottima: km oltre 50)
- ❑ stato del mare e sua variazione durante l'intervallo di previsione

Nella tendenza viene descritta sinteticamente l'evoluzione della direzione e della forza del vento e del fenomeno meteo prevalente nelle ore successive alla scadenza della previsione.

Nella tendenza del vento nelle ulteriori 48 ore successive si riportano, per i solo 15 mari che circondano l'Italia (da zona marittima 1 a 15), la previsione della direzione e della forza del vento ad intervalli di 12 ore; esempio: Mare di Corsica: SW 1 / NW 3 / W 2 /N 4 (ovvero: ore da 0 a 12, direzione SW, forza 1; ore ad 12 a 24, direzione NW forza 3; ore da 24 a 36, direzione W, forza 2; ore da 36 a 48, direzione N, forza 4)

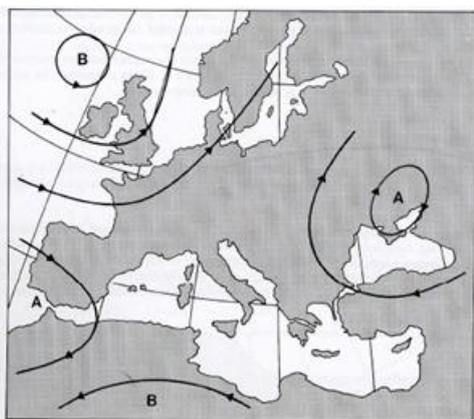
Nelle Osservazioni Costiere vengono riportati i più recenti rilevamenti meteorologici effettuali all'ora sinottica di riferimento del Meteomar da alcune stazioni costiere.

Il Meteomar è anche reperibile su Internet sul sito dell' Aeronautica Militare: <http://www.difesa.it>.

I venti locali del Mediterraneo e le rispettive configurazioni bariche caratteristiche

La circolazione atmosferica sul Mediterraneo è determinata dall'azione combinata o isolata di alcune configurazioni bariche.

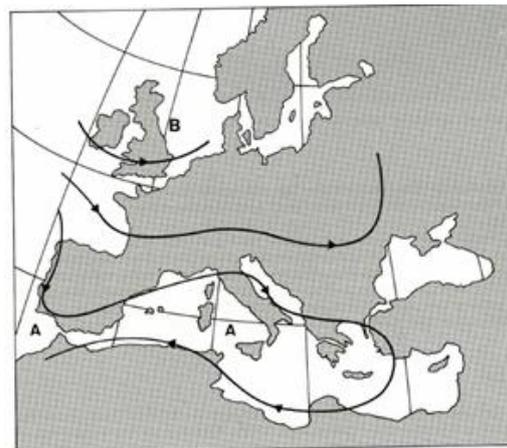
Da maggio a settembre sul bacino si afferma, solitamente, un promontorio di alta pressione collegato con l'anticiclone delle Azzorre nel quale i gradienti barici sono moderati. Tuttavia, all'inizio e alla fine del periodo, il promontorio frequentemente si ritira consentendo l'ingresso nel bacino di aria fredda proveniente dall'Atlantico settentrionale la quale dà luogo ad estese manifestazioni temporalesche.



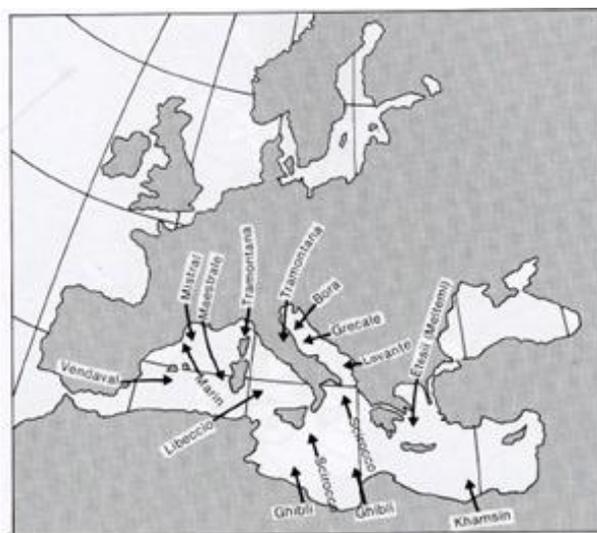
Periodo Ottobre - Aprile

Da ottobre ad aprile, il mediterraneo viene a trovarsi in una zona di sella limitata, nel senso SW-NE, dall'anticiclone delle Azzorre e dall'anticiclone russo e, nel senso NW-SE dalla depressione permanente dell'Islanda e dalla depressione del Sahara.

La presenza di uno dei suddetti centri di azione dà luogo sul Mediterraneo a venti caratteristici che soffiano su aree ben delimitate; questo sono: la Bora, il Grecale, Il Föhn (e lo Stau), il Maestrale, la Tramontana, lo Scirocco e il Libeccio.



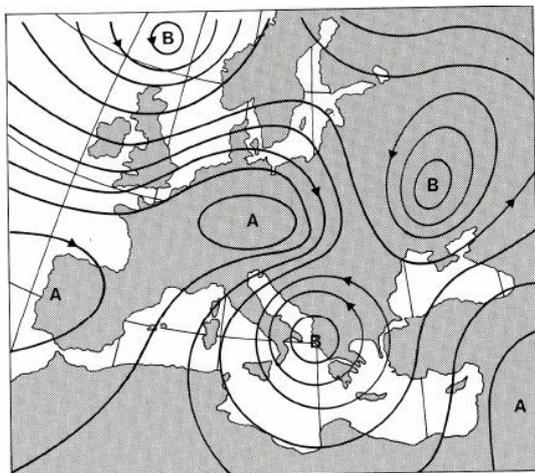
Periodo Maggio - Settembre



I Venti tipici del Mediterraneo

Vediamo ora di analizzarli con maggior dettaglio.

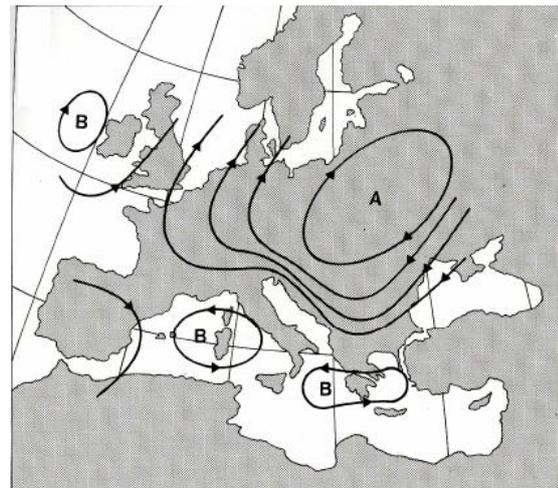
La **Bora** è un vento discendente (catabatico) che proviene da est-nord-est. E' tipica delle regioni carsiche e, attraverso la porta della Bora (Trieste), si riversa sul Mare Adriatico settentrionale con raffiche violente che possono anche superare abbondantemente i 100 chilometri orari. Si distingue in **Bora chiara** e **Bora scura**. La prima è quella che ha maggiore velocità e apporta temperatura più rigida e cieli sereni. La **Bora chiara**, detta anche anticiclonica, si



Situazione di Bora Scura

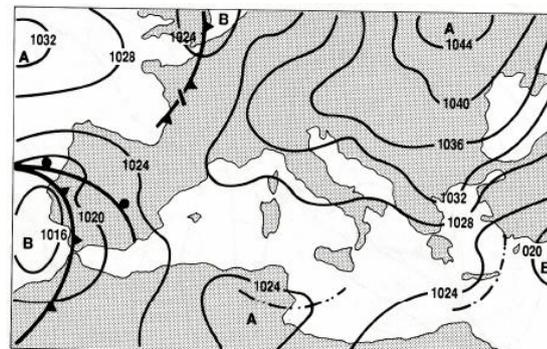
stabilisce quando sull' Europa centro-orientale viene a trovarsi un anticiclone digradante verso l'Adriatico, senza che si formi su questo mare una depressione. Si ha cioè uno scivolamento di aria fredda verso zone con temperature più elevate. La **Bora scura** si manifesta quando una zona di alta pressione risiede sull'Europa centrale, mentre sull'Italia c'è bassa pressione. La Bora scura è accompagnata da cielo nuvoloso ed è meno violenta della Bora chiara ma, mentre quest'ultima è limitata alle coste dell'alto adriatico, la Bora scura può soffiare

con violenza fin sulle coste orientali dell'Italia centrale.

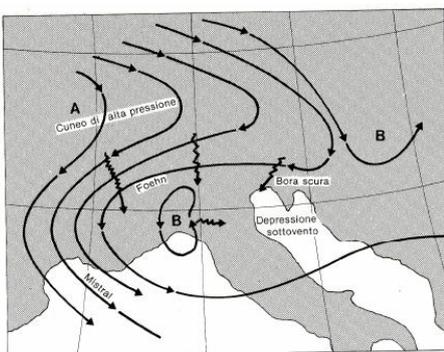


Situazione di Bora Chiara

Il **Grecale** è un forte vento proveniente da nord est tipico del versante ionico e delle coste orientali della Sicilia. Spira con maggior frequenza nel periodo invernale ed è generato dall'azione concomitante di alte pressioni sui Balcani e di basse pressioni in movimento dal basso Tirreno verso sud est. Può raggiungere estrema violenza e persistere per più giorni. Nel Golfo del Leone è chiamato Gregal e, nelle Baleari, di Guergal.



Una situazione di Grecale



Situazione di Foehn

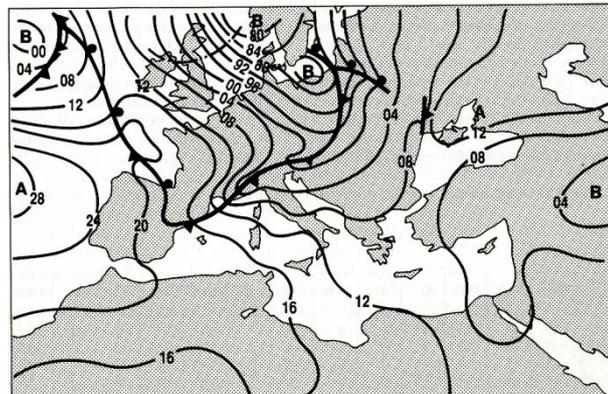
Il **Föhn** è un vento relativamente caldo e molto asciutto che, attraverso le vallate alpine, discende con irruenza verso la Pianura Padana e da qui, valicati i modesti contrafforti dell'Appennino settentrionale, si spinge anche sulle coste dell'alta Toscana. Il Föhn si origina in concomitanza con forti venti settentrionali di aria fredda provenienti dall'Atlantico settentrionale e convogliati contro l'arco alpino. In tali situazioni, l'accumulazione di masse di aria sopravvento alla catena delle Alpi fa aumentare la pressione atmosferica mentre nel lato sottovento si origina una profonda depressione.

Quando soffia il Föhn la temperatura subisce un rapido e sensibile aumento, mentre l'aria diviene limpida; le nubi sono assenti, a parte quelle di tipo lenticolare, quasi sempre isolate e con i bordi frastagliati (altocumuli). Il Föhn soffia prevalentemente d'inverno e in primavera con una frequenza molto variabile. Le regioni più

interessate dal Föhn sono l'alta Lombardia e il Piemonte in cui si registrano mediamente una decina di giornate all'anno (anche 40 giorni se si considerano i micro Föhn della durata di poche ore).

Alla confluenza delle vallate alpine con la Pianura Padana il Föhn può superare la velocità di 100 km/h. Il manifestarsi di questo fenomeno produce, durante la stagione invernale e primaverile, il distacco di valanghe, a causa del repentino aumento della temperatura.

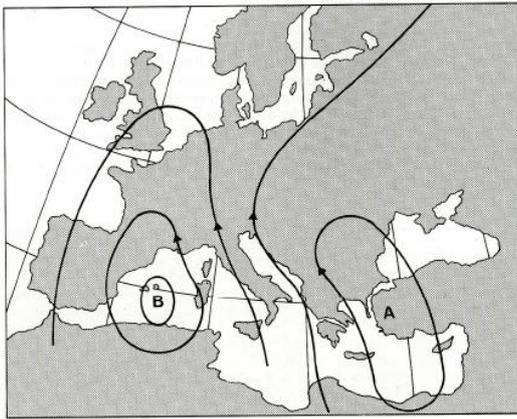
Maestrale è chiamato Mistral nel Golfo del Leone e adiacenze, proviene da nord ovest ed attraverso la valle del Rodano si precipita nel Golfo del Leone acquistando velocità e secchezza. Insieme con la Bora è il vento che assume le maggiori velocità. Può instaurarsi in tutte le stagioni pur essendo più frequente in primavera ed in inverno. A Marsiglia raggiunge spesso forza 9 con raffiche che superano i 100 Km/h. Si forma quando nel Golfo del Leone o a sud est di esso si stabilisce una depressione e contemporaneamente si ha un' alta pressione dal Golfo di Guascogna alle Alpi. Può durare da poche ore fino a tre o quattro giorni apportando bel tempo e nuvolosità irregolare che però invade completamente il cielo. Lo stesso vento sulle coste settentrionali della Sardegna, della Sicilia e su quelle tirreniche è il nostro Maestrale che, pur avendo le stesse caratteristiche del Mistral, non è altrettanto violento.



Una situazione di Mistral

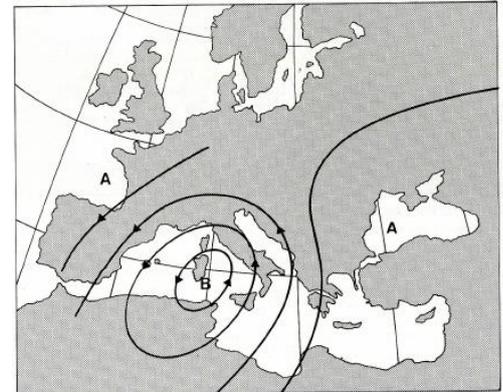
La Tramontana ha origini antiche, è un vento freddo generalmente secco e piuttosto forte che soffia da Nord verso Sud. Può raggiungere velocità di 60 Km/h ed è generalmente portatore di bel tempo. Scavalcando le Alpi e saltando il nord Italia esce fra i monti dell'Appennino e giunge secco sull'Italia centrale. E' quasi sempre il prolungamento del Maestrale, della Bora o del Föhn.

Lo Scirocco condiziona il tempo del Mediterraneo meridionale. E' originato dagli afflussi di aria di origine africana e si stabilisce in presenza di bassa pressione situata sulla Tunisia - Canale di Sicilia, oppure sul Mediterraneo nord occidentale. Spira da sud est ed in origine è un vento caldo e secco poiché proviene dal deserto. Ma passando sul mare si carica di umidità ed arriva sulle coste italiane come un vento umido e foriero di piogge. Può soffiare con violenza sullo Ionio e sul basso e medio mare Adriatico quando il centro depressionario si sposta verso la Sicilia. Infatti la configurazione del bacino adriatico, la cui maggiore lunghezza è secondo la direzione del vento, favorisce anche l'incanalamento di quelle correnti aeree che non hanno esattamente quella direzione. Alla sua azione, in periodo di alta marea, è legato il fenomeno dell'acqua alta a Venezia. Lo Scirocco può instaurarsi in tutte le stagioni ma la sua massima frequenza si osserva in primavera (sfruttato dalle rondini per riuscire ad attraversare il Mediterraneo) ed in autunno.



Situazione di Sirocco Anticlonico

Lo Sirocco può essere **“anticlonico”** quando è asciutto e chiaro ed associato alla presenza sul Mediterraneo di una profonda depressione a ovest o nord ovest e di un'alta pressione ad est o sud est. In queste condizioni lo Sirocco soffia con direzione costante sull'Adriatico, dura molti giorni e solleva mare grosso. Lo Sirocco **“ciclonico”** invece è caratterizzato da un forte vento,

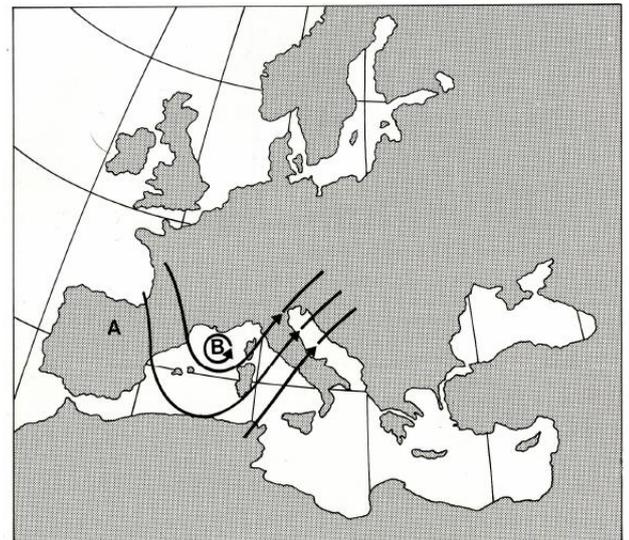


Situazione di Sirocco Ciclonico

cielo nuvoloso, nebbia e pioggia intermittente. Si instaura quando una profonda depressione, proveniente dal Mediterraneo occidentale o dall'Africa settentrionale si avvicina ai mari occidentali italiani.

Nei bacini occidentali lo Sirocco è talvolta appena avvertito e soffia solamente come vento foraneo nelle ore calde della giornata. Quando lo stesso vento spira lungo la costa libica è chiamato **Ghibli**.

Il Libeccio (“africo” per i latini) proviene da sud ovest ed è molto frequente nei bacini occidentali dove fa sentire i suoi effetti fin nel Golfo di Genova. Essendo strettamente legato alle depressioni che si formano sul Mediterraneo occidentale può instaurarsi anche improvvisamente con estrema violenza ed elevato fattore di turbolenza. All'insieme dei fenomeni che accompagnano questi parossismi⁵, le cui conseguenze talvolta sono molto gravi e si fanno sentire soprattutto sulle coste tirreniche, si dà il nome di libecciate. In Adriatico il Libeccio è un vento sporadico e d'estate può durare solamente qualche ora.



Situazione di Libeccio

Per completezza citiamo anche:

Il Levante è il vento proveniente dai Balcani. D'inverno ha lontane origini russo - siberiane ed è per l'Italia la corrente di aria più fredda in assoluto. D'estate è al contrario un vento torrido proveniente sempre dall'infuocata penisola balcanica.

Austro, vento caldo ed umido che spira da sud.

Il Ponente è un vento fresco che spira da Ovest sinonimo e sintomo di instabilità. E' il vento che insegue le veloci perturbazioni provenienti dall'Atlantico delle nostre latitudini.

⁵ Parossismo = massima intensità

Per ulteriore completezza di trattazione citiamo anche i seguenti altri venti variabili o locali, cioè che soffiano irregolarmente nelle zone temperate, quando si vengono a formare aree cicloniche o anticicloniche sono:

Bise. Vento freddo e secco proveniente da Nord o nord-est che interessa le zone montuose della Francia meridionale, soprattutto in inverno e con situazione di alta pressione sul Nord Europa.

Blizzard. Sono venti di tempesta associati ad irruzione di aria di origine artica sul Nord America. Portano quasi sempre neve.

Chamsin (dall'arabo khamasin, 50). Vento caldo e secco che spira sul delta del Nilo da aprile a giugno. Dura da 3 a 5 giorni.

Chergui. Vento proveniente da Est caldo e secco che spira sul Marocco in primavera ed estate.

Chinook (dal nome di una tribù pellerossa del nord-ovest degli Usa). Vento caldo e asciutto che soffia da nord-ovest, sulle Montagne Rocciose (USA), prevalentemente in primavera e in autunno.

Etesiens Vento relativamente fresco che spira da nord sull'Egeo in Estate.

Ghibli (dall'arabo qibli, meridionale). Vento del deserto, molto caldo e carico di sabbia, che soffia per circa trenta giorni l'anno sui territori della Tunisia, della Libia e dell'Egitto.

Harmattan (dal sudanese haameta'n). Vento caldo e secco, molto violento che spira sui territori dell'Africa Occidentale. Proviene da nord-ovest, in inverno e in primavera.

Levantes Vento caldo che spira in Estate da est sulla zona di Gibilterra. Il vento contrario proveniente da ovest, cioè dall'Atlantico, viene chiamato Vendeval, e può giungere come vento di sud-ovest sino alle Baleari.

Marin. Vento di sud-ovest che investe nella stagione invernale la costa meridionale tra Francia e Spagna

Meltem. Vento fresco da nord-est o nord, che spira nella stagione estiva sul Bosforo e sul mar Egeo (è il nome turco del vento Etesiens).

Norther. Vento da Nord che spira in Cile nella stagione fredda accompagnato da pioggia.

Pampero (da pampa). Vento freddo e umido che spira da ovest, tra luglio e settembre, soprattutto sul Rio de la Plata (Argentina).

Papagayo. Vento forte che spira nei mesi freddi da NE nei mari delle Grandi Antille (Costa Rica).

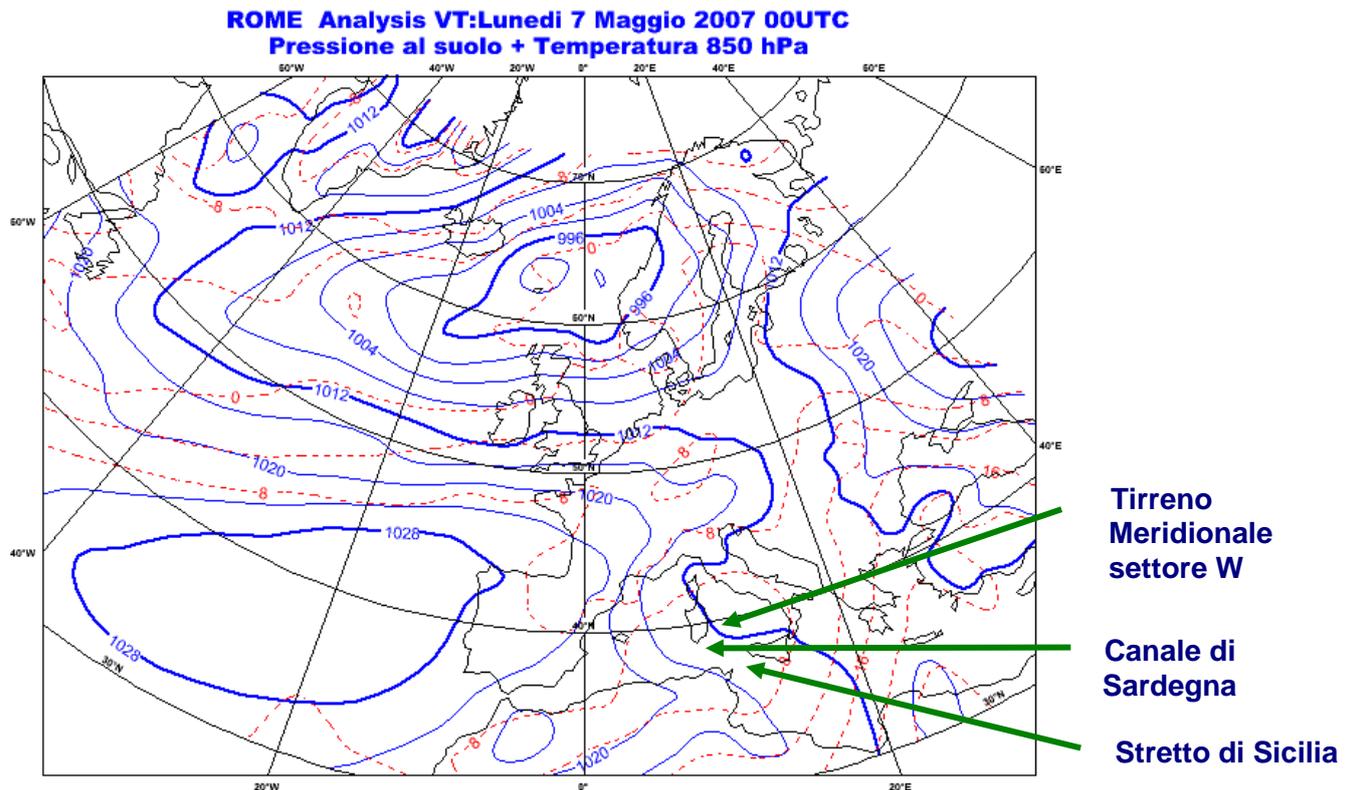
Shamal. Vento che spira nel Golfo Persico proveniente da NW, associato ad aria secca con sospensione di sabbia del deserto, talvolta accompagnato da temporali.

Vendeval. Vento contrario al Levante che spira da ovest sulla zona di Gibilterra, può giungere come vento di sud-ovest fino ai Balcani.

Esempi pratici di analisi delle carte sinottiche

Direzione e intensità del vento in funzione della distribuzione delle alte e basse pressioni

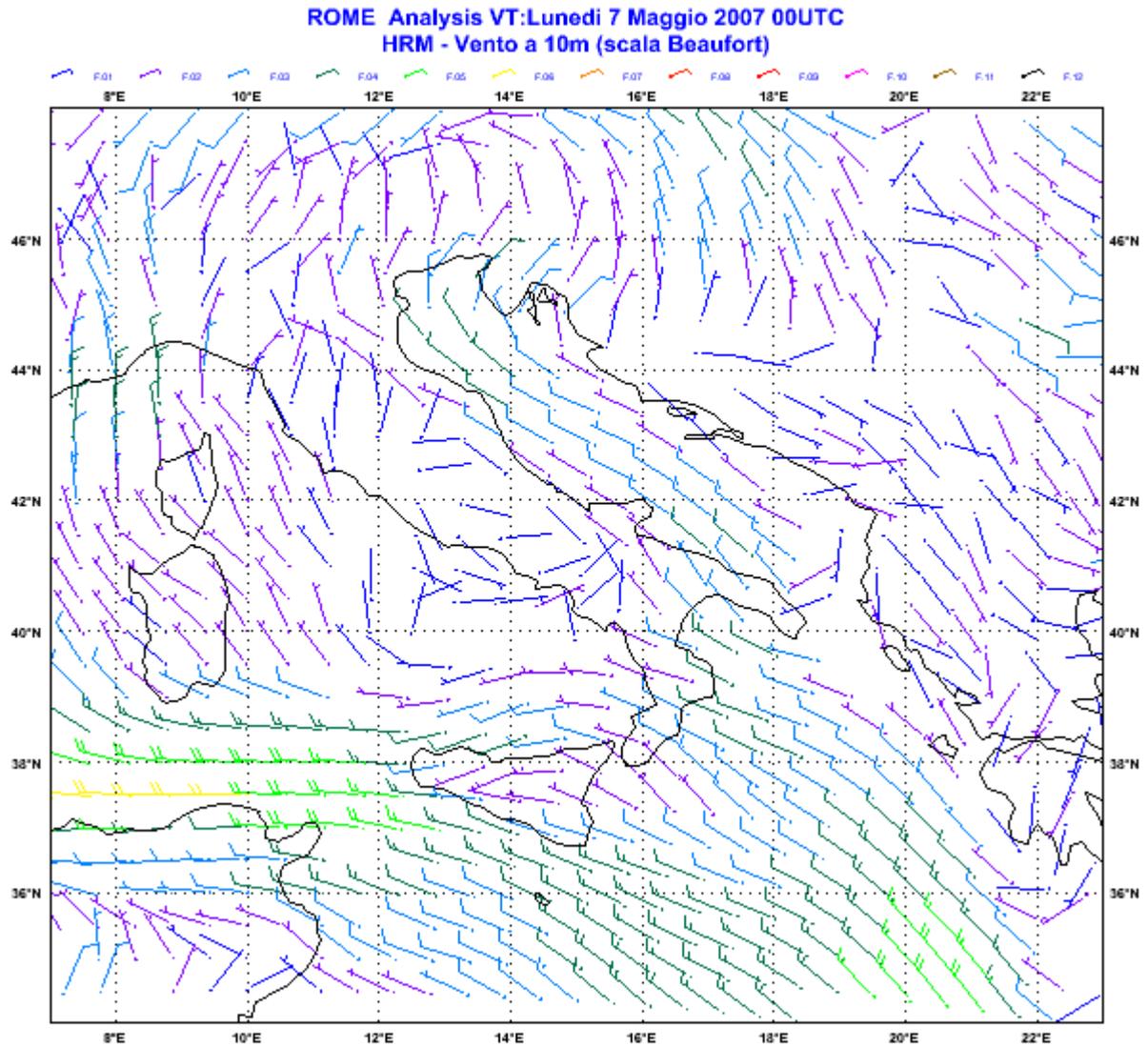
Dall' analisi della distribuzione delle aree cicloniche e anticicloniche si può notare un' area di alta pressione (1028 hPa) a Ovest della penisola Iberica con forma allungata parallela ai paralleli. In particolare, in corrispondenza del Canale di Sardegna, del Tirreno Meridionale settore W e dello Stretto di Sicilia si può osservare la forma e la distanza delle isobare a 1016 hPa e 1012 hPa; la distanza risulta limitata con conseguente ridotto gradiente barico (pari circa a 0.02 con leggero aumento a 0.03 nel canale di Sardegna).



A fronte di queste valutazioni risulta possibile prevedere la direzione e l' intensità del vento in questa zona; la direzione del vento risulta a rotazione anticiclonica (oraria) parallela alle isobare (coefficiente di attrito nullo in quanto siamo sul mare), direzione:

- ❑ Canale di Sardegna: vento da Ovest; esempio di calcolo dell' intensità:
 - Delta p = 4 hPa
 - Distanza isobare = delta d = 130 nm
 - Gradiente Barico = 4 hPa / 130 nm = 0.03
 - Latitudine media = 40° N
 - Parametro moltiplicativo = 630
 - Velocità del vento in nodi = 0.03 x 630 = 20 nodi
 - Grado scala Beaufort = 20 / 5 + 1 = 5
- ❑ Tirreno Meridionale settore W: venti da NW
- ❑ Stretto di Sicilia: venti da WNW

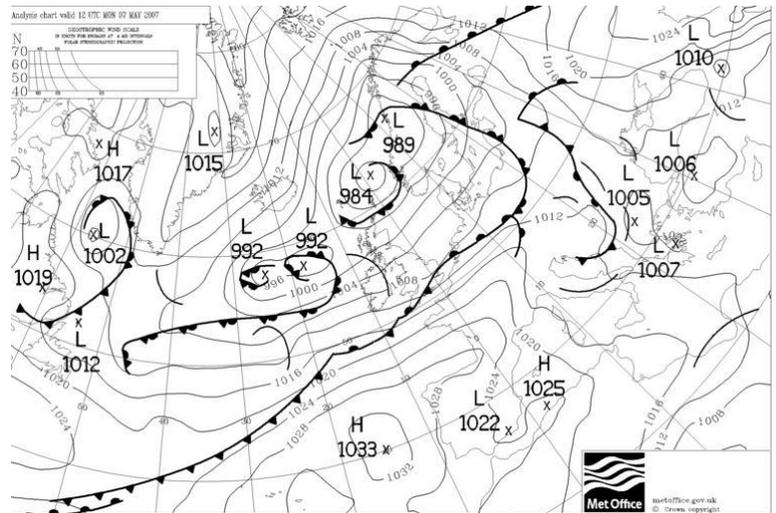
La succitata analisi risulta confermata dalla situazione evidenziata dalla seguente figura.



Fronti, nuvolosità e precipitazioni

Analizziamo una situazione reale concentrandoci sulla zona centrale della figura. Il 7 maggio 2007 è stato caratterizzato da:

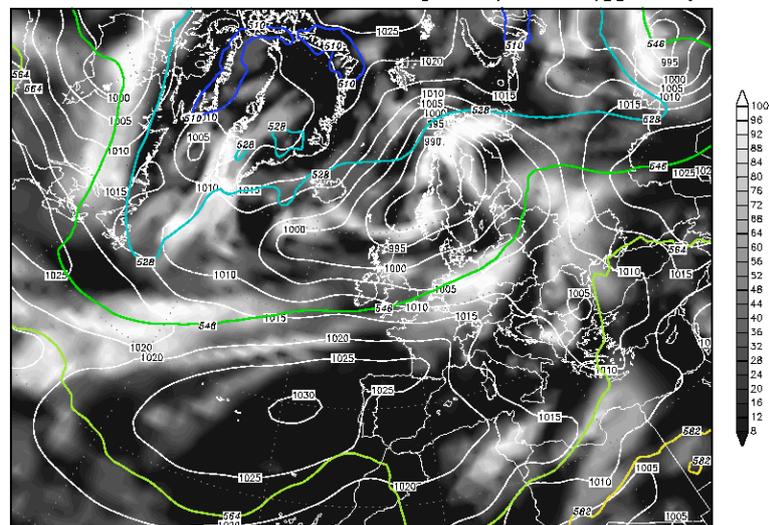
- ❑ Fronte freddo proveniente da Nord sull' Oceano Atlantico
- ❑ Serie di onde frontali a sud dell' Inghilterra e sull' Europa centro-settentrionale. La prima, in corrispondenza circa della Repubblica Ceca, in fase di occlusione, quelle seguenti in grado di evoluzione gradualmente minore
- ❑ Fronte ormai occluso posizionato sulla Finlandia.



La nuvolosità associata a tale distribuzione era caratterizzata da:

- ❑ Fascia di Altopcumuli a Sud e Cumuli a Nord del fronte freddo sull' Oceano Atlantico in discesa da Nord
- ❑ Intensificazione della nuvolosità sull' Europa centro-settentrionale con presenza di Strati, Altostrati, Stratocumuli, Cumuli attorno al punto triplo
- ❑ Tipica presenza di Nembostrati, Altostrati e Cirri attorno al fronte ormai occluso con formazione di nuvolosità a "ricciolo"

Init : Mon,07MAY2007 06Z Valid: Mon,07MAY2007 18Z
Bodendruck, Wolken in %, ReTop 500/1000 (gpdam)

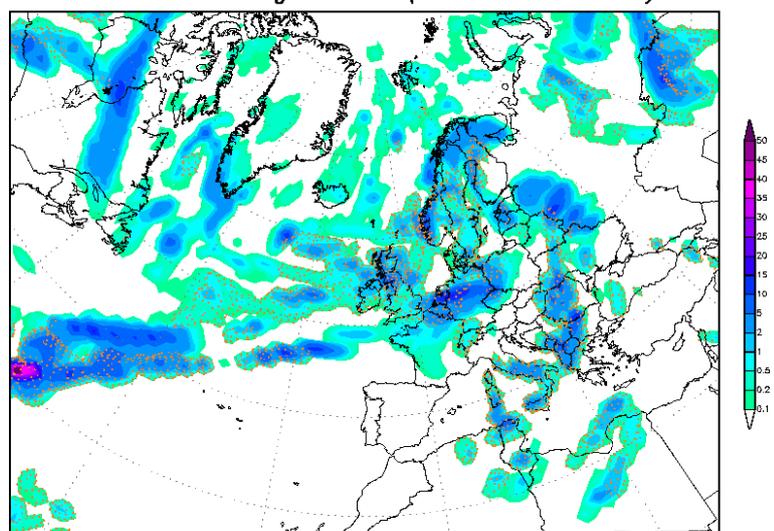


Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Dalla precedente analisi della nuvolosità si può dedurre la seguente distribuzione delle precipitazioni:

- ❑ Piogge di media intensità nella zona attorno al fronte freddo sull' Oceano Atlantico in discesa da Nord
- ❑ Piogge di limitata intensità a sud dell' Inghilterra con incremento sull' Europa centro-settentrionale
- ❑ Piogge di media intensità sull' Europa settentrionale

Init : Mon,07MAY2007 06Z Valid: Mon,07MAY2007 18Z
6h-Niederschlag in mm (rot = Konvektion)



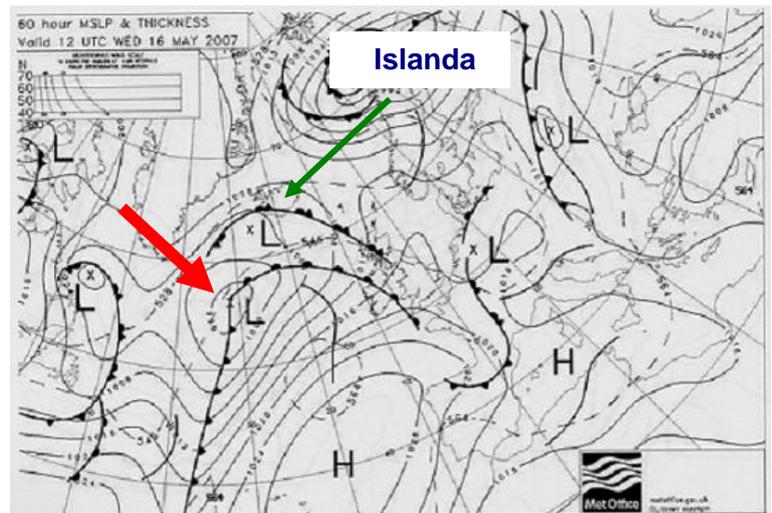
Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Evoluzione di un Fronte

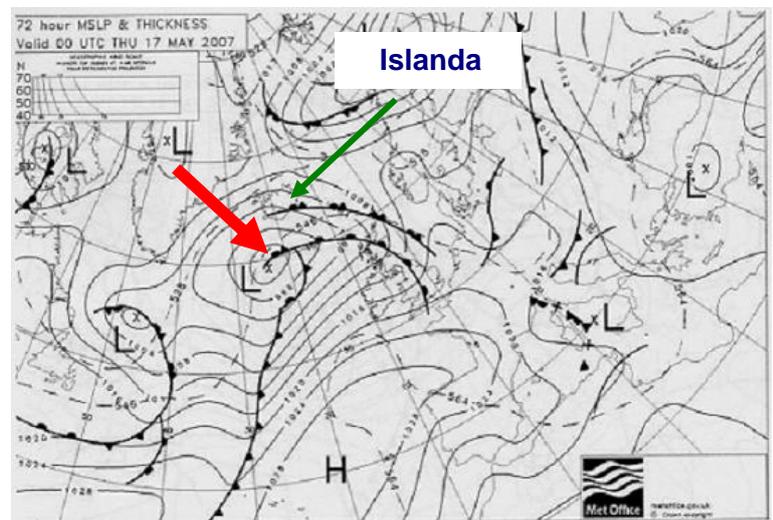
Analizziamo ora l'evoluzione della perturbazione frontale che si è venuta a creare il 16 maggio 2007 a Sud-Sud-Ovest dell'Islanda (latitudine 56° N, longitudine 32° Ovest).

Il fronte freddo muovendosi da Ovest verso Est raggiunge un fronte caldo che si sta muovendo verso Nord-Nord_Est.

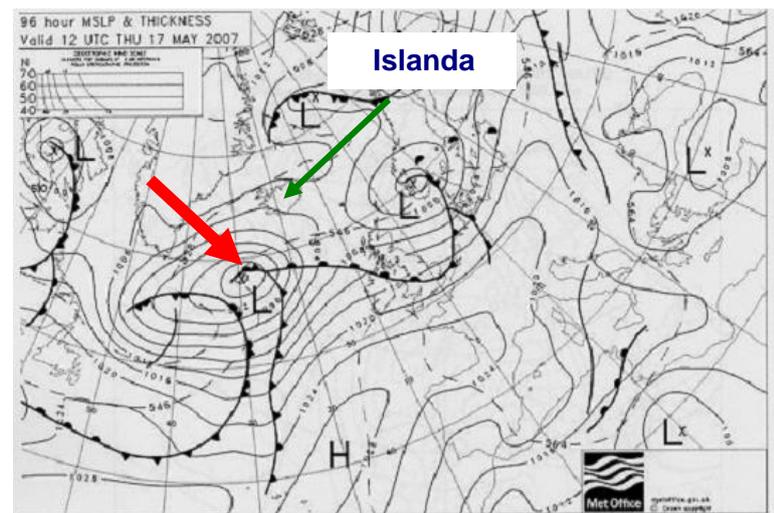
Il valore della pressione nell'area ciclonica è di circa 996 hPa.



Dopo circa 12 ore il fronte freddo ha in parte raggiunto il fronte caldo creando l'inizio dell'occlusione. Il valore della pressione nella zona depressionaria scende a 992 hPa.



Dopo ulteriori 24 ore il fronte freddo (più veloce) si avvicina sempre di più al fronte caldo e la pressione in corrispondenza del punto triplo scende a 988 hPa.



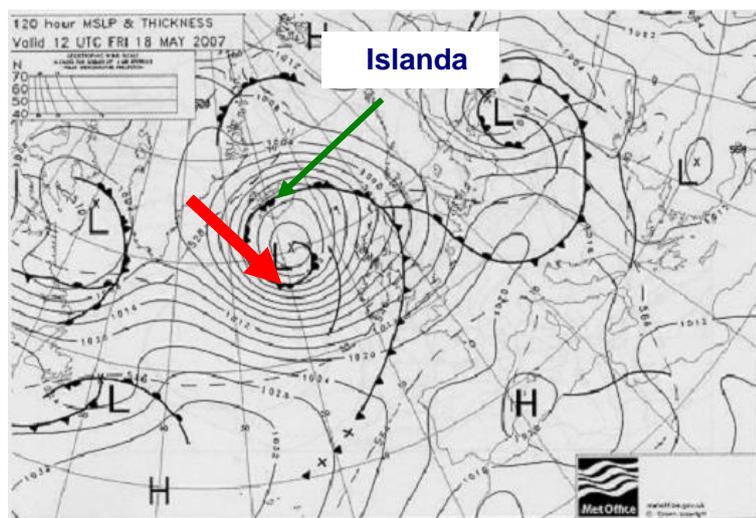
Passate 24 ore, l' occlusione risulta di notevole estensione, situazione che prevede una imminente dissipazione del fronte (frontolisi).

Da notare la concentrazione delle isobare di bassa pressione attorno all' area ciclonica con elevato gradiente barico orizzontale.

Nell' area a Sud della zona ciclonica sono prevedibili venti molto intensi.

Ricordando che 1° di meridiano corrisponde a 60 nm e osservando che le isobare sono distanziate di circa 1° di meridiano, possiamo quantitativamente valutare la velocità e la forza del vento:

- ❑ Delta p = 4 hPa
- ❑ Distanza isobare = delta d = 60 nm
- ❑ Gradiente barico = 4 hPa / 60 nm = 0.07
- ❑ Latitudine media = 60 ° N
- ❑ Parametro moltiplicativo = 445⁶
- ❑ Velocità del vento in nodi = 0.07 x 445 = 31 nodi
- ❑ Grado della Scala Beaufort = 20 / 5 + 1 = 7



Siti Internet di previsione meteorologica

I siti Internet dedicati alla previsione meteorologica sono moltissimi. Ci permettiamo di elencarne nel seguito solamente alcuni di particolare interesse:

- ❑ www.eumetsat.int
- ❑ www.eurometeo.com
- ❑ www.meteofrance.com
- ❑ www.meteolive.it
- ❑ www.nimbus.it
- ❑ www.noaa.gov
- ❑ www.westwind.ch
- ❑ www.wetterzentrale.de

⁶ Valore estrapolato a mezzo di interpolazione quasi lineare dai dati dalle tabelle riportate nel paragrafo "Valutazione quantitative della velocità del vento noto il gradiente barico e utilizzo dell' Abaco nautico"

Bibliografia Essenziale

Nel seguito si riportano una serie di titoli e di fonti che hanno permesso la stesura di questo lavoro e, per questo, se ne ringraziano gli Autori.
Da tali fonti potranno essere ottenute informazioni più approfondite oppure un diverso punto di vista.

- ❑ **Il Manuale del Meteorologo di Alan Watts**
- ❑ **La Previsione Meteorologica di Mario Giuliacci**
- ❑ **Come si Prevede il Tempo di Francesco Di Franco**
- ❑ **Meteorologia di Raffaele Salerno**
- ❑ **Manuale di Meteorologia di Alfio Giuffrida e Girolamo Sansosti**
- ❑ **<http://digilander.libero.it/meteocastelverde/pressione.htm>**
- ❑ **Corso Basico di Meteorologia di Vittorio Villasmunta**
- ❑ **http://www-unix.oit.umass.edu/~astro105/Lecture_Notes/Lecture16_04.htm**
- ❑ **L'atmosfera e le grandezze che la caratterizzano: www.mountainteam.com**
- ❑ **Manuale di Volo Libero di Andrea De Rosa**
- ❑ **<http://digilander.libero.it/meteocastelverde/masse.htm>**
- ❑ **Meteorological Service of Canada**
- ❑ **Il Brogliaccio: Nozioni di Meteorologia**
- ❑ **Meteorology Education and Training**
- ❑ **www.meteoduomo.it**
- ❑ **Sito dedicato all'analisi dei fenomeni temporaleschi italiani a cura di Alberto Gobbi**
- ❑ **Principles of Earth & Environmental Systems II**
- ❑ **The Water Planet – Meteorological, Oceanographic and Hydrologic Applications of Remote Sensing – Section 14**
- ❑ **Jetstream – On line School for Weather**
- ❑ **Dal Tramonto all' alba**
- ❑ **Depression and Frontal System Pictures**