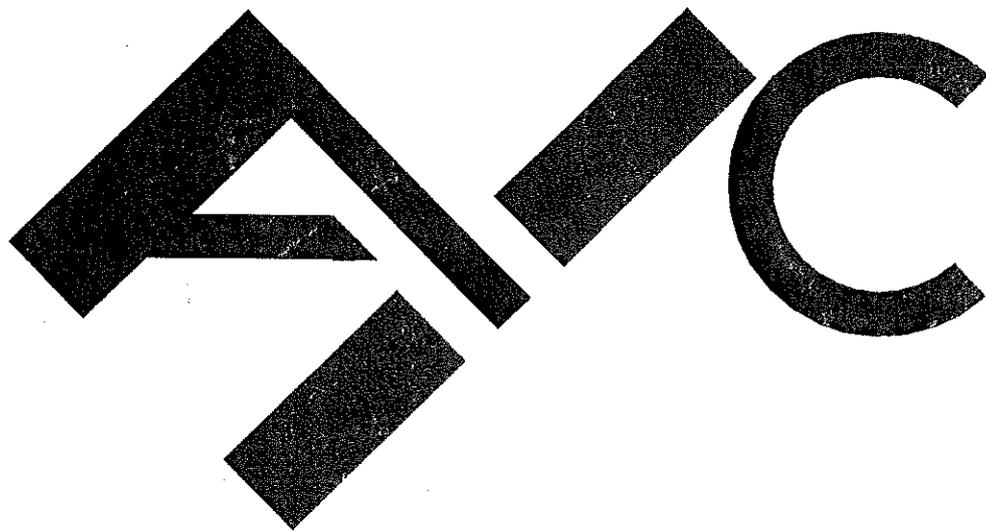


FEDERAZIONE ITALIANA VELA

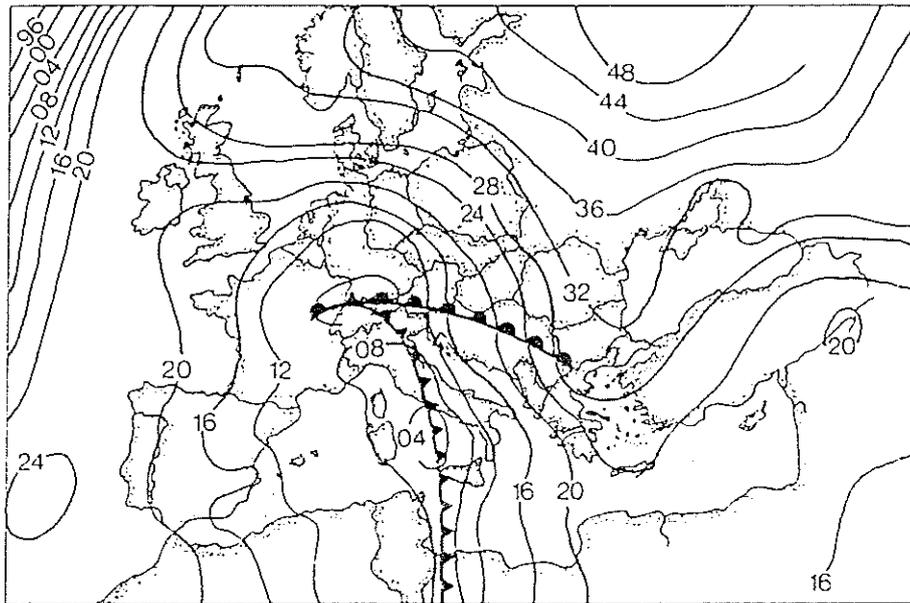


ACHAB YACHT CLUB

**APPUNTI DI METEOROLOGIA:
"IL VENTO"**

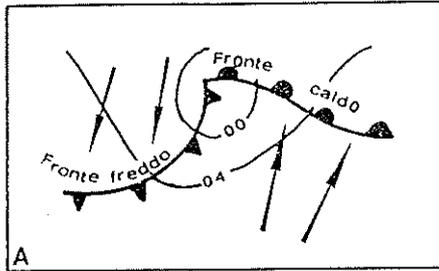
Redatto da Sergio Papagni

Traiettoria di una perturbazione - Situazione alle ore 1200 del 4-3-1974



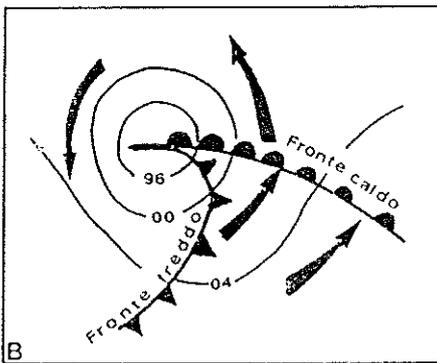
Alle ore 12.00 GMT del 4 marzo 1974, il fronte freddo interessa tutta la penisola. A nord dell'arco alpino si va formando il fronte occluso.

Mano a mano che lo squilibrio fra le due masse d'aria si accentua, l'onda di cui abbiamo detto precedentemente assume un aspetto più marcato, e nella sua cresta si formano movimenti vorticosi con abbassamento della pressione. Si stabiliscono così due fronti: quello caldo con direzione E/N/E e quello freddo con direzione S/E.



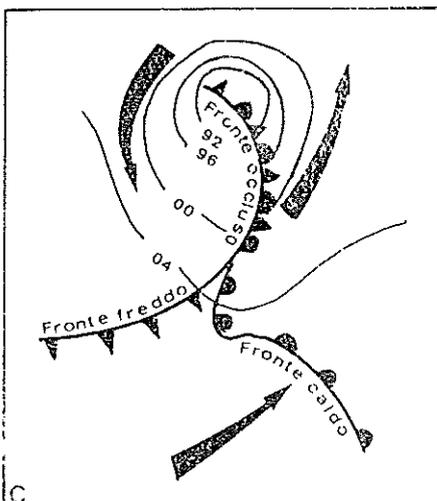
Quando lo squilibrio fra le due masse d'aria (fredda e calda) si accentua, si stabiliscono due fronti: il fronte caldo con direzione ENE e il fronte freddo con direzione SE.

Continuando ad accentuarsi lo squilibrio tra le due masse d'aria, la fisionomia dell'onda è ancora più pronunciata; la pressione continua ad abbassarsi e le masse d'aria che si fronteggiano divengono più turbolente fino a creare una circolazione ciclonica (depressionaria), con direzione antioraria del vento. Nasce così la perturbazione.



Continuando ad accentuarsi lo squilibrio fra le due masse d'aria, l'ondulazione assume una fisionomia più marcata. Le masse che si fronteggiano diventano turbolente fino a creare una circolazione ciclonica (depressionaria), cioè di senso antiorario.

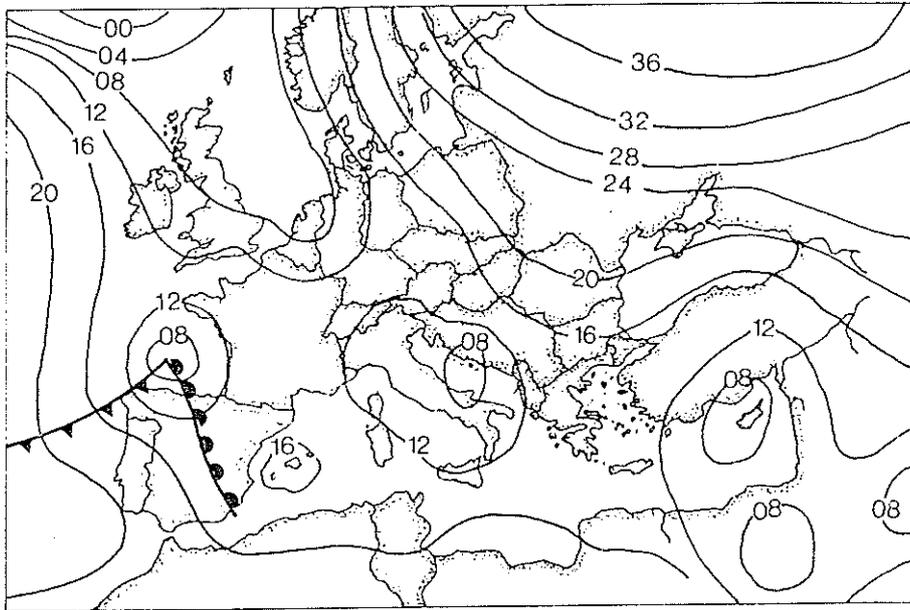
Ora, essendo il fronte freddo molto più attivo di quello caldo, giunge il momento in cui l'aria fredda si incunea sotto l'aria calda sollevandola violentemente ed occupandone il posto. Questa fase è chiamata "occlusione" e dà origine ad un fronte unico, il "fronte occluso" che segna la piena maturità della perturbazione.



Il fronte freddo è molto più attivo del fronte caldo. Per tal motivo l'aria fredda si incunea sotto l'aria calda sollevandola ed occupandone il posto. Si crea così il fronte occluso che segna la piena maturità della perturbazione.

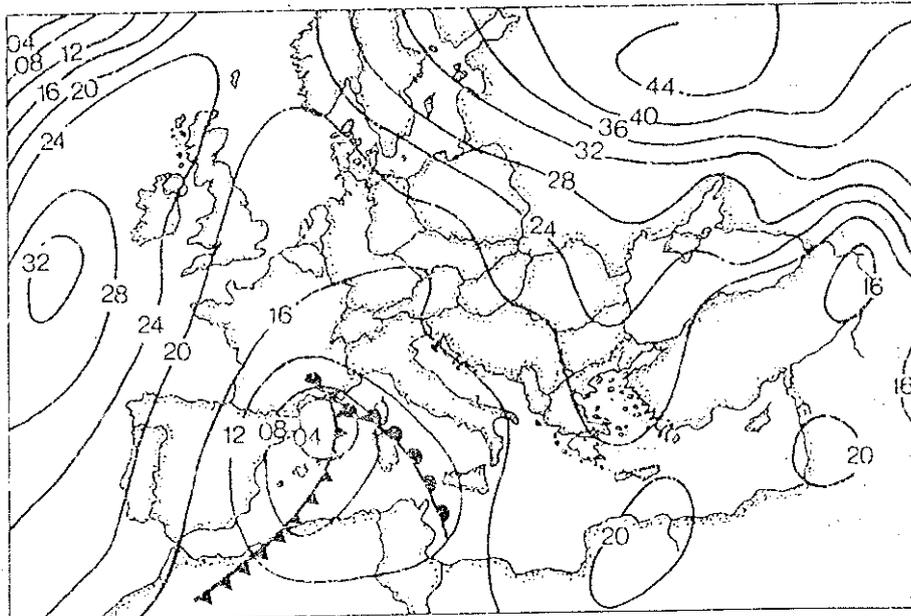
Le carte sinottiche sotto riportate, mostrano la nascita e la traiettoria di una perturbazione che si è fatta particolarmente sentire, in Italia nei giorni 3 e 4 marzo 1974.

Traiettoria di una perturbazione - Situazione alle ore 1200 del 2-3-1974



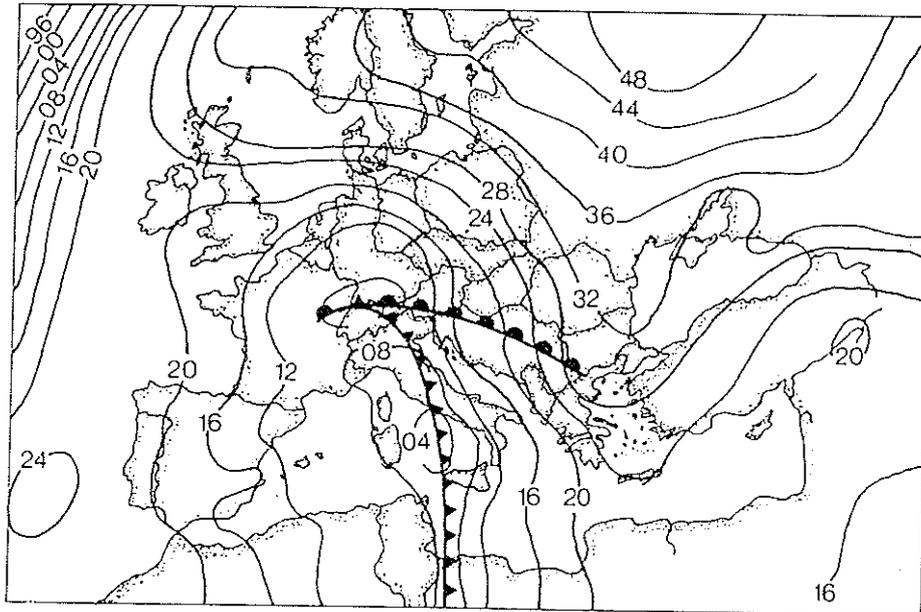
Una perturbazione collegata ad una depressione con minimo di 1.008 mb sul Golfo di Guascogna, nel suo movimento verso Levante andrà ad interessare il Mediterraneo Occidentale. Mentre il fronte caldo si sposta verso ENE, il fronte freddo avanza verso SE. Sono le ore 12.00 GMT del 2 marzo 1974.

Traiettoria di una perturbazione - Situazione alle ore 1200 del 3-3-1974



A distanza di 24 ore, cioè alle ore 12.00 GMT del 3 marzo 1974, troviamo la perturbazione nel Mediterraneo. L'Italia sta per essere invasa dal fronte caldo.

Traiettoria di una perturbazione - Situazione alle ore 1200 del 4-3-1974



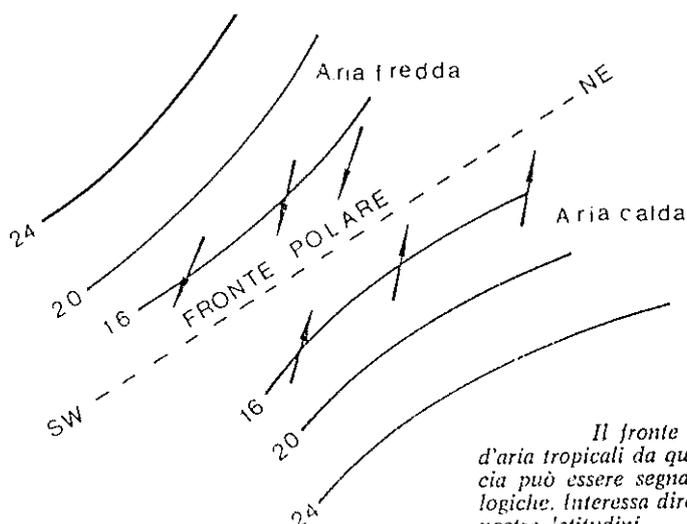
Alle ore 12.00 GMT del 4 marzo 1974, il fronte freddo interessa tutta la penisola. A nord dell'arco alpino si va formando il fronte occluso.

NASCITA E MORTE DI UNA PERTURBAZIONE

I principali fronti che si stabiliscono sulla superficie terrestre sono tre:

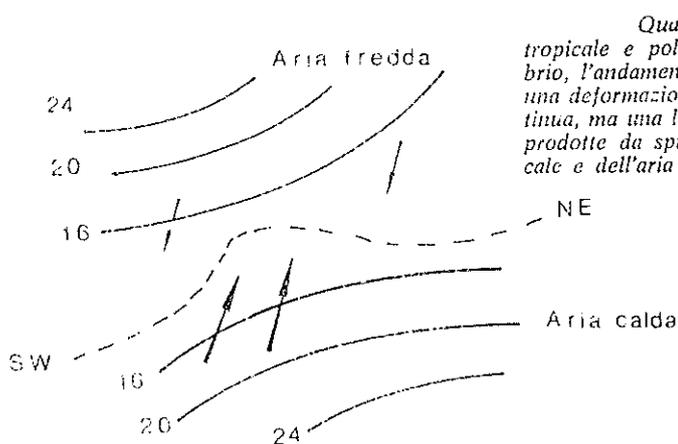
- il "fronte artico" che separa le masse d'aria artiche da quelle polari;
- il "fronte polare" che separa le masse d'aria polari da quelle tropicali;
- il "fronte intertropicale" zona di convergenza delle masse d'aria dei due emisferi.

Il fronte polare, quello che ci interessa direttamente, è il più attivo perché separa due masse d'aria decisamente diverse per temperatura e umidità: l'aria tropicale calda e umida proveniente da S/W e quella polare fredda e secca proveniente da N/E. La traccia del fronte polare è segnata spesso sulle carte meteo.



Il fronte polare separa le masse d'aria tropicali da quelle polari. La sua traccia può essere segnata nelle carte meteorologiche. Interessa direttamente il tempo delle nostre latitudini.

Se le due masse d'aria che si affacciano sul fronte polare sono poco differenziate, il fronte è poco attivo e si dice "stazionario", ma appena si stabilisce uno squilibrio tra le due masse d'aria, l'andamento del fronte subisce una notevole deformazione. Non sarà più una linea continua, ma una linea percorsa da ondulazioni prodotte da spinte alternate dall'aria tropicale verso N/E e da quella polare verso S/W.



Quando fra le due masse d'aria tropicale e polare si stabilisce uno squilibrio, l'andamento del fronte polare subisce una deformazione. Non è più una linea continua, ma una linea percorsa da ondulazioni prodotte da spinte alternate dell'aria tropicale e dell'aria polare.

FRONTI E PERTURBAZIONI

Le masse d'aria sono porzioni dell'atmosfera le cui particelle, per essere rimaste a lungo sopra determinate regioni, hanno acquistato caratteristiche fisiche (temperatura e umidità) ben definite.

Due masse d'aria con differenti caratteristiche fisiche, scontrandosi, rifiutano di mescolarsi e creano fra loro zone di transizione chiamate "fronti".

Le due masse d'aria separate da questa zona o linea, il fronte per l'appunto, hanno ovviamente temperatura diversa; avremo quindi una massa calda e una fredda, da cui il nome fronte caldo e fronte freddo.

Ecco le fasi del "meccanismo" degli spostamenti delle masse d'aria quando queste entrano in conflitto: l'aria calda, essendo più leggera, si innalza lentamente al di sopra dell'aria fredda e, contemporaneamente, la spinge davanti a sé.



Si stabilisce il fronte caldo caratterizzato da bassa pressione, elevata umidità, aumento della temperatura, diminuzione della visibilità. Il vento gira più o meno rapidamente ma senza salti di quadrante. Piove, ma spesso la pioggia è minuta, intermittente. Dietro il fronte caldo, l'aria fredda raggiunge quella calda e vi si incunea sotto, sollevandola violentemente e spingendola, a sua volta, davanti a sé. Si stabilisce il fronte freddo, caratterizzato da brusco aumento della pressione, diminuzione della temperatura e dell'umidità, aumento della visibilità. Il vento gira bruscamente a destra (emisfero N) anche con salti di quadrante. I rovesci sono violenti con temporali e grandine, a causa dell'instabilità dell'aria animata da forti moti ascendenti.

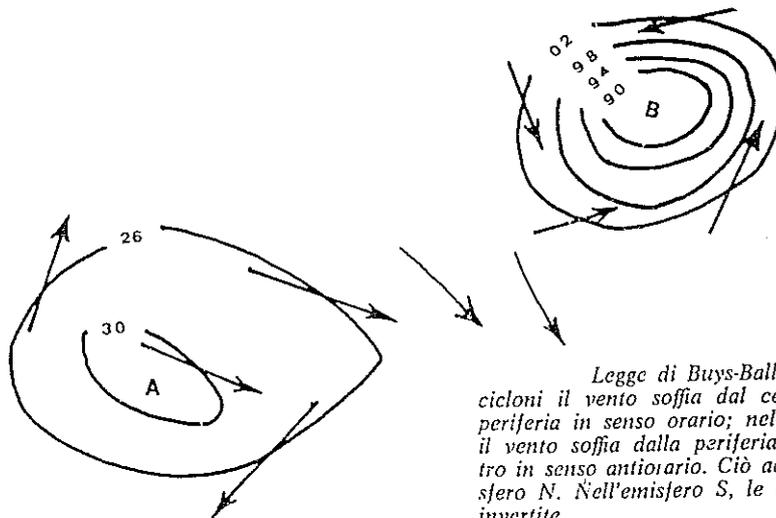
Cambiamento del tempo durante il passaggio dei fronti.

	Prima del fronte caldo	Al passaggio del fronte caldo	Nel fronte caldo	Al passaggio del fronte freddo	Dietro il fronte freddo
Vento	Si stabilisce a S o SE rinfrescando	Gira a SW e può continuare a rinfrescare	Lievi cambiamenti di direzione ma continua a rinfrescare	Gira a W NW con raffiche	Continua a girare diminuendo d'intensità
Pressione	Cade rapidamente	Rimane stazionaria	Può ancora abbassarsi	Salta bruscamente	Continua a salire ma lentamente
Temperatura	Può aumentare lentamente	Aumenta lentamente	Rimane stazionaria	Si abbassa rapidamente	Continua ad abbassarsi lentamente
Umidità relativa	Cresce lentamente	Cresce rapidamente	Lievi cambiamenti	Comincia a diminuire	Diminuisce rapidamente
Visibilità	Peggiora gradualmente	Discreta	Scarsa	Discreta	Aumenta rapidamente
Nuvolosità	Cirri, cirrostrati, altostrati, nembrostrati	Altostrati, nembrostrati	Strati e stratocumuli	Strati, stratocumuli e cumulonemi	Cielo sereno, cumuli di bel tempo
Precipitazioni	Pioggia continua	Pioviogine intermittente	Pioviogine intermittente	Rovesci temporali	Rovesci sporadici

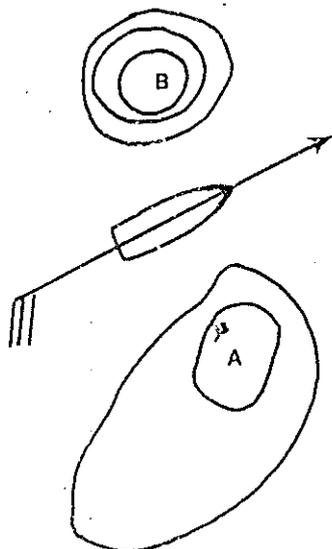
BUYS - BALLOT

I centri di azione che fanno spostare le masse d'aria sono gli anticicloni (A) e le depressioni (B). Tali spostamenti hanno la loro origine nella differenza di temperatura fra le regioni calde e quelle fredde, nella rotazione della terra e in altre cause come l'attrito della superficie terrestre, l'orografia, ecc.

All'interno degli anticicloni e delle depressioni, il vento ha una traiettoria quasi parallela alle isobare, soffiando più forte nelle zone depressionarie dove la distanza tra le isobare è assai minore (gradiente barico) che negli anticicloni; qui addirittura, può esservi assenza di vento per un gradiente 0. Ne deriva che più ravvicinate sono le isobare, cioè più è forte il gradiente di pressione, maggiore è l'intensità del vento. Negli anticicloni, il vento soffia dal centro verso la periferia in senso orario; nelle depressioni il vento soffia dalla periferia verso il centro in senso antiorario. Ciò accade nell'emisfero N; nell'emisfero S le direzioni sono invertite. E' questa la semplicissima legge di Buys-Ballot (dal nome del meteorologo olandese Ch. H. Buys-Ballot che rese nota tale legge empirica nel 1850), che tutti i diportisti e non, dovrebbero conoscere, poiché consente di localizzare una zona di bel tempo (A) e una di cattivo tempo (B) mediante la sola osservazione della direzione del vento: se ci si pone con le spalle al vento reale, si possono localizzare le depressioni alla propria sinistra e gli anticicloni alla propria destra, quindi, se le condizioni lo consentono, di accostare adeguatamente e dirigere verso il bel tempo o meno brutto.



Legge di Buys-Ballot. Negli anticicloni il vento soffia dal centro verso la periferia in senso orario; nelle depressioni, il vento soffia dalla periferia verso il centro in senso antiorario. Ciò accade nell'emisfero N. Nell'emisfero S, le direzioni sono invertite.

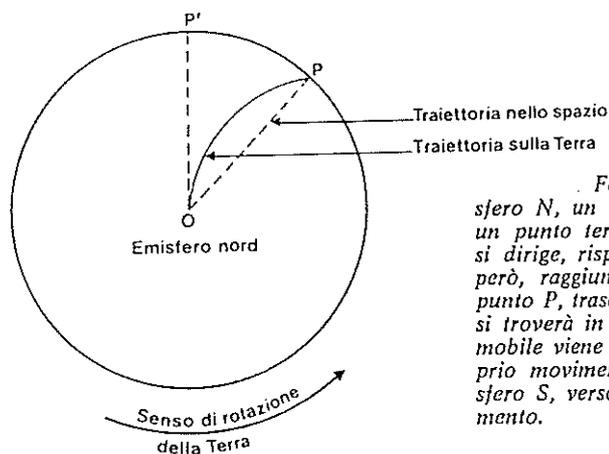


Se ci si pone con le spalle al vento reale, si possono situare le depressioni alla propria sinistra e gli anticicloni alla propria dritta.

LA FORZA DI CORIOLIS

“G.G. Coriolis, fisico matematico francese, fu il primo a dimostrare, nel 1804, gli effetti del fenomeno che andiamo a descrivere.”

Per effetto della variazione della pressione, le particelle d'aria dovrebbero muoversi perpendicolarmente alle isobare, seguire cioè la via più breve, senonchè altre forze, in apparenza molto deboli, agiscono in modo da far discostare le particelle d'aria dalla direzione naturale. Una di queste, forse la principale, è la “forza di Coriolis”.

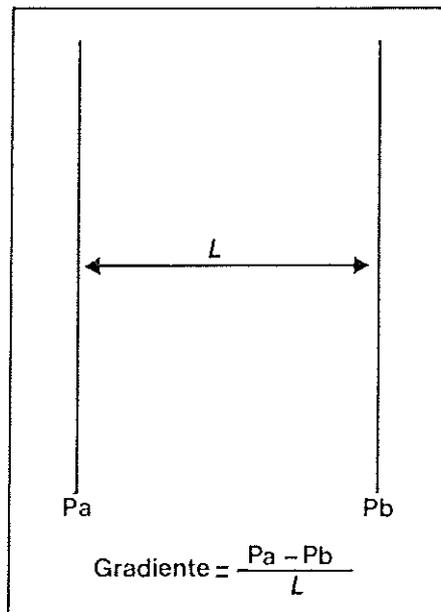


Forza di Coriolis. Se, nell'emisfero N, un oggetto si muove da O verso un punto terrestre situato in P, il mobile si dirige, rispetto allo spazio verso P che, però, raggiungerà nel momento in cui il punto P, trascinato dalla rotazione terrestre, si troverà in P'. In altre parole: ogni cosa mobile viene deviata verso la dritta del proprio movimento, nell'emisfero N; nell'emisfero S, verso la sinistra del proprio movimento.

A causa della rotazione della terra, il piano dell'orizzonte di un osservatore gira attorno ad un asse verticale. Tale movimento rotatorio è massimo ai poli e nullo all'equatore. Se nell'emisfero N un oggetto si muove da O verso un punto sulla terra situato in P, il mobile si dirige, rispetto allo spazio, in linea retta verso P che però raggiunge nel momento in cui il punto P, trascinato dalla rotazione terrestre, si troverà in P'. Il moto mobile O in P non è rettilineo ma è rappresentato da una curva. Questa forza che nell'emisfero boreale (N) fa deviare “ogni cosa mobile verso la destra del proprio movimento”, relativamente ad un osservatore che si trovi sulla superficie terrestre si chiama appunto “forza di Coriolis”. Per l'emisfero australe (S) avviene esattamente il contrario.

GRADIENTE BARICO

L'aria tende a spostarsi dall'alta verso la bassa pressione con velocità direttamente proporzionale alla differenza di pressione esistente tra le due zone e inversamente proporzionale alla loro distanza. Si chiama "gradiente barico orizzontale" il rapporto tra la differenza di pressione tra due isobare e la loro distanza. Tentiamo di chiarire tutto ciò, poiché è di rilevante importanza per stabilire l'intensità del vento e anche la sua direzione.



Si chiama gradiente barico orizzontale il rapporto fra la differenza di pressione di due isobare contigue e la loro distanza. Più ravvicinate sono le isobare più intensamente vi soffia il vento.

Consideriamo due isobare Pa e Pb, distanti tra loro di una quantità L, aventi una differenza di pressione Pa-Pb. Dato che le particelle d'aria si muovono da Pa a Pb, è ovvio che più sono vicine Pa e Pb tanto più veloce sarà il movimento dell'aria.

Il rapporto $\frac{Pa-Pb}{L}$ si chiama "gradiente barico".

L

Per unità di misura del gradiente si può scegliere tra i mm di mercurio o i millibar sulla distanza di un grado di latitudine, ossia 111 Km (pari a 60 NM).

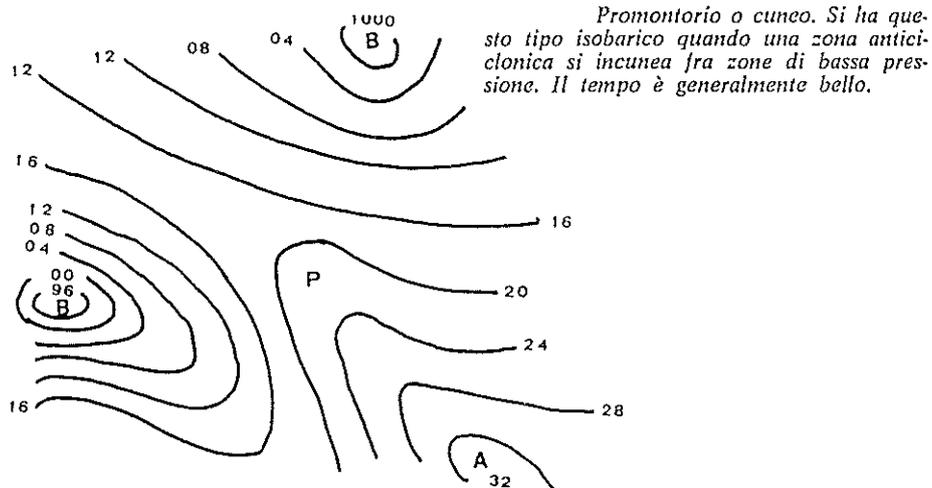
Esempio: due punti sono distanti 2° di latitudine (222 Km o 120 NM), la differenza di pressione è di 3 mm (4 mb), il valore numerico del gradiente sarà:

$$\frac{3 (Pa - Pb)}{2 (L)} = 1,5$$

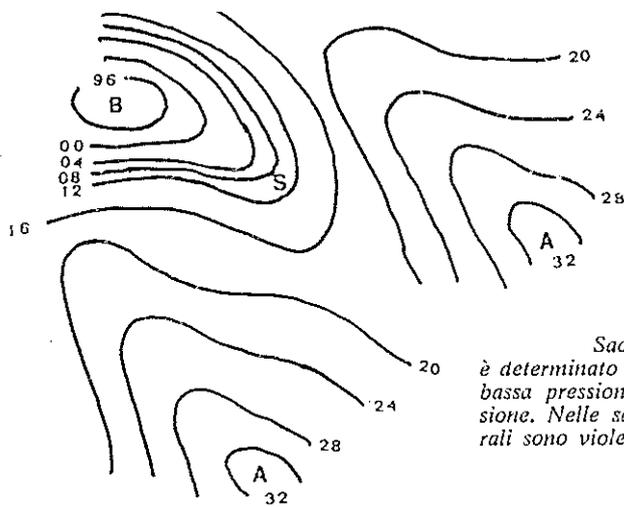
Un gradiente normale è, di solito, inferiore a due, da 5 in poi denota venti molto violenti.

Tutto questo avviene nell'emisfero Nord. Nell'emisfero Sud il senso di circolazione è invertito. Talvolta avviene che una zona anticiclonica si estende incuneandosi fra zone di bassa pressione. A tale configurazione barica si dà il nome di "promontorio" o "cuneo". Il cielo è poco nuvoloso o sereno, l'atmosfera è limpida e la visibilità ottima. Tali fenomeni hanno però breve durata e c'è una certa possibilità, a breve scadenza, di una forte depressione.

La "saccatura", è il fenomeno inverso del promontorio. Nella saccatura, la zona di bassa pressione si insacca fra le zone anticicloniche. Di solito nella saccatura i temporali, i rovesci e i colpi di vento sono violenti.



Promontorio o cuneo. Si ha questo tipo isobarico quando una zona anticiclonica si incunea fra zone di bassa pressione. Il tempo è generalmente bello.



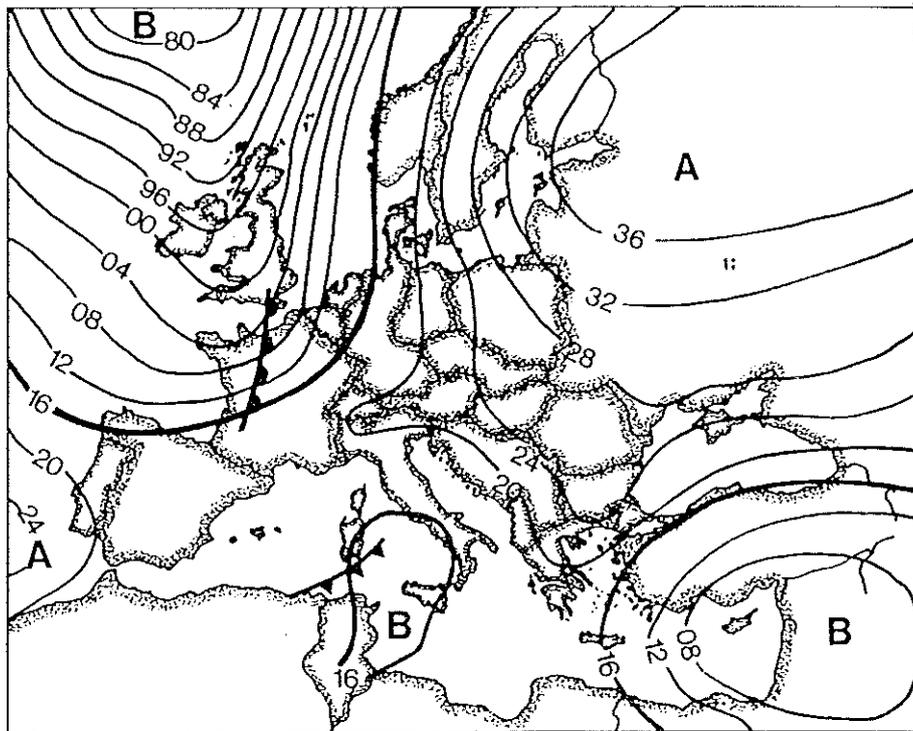
Saccatura. Questo tipo isobarico è determinato dall'insaccarsi di una zona di bassa pressione fra due aree di alta pressione. Nelle saccature i rovesci e i temporali sono violenti.

La pressione livellata si ha quando le isobare sono piuttosto irregolari, senza una forma determinata. In questa configurazione barica la differenza di pressione è molto debole; le masse d'aria vi si riscaldano notevolmente dando luogo a temporali termici o di calore.

CARTA SINOTTICA – ANTICICLONI – CICLONI

Dopo l'invenzione del barometro si scoprì che le condizioni del tempo erano in stretta relazione con la pressione atmosferica e quindi si cominciò ad affidarsi allo strumento anziché all'osservazione personale.

Se si riportano su una carta geografica le posizioni delle stazioni meteorologiche che in un dato istante misurano la pressione atmosferica, e se accanto ad ogni stazione si annota il valore della pressione al livello del mare, si può stabilire a prima vista dove la pressione è alta e dove è bassa. Se poi si uniscono i punti di una zona più o meno vasta dove la pressione è uguale, con delle linee chiamate isobare, si può definire lo stato del tempo nella stessa zona, tenendo presente che il valore che separa la bassa dall'alta pressione è di 760 mm di mercurio, pari a 1.013,3 mb, il tutto ad una temperatura di 0°C, a 45° di latitudine e a livello del mare. Nella cartina è rappresentato lo stato del tempo sull'Europa.



Campo barico sull'Europa alla mezzanotte del 1 marzo 1974.

Nelle zone di cattivo tempo indicate con la B (L in quelle internazionali), la pressione è bassa; qui le isobare sono rappresentate con linee ellittiche (spesso circolari) piuttosto regolari, nelle quali la pressione diminuisce dalla periferia verso il centro. Nelle zone di bel tempo, indicate con A (H in quelle internazionali) la pressione è alta; anche qui le isobare sono rappresentate con linee chiuse, ma meno regolari, ed in esse la pressione cresce dalla periferia verso il centro.

Le zone di alta pressione sono chiamate "anticicloni", le zone di bassa pressione sono chiamate "cicloni". Nelle nostre latitudini si usa generalmente il termine "depressione" lasciando la parola ciclone per i veri e propri cicloni tropicali.

Negli anticicloni (A), il cui diametro può superare i 3000 Km, la pressione va da 1013 a 1030 mb, il cielo è generalmente sereno ed il vento, poco intenso, vi circola in senso orario.

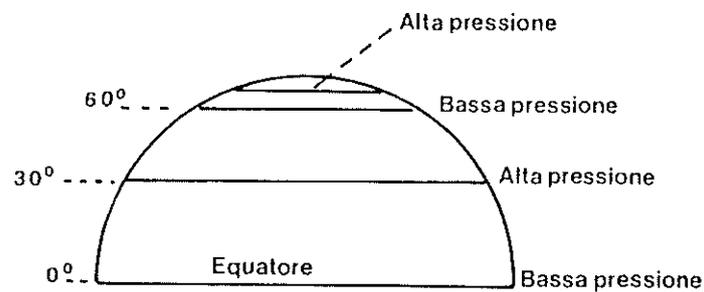
Nelle depressioni (B), il cui diametro spesso è di poche centinaia di Km, la pressione scende dai 1013 mb fino a volte a 980 mb. Il vento, molto intenso, vi circola in senso antiorario.

nell'emisfero boreale (N) e da S/E nell'emisfero australe (S). Ai tempi della marineria velica, furono chiamati "trade winds" "venti del commercio", a significare l'importanza che essi ebbero nelle grandi comunicazioni intercontinentali. Gli alisei soffiano fra l'equatore ed il parallelo 30° N e S. Nelle regioni situate sulla fascia equatoriale esiste una zona di calma, cosiddetta "zona delle calme equatoriali", anche se caratterizzata da annuvolamenti costanti e piogge torrenziali.

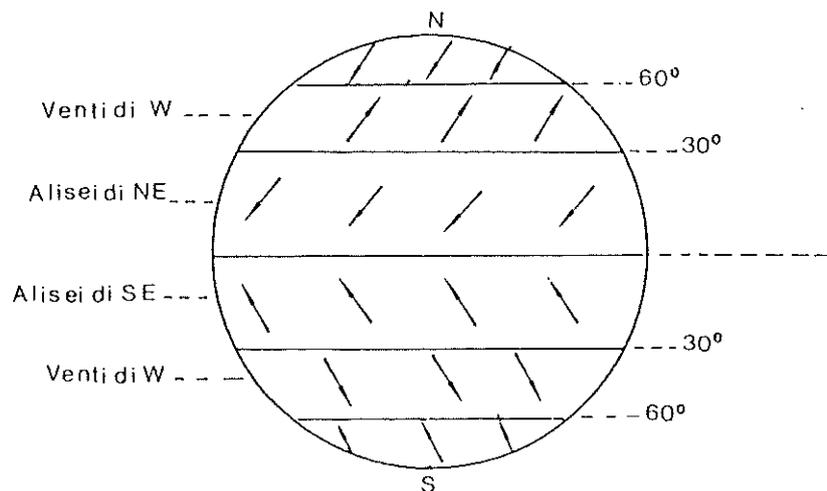
Nella parte meridionale del continente asiatico, soprattutto nel Mar della Cina, la circolazione generale è, d'estate, fortemente perturbata a causa del riscaldamento degli altipiani asiatici. Qui l'aliseo di N/E scompare per dar luogo al monzone di N/E, mentre l'aliseo di S/E anziché estinguersi in prossimità dell'equatore continua verso il continente deviando la sua direzione per dare origine al monzone di S/W, vento tempestoso che raggiunge la sua massima intensità nei mesi di luglio e agosto.

CIRCOLAZIONE GENERALE DELL'ATMOSFERA

La ripartizione della pressione sulle varie regioni della terra è determinata dalla diversa temperatura esistente sulle regioni stesse. Una distesa brulla e assolata si riscalda molto di più di una zona verde di vegetazione; il deserto di giorno è molto più caldo del mare su cui si affaccia. L'aria sovrastante le regioni calde, riscaldandosi per conduzione, si dilata, diventa più leggera e tende a salire, assumendo una pressione (peso) minore. Ne deriva che nelle zone più calde la pressione è più bassa che nelle regioni più fredde dove l'aria, raffreddandosi e divenendo quindi più densa, assume una pressione (peso) maggiore. Avremo, pertanto, bassa pressione nelle regioni più calde, alta pressione in quelle più fredde. In linea teorica, si dovrebbe avere un minimo di pressione all'equatore ed un massimo ai poli, per cui il flusso dell'aria dovrebbe essere diretto dai poli verso l'equatore. In realtà, sulla superficie terrestre troviamo: un'area di basse pressioni all'equatore, due aree di alte pressioni intorno alle latitudini 30° N e S, due aree di basse pressioni alle latitudini 60° N e S e due aree di alte pressioni nelle calotte polari.



Il vento dovrebbe, a prima vista, soffiare dalle alte verso le basse pressioni con direzione normale ai paralleli; invece si orienta, per una legge dinamica detta "forza di Coriolis", verso destra del proprio movimento nell'emisfero nord e verso sinistra in quello sud.



Questa è la circolazione generale dell'atmosfera nelle sue linee teoriche; in realtà, disuguaglianze orografiche e idrografiche, ed altre cause molto complesse fra le quali la diversità di pressione conseguente al diverso riscaldamento dei mari e delle terre, creano "cinture" di alta e bassa pressione che fanno discostare i venti dalla direzione che dovrebbero avere. Negli oceani, la circolazione atmosferica si avvicina molto a quella teorica generale, infatti, nelle grandi distese liquide, lontano dalla terra, spirano venti costanti e regolari: sono gli alisei che soffiavano da N/E

LA PRESSIONE DELLE MASSE D'ARIA

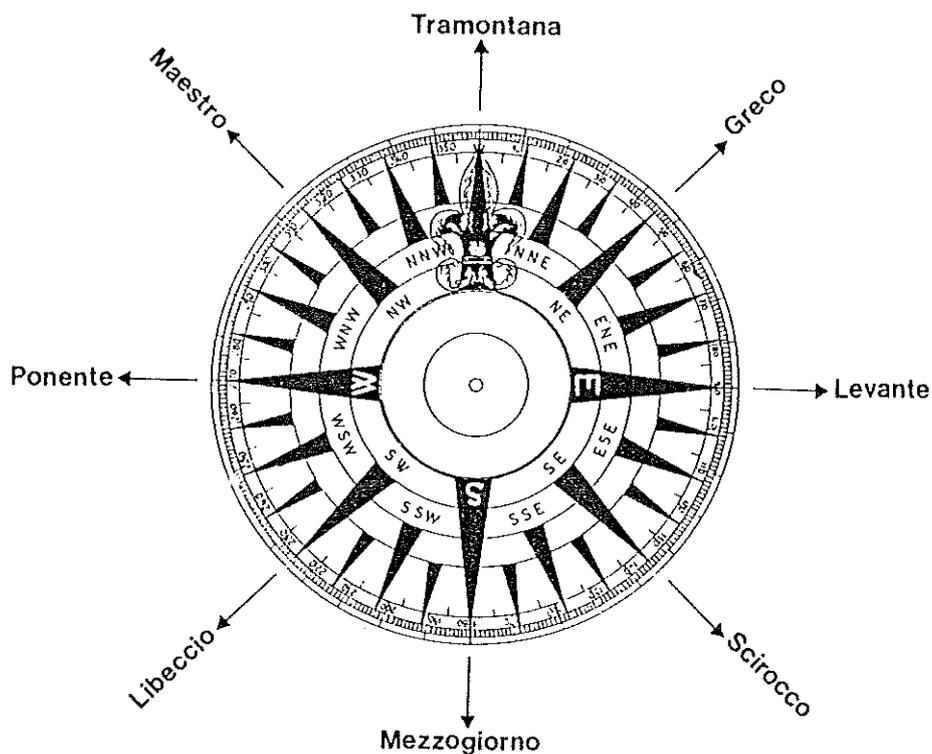
Fu Galileo a sfatare l'antica credenza che l'aria fosse senza peso, ma il merito di aver creato uno strumento atto a misurare la pressione dell'aria va a Evangelista Torricelli, discepolo di Galileo. Lo strumento noto poi in seguito come il "barometro di Torricelli", consisteva in un semplice tubo di vetro di circa 1 cmq di sezione riempito di mercurio e capovolto in una vaschetta contenente lo stesso metallo liquido. Creandosi il vuoto nella parte superiore del tubo, si constatò che il livello di mercurio del tubo era sceso fino a 76 cm dal livello del liquido contenuto nella vaschetta. Si dedusse quindi che il peso della colonna di mercurio fa equilibrare il peso dell'aria, cioè la sua pressione.

Questo barometro a mercurio grande, ingombrante e di difficile trasporto, fu poi cambiato in quello che oggi noi conosciamo come "barometro aneroido". Esso è costituito da una capsula metallica nella quale è stato praticato il vuoto o quasi e di una molla solidamente fissata alla capsula in modo da equilibrare il peso dell'aria. Una lancetta, collegata alla molla mediante un sistema amplificatore, spostandosi su un quadrante a scala graduata, segna la pressione atmosferica al momento della lettura. Il vantaggio dei barometri aneroidi rispetto a quelli a mercurio sta nella facilità del trasporto e della installazione a bordo. Lo svantaggio è rappresentato dal fatto che l'aneroide si sregola spesso e quindi abbisogna di una frequente taratura.

Al barometro non si può chiedere che il valore della pressione esistente in un dato momento e in una data località, il che non aiuta molto se non si riesce a calcolare la tendenza barometrica, cioè la variazione di pressione letta sullo strumento in un determinato intervallo di tempo che di solito è di ogni 2/3 ore.

DIREZIONE DEL VENTO

Nel parlare comune, si intende per direzione il luogo verso cui una cosa mobile si sposta. Per il vento la direzione è invece il punto della rosa dal quale esso proviene. In base a questi punti i venti da noi hanno una denominazione corrispondente.



La rosa dei venti.

Per chi naviga a vela, la direzione del vento è il vero ed il solo punto cardinale di riferimento. E' il vento e non la bussola ad ordinare la rotta da seguire, rotta che sarà ovviamente cambiata con il mutare della direzione del vento. E' necessario, pertanto, saper determinare con esattezza il punto dell'orizzonte da cui proviene il vento.

IL VENTO

Questo generoso motore delle barche a vela è un movimento orizzontale di masse d'aria da un luogo all'altro. Esso è dovuto alle variazioni della pressione atmosferica in relazione alla temperatura. L'aria calda si dilata, diventa più leggera e quindi si innalza, e, dilatandosi, assume una pressione minore. Mentre l'aria calda si innalza, altra aria, più fredda e quindi più densa, esistente nelle zone circostanti, si sposta più o meno velocemente per "riempire il vuoto" lasciato dall'aria calda. E' questo il primo concetto fondamentale dell'origine del vento: pressione (peso) e temperatura dell'aria sono legati da intima relazione.

La velocità del vento in marina la si indica in nodi. Gli strumenti indicatori tale velocità sono gli anemometri (o anemografi se muniti di punta registrante). Nel 1806 l'Ammiraglio inglese Francis Beaufort, mise a punto una scala empirica della velocità del vento, indicandone in cifre da 0 a 12 la forza.

Scala anemometrica di Beaufort.

Forza Beaufort	Termini descrittivi	Nodi	Km/h	M/sec	Altezza Probabile Onde in metri	Effetti del vento sui mare al largo	Effetti del vento in costa (riferiti a barche a vela)
0	Calma	Meno di 1	Meno di 1	Meno di 0.2	-	Il mare è come uno specchio (mare d'olio).	Calma (bonaccia); le imbarcazioni non governano.
1	Bava di vento	1-3	1-5	0.3-1.5	0.1 (0.1)	Si formano increspature che sembrano squame di pesce, ma senza alcuna cresta bianca di schiuma.	Le imbarcazioni hanno appena un po' di abbrivio.
2	Brezza leggera	4-6	6-11	1.6-3.3	0.2 (0.3)	Ondicelle minute, ancora corte ma ben evidenti: le loro creste hanno un aspetto vitreo ma non si rompono.	Il vento gonfia le vele delle imbarcazioni che filano circa 1-2 nodi.
3	Brezza tesa	7-10	12-19	3.4-5.4	0.6 (1.0)	Ondicelle grosse le cui creste cominciano a rompersi. La schiuma ha apparenza vitrea. Talvolta si osservano qua e là delle "pecorelle" dalla cresta biancheggiante di schiuma.	Le imbarcazioni cominciano a sbandare e filano circa 3-4 nodi.
4	Vento moderato	11-16	20-28	5.5-7.9	1.0 (1.5)	Onde piccole che cominciano ad allungarsi: le "pecorelle" sono più frequenti.	Vento maneggevole: le imbarcazioni portano tutte le vele con una buona inclinazione.
5	Vento teso	17-21	29-38	8.0-10.7	2.0 (2.5)	Onde moderate che assumono una forma nettamente più allungata; si formano molte "pecorelle" (possibilità di qualche spruzzo).	Le imbarcazioni riducono la loro velatura.
6	Vento fresco	22-27	39-49	10.8-13.8	3.0 (4.0)	Cominciano a formarsi onde grosse (cavalloni); le creste di schiuma bianca sono ovunque più estese. Molto probabile qualche spruzzo.	Le imbarcazioni prendono due mani di terzaroli alla vela di maestra.
7	Vento forte (o quasi burrasca)	28-33	50-61	13.9-17.1	4.0 (5.5)	Il mare si ingrossa. La schiuma bianca che si forma al rompersi delle onde comincia ad essere "soffiata" in strisce lungo il letto del vento.	Le imbarcazioni restano in porto; quelle in mare si mettono alla cappa, se possibile raggiungono un ridosso.
8	Burrasca	34-40	62-74	17.2-20.7	5.5 (7.5)	Onde moderatamente alte e di maggiore lunghezza. La sommità delle loro creste comincia a rompersi in spruzzi vorticosi risucchiati dal vento. La schiuma viene "soffiata" in strisce, ben distinte, nel letto del vento.	Tutte le imbarcazioni dirigono al porto più vicino.
9	Burrasca forte	41-47	75-88	20.8-24.4	7.0 (10.0)	Onde alte. Densè strisce di schiuma nel letto del vento. Le creste delle onde cominciano a vacillare e a precipitare rotolando. Gli spruzzi possono ridurre la visibilità.	
10	Tempesta	48-55	89-102	24.5-28.4	9.0 (12.5)	Onde molto alte sovrastate da lunghe creste (marosi). La schiuma formatasi, addensata in grandi banchi, viene "soffiata" in strisce bianche e compatte lungo il letto del vento. Nel suo insieme il mare appare biancastro. Il precipitare rotolando delle onde diviene intenso e molto violento. La visibilità è ridotta.	
11	Tempesta violenta	56-63	103-117	28.5-32.6	11.5 (16.0)	Onde eccezionalmente alte (le navi di piccola e media grandezza possono scomparire alla vista per qualche istante). Il mare è completamente coperto da banchi di schiuma che si allungano nel letto del vento. Ovunque la sommità delle creste delle onde è polverizzata dal vento. La visibilità è ridotta.	
12	Uragano	64 e oltre	118 e oltre	32.7 e oltre	14 (-)	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.	

Avvertenza: questa tavola deve essere utilizzata solo per la stima della "forza del vento".