



VOLO A VELA

LA RIVISTA DEI VOLOVELISTI ITALIANI

---

1° CONVEGNO DI STUDI VOLOVELISTICI

28 Aprile - 1 Maggio 1973

Note di climatologia dinamica  
delle prealpi varesine nei mesi primaverili

*di Plinio Rovesti*

Note di climatologia dinamica  
delle prealpi varesine nei mesi primaverili

*di Plinio Rovesti*

La varietà delle condizioni geografiche e orografiche della regione varesina con le sue prealpi, i suoi laghi e la sua pianura, presenta fattori locali che possono modificare notevolmente le condizioni climatiche anche fra zone contigue. Il microclima della regione varesina è dunque piuttosto complesso.

Guardando poi i fenomeni atmosferici sotto un punto di vista generale, è facile capire come la regione varesina, assieme alle altre regioni dell'Italia Nord-Occidentale, sia esposta all'azione che di volta in volta su di essa esercitano le masse d'aria non solo di origine mediterranea, ma anche marittime polari e marittime tropicali, quelle continentali polari della Russia e dei Balcani, nonché quelle tropicali continentali africane. È vero che queste masse d'aria a causa dei lunghi percorsi compiuti su terre e su mari giungono nelle regioni dell'Italia Nord-Occidentale quasi sempre profondamente modificate; tuttavia l'azione che esse esercitano sulle condizioni climatiche di tali regioni è sempre molto importante.

In primavera l'area depressionaria associata ai cicloni che durante l'inverno interessano quasi ininterrottamente la zona tirrenica compresa tra l'anticiclone russo e quello atlantico, si va attenuando (Fig. 1). Nello stesso tempo l'anticiclone russo si indebolisce gradualmente, mentre l'anticiclone atlantico avanza gradatamente verso il Mediterraneo, la Francia e l'Inghilterra, o meglio protende su queste regioni dei cunei d'alta pressione che talora strozzandosi alla base danno luogo alla formazione di anticicloni secondari. Notevoli anche gli anticicloni mobili intercyclonici che con le loro masse d'aria fredda seguono le famiglie di depressioni in movimento a Nord della catena alpina, interessando anche le regioni dell'Italia Settentrionale.

Lo spostamento verso nord delle traiettorie cicloniche che nel bacino del Mediterraneo si riscontra con l'inizio della primavera meteorologica, dà luogo ad una certa incostanza del tempo sulle regioni dell'Italia Settentrionale. Inoltre il graduale aumento della temperatura del suolo produce quell'instabilità atmosferica che dà luogo alle frequenti formazioni cumuliformi ed ai tipici acquazzoni seguiti da rapide schiarite che nell'alta Italia caratterizzano i mesi primaverili.

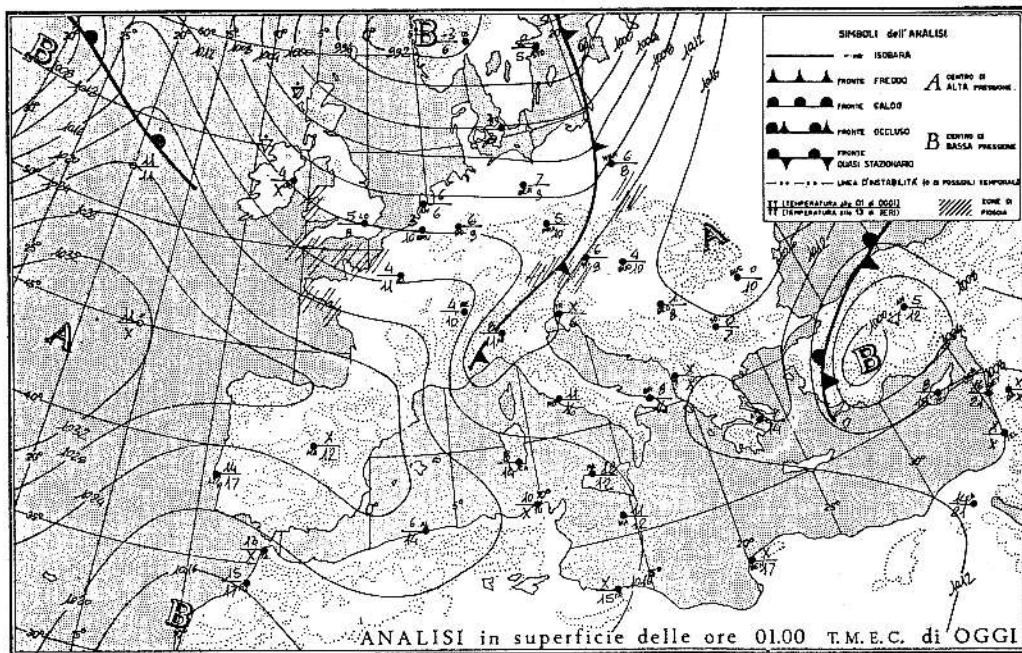


Fig. 1 - In primavera l'area depressionaria compresa tra l'Anticiclone russo e quello atlantico si va attenuando.

## I VENTI

Dalle osservazioni che abbiamo fatto fin qui risulta ora difficile, per quanto riguarda la regione varesina, parlare di venti primaverili medi o di venti predominanti al suolo, essendo essi, particolarmente nella zona prealpina, assai variabili. Si può dire tuttavia che, al suolo, i venti dominanti provengono dai quadranti settentrionali.

Assai più regolare, invece, è l'andamento dei venti generali dall'altezza di 2.000 metri in poi, cioè al disopra delle influenze locali, dove spirano con notevole frequenza venti intorno ad Ovest e Nord-Ovest. Tale regolarità diventa sempre più netta negli strati superiori, essendo, com'è noto, la regione prealpina compresa nella fascia dell'immenso vortice circumpolare di venti generali da Ovest.

Il Föhn dai quadranti settentrionali è abbastanza frequente anche nei mesi primaverili, ed i fenomeni ondulatori associati a tale vento presentano notevole interesse, come avremo modo di rilevare nel corso di queste brevi note sul clima della regione varesina.

In situazioni di pressioni livellate, da metà aprile, quando cioè il sole comincia a scaldare sensibilmente i pendii montani delle prealpi, nelle valli orientate

da Nord a Sud e nelle pianure antistanti, il vento, poco prima di mezzogiorno comincia a soffiare dal settore Sud. A sera decresce e trascorso un intervallo di calma, comincia a soffiare da Nord, terminando a mattino inoltrato. Questi venti spirano lungo l'asse longitudinale delle valli e sono la conseguenza delle cosiddette « brezze termiche di pendio » (Fig. 2). Nelle ore di maggior insolazione raggiungono notevole intensità. Lo strato interessato dal flusso è però di modesto spessore (200-300 m); va tuttavia ancora rilevato che questi venti si ramificano spesso nelle valli laterali, dando luogo ad intensità e direzioni inattese (20-30 Km/h ed anche più). Nei punti dove le valli si restringono i venti si rafforzano per effetto della diminuita sezione di scorrimento.



Fig. 2 - I venti che spirano lungo l'asse longitudinale delle valli sono la conseguenza delle cosiddette « brezze termiche di pendio ».

## LE PRINCIPALI PERTURBAZIONI PRIMAVERILI

Le perturbazioni che nei mesi primaverili interessano l'Italia Settentrionale e quindi la regione varesina, sono principalmente quelle cosiddette di sottovento o del Golfo di Genova; le quali in questo periodo attraversano spesso la Valpadana, dirette ad Est o si formano addirittura su di essa (Fig. 3).

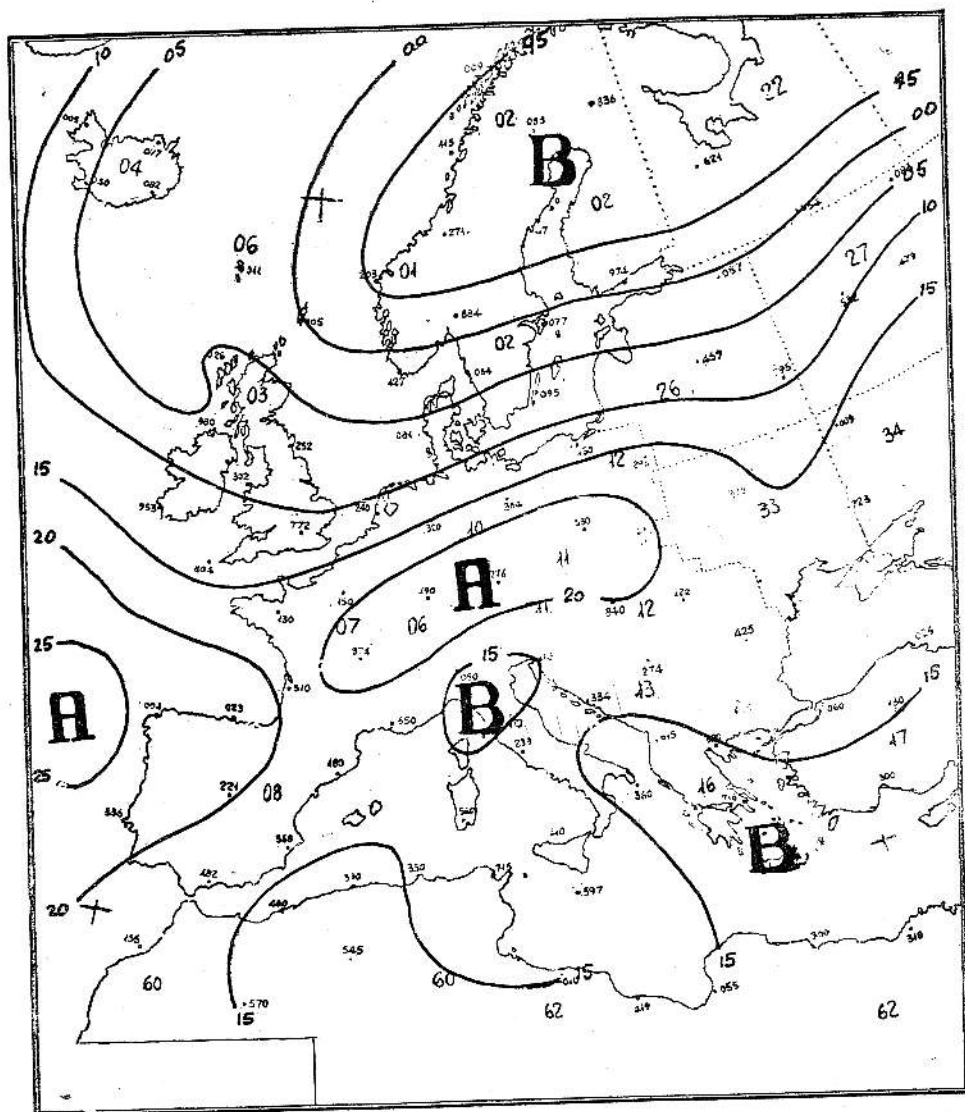


Fig. 3 - Tipica perturbazione primaverile cosiddetta di sottovento o del Golfo di Genova.



Anche altri tipi di diversa natura e di diversa origine hanno importanza per le loro conseguenze sul tempo, non solo nell'Italia Settentrionale, ma anche nelle altre regioni della Penisola.

Ad ogni modo, lo sviluppo dei vari tipi di perturbazioni richiede quasi sempre ed in tutti i casi, un afflusso di aria fredda che venga a contrastare con aria più tiepida che si trovi già nel bacino del Mediterraneo, o con aria calda proveniente dall'Africa.

Quando il Mediterraneo Occidentale è in regime di bassa pressione relativa e l'anticiclone atlantico si spinge verso Nord-Est, in breve tempo si produce allora un intenso afflusso di masse marittime polari e marittime atlantiche, cui segue, nella maggior parte dei casi, una ciclogenesi (Fig. 4).

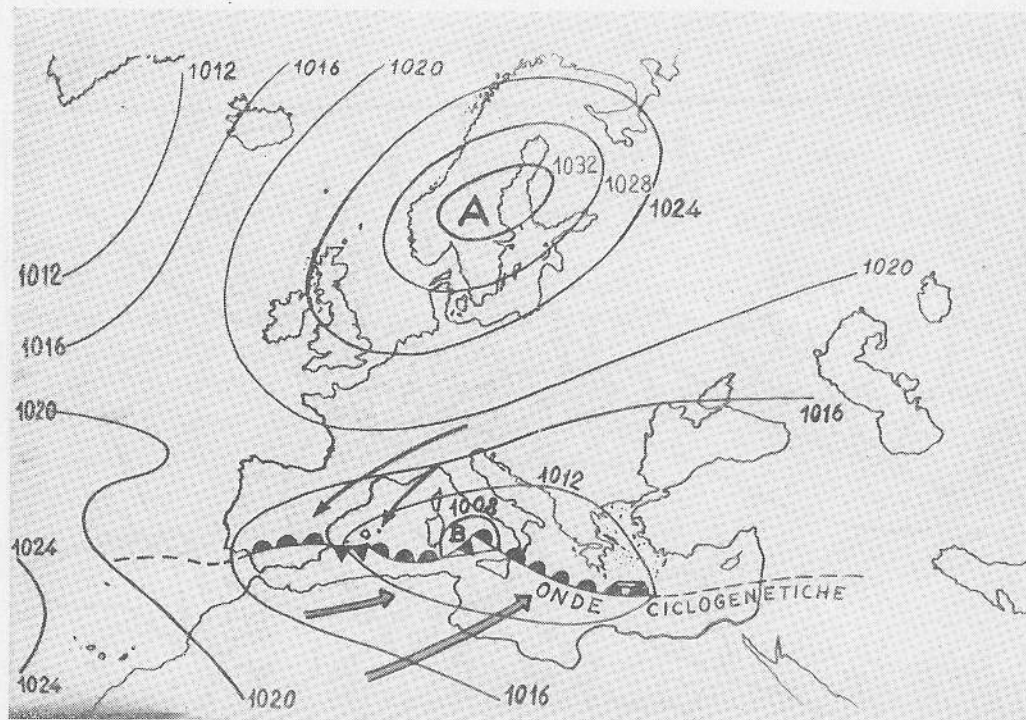
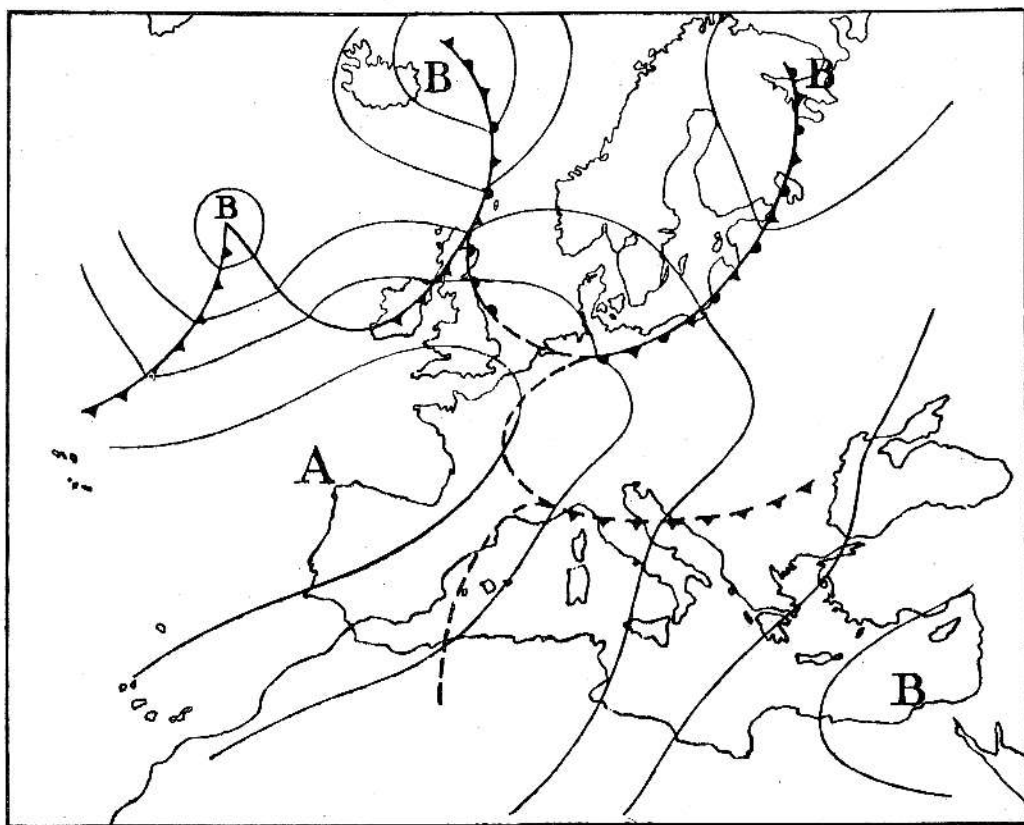


Fig. 4 - L'intenso afflusso di masse marittime fredde nel Mediterraneo occidentale, determina, nella maggior parte dei casi, una ciclogenesi.

È importante rilevare però come le depressioni mediterranee non sempre presentino il netto carattere ondulatorio ed il tipico sistema frontale che invece caratterizza i cicloni delle più alte latitudini. Spesso, ad esempio, i fronti caldi sono talmente attenuati da essere difficilmente determinabili sulle carte del tempo. Ad ogni modo le depressioni mediterranee, pur presentandosi con una certa frequenza, interessano prevalentemente l'Italia Centrale e Meridionale.

Nella stagione primaverile, invece, l'Italia settentrionale può essere interessata da depressioni di origine atlantica che penetrano nel territorio italiano attraverso la Spagna e la Francia (Fig. 5). Esse vi arrivano però in uno stadio di sviluppo già molto avanzato, tanto che, in generale, riescono a determinare notevoli perturbazioni del tempo soltanto quando vengono riattivate dal successivo arrivo di masse d'aria polari o tropicali, aventi cioè temperature nettamente diverse da quelle che accompagnano tali depressioni.

Un tipo di perturbazione non collegata a fenomeni ciclonici, ma che può determinare durante i mesi primaverili condizioni di notevole instabilità atmosferica e quindi fenomeni di maltempo sull'Italia, è dovuta alle invasioni di aria fredda in quota. Queste invasioni labilizzano termicamente l'atmosfera determinando la formazione di nubi cumuliformi spesso a forte sviluppo verticale ed a carattere temporalesco.



*Fig. 5 - Le perturbazioni cicloniche atlantiche giungono spesso sull'Italia completamente occluse e in dissoluzione. Esse ruotano intorno all'anticiclone Atlantico in senso orario ed apportano sull'Italia nord-occidentale solo pochi annuvolamenti e scarse piogge isolate.*



Accenniamo ora rapidamente alle depressioni sottovento alle Alpi o cosiddette del Golfo di Genova, che, come abbiám detto, in primavera sono le più frequenti.

In che consista la ciclogenesi sottovento alle Alpi è stato uno dei temi di ricerca e di studio posti recentemente dalla NATO ai meteorologi italiani.

Conclusione della ricerca è che, nei molteplici aspetti che il fenomeno può assumere, gli elementi fondamentali che intervengono per favorire lo sviluppo di tale tipo di depressione, sono i seguenti:

- 1) la presenza sulle regioni italiane di aria relativamente calda ed umida;
- 2) l'arrivo di aria fredda da Nord-Ovest, attraverso la Francia ed il Golfo del Leone;
- 3) il determinarsi in quota di « divergenza » sull'area sovrastante quella sulla quale si formerà il ciclone; fenomeno che, come è noto, produce abbassamento di pressione negli strati inferiori (il che accade in presenza di « saccature » in quota).

La ciclogenesi sottovento alle Alpi non è quindi dovuta unicamente al vortice meccanico che si produce negli strati superficiali quando una forte corrente proveniente da Nord investe la regione occidentale alpina. Il suo processo di formazione, com'è noto, è molto più complesso, comprendendo fenomeni dinamici e termodinamici che interessano gran parte della troposfera.

Come abbiám detto, nei mesi primaverili queste perturbazioni, dopo essersi formate nel Golfo di Genova o nella Valle Padana, si dirigono generalmente verso Est.

### *FENOMENI DINAMICI SOTTOVENTO AL CAMPO DEI FIORI*

La pista di volo dell'Aeroporto Volovelistico di Calcinate del Pesce è orientata da WNW a ESE, cioè trasversalmente ai venti provenienti dal settore Nord. È pertanto facile capire come in presenza di forti venti di Tramontana la pista di Calcinate non solo venga investita trasversalmente dal vento, ma per la presenza della catena del Monte Campo dei Fiori, che si eleva sino a 1223 m sul lato Nord della pista stessa, ad una distanza di 5 Km in linea d'aria, sia anche interessata da una serie di fenomeni di sottovento, cui riteniamo utile ed opportuno far rapido cenno in queste note (Fig. 6).



Fig. 6 - Regione prealpina di Varese e Como.

Va subito rilevato che tali fenomeni sono notevoli soltanto quando l'intensità del vento in superficie supera i 10 Kts. Tuttavia, avendo la catena del Campo dei Fiori una lunghezza di soli 4 Km, essa determina oltre ai noti fenomeni di sottovento, anche una turbolenza marginale dovuta all'aggiornamento del flusso sui lati Est e Ovest della montagna. Si riscontrano così: nella zona corrispondente alla parte centrale della catena, vortici di sottovento e correnti discendenti; un vento turbolento da Nord-Est nella zona corrispondente al limite Est sfociante dalla gola compresa tra il Campo dei Fiori ed il Sacro Monte; ed infine un flusso turbolento da Nord-Ovest corrispondente all'estremo limite Ovest della catena montana (Punta d'Orino).

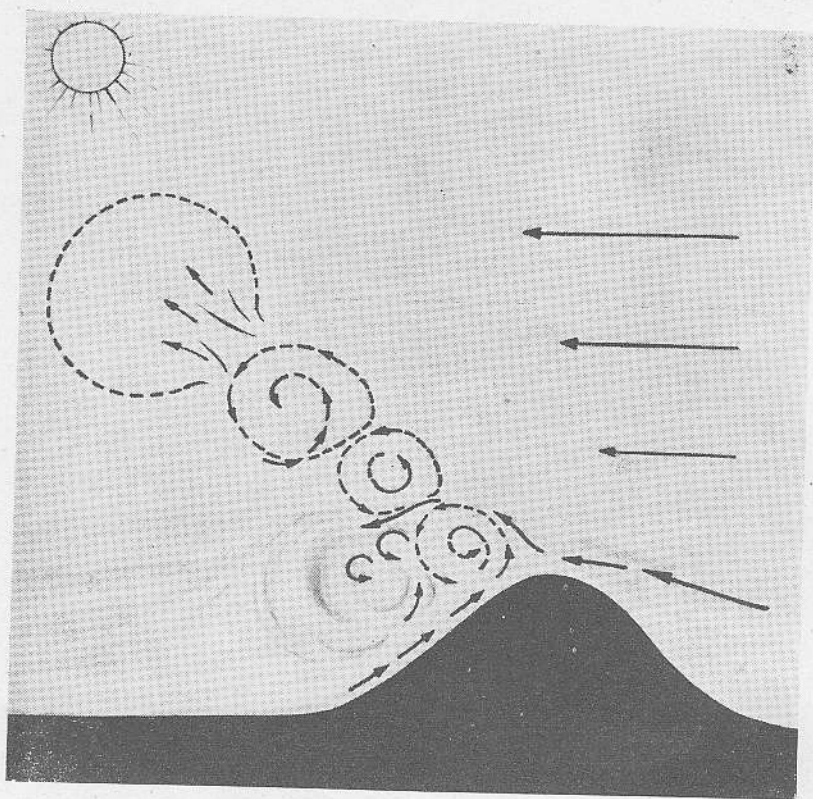
In tali condizioni il lato Est della pista di volo di Calcinate è interessato dal flusso marginale di Nord-Est, mentre oltre l'estremo limite Ovest della pista il vento tende a disporsi gradatamente da Nord, per assumere infine la direzione Nord-Ovest sulla zona di lago antistante le località di Comerio e Gavirate.

Tali fenomeni interessano approssimativamente le zone citate quando il vento generale spira costantemente da Nord; ma quando il flusso sopravvento al Campo dei Fiori subisce variazioni nella direzione di provenienza, allora sull'Aeroporto di Calcinate si riscontrano continue ruotazioni del vento dal primo al quarto quadrante, rendendo difficili le partenze e gli atterraggi.

## *LE TERMICHE DI SOTTOVENTO*

Durante la stagione primaverile, quando il sole comincia a scaldare sensibilmente i pendii montani del Campo dei Fiori esposti a Sud, i fenomeni dinamici di sottovento sono contrastati dalla formazione delle brezze termiche di pendio.

Il fenomeno si spiega così: la caduta di pressione che si registra sulla cresta della catena montana investita dal vento da Nord, richiama verso la sommità del pendio l'aria che si trova negli strati inferiori del versante sottovento, creando così una controcorrente che incontrandosi in vetta col flusso opposto, provoca la formazione di un vortice stazionario ad esse orizzontale. Questo vortice, alimentato dall'aria calda che costituisce lo strato limite termico in slittamento ascendente lungo il pendio soleggiato del versante Sud, va sempre più ingrandendosi e, ad un certo momento, si stacca dalla montagna. La minor densità dell'aria calda che lo compone, fa salire il vortice, che si porta in quota nel letto del vento. Dietro il primo vortice, altri se ne formano e, l'un dopo l'altro, si staccano dalla montagna costituendo una serie di bolle termiche assai turbolente, che tuttavia gli alianti riescono a sfruttare per guadagnare quota. Queste ascendenze sono note ai volovelisti con il nome di termiche di sottovento (Fig. 7).



*Fig. 7 - Dinamica della formazione di una termica di sottovento quando le catene montane prealpine sono investite da venti deboli settentrionali.*

## LE SITUAZIONI ONDULATORIE

Riteniamo ora utile ed opportuno aprire una breve parentesi per illustrare le condizioni che con Föhn da Nord rendono possibile il volo d'onda nelle regioni delle prealpi Nord-Occidentali durante i mesi primaverili.

In primo luogo si deve rilevare che il Föhn da Nord si presenta in tutte le stagioni, quindi molto più frequentemente di quello da Sud, e che fra i due tipi esistono differenze fondamentali.

Il Föhn da Nord è quasi sempre seguito da cielo sereno, per cui i velovelisti che sfruttano le situazioni ondulatorie ad esso associate, non debbono temere cambiamenti radicali del tempo durante i loro tentativi.

Nei bassi strati il Föhn settentrionale risulta, inoltre, termicamente instabile, mentre negli strati superiori non si formano nubi a causa della subsidenza che si verifica in quota nelle masse d'aria polare convogliate sull'arco alpino dall'anticiclone che si forma od arriva sull'Europa Occidentale.

L'instabilità nei bassi strati della corrente settentrionale permette quindi di utilizzare i movimenti convettivi termici che si generano negli strati inferiori



e di raggiungere l'altezza sufficiente per passare dalla termica alla corrente ondulatoria. Questa situazione, detta anche di « termoonda », è stata ripetutamente riscontrata durante i mesi primaverili dai pilori del Centro Studi del Volo a Vela Alpino di Calcinate del Pesce.

Le condizioni più favorevoli si presentano in situazione post frontale con venti da Nord-Ovest. Il veleggiamento ondulatorio può iniziare anche nelle prime ore del mattino quando gli strati inferiori non sono ancora interessati da movimenti convettivi e la stabilità termica permette alle onde di propagarsi anche a basse quote. In tale caso per agganciare con sicurezza le ascendenze di rotore, bisogna farsi trainare ad altezze non inferiori agli 800-900 metri. La zona migliore è quella sottovento all'estremo limite Ovest del Monte Campo dei Fiori e precisamente sulla verticale della località di Comerio (Stabilimenti Ignis), oppure sulla stessa città di Varese, dove, però, l'aggancio richiede qualche centinaio di metri di quota in più.

Su questi punti si raggiungono con relativa facilità i 2.500-3.000 m. Il fenomeno ondulatorio però raramente è visualizzato da nubi rotore, da cumuli di termoonda o da formazioni lenticolari, ed inoltre difficilmente si riesce a superare in tali località la quota di 3.000 m. Per trovare infatti cumuli o rotori e donde più potenti bisogna portarsi in direzione Nord o Nord-Ovest. Ciò è dovuto al fatto che la catena del Campo dei Fiori non è sempre in fase con i movimenti ondulatori generati dalle montagne più a Nord, e le onde, pertanto, risultano notevolmente affievolite.

Ottimi agganci sono stati ottenuti, ad esempio, sottovento al Monte Tamaro, in ascendenza di termoonda o di rotore prima, e, successivamente, in onda a quote di circa 3.000 metri. Quando esiste sufficiente umidità negli strati inferiori, il fenomeno è visualizzato da cumuli ed allora il guadagno di quota si ottiene con relativa facilità volando inizialmente nella zona sopravvento alla nube, poi, raggiunta la base di condensazione, mantenendosi davanti alla nube stessa sino al raggiungimento del flusso laminare ondulatorio.

Un altro punto di buon aggancio è quello ubicato sottovento al Monte Zeda, oltre la sponda Ovest del Lago Maggiore. La zona può essere raggiunta con l'ausilio delle ascendenze associate ad un rotore generalmente ubicato in mezzo a questo Lago.

Queste situazioni ondulatorie primaverili con gli strati inferiori instabili, sono sfruttabili nelle prime ore del mattino, quando l'attività termoconvettiva non è ancora organizzata. Col passar delle ore, però, il riscaldamento del suolo labilizza l'atmosfera anche nei bassi strati ed allora il flusso laminare ondulatorio interessa soltanto gli strati sopra i 3.000 m. Tale quota, tuttavia, è spesso raggiungibile mediante l'utilizzazione delle correnti di termoonda che si generano nelle ore di maggior insolazione. Va rilevato comunque che nel pomeriggio avanzato, quando negli strati inferiori l'instabilità diminuisce, le onde si propagano anche a minor quota ed allora il passaggio dalla termica alla corrente ondulatoria diventa più facile.

Ma le situazioni più favorevoli alla formazione dei grandi movimenti ondulatori che possono interessare tutta la Valpadana sono quelle che si presentano durante la stagione fredda. Esse sono caratterizzate dall'irruzione dal 4° qua-

drante di aria fredda negli strati inferiori sottovento alle catene alpine e dalla presenza in alta quota di una corrente a getto.

Infatti, in queste tipiche situazioni, accompagnate da un getto in quota, i venti si mantengono praticamente perpendicolari alla linea di cresta delle Alpi Centro-Occidentali fino agli estremi limiti della troposfera (Fig. 8).

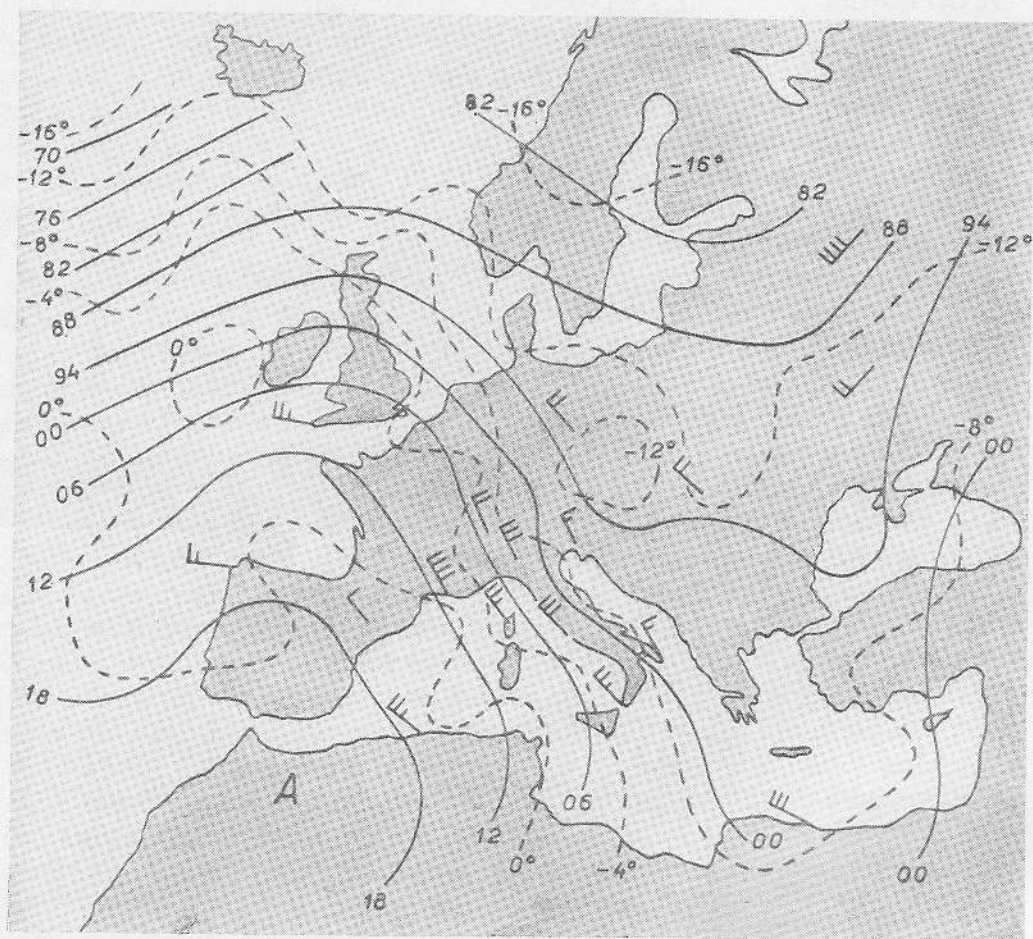


Fig. 8 - Tipica situazione da NW della stagione fredda. Venti alla quota di 3.000 metri.

Circa le caratteristiche delle masse d'aria che compongono questi venti da Nord-Ovest, diremo che, generalmente, si tratta di masse secche, essendo stata abbandonata l'umidità sopravvento nel processo di « Stau », mentre gli strati superiori sono interessati da fenomeni di subsidenza anticiclonica. Pertanto, le onde che si formano sottovento alle catene alpine, non sempre sono accompagnate da quelle manifestazioni nuvolose che, sia negli strati inferiori (cumulirotori), che in quota (lenticolari), caratterizzano normalmente le situazioni ondulatorie.



Queste grandi onde prodotte dal Föhn di Nord-Ovest della stagione fredda sono agganciabili con relativa facilità nella zona del Lago di Como, utilizzando inizialmente le correnti associate ad un rotore che si presenta normalmente sulla città di Como. In questa zona sono stati superati in volo d'onda gli 8.000 metri.

### LE BREZZE TERMICHE DI PENDIO ED IL VOLO ALPINO

Parlando dei venti di valle che durante la stagione primaverile cominciano a soffiare nelle regioni prealpine ed alpine dell'Italia Nord-Occidentale, abbiamo

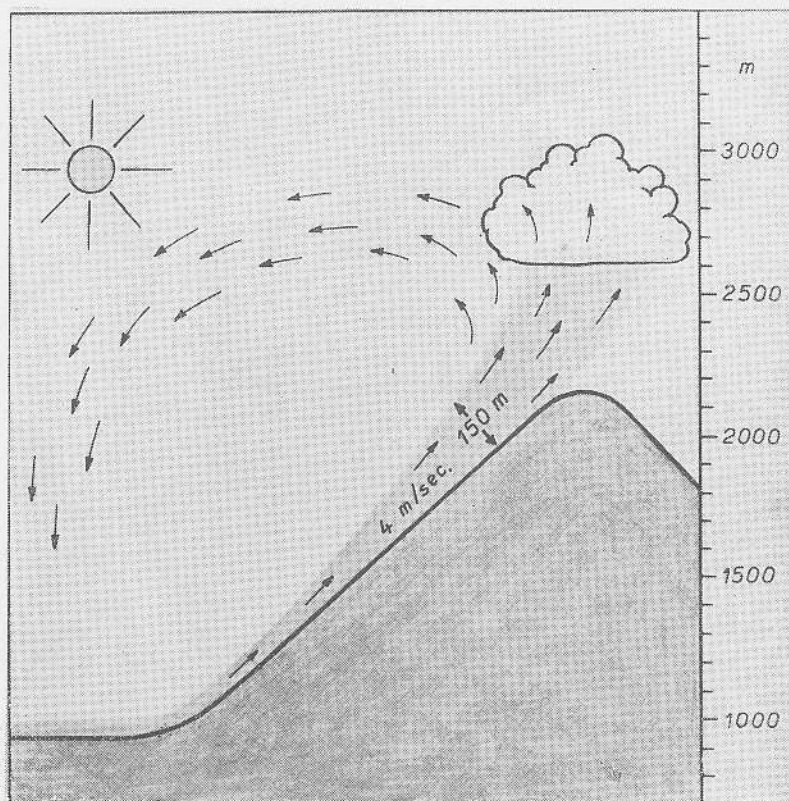


Fig. 9 - L'irradiazione dei costoni montani riscaldati dall'insolazione determina la formazione di quello strato superadiabatico che dà luogo alla formazione delle brezze termiche di pendio.

detto come tali venti siano la conseguenza delle brezze termiche di pendio, che da metà aprile cominciano ad interessare sensibilmente i costoni montani. Poiché queste « brezze » costituiscono un'ottima causa determinatrice della formazione di intense correnti termiche ascendenti in queste regioni, riteniamo utile ed opportuno farne breve cenno.

Com'è noto sotto l'influenza della radiazione solare il suolo inclinato dei pendii montani riscalda fortemente gli strati superficiali, che acquistano così una temperatura superiore a quella della libera atmosfera. Questi strati surriscaldati, compressi dall'aria circostante più densa, salgono verso la cima della montagna, scorrendo lungo i pendii. Nello stesso tempo, l'aria più fredda che compone la libera atmosfera allo stesso livello, si abbassa per occupare il posto dell'aria ascendente e ristabilire l'equilibrio turbato (Fig. 9). Durante la notte il fenomeno si inverte: il suolo si raffredda e l'aria in contatto con esso diventa più pesante e scivola lungo i pendii, accumulandosi nel fondo valle e determinando quelle inversioni termiche che si riscontrano al mattino nel corso dei sondaggi preconvettivi.

Per evitare errate interpretazioni del fenomeno suddetto, è opportuno fare una

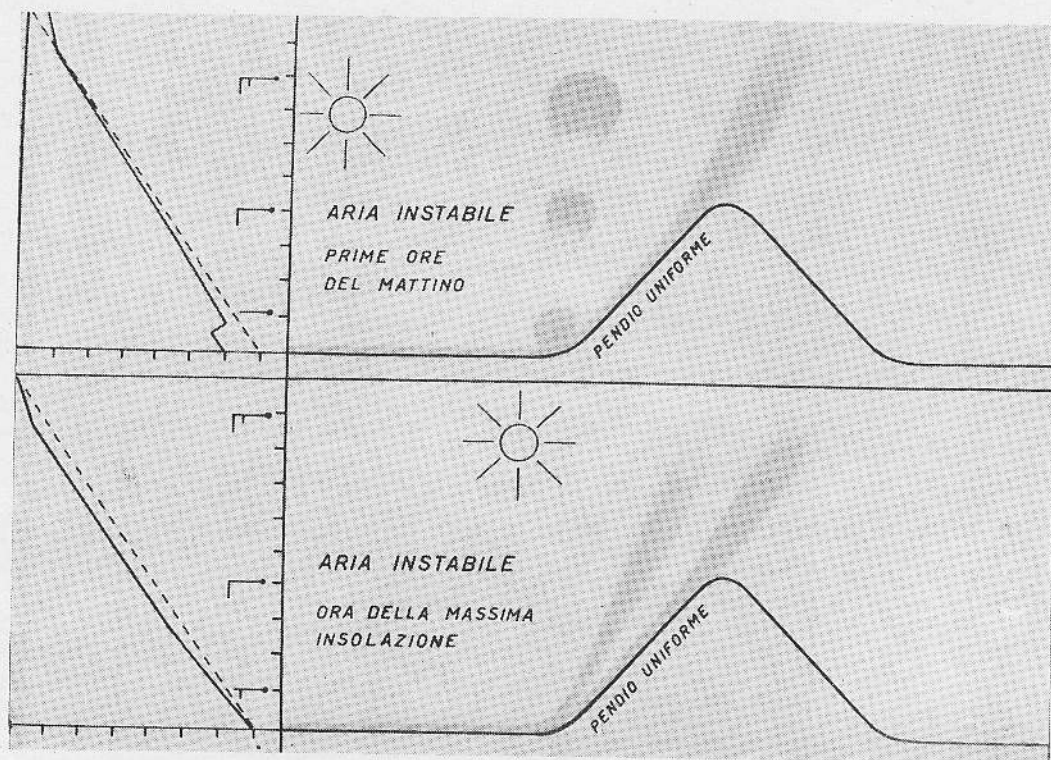


Fig. 10 - Con aria instabile, anche soltanto dopo un sollevamento di poche decine di metri, lo strato superadiabatico può dar luogo all'innesco di correnti termiche organizzate (a seconda delle circostanze) in colonne oppure in bolle.

chiara distinzione fra le brezze termiche di pendio e quei venti di fondovalle che soffiano lungo l'asse longitudinale delle valli stesse (Fig. 2).

Le brezze termiche di pendio sono costituite dallo « strato limite termico » o « strato superadiabatico » creato dalla irradiazione dei costoni montani riscaldati dall'insolazione. Come abbiamo dianzi accennato, questo strato, compresso dall'aria più fredda che compone l'atmosfera libera, essendo meno denso e quindi più leggero, è continuamente sollecitato a salire lungo i costoni montani. A seconda delle condizioni di equilibrio regnanti nell'atmosfera libera, questo strato surriscaldato può dar luogo all'innesco di correnti termiche organizzate in colonne oppure in bolle (a seconda delle circostanze) anche soltanto dopo un sollevamento di poche decine di metri (aria instabile, Fig. 10), o sulla verticale della linea di cresta (aria stabile, Fig. 11), o addirittura sottovento ai costoni, dopo qualche decina di metri di caduta (aria molto stabile).

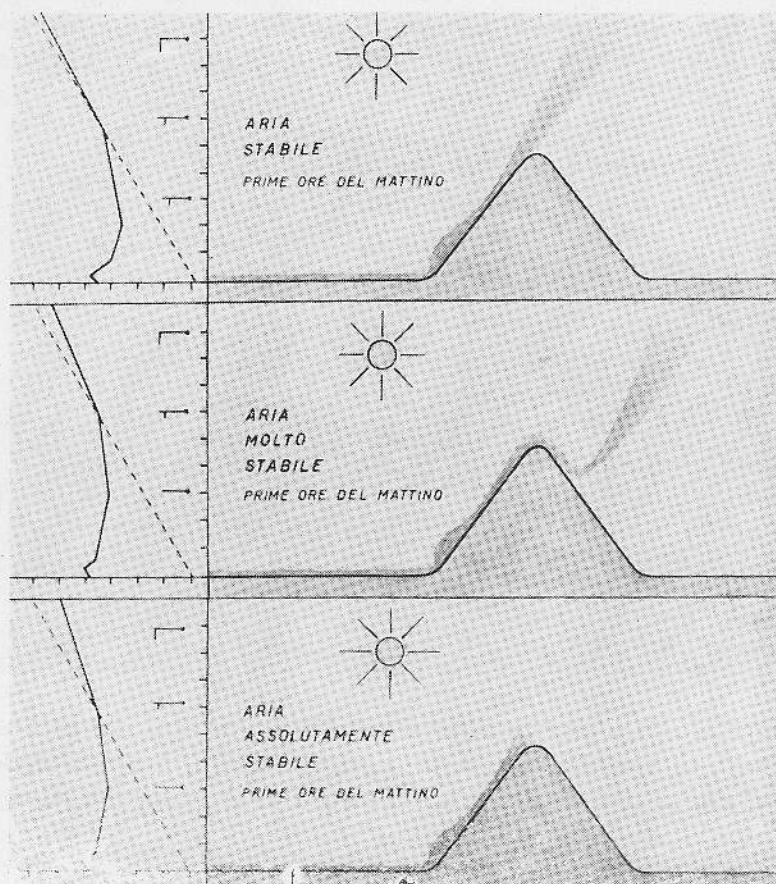
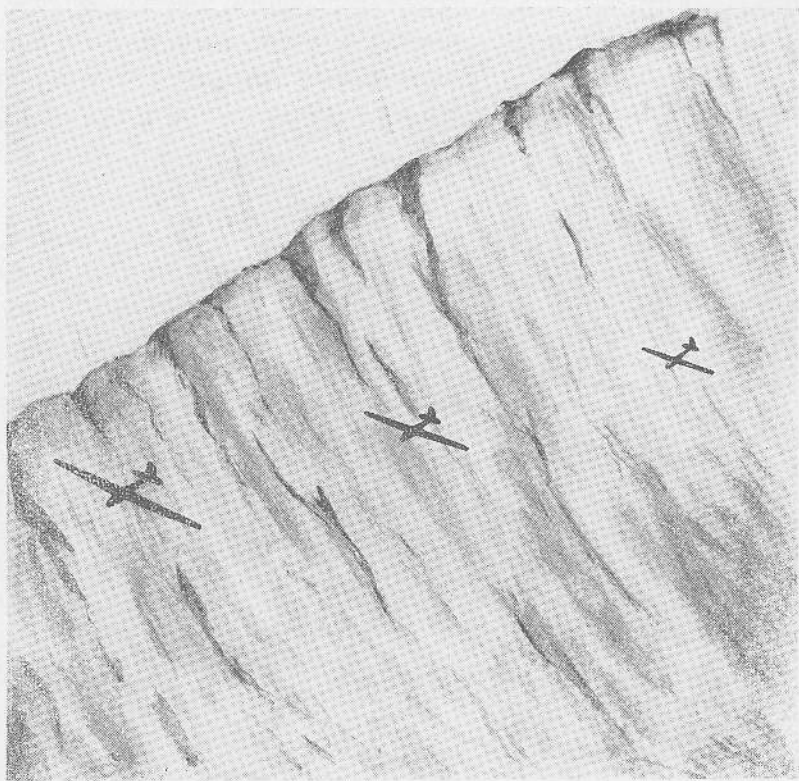


Fig. 11 - In caso di aria stabile l'innesco delle ascendenze termiche avviene o sulla verticale delle linee di cresta, o addirittura sottovento ai costoni, mentre in condizioni di stabilità assoluta lo strato superadiabatico rimane aderente ai costoni, senza dar luogo ad ascendenza alcuna.



sore dello strato limite termico in slittamento ascendente lungo un costone montano, dipende dalle condizioni locali, dalla forma del pendio e dalle caratteristiche della crosta geologica superficiale, nonché dalla sua esposizione ai raggi solari. Ad ogni modo, durante i mesi primaverili, tale spessore si aggira intorno ad un centinaio di metri, mentre la velocità di scorrimento dello strato ascendente può raggiungere i 4 metri per secondo. Nell'ambito di questo strato è possibile il veleggiamento, pur risultando il volo piuttosto difficile e, comunque, accessibile soltanto a piloti ben allenati. Spesso, se l'aliante si allontana più di una ventina di metri dal pendio, il veleggiamento risulta impossibile (Fig. 12).



*Fig. 12 - Nell'ambito dello strato limite termico, che costituisce le brezze termiche di pendio, è possibile il veleggiamento, pur risultando il volo piuttosto difficile, e comunque accessibile soltanto a piloti ben allenati.*

Le correnti termiche e termodinamiche che si formano nelle regioni alpine o prealpine sono spesso coronate da formazioni cumuliformi, di grande interesse per il volo a vela; soprattutto quando si producono in situazione anticiclonica, dato che l'esistenza in quota di inversioni termiche di subsidenza,

limita lo sviluppo verticale dei cumuli, impedendone la degenerazione temporalesca.

Le condizioni più favorevoli al volo termico alpino sono quelle associate a situazioni anticicloniche, con circolazione di masse d'aria subtropicale marittima, condizionalmente instabile. Infatti, in tali situazioni, i cumuli hanno la base di condensazione elevata, al disopra della linea di cresta delle montagne; e non presentano, pertanto, alcun pericolo per gli alianti, acconsentendo anche il volo in nube.

Va rilevato tuttavia che tali condizioni interessano spesso le regioni prealpine soltanto marginalmente e che per raggiungere zone più favorevoli — partendo dall'aeroporto di Calcinate del Pesce — è necessario farsi rimorchiare in direzione delle catene alpine, dove a metà aprile, poco dopo le 10 (ora solare) con quote di 1.500-1.700 metri è già possibile sfruttare a ridosso dei costoni montani le brezze termiche di pendio o le correnti termiche determinate da queste brezze lungo la linea di cresta delle montagne.

È vero che per raggiungere le zone favorevoli bisogna percorrere a rimorchio una trentina di chilometri dal campo base di Calcinate; ma per chi voglia tentare voli alpini di 500 Km ed oltre, non c'è altra scelta: partire a rimorchio poco prima delle 10 in direzione Nord; sganciarsi verso le 10,30 sulla linea di cresta di un costone ben soleggiato, possibilmente roccioso, a quote di 1.500-1.700 metri, dove al disopra degli strati stabili inferiori l'attività termoconvettiva è già notevole.

*Plinio Rovesti*

---

### *Bibliografia*

R. Bilancini - Lezioni di Meteorologia Dinamica e Sinottica, *Ministero dell'Aeronautica, Roma.*

*Centro Nazionale per la Fisica dell'Atmosfera e la Meteorologia, Roma.*

Ricerca sulla ciclogenasi sottovento alle Alpi, cosiddette del Golfo di Genova.

P. Rovesti - Meteorologia per i piloti di volo a vela, *Aero Club d'Italia.*