



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale di meteorologia e climatologia
MeteoSvizzera

Situazioni meteorologiche tipiche della regione alpina



Prefazione

2



Care lettrici, cari lettori

«rosso di mattina, la pioggia si avvicina», recita un antico proverbio contadino. Da sempre l'uomo ha cercato di comprendere i misteri del tempo atmosferico. I complessi fenomeni meteorologici incidono fortemente sul nostro quotidiano: giorno per giorno seguiamo le previsioni del tempo per sapere se portare con noi l'ombrello, se organizzare o meno una gita o se togliere i vasi di fiori dal balcone per proteggerli da una possibile tempesta. Per questo può essere utile sapere cosa intende dire il meteorologo quando parla di una «depressione sul Golfo di Biscaglia che produce un'intensa situazione di sbarramento». Chi conosce le regole di base della meteorologia e le tipiche situazioni meteo della regione alpina, può interpretare più facilmente le previsioni e i segni del cielo e sarà in grado di affrontare meglio gli eventuali pericoli meteorologici – sia nel traffico stradale che nelle attività all'aperto o lungo tragitto per andare a scuola.

Vi auguro buona lettura e le migliori condizioni meteo per la vostra attività.

Christian Plüss,
direttore MeteoSvizzera

	Nuvole	3–5
	Radar e satelliti	6
	Carta meteorologica	7
	Situazioni meteorologiche tipiche della regione alpina	8
	Vento da ovest	9–11
	Vento da est (bise)	12–13
	Vento da sud	14–15
	Vento da nord	16–17
	Alta pressione	18–19
	Distribuzione uniforme della pressione	20–21
	Tempo atmosferico e prestazioni umane	22–23

Sigla editoriale

Editore

Ufficio federale di meteorologia e climatologia
MeteoSvizzera

Testo & grafica

K. H. Hack, www.aviamet.ch

Layout

www.bbgwerbung.ch

Foto

C. Castella, A. Jeanneret, B. Käslin,
O. Liechti, F. Mäder

Distribuzione

MeteoSvizzera, Krähbühlstrasse 58, 8044 Zürich,
www.meteoschweiz.ch/aviatik

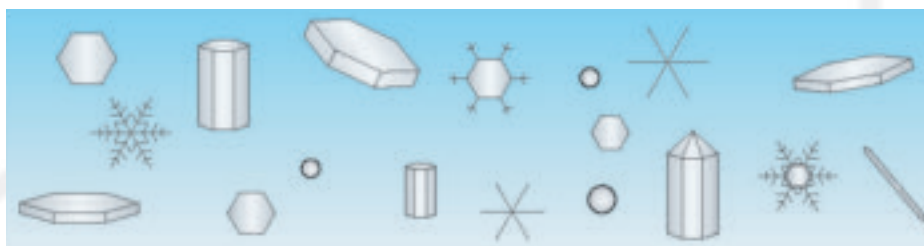
Copyright e ristampa solo con il consenso
di MeteoSvizzera, media@meteosvizzera.ch

Nuvole

Salendo, l'aria si raffredda. Questo fa sì che nell'aria ascendente aumenti l'umidità relativa (rapporto percentuale fra la quantità effettiva e la quantità massima di vapore acqueo che può contenere l'aria). Raggiunto il punto di saturazione (umidità relativa = 100%), con un ulteriore raffreddamento il vapore acqueo (ossia acqua allo stato gassoso) condensa sui corpuscoli microscopici presenti nell'aria (i cosiddetti nuclei di condensazione: fuliggine, polvere, sale, ecc.). Si formano minuscole gocce d'acqua (da 0.001 a 0.01 mm di diametro) che hanno una velocità di caduta bassissima e che, già con una corrente ascendente praticamente impercettibile, restano in sospensione nell'aria.

Un ammasso di tali goccioline diventa visibile sotto forma di una nuvola. In media in un centimetro cubo d'aria di una nuvola ci sono circa 100 goccioline. Se la temperatura è bassa, al posto di goccioline si formano microscopici cristalli di ghiaccio a forma di aghi, cilindri, piastrine o stelle.

Le nubi sono suddivise in tre livelli, a seconda dell'altezza della loro base. Quelle del livello medio sono composte di goccioline d'acqua e di cristalli di ghiaccio, quelle del livello basso prevalentemente goccioline d'acqua, mentre nel livello alto, solo di cristalli di ghiaccio.



Alle latitudini medie, nelle nuvole che producono precipitazioni, spesso si trovano in contemporanea gocce d'acqua e cristalli di ghiaccio. I cristalli di ghiaccio crescono a spese delle gocce sopraffuse (l'acqua si chiama «sopraffusa» quando è allo stato liquido con temperatura inferiore a zero gradi), formando cri-

stalli più grandi. Cadendo attraverso strati di aria più calda, si fondono, producendo gocce di pioggia.

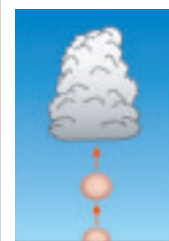
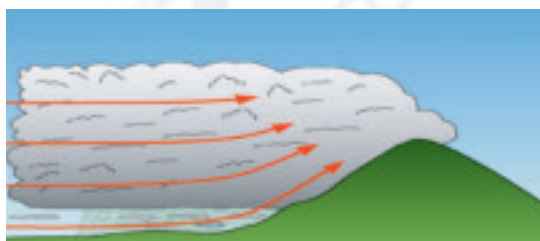
Le nubi da pioggia per eccellenza sono i *Nimbostratus* (pioggia continua di lunga durata) e i *Cumulonimbus* (rovesci).

▲ **Cristalli di ghiaccio a forma di aghi, cilindri, piastrine o stelle**

► **I banchi nuvolosi più estesi si formano in corrispondenza dei sistemi frontali nella corrente ascensionale calda (fronte caldo) (pag. 9)**



► **L'aria che affluisce verso una catena montuosa è costretta a salire, formando un cosiddetto sbarramento (chiamato anche «stau») (pagg. 14-16)**



▲ **Le bolle di aria calda, che si sono formate per contatto con il suolo riscaldato dal sole, salgono. L'umidità condensa dando origine ai cumuli (pag. 20)**

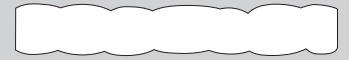
Nuvole stratiformi fratte



oppure



Nuvole stratiformi continue



7 km

Livello alto ▶



Cirrocumulus

Il Cirrocumulus è una nuvola poco appariscente e sottile. È costituito da un assieme di piccoli batuffoli isolati o collegati tra di loro e disposti più o meno regolarmente. I singoli elementi hanno un diametro apparente inferiore a 1°.

Cirrus

Il Cirrus appare a forma di filamenti bianchi e delicati oppure come strette bande biancastre. Essi hanno un aspetto fibroso, simile a capelli. Occasionalmente si può osservare anche una lucentezza setosa.



Cirrostratus

Il Cirrostratus è un velo nuvoloso trasparente o semitrasparente, di aspetto fibroso o liscio che copre il cielo parzialmente o completamente. Spesso dà origine a fenomeni ottici attorno al sole o alla luna (aloni, colonne luminose).

6 km

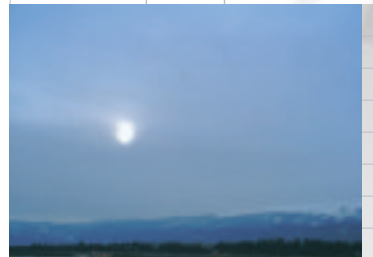
5 km

Livello medio ▶



Alto cumulus

L'Alto cumulus si presenta a banchi o come vaste distese di elementi rotondeggianti. Quando le componenti sono molto regolari, il cielo è chiamato «a pecorelle». All'alba o al tramonto spesso assume una colorazione rossastra.



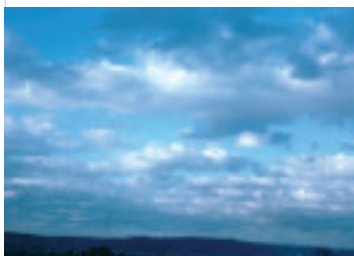
Altostratus

L'Altostratus è una nuvola stratiforme, di colore grigio o azzurrognolo, spesso di aspetto uniforme e che copre il cielo completamente. Se lo spessore è ridotto, attraverso la nube è ancora possibile vedere la posizione del sole.

4 km

3 km

Livello basso ▶



Strato cumulus

Lo Strato cumulus è una distesa nuvolosa grigia o biancastra che quasi sempre presenta parti più oscure. I singoli elementi sono disposti a mosaico più o meno regolare e anche le parti più piccole hanno una dimensione apparente superiore a 5°.



Stratus

Lo Stratus è una nube con la base molto bassa e uniforme, di colore grigio o biancastro. Si forma spesso d'inverno al nord delle Alpi quando soffia la bise e dov'è chiamata «nebbia alta». Il sole, visibile attraverso lo strato nuvoloso, ha contorni molto netti.

2 km

1 km

0 km

Superficie ▶
terrestre

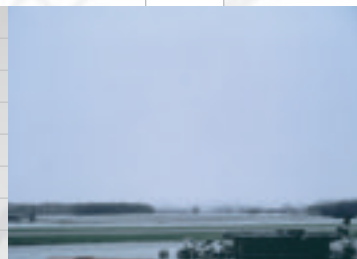
Nuvole cumuliformi (a sviluppo verticale)



5

In cielo si possono osservare infinite forme di nubi. Caratteristiche comuni quali l'aspetto, la formazione e l'altitudine permettono però di suddividere le nuvole in dieci generi. I loro nomi derivano dal latino e spesso ancora oggi nel linguaggio tecnico è usata la terminologia latina.

Stratus:	strato
Cirrus:	cirro
Nimbus:	nembo
Cumulus:	cumulo
Alto:	alto



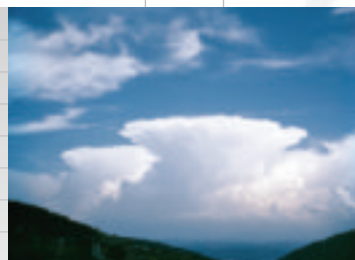
Nimbostratus

Il Nimbostratus è la nube di brutto tempo per eccellenza, di colore grigio fino al nero. Ha un'estensione orizzontale spesso molto grande e uno sviluppo verticale tale da sempre oscurare il sole completamente.



Cumulus

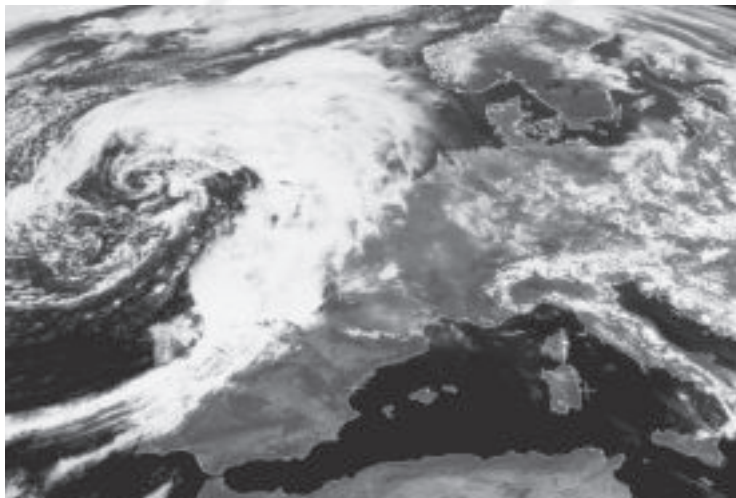
Il Cumulus è una nube spesso isolata, densa e dai contorni nettamente delimitati. Ha uno sviluppo verticale a forma di torre, con la sommità che ricorda un cavolfiore. La parte illuminata dal sole è quasi sempre di un bianco smagliante, mentre la base appare scura.



Cumulonimbus

Il Cumulonimbus visto da lontano appare imponente, con un notevole sviluppo verticale. La parte superiore, che raggiunge la tropopausa, assume la forma di un incudine. Il *Cumulonimbus* genera temporali (scariche elettriche e tuoni), spesso accompagnati da precipitazioni.

Radar e satelliti



Il primo satellite meteorologico (TIROS 1) è stato messo in orbita dagli Stati Uniti il 1° aprile 1960. Al pari di altri strumenti di rilevamento, nel corso degli anni anche i satelliti meteorologici sono stati perfezionati tecnicamente. Oggigiorno i servizi meteo e il pubblico hanno a disposizione un sistema coordinato di satelliti meteorologici in orbita geostazionaria e polare. Alla realizzazione di questa rete hanno partecipato soprattutto USA, Russia, Europa, Giappone e India.

I satelliti geostazionari si trovano a circa 35'800 km di altitudine al di sopra dell'equatore. Essi trasmettono immagini della Terra nella regione fra 80°N e 80°S, con un'elevata risoluzione temporale. Questi satelliti permettono una buona sorveglianza dei fenomeni meteorologici.

I satelliti in orbita polare si muovono a un'altitudine di circa 600–800 km. Essi trasmettono immagini con un'elevata risoluzione spaziale orbitando a quote più basse dei satelliti geostazionari ma hanno una limitata risoluzione temporale (passano sopra la medesima regione della terra soltanto ogni 12 ore circa).

I sensori di rilevamento dei satelliti riprendono immagini in diverse lunghezze d'onda, principalmente nello spettro visibile e nell'infrarosso.

Il primo satellite della serie europeo METEOSAT è stato messo in orbita nel novembre 1977. A intervalli regolari sono stati lanciati apparecchi sempre più sofisticati e dal 2003 sono operativi i satelliti della seconda generazione (MSG), che producono immagini di risoluzione

spaziale e temporale più elevata dei satelliti precedenti e rilevano in 12 diverse lunghezze d'onda.

I dati raccolti sono poi inviati ai centri di controllo a terra, verificati e messi a disposizione degli utenti. Oltre all'utilizzo delle immagini di base, un'opportuna combinazione dei dati prodotti dai diversi sensori permette di mettere in evidenza strutture e dettagli che altrimenti non sarebbero visibili.

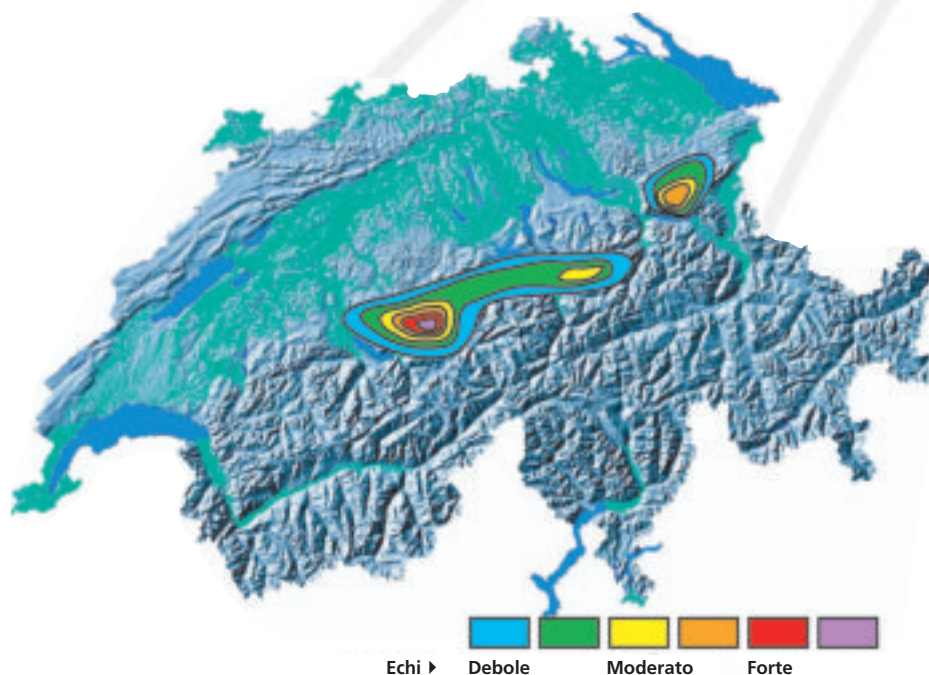
Il radar meteorologico (RAdio Detection And Ranging) permette invece una sorveglianza continua nella bassa atmosfera di diversi parametri meteorologici (in particolare delle precipitazioni) su

una regione di vaste dimensioni. L'apparecchio emette onde radio in tutte le direzioni con una portata di circa 150 km. Gocce di pioggia, fiocchi di neve o chicchi di grandine riflettono una piccola parte delle onde e misurando l'intervallo di tempo necessario perché le onde riflesse ritornino al punto di partenza (le onde radio si propagano alla velocità della luce) si può determinare la distanza degli oggetti.

Nel caso del radar meteorologico, la lunghezza d'onda è stata scelta in modo da essere riflessa soltanto dalle precipitazioni e non dalle minuscole goccioline d'acqua e dai piccoli cristalli di ghiaccio che compongono le nubi. Nelle precipitazioni, le particelle più grandi generano echi più intensi, con gli echi più forti causati dai chicchi di grandine.

Per facilitare l'interpretazione delle immagini, l'intensità dell'eco è convertita in gradi di intensità delle precipitazioni, generalmente indicata in millimetri di pioggia per ora (mm/h). La soglia massima supera i 100 mm/h. La risoluzione geografica è dell'ordine del chilometro, un'opportuna elaborazione permette inoltre di ottenere indicazioni anche sul vento. Nella rappresentazione grafica, la sovrapposizione di elementi geografici facilita la localizzazione degli echi delle precipitazioni.

L'immagine radar mostra gli echi tipici di temporali isolati



Carta meteorologica

La carta al suolo (o carta meteorologica al suolo) permette una vista d'insieme (sinottica) della situazione meteorologica di una regione estesa (per es. Europa) in un determinato momento. I dati necessari all'allestimento delle carte sono rilevati a intervalli regolari e allo stesso momento su tutto il globo (di regola ogni tre ore a partire dalle ore 00 UTC, ora universale).

Su una carta al suolo comprendente l'Europa occidentale e centrale si possono trovare le osservazioni di circa 400 stazioni (a terra e su navi). I valori misurati e le grandezze osservate sono riportati secondo uno schema prestabilito, definito dall'OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale).

Le osservazioni e misurazioni riportate sulla carta rappresentano un gran numero di informazioni, ma la visione d'insieme della situazione meteorologica è possibile solo dopo la loro analisi. Il meteorologo traccia così delle linee ausiliarie sulla carta ed evidenzia i fenomeni più rilevanti. La carta è pertanto completata con le isobare (linee di ugual pressione), isalobare (linee di ugual cambiamento di pressione), fronti ed eventualmente isoterme, zone di precipitazione, nebbia o nuvolosità.

Le isobare sono disegnate (oppure anche tracciate automaticamente dai computer) a distanza di 4 o 5 hPa (ettopascal).

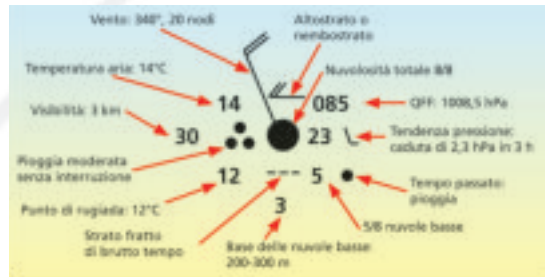
La linea di discontinuità che separa l'aria fredda di origine polare da quella calda subtropicale è chiamata «fronte polare». Se l'aria calda è costretta a salire sopra l'aria più fredda si tratta di un fronte «caldo», mentre se l'aria fredda si incunea sotto l'aria calda, si ha un fronte «freddo».



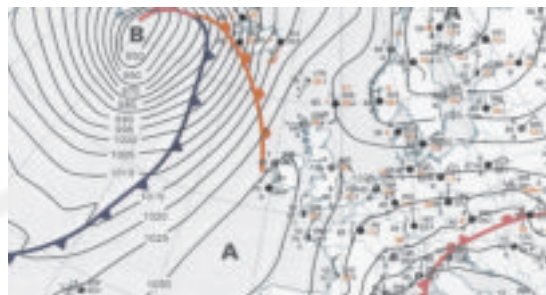
Fronte freddo



Fronte caldo



Schema dei dati di una stazione sinottica



Carta meteorologica al suolo



Isobare



Pioviggine continua



Pioviggine



Neve



Rovescio



Temporale



Cumulonimbus



Ac castellanus



Nebbia

I simboli rappresentano i principali fenomeni riportati sulla carta meteorologica al suolo

Il fronte freddo si muove più rapidamente del fronte caldo. A un dato momento l'aria calda non avrà più contatto con il suolo e si formerà così un fronte «occluso».

Sulla carta al suolo le zone di alta pressione sono identificate con «A», quelle di bassa pressione con «B». La figura in alto mostra un dettaglio della carta al suolo dell'Europa.

Una zona di alta pressione determina il tempo sulla Scandinavia, mentre il centro di un'altra zona di alta pressione si trova al largo del golfo di Biscaglia. Tra l'Islanda e la Terra Nuova è invece presente una profonda depressione.

Sull'emisfero settentrionale, l'aria si muove parallelamente alle isobare, in senso orario attorno a una zona di alta pressione e antiorario attorno a una depressione. In vicinanza del suolo, a causa dell'attrito con la superficie terrestre essa è però deviata leggermente verso il centro di bassa pressione, rispettivamente verso l'esterno dell'anticiclone.

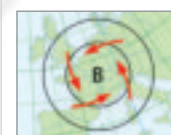
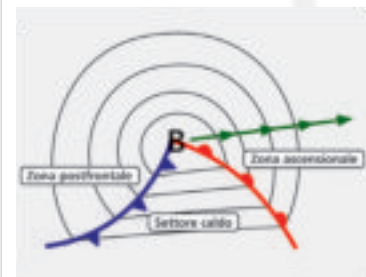
La velocità del vento è proporzionale alla differenza di pressione tra l'alta e la bassa pressione. Più vicine sono le isobare (elevato gradiente barico), maggiore risulta la velocità del vento.

Le depressioni che si formano sul fronte polare sono innescate dalla rotazione terrestre e il conseguente spostamento verso l'alto della massa d'aria.

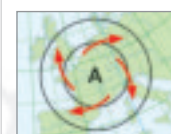
L'onda del fronte polare, i fronti e la nuvolosità a essi associata si spostano all'incirca parallelamente alle isobare del settore caldo.

In 24 ore un'onda del fronte polare si sposta in media di circa 1000 km.

Onda del fronte polare



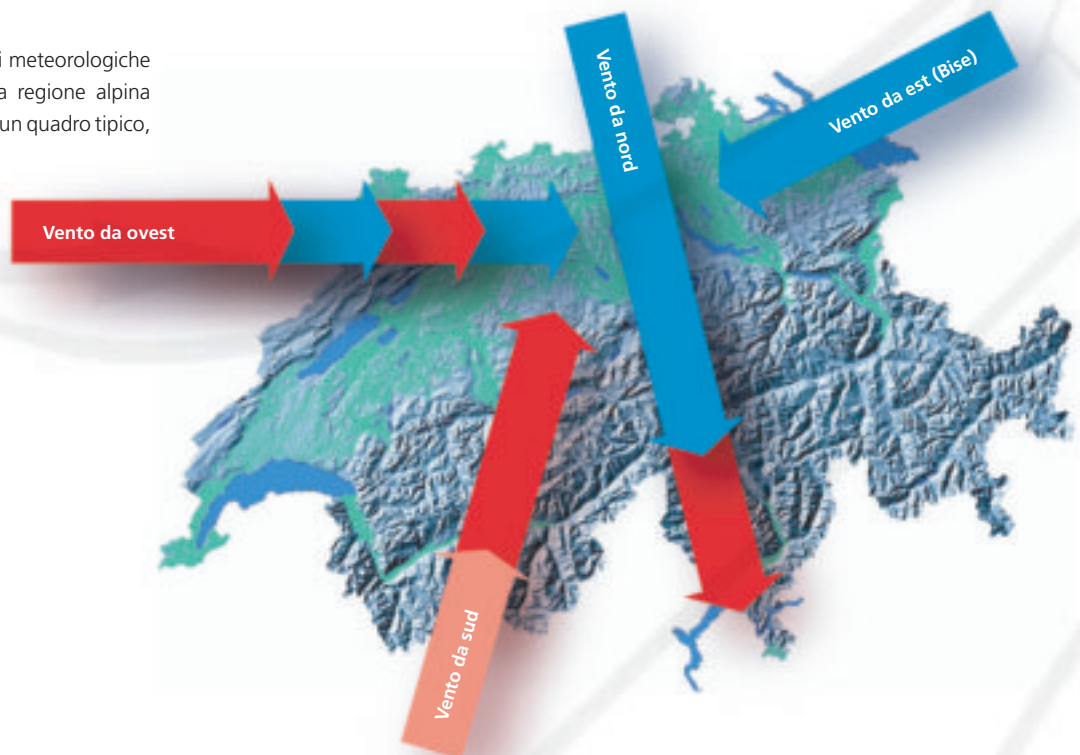
Bassa pressione



Alta pressione

Situazioni meteorologiche tipiche della regione alpina

Alcune delle situazioni meteorologiche che si osservano nella regione alpina sono caratterizzate da un quadro tipico, spesso ricorrente.

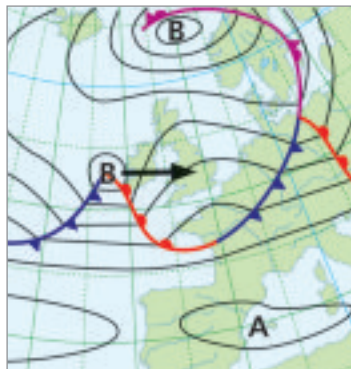


Nelle situazioni caratterizzate dalla presenza di correnti, i venti soffiano con intensità, estensione, durata e provenienza tipiche. A seconda della direzione del vento, le Alpi modificano i flussi d'aria e si creano situazioni meteorologiche specifiche, con forti differenze regionali.

Nelle situazioni caratterizzate invece da deboli gradienti di pressione, gli spostamenti d'aria risultano ridotti e le correnti generalmente deboli.

	Vento da ovest	9–11
	Vento da est (bise)	12–13
	Vento da sud	14–15
	Vento da nord	16–17
	Alta pressione	18–19
	Distribuzione uniforme della pressione	20–21

Vento da ovest



deviano le correnti umide occidentali e approfitta dell'anticiclone normalmente posizionato sul Mediterraneo.

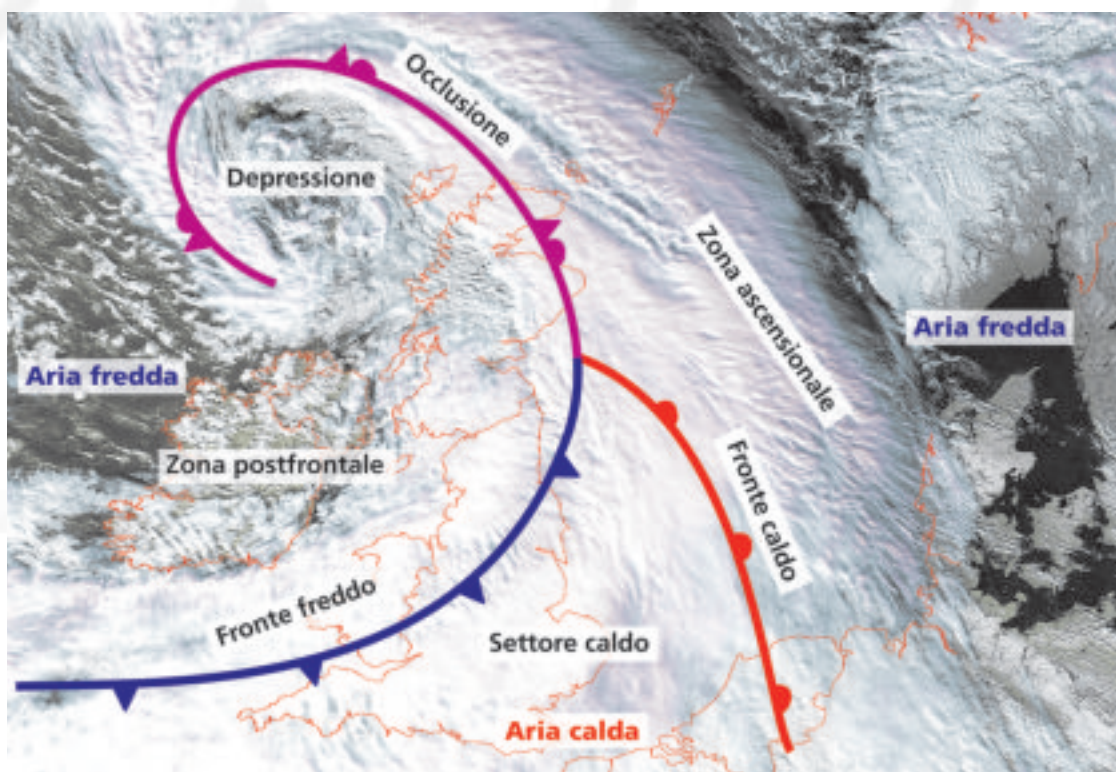
Le situazioni di vento da ovest possono durare parecchi giorni o addirittura più di una settimana.

L'immagine satellitare in basso mostra la vasta nuvolosità associata a un'onda del fronte polare ben sviluppata. In particolare, la nuvolosità è molto estesa e densa nella zona attorno e davanti al fronte caldo e all'occlusione, dove l'aria calda è costretta a salire sopra quella più fredda (e più densa) presente davanti al fronte. Questa fascia è chiamata zona ascensionale. Nel settore caldo (il cuneo tra il fronte caldo e quello freddo) la nuvolosità tende a diminuire allontanandosi dal centro della depressione.

La circolazione generale dell'atmosfera fa sì che le medie latitudini si trovino spesso toccate da correnti occidentali. I venti da ovest sono particolarmente frequenti nel semestre invernale, quando il divario di temperatura tra i tropici e le zone polari è particolarmente accentuato. In queste situazioni le depressioni si susseguono rapidamente e le perturbazioni a esse associate portano alternativamente aria calda e aria fredda verso l'Europa centrale.

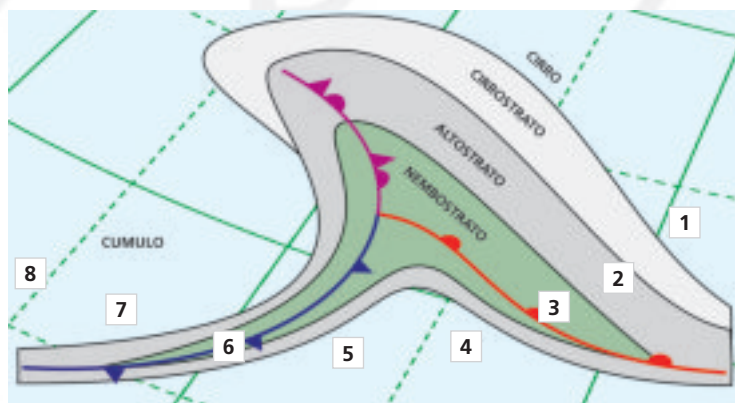
Il tempo risulta variabile con intervalli di sole alternati a precipitazioni e sensibili sbalzi di temperatura, in particolare d'inverno. Il versante sudalpino resta a volte protetto dalle Alpi, che in parte

La fascia di nuvole legata al fronte freddo è notevolmente più stretta rispetto a quella del fronte caldo. In estate, sul fronte freddo si formano normalmente nubi temporalesche, in inverno i temporali sono invece quasi assenti. Nell'aria polare che segue il fronte freddo, si formano per lo più nubi cumuliformi.



L'immagine a lato mostra la distribuzione tipica della nuvolosità sull'onda del fronte polare e i generi di nubi predominanti che si formano. Non raffigurate, ma da non dimenticare, le nubi temporalesche (*Cumulonimbus*) che spesso si formano sul fronte freddo. La zona in verde rappresenta l'area normalmente interessata dalle precipitazioni.

I numeri riportati sulla carta si riferiscono a immagini tipiche del cielo, visibili in occasione del passaggio di un sistema.



1

Cirri che avanzano da ovest preannunciano il fronte caldo. Diventano sempre più densi, formando un banco di cirrostrati. La copertura nuvolosa...



2

diventa sempre più spessa, la base si abbassa progressivamente e si ha la trasformazione in altostrato. La base delle nuvole si abbassa ulteriormente e possono aver luogo le prime deboli precipitazioni. L'altostrato si trasforma in...



3

nimbosttrato. Le precipitazioni aumentano di intensità e possono durare parecchie ore. Brandelli di strati bassi si formano sotto la base del nimbosttrato. Dopo il passaggio del fronte caldo le precipitazioni diminuiscono...



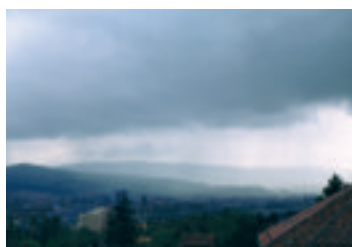
4

e la temperatura dell'aria sale. Adesso ci troviamo nel settore caldo. Banchi di stratocumuli coprono il cielo. Verso ovest...



5

appaiono le imponenti nuvole temporalesche che contrassegnano il fronte freddo in arrivo. Già dopo breve tempo il cielo...



6

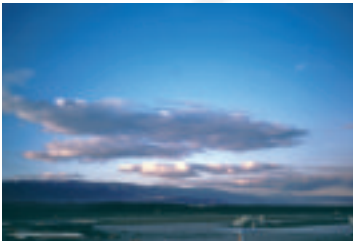
si copre completamente. Temporali e forti raffiche di vento accompagnano il passaggio del fronte freddo. Il vento ruota da sudovest a nordovest...

Pericoli



7

e il cielo si rasserena. Nell'aria polare dietro al fronte, si formano nubi cumuliformi. A intervalli di cielo poco nuvoloso si alternano rovesci di pioggia e qualche temporale. Con l'avvicinarsi di una temporanea zona di alta pressione...



8

i cumuli si appiattiscono e si trasformano in banchi di stratocumuli che poi lentamente si dissolvono. Ma al breve periodo di calma, segue presto un nuovo fronte caldo appartenente alla successiva onda del fronte polare.



Aviazione

- Nella zona frontale base nuvolosa bassa, scarsa visibilità, turbolenze, presenza di acqua sopraffusa nelle nuvole (soprattutto a temperature fra 0° e -10°C), grandine.
- In inverno nel fronte caldo possibilità di acqua sopraffusa. Condizioni sfavorevoli al suolo (ghiaccio e neve).
- Sui fronti tagli di vento (cambiamento repentino della direzione e/o della velocità del vento).
- Forti raffiche di vento al passaggio del fronte freddo (30–60 nodi).
- Dietro al fronte alternanza fra condizioni di volo buone e condizioni sfavorevoli (per es. rovesci). Raffiche di vento, presenza di cumulonembi.
- Montagne prevalentemente avvolte da nuvole.



Circolazione stradale

- In inverno sull'Altopiano con l'avvicinarsi di un fronte caldo nevicate (a volte anche forti) oppure, in prossimità del fronte vero e proprio, pioggia che gela al suolo (possibile formazione improvvisa di un sottile strato di ghiaccio sulle strade).
- Forti raffiche di vento al passaggio del fronte freddo e con attività convettiva dietro al fronte.



Sport acquatici

- Al passaggio del fronte freddo raffiche di vento forti e improvvise.
- Sui fronti freddi temporali, soprattutto in estate.

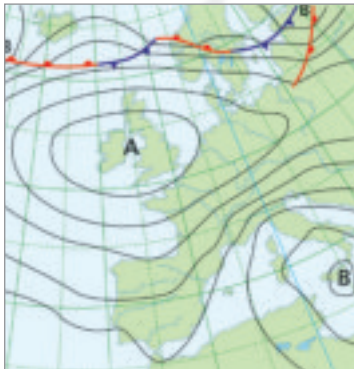


Turismo, alpinismo

- Montagne perlopiù avvolte da nuvole, precipitazioni, venti forti.
- Temporali sui fronti freddi.
- Dopo il passaggio del fronte freddo, raffreddamento marcato (rocce ricoperte di ghiaccio anche in estate).

Vento da est (bise)

12



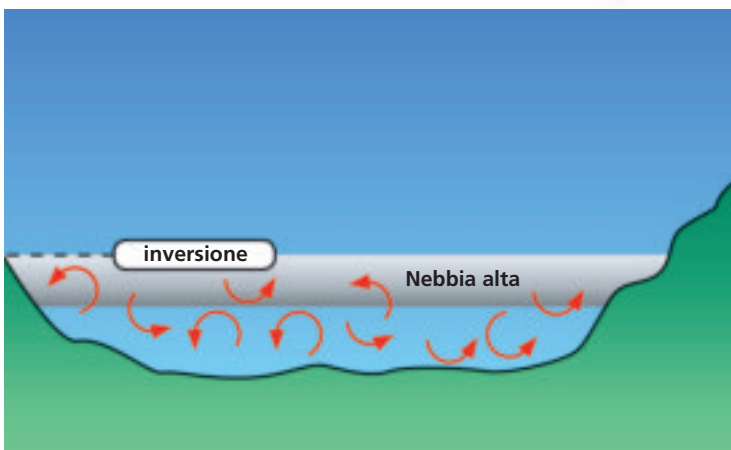
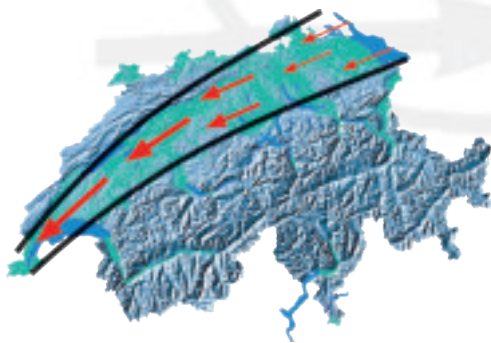
La situazione di vento da est si instaura volentieri dopo una fase di corenti da nord, quando il centro dell'alta pressione incomincia a spostarsi dalle Isole Britanniche o dal Mare del Nord verso l'Europa orientale. Le correnti che si formano sul fianco meridionale dell'anticiclone

e la formazione di una copertura nuvolosa bassa a volte estesa (limite superiore tipicamente tra 1000 e 2000 m slm). D'estate i venti orientali sono meno frequenti e l'aria di origine continentale che raggiunge la regione alpina è perlopiù secca e calda ma ricca di polveri, tanto da provocare una caligine anche densa.

Il corridoio tra la catena delle Alpi e quella del Giura, costituito dall'Altopiano, si restringe andando verso ovest e nella regione del Lago di Ginevra aggiunge il suo minimo. L'aria che affluisce da nord-est è incanalata fra le due catene montuose e negli strati inferiori dell'atmosfera la velocità del vento aumenta sempre più verso la Svizzera occidentale. A Ginevra sono state misurate raffiche di bise con velocità superiori di quasi 100 km/h.

Al nord delle Alpi, nella stagione fredda le correnti orientali fredde e relativamente umide hanno uno spessore da 500 a 2000 metri. Al disopra, grazie all'effetto dell'anticiclone, l'aria è normalmente secca, mite e con un'ottima trasparenza. Si ha così una forte inversione di temperatura tra lo strato di bise e l'aria subsidente (cioè in lento spostamento dall'alto verso il basso) legata all'anticiclone. Se il tasso di umidità è sufficientemente elevato, sotto l'inversione si può formare un'uniforme copertura nuvolosa che per giorni sull'Altopiano impedisce di vedere il sole. Il limite superiore della nuvolosità è quasi sempre molto uniforme e, a seconda della sua altitudine, può spingersi ben addentro alle principali vallate alpine.

convogliano così aria proveniente da est verso la regione alpina. D'inverno questa può essere anche molto fredda e sull'Altopiano prende il nome di «bise», contemporaneamente è all'origine della nebbia alta. Le correnti da est si manifestano anche sul versante sudalpino con un calo sensibile della temperatura



▶ Limite superiore della nebbia alta



▶ Limite inferiore della nebbia alta



◀ Struttura tipica della nebbia alta sull'Altopiano





Pericoli



Aviazione

- Vento forte e turbolento negli strati vicini al suolo, in particolare nella Svizzera occidentale (raffiche fino a 50 nodi possibili).
- Sotto lo strato di nebbia alta cattive condizioni di visibilità.
- Squarci nella copertura nuvolosa possono richiudersi rapidamente.



Circolazione stradale

- Durante l'inverno pericolo di formazione di un sottile strato di ghiaccio, in particolare sulle strade in quota che attraversano la nebbia alta.
- Possibilità di deposito di goccioline di nebbia sovrappresse, con la formazione di una patina di ghiaccio.

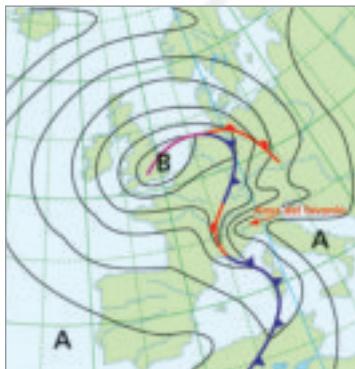


Sport acquatici

- Vento forte e turbolento in particolare nella Svizzera occidentale.

In autunno o in primavera lo strato di nebbia alta può dissolversi temporaneamente durante il giorno, in particolare lungo le Prealpi e il Giura. D'inverno invece, la radiazione solare è troppo debole per innescare anche il minimo rimescolamento della massa d'aria.

Vento da sud



La situazione di correnti in quota dal settore sud sopra le Alpi presenta una distribuzione caratteristica della pressione atmosferica a livello del suolo: una depressione si trova a nord della Svizzera, nella regione della Francia settentrionale, della Manica e dell'Inghilterra meridionale, mentre il sistema frontale a essa associato si estende sull'Europa centrale e fino al Mediterraneo. Sull'Europa è invece ancora presente una zona di alta pressione.

Lo sbarramento (o «stau») dell'aria sul versante sudalpino provoca la formazione di una limitata zona di alta pressione sull'Italia settentrionale. L'andamento delle isobare sulla regione alpina assume un andamento a S (ansa del favonio), tipico per questa situazione meteorologica. A Zurigo la pressione atmosferica è in media di 10–15 hPa (ettopascal) più bassa che a Locarno.

Con una situazione di vento da sud estremamente intenso, l'8 novembre 1982 la differenza di pressione ha raggiunto un valore massimo di 28 hPa!

La situazione di vento da sud (sbarramento al sud delle Alpi e favonio al nord) è tipica per la primavera e l'autunno e può durare anche parecchi giorni, con abbondanti precipitazioni al sud.

L'aria umida proveniente dal Mediterraneo (e prima ancora dall'Atlantico orientale) a causa della presenza della catena alpina è costretta a sollevarsi. Il conseguente raffreddamento provoca la condensazione del vapore acqueo e la formazione di estesa nuvolosità con fenomeni di precipitazioni più o meno marcati. Si ha così un esteso fenomeno di sbarramento che spesso interessa tutto il versante sudalpino, dalla Francia all'Austria. Il limite superiore della nuvolosità si spinge normalmente fin verso 5000–6000 m slm.

A nord della cresta delle Alpi l'aria tende di nuovo a scendere, subendo una compressione e un rialzo della temperatura.

L'aria, infatti, essendo un gas, segue le leggi della termodinamica. Ne consegue che la temperatura, la pressione e il volume sono legati tra di loro da regole ben precise. Così, se la pressione di una massa d'aria diminuisce, il suo volume aumenta e la temperatura cala, rispettivamente, a un aumento di pressione consegue una riduzione del volume e un rialzo della temperatura. L'unico componente della miscela di gas che costituisce l'aria che in certe condizioni mostra un comportamento diverso è il vapore d'acqua. La sua permanenza sottoforma di gas dipende infatti dalla sua concentrazione.

Il tasso di riscaldamento, rispettivamente di raffreddamento, di una massa d'aria che si sposta spontaneamente (per es. nella formazione di cumuli) oppure forzatamente (per esempio sopra un ostacolo orografico) in senso verticale, dipende così dall'umidità. Quando la massa d'aria resta insatura (cioè con un'umidità relativa inferiore al 100%) il tasso è di 1 °C ogni 100 m di spostamento, in aria satura (e con la condensazione del vapore d'acqua) di 0.6 °C.

La perdita di gran parte dell'umidità avvenuta sul versante sudalpino a seguito delle precipitazioni, fa sì che l'aria si riscaldi di un grado ogni 100 m di discesa, mentre sul versante sopravvento il raffreddamento è stato soltanto di circa 0.6 °C (a causa della liberazione del calore latente di condensazione).

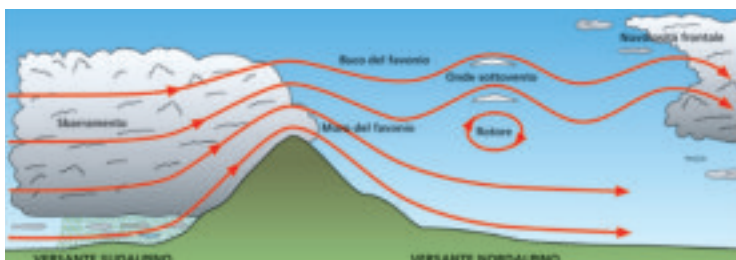
L'aria che raggiunge le pianure del nord delle Alpi ha così una temperatura sensibilmente più alta che alla stessa quota sulla pianura Padana (normalmente di 10–15 gradi superiore).

La corrente di favonio caldo e secco normalmente dissolve quasi completamente le nuvole sulle Prealpi, in Vallese e su parte dell'Altopiano. Questa zona di cielo sereno è chiamata «buco del favonio». A ovest di una linea Basilea – Montreux, il favonio non è più in grado di dissolvere le nubi. In questa regione il cielo resta coperto e a seconda dell'intensità del sistema frontale possono esserci precipitazioni più o meno importanti.

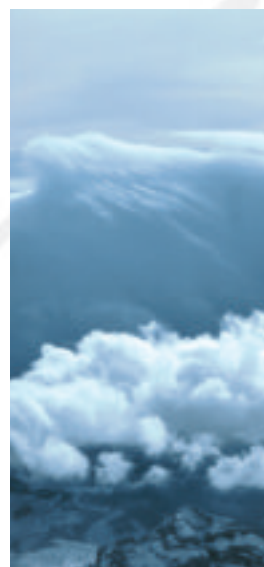
Il vento soffia spesso impetuoso con raffiche che possono superare i 100 km/h nelle valli e 150 km/h sulle creste.

La presenza delle Alpi causa la formazione di onde a media e alta quota nella corrente da sud (onde sottovento). Nella parte alta di queste onde si formano normalmente delle caratteristiche nubi a forma allungata, che al nord delle Alpi sono chiamate «pesci» del favonio. Negli strati inferiori dell'atmosfera, in determinate condizioni si innescano forti correnti rotatorie (rotori) dove sono già state rilevate velocità verticali dell'aria di oltre 25 m/s.

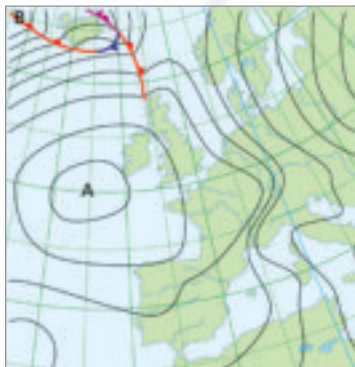
A volte le correnti meridionali lasciano un segno particolare: l'aria che proviene dall'Atlantico, passando sopra il Sahara, può infatti arricchirsi di polvere sollevata dal deserto. Su 1 km² di territorio, le precipitazioni possono così depositare anche alcune tonnellate di polvere.



Schema delle correnti favoniche sopra le Alpi



Vento da nord



Il favonio da nord normalmente subentra alla situazione di correnti meridionali (sbarramento al sud delle Alpi), in quanto spesso il passaggio di una perturbazione sulle Alpi è seguita da un rialzo della pressione sull'Europa centrale. Contemporaneamente, sul Mediterraneo o sull'Adriatico si forma una depressione più o meno profonda. Il divario di pressione provoca un flusso d'aria turbolento e veloce sul versante sudalpino, molto simile al favonio da sud che si forma oltre le Alpi con la situazione di correnti meridionali.

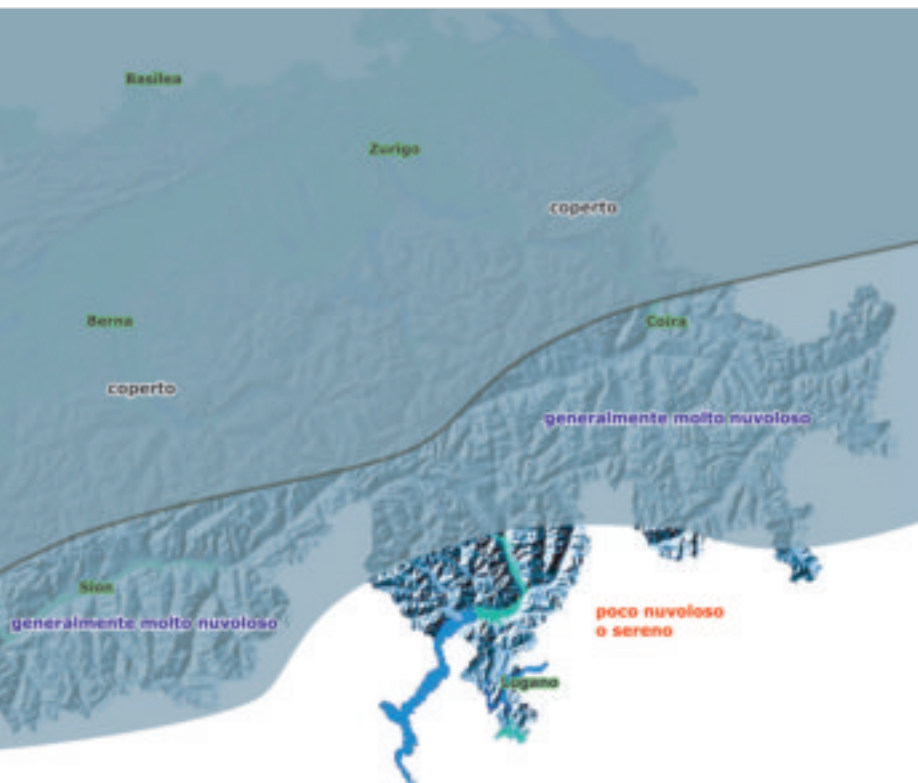
Il vento da nord è una caratteristica del tempo sudalpino. Lungo le Alpi la nuvolosità permane elevata e deboli precipi-

tazioni possono essere trasportate oltre la cresta alpina (in casi estremi fino nel Sottoceneri!). Nelle altre regioni il cielo è invece perlopiù sereno e l'aria particolarmente tersa.

L'umidità atmosferica può scendere a valori estremamente bassi (umidità relativa anche sotto il 10%) e il perdurare del favonio aumenta grandemente il pericolo di incendi di boschi.

Come nelle situazioni di correnti da sud, la differenza di pressione fra i due versanti delle Alpi può essere elevata, a Zurigo è già stata misurata una pressione di 15hPa superiore a quelle di Locarno.

Con il favonio da nord la zona di sbarramento si trova sul versante nordalpino. Lo spessore dello strato nuvoloso diminuisce sempre più allontanandosi dalla cresta alpina. Normalmente sul Giura la coltre di nubi non è più compatta e di conseguenza diminuisce anche la tendenza a precipitazioni. Le precipitazioni maggiori sono rilevate nelle zone centrali e orientali del versante nordalpino. Le precipitazioni non sono comunque così abbondanti come con sbarramento sul versante sudalpino.



Nella Svizzera occidentale l'attività meteorologica è minore rispetto alla Svizzera orientale, perché la regione risente, almeno marginalmente, dell'influsso dell'alta pressione sull'Europa occidentale.

Nel Vallese e nei Grigioni il cielo è generalmente molto nuvoloso e spesso si verificano anche precipitazioni, soprattutto nei Grigioni.

Anche con il vento da nord si formano onde sottovento alla catena alpina, ben evidenziate dalle caratteristiche nubi a forma di lenti, con i contorni molto netti (*Alto cumulus lenticularis*). Occasionalmente il vento da nord soffia fin sulla Pianura Padana, arrivando in casi eccezionali fino al Golfo di Genova.

Pericoli



Aviazione

- Montagne del versante nordalpino avvolte dalle nuvole.
- Sul versante sudalpino forte turbolenza.



Circolazione stradale

- In inverno sul versante nordalpino possibilità di nevicata persistenti. Pericolo di valanghe.



Turismo, alpinismo

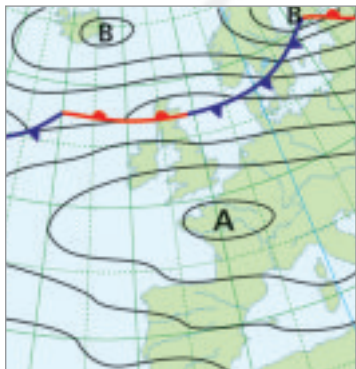
- Montagne dal versante nord avvolte dalle nuvole. Precipitazioni persistenti, soprattutto all'est.
- In montagna forti venti, vasti accumuli di neve trasportata dal vento. Pericolo di valanghe.

Distribuzione tipica della nuvolosità sulla regione alpina con correnti da nord

Situazione di vento da nord (favonio) sul versante sudalpino, con la formazione delle tipiche nubi lenticolari



Alta pressione

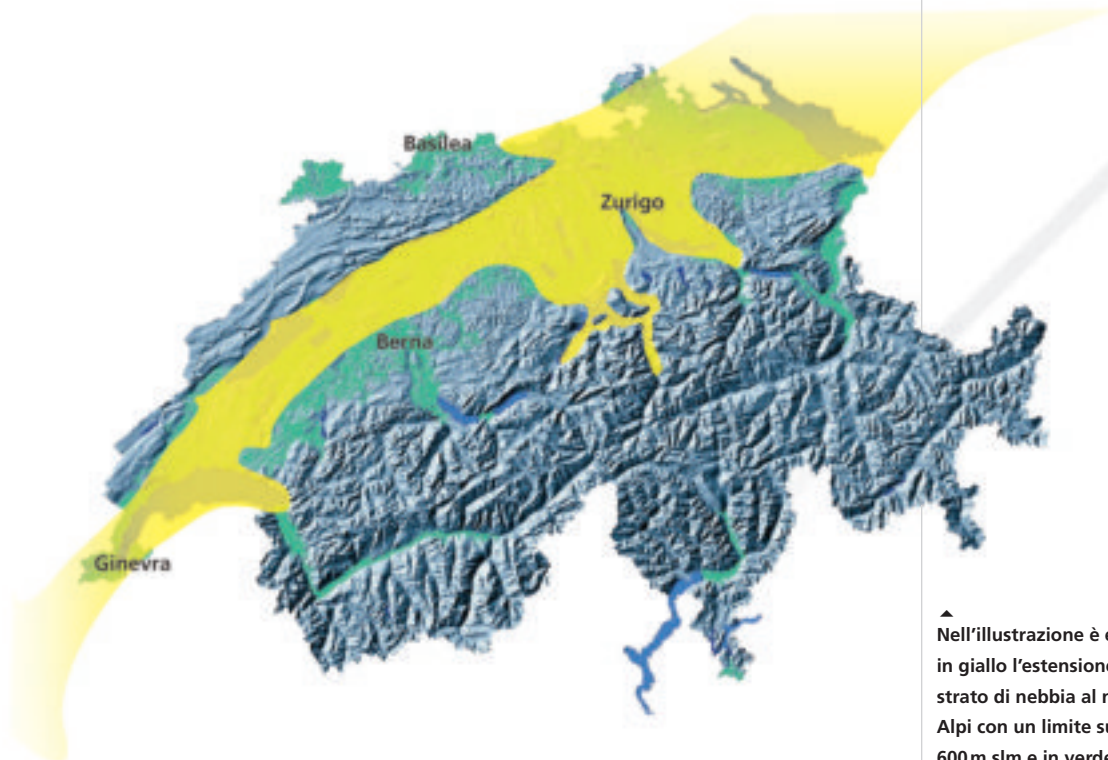


La carta al suolo mostra una zona di alta pressione, il cui centro si trova appena a ovest della Svizzera. Dato che le differenze di pressione sono minime, nella zona di alta pressione le correnti sono molto deboli. Le onde del fronte polare si spostano dall'Atlantico verso l'Europa settentrionale, aggirando la zona di alta pressione e senza influire sul tempo in Svizzera.

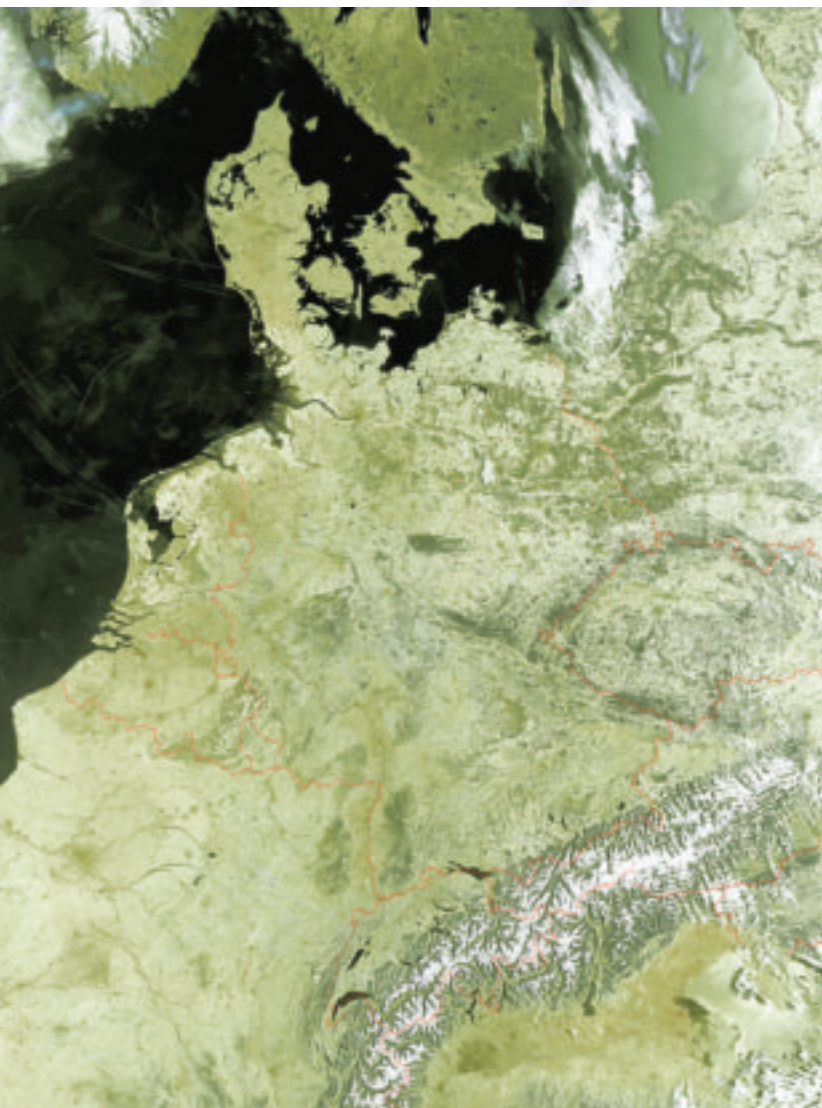
In una zona di alta pressione ha luogo un lento movimento discendente dell'aria a grande scala (subsidenza). Scendendo, l'aria si riscalda per compressione e l'umidità relativa diminuisce, con un dissipamento totale o parziale delle nubi. L'anticiclone si sposta molto lentamente ed è normalmente associato a bel tempo. La copertura nuvolosa può però restare estesa e d'inverno, quando l'aria discende non raggiunge il suolo, la presenza di un lago di aria fredda più o meno profondo, favorisce spesso la formazione di una compatta coltre di nebbia.

Il tempo stabile può durare anche più settimane e il limitato rimescolamento o ricambio dell'aria provoca un accumulo di sostanze inquinanti negli strati bassi dell'atmosfera.

Contrariamente al nord, sul versante sudalpino le situazioni di alta pressione portano piuttosto alla formazione di foschia densa che di nebbia.



▲ Nell'illustrazione è evidenziata in giallo l'estensione media dello strato di nebbia al nord delle Alpi con un limite superiore di 600 m slm e in verde le zone pianeggianti con formazione di nebbia al suolo



L'immagine satellitare mostra chiaramente l'influsso dell'alta pressione. Ampie regioni dell'Europa occidentale e centrale appaiono praticamente senza nubi. Si riconoscono chiaramente le Alpi ricoperte di neve e i principali laghi e corsi d'acqua.

Con situazioni di alta pressione il tempo in montagna è molto simile indipendentemente dalla stagione, fatto salvo per le differenze di temperatura. Con una situazione di alta pressione in estate anche in pianura regna il bel tempo, al massimo offuscato da foschia.

Pericoli



Aviazione

- Visibilità ridotta per foschia densa. Nebbia al suolo, soprattutto nel semestre invernale.
- In estate, con l'indebolimento della zona di alta pressione, temporali termici isolati in montagna.
- In caso di elevate temperature, diminuzione della densità dell'aria (diminuzione della portanza).



Circolazione stradale

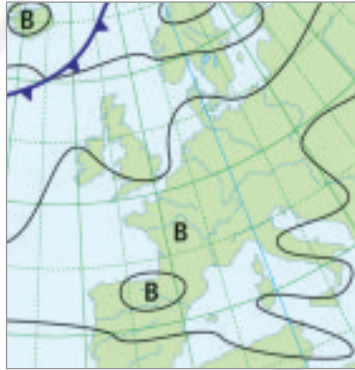
- Nebbia al suolo, soprattutto nel semestre invernale.



Turismo, alpinismo

- In estate, con l'indebolimento della zona di alta pressione, temporali termici isolati in montagna.

Distribuzione uniforme della pressione



Sull'Europa occidentale e centrale le differenze di pressione risultano minime, come mostra la grande spaziatura tra le isobare della carta meteorologica al suolo. Anche in quota le correnti sono molto deboli. D'estate il riscaldamento del terreno favorisce la formazione di bolle d'aria calda che salendo danno origine a nubi cumuliformi spesso molto sviluppate e cellule temporalesche. D'inverno invece l'insabilità dell'aria si traduce in nuvolosità più meno estesa.



Alto cumulus castellanus

Queste nuvole sono un ottimo indicatore di temporali, poiché si formano quando è presente una marcata instabilità nella media atmosfera.



Cumulus humilis

Sotto l'effetto della radiazione solare il suolo si riscalda in modo differente, secondo la sua struttura. L'aumento di temperatura più forte si registra sulle superfici rocciose e sabbiose e sui campi. Se la radiazione è sufficiente, durante il giorno sopra a queste «superfici riscaldanti» si formano bolle di aria calda. Raggiunta una determinante differenza di temperatura rispetto all'aria circostante, le bolle di aria calda si staccano dal suolo

e iniziano a salire, a causa della minore densità dell'aria all'interno della bolla. Le bolle di aria calda hanno un diametro di parecchie centinaia di metri. Se l'aria ascendente si raffredda fino alla temperatura di rugiada (aria satura), il vapore acqueo inizia a condensare, formando piccolissime goccioline d'acqua, visibili come piccole nuvole con la base piatta e la parte superiore rotondeggiante.



Cumulus mediocris

Nel corso della giornata la temperatura del terreno, e quindi quella delle bolle di aria calda, aumenta. Le bolle raggiungono quote sempre maggiori, così che il cumulo cresce ancora di più.

Pericoli



Aviazione

- In vicinanza dei temporali raffiche e tagli di vento.
- Frequentemente caligine o foschia densi.



Sport acquatici

- Raffiche di vento improvvise a 30–60 nodi.
- Caduta di fulmini.



Turismo, alpinismo

- Caduta di fulmini e forti precipitazioni in caso di improvvisi temporali. Rapido abbassamento della temperatura, raffiche di vento, nebbia, grandine.



Cumulus congestus

La nuvola cresce ulteriormente e raggiunge un'estensione verticale di parecchi chilometri.



Cumulonimbus calvus

Al di sopra dello zero termico la nube è composta prevalentemente da goccioline d'acqua sopraffuse, il numero di cristalli di ghiaccio è ancora basso. Crescendo ulteriormente, il cumulo può raggiungere la quota alla quale la temperatura è di -40°C . A questa temperatura tutte le goccioline si sono trasformate in cristalli di ghiaccio che, diventando sempre più grandi, iniziano a cadere attraverso la nuvola. Il cumulo è diventato

una nuvola temporalesca, riconoscibile dall'aspetto «sfrangiato» della sommità della nube.



Cumulonimbus capillatus

La nuvola arriva a toccare la tropopausa e si allarga nella parte superiore, formando la tipica incudine. Le intense precipitazioni diminuiscono, nel corso delle ore seguenti la nuvola si dissolve. Questi temporali da calore si formano prevalentemente sul Giura e sulle Prealpi, mentre sull'Altopiano si notano più raramente. Durante il giorno i temporali da calore raggiungono la frequenza massima nel tardo pomeriggio.

Tempo atmosferico e prestazioni umane

Il clima influisce sull'indole dei popoli, la loro aspettativa di vita e la loro attività intellettuale. I processi meteorologici a breve termine, che formano il nostro clima, influiscono sulle nostre condizioni fisiche e intellettuali e sul nostro stato d'animo. Non esiste nessuna situazione meteorologica naturale che possa nuocere alla salute. Nell'uomo il tempo atmosferico può solo rafforzare disturbi preesistenti (meteoropatia). Disturbi del sonno, irritabilità e diminuzione dell'efficienza sono sintomi meteoropatici molto diffusi. Lo schema riportato qui sopra rappresenta l'andamento meteorologico tipico osservato alle latitudini temperate al passaggio delle onde del fronte polare, con i disturbi che ne possono derivare.

In tutto il mondo ogni afflusso di aria calda causa un peggioramento del rendimento fisico e delle condizioni di salute. L'eventuale favonio che in tali condizioni inizia poi a soffiare nelle vicinanze delle montagne non provoca nuovi disturbi, ma può rafforzare quelli già presenti. La terapia migliore contro tali influssi del tempo è costituita da uno stile di vita sano, un corpo ben allenato e sufficienti pause di riposo, soprattutto nelle fasi di stress. Questo comprende anche un periodo di acclimatazione sufficientemente lungo (2–3 settimane) per le prestazioni da fornire al di fuori della zona climatica abituale.

Phase 1 und 2

Situazione di alta pressione

In inverno spesso situazioni d'inversione con nebbia e scarsa ventilazione, che possono provocare disturbi respiratori, catarri o disturbi reumatici. In estate, con una pressione uniforme e afa opprimente che frena le attività.

Phase 3

Lato ovest dell'alta pressione

In estate spesso pressione uniforme. Ancora tempo soleggiato ma, con l'arrivo delle prime masse d'aria calde e umide a 6000–8000 metri di quota, sviluppo dei primi sintomi. Diminuzione dell'attività intellettuale.

Phase 3 Föhn und 4

Imminente cambiamento di tempo

Arrivo delle nuvole. Aumento delle depressioni, capogiri. Con l'inizio delle precipitazioni prefrontali (fase 4) aumento degli infarti, massimo degli infortuni, minimo del rendimento, specialmente in estate con l'ascesa di aria calda davanti a un fronte freddo. Dietro a un fronte caldo attivo (inverno) sensibile diminuzione dei disturbi.

Phase 5 und 6z

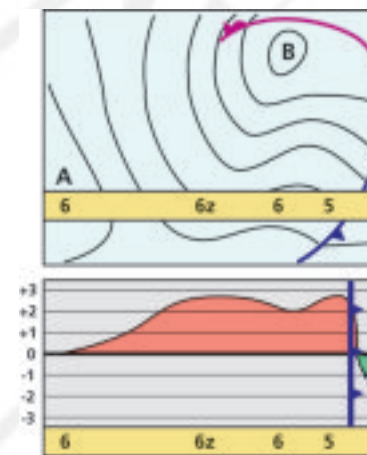
Il tempo cambia completamente

Specialmente nella zona del fronte freddo e in quella della saccatura (fase 6z) si nota un aumento di crampi, coliche, ipertensione, attacchi epilettici; la maggiore disponibilità al rischio fa aumentare il pericolo di infortuni.

Phase 6

Passaggio a una situazione di alta pressione

Passaggio a una situazione di alta pressione. Il tempo si calma, con netta diminuzione dei disturbi, miglioramento delle reazioni, stato atmosferico stimolante.



Ulteriori informazioni

Internet

www.meteosvizzera.ch/aviazione
L'offerta di meteorologia aeronautica per la Svizzera.

www.meteosvizzera.ch/strade
Il tempo sulle strade, per una pianificazione professionale degli interventi.

www.meteosvizzera.ch/tempolibero
Per tutti coloro che praticano un'attività nella natura.

www.alpenflugwetter.com
Il portale Internet transfrontaliero per le Alpi. Un servizio dei tre centri meteorologici aeronautici Austro Control, Deutscher Wetterdienst e MeteoSvizzera.

www.162.ch
Un pacchetto completo di servizi per tutti gli ambiti delle telecomunicazioni.

shop.meteosvizzera.ch
Pacchetti professionali: Aviazione, Outdoor, Strade, Edilizia e agricoltura

Telefono (CHF da un telefono fisso)
Il numero di telefono per ogni tempo – giorno e notte
162 (0.50 + 0.50/min.)
Consulenza personalizzata
0900 162 999 (3.– + 1.50/min.)
Previsione del regime dei venti
0900 162 183 (1.20/min.)

App

www.meteosvizzera.ch/app
L'app di MeteoSvizzera offre previsioni del tempo, dati attuali e allerte meteorologiche.

Fax (CHF/Min. da un telefono fisso)
Meteo5giorni
0900 162 376 (2.–)

Pericoli

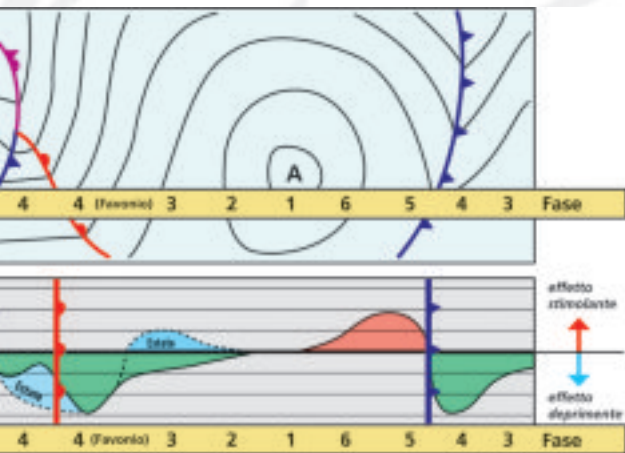
per vento, temporale, piogge, nevicata, strade sdruciolevoli, canicola, gelo:
www.meteosvizzera.ch/pericoli o per e-mail, app

Manuale

Manuale di meteorologia aeronautica – manuale e testo di consultazione completo per tutti gli appassionati di aviazione. Maggiori informazioni:
www.meteosvizzera.ch/aviazione
> Pubblicazioni

Oppuscolo informativo

Disponibile sul nostro sito web:
www.meteosvizzera.ch/aviazione
> Pubblicazioni



MeteoSvizzera – Un servizio vario come il tempo



MeteoSvizzera è il servizio nazionale di meteorologia e climatologia per la popolazione svizzera, la politica, l'economia e la comunità scientifica. Con il nostro servizio pubblico garantiamo la fornitura di informazioni basilari sul tempo e sul clima in Svizzera, dando così un importante contributo al benessere e alla sicurezza della popolazione. Proprio come il tempo, anche l'ambiente in cui operiamo e le esigenze dei clienti mutano costantemente. Essendo un'azienda dinamica, MeteoSvizzera reagisce in modo rapido e flessibile a questi cambiamenti. Il nostro operato si orienta al mandato di prestazioni ricevuto in un'ottica di servizio pubblico, così come definito nella legge sulla meteorologia.

Al servizio della società

Stazioni di rilevamento terrestri, radar meteorologici, satelliti, radiosonde e altri strumenti di telerilevamento monitorano il tempo in Svizzera in tre dimensioni. Modelli computerizzati ad alta risoluzione calcolano l'evoluzione del tempo nella regione alpina. Sulla base dei dati a disposizione, i servizi di previsione di MeteoSvizzera elaborano le previsioni del tempo e allertano le autorità e la popolazione in caso di fenomeni meteorologici pericolosi. Inoltre, i dati servono ai nostri team di esperti per analizzare i cambiamenti climatici e gli eventi meteorologici estremi, nonché per elaborare scenari sull'evoluzione climatica in Svizzera.

strumenti di telerilevamento monitorano il tempo in Svizzera in tre dimensioni. Modelli computerizzati ad alta risoluzione calcolano l'evoluzione del tempo nella regione alpina. Sulla base dei dati a disposizione, i servizi di previsione di MeteoSvizzera elaborano le previsioni del tempo e allertano le autorità e la popolazione in caso di fenomeni meteorologici pericolosi. Inoltre, i dati servono ai nostri team di esperti per analizzare i cambiamenti climatici e gli eventi meteorologici estremi, nonché per elaborare scenari sull'evoluzione climatica in Svizzera.

Vicino al cliente

I tre centri regionali di MeteoSvizzera a Zurigo, Ginevra e Locarno, la stazione aerologica di Payerne, l'osservatorio di Arosa per il monitoraggio dell'ozono e i servizi di meteorologia aeronautica presso gli aeroporti di Zurigo e Ginevra forniscono informazioni meteorologiche e climatologiche in modo diretto e in stretta collaborazione con i clienti in loco.

Il tempo non conosce frontiere

Il tempo non ha frontiere, pertanto noi rappresentiamo la Svizzera in seno a organizzazioni e comitati internazionali di meteorologia, ad esempio l'Organizzazione meteorologica mondiale OMM o l'Organizzazione europea per lo sfruttamento dei satelliti meteorologici EUMETSAT. MeteoSvizzera è inoltre membro del Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (ECMWF).

MeteoSvizzera
Krähbühlstrasse 58
CH-8044 Zürich
T +41 44 256 91 11
www.meteosvizzera.ch

Sedi regionali
CH-8060 Zürich-Flughafen
CH-6605 Locarno Monti
CH-1211 Genève 2
CH-1530 Payerne

Lo spirito di ricerca stimola l'innovazione

Stazioni di rilevamento terrestri, radar meteorologici, satelliti, radiosonde e altri