

Aria in movimento

I venti

Cosa sono

I venti sono spostamenti orizzontali più o meno rapidi di masse d'aria causati da differenze nella distribuzione delle pressioni. Poiché le variazioni di pressione sono per lo più dovute a variazioni di temperatura, ne deriva che il principale motore del vento è la differenza di irraggiamento solare nelle varie regioni del globo.

La direzione del vento

Ogni vento è caratterizzato da una direzione in cui si muove e da una velocità. Normalmente, quando si parla della direzione del vento, ci si riferisce alla direzione dalla quale proviene: venti occidentali, per esempio, sono venti che spirano da W verso E.

Le masse d'aria tenderebbero a muoversi perpendicolarmente alle isobare, seguendo il gradiente barico, cioè la differenza di pressione che muove le masse d'aria, ma l'effetto Coriolis ne devia la traiettoria. In condizioni ideali di assenza di attrito, dove la forza del gradiente barico e l'effetto Coriolis sono uguali e contrari, i venti si muovono parallelamente alle linee isobare, lasciando alla propria destra le aree di alte pressioni nell'emisfero settentrionale, alla propria sinistra nell'emisfero meridionale: questi sono i cosiddetti venti geostrofici, venti, per così dire, "ideali".

Al suolo, in generale, l'attrito con la superficie terrestre causa deviazioni nella direzione del vento, e soltanto i venti a quote superiori ai 1.500 m sono molto prossimi ai venti geostrofici.

I venti al suolo

Si distinguono venti al suolo, che si muovono negli strati più bassi della troposfera, e venti in quota.

Per quanto riguarda i venti al suolo, si possono distinguere venti periodici locali, come le brezze costiere e le brezze nelle valli, che si formano per il diverso riscaldamento dovuto all'irraggiamento differenziale, e venti a carattere globale, le cui direzione e intensità dipendono dalla distribuzione delle grandi cellule di pressione sull'intero globo.

Dalle cellule anticicloniche subtropicali spirano verso le aree di bassa pressione equatoriali gli alisei, venti molto costanti che hanno direzione E-NE nel nostro emisfero e E-SE nell'emisfero australe.

Dal fianco settentrionale delle stesse cellule anticicloniche si muovono i venti occidentali, che spirano da SW dell'emisfero boreale e da NW in quello australe. I venti orientali invece provengono dalle regioni polari interne e si incontrano con i venti occidentali in corrispondenza delle aree di bassa pressione subpolari. Nel corso delle stagioni, i sistemi di pressione si spostano e con essi i venti.

Ai sistemi di venti a scala globale si aggiungono poi sistemi locali, anche se su vasta scala, come i monsoni (dall'indiano mausim, stagione), venti stagionali dovuti al differente riscaldamento di aree continentali e di aree oceaniche.

Il monzone invernale, freddo e asciutto, spira dal continente asiatico verso l'Oceano Indiano, mentre il monzone estivo spira dall'oceano verso il continente, portando aria umida e calda, accompagnata da precipitazioni particolarmente intense, spesso catastrofiche.

I venti in quota

In teoria, ci si dovrebbe aspettare che i venti al suolo siano accompagnati, in quota, negli strati più alti della troposfera, da venti analoghi, ma in senso contrario. In realtà osservazioni fatte mostrano che al di sopra dei 4-5.000 m in quota esistono soltanto correnti occidentali, che si muovono da W verso E seguendo grossomodo l'andamento dei paralleli. Soltanto al di sopra dell'equatore vi è una stretta fascia di venti orientali, probabilmente connessi con la zona di convergenza degli alisei.

I venti in quota si muovono con velocità crescente in funzione dell'altezza, raggiungendo la massima velocità al limite della troposfera. Sono più lenti all'equatore, aumentano di velocità alle medie latitudini rallentano di nuovo avvicinandosi ai poli.

Non è ancora chiaro il meccanismo che porta allo stabilirsi di questo tipo di circolazione in quota, ma, qualunque ne sia l'origine, il ruolo dei venti in quota è fondamentale per la distribuzione delle aree cicloniche e anticicloniche sulla superficie terrestre.

Il fohn

Il termine Fohn è un termine dialettale tirolese che indica un tipo particolare di vento caratteristico dell'arco alpino, ma che si verifica, naturalmente, anche nella maggior parte delle altre catene montuose. Si genera quando una massa d'aria calda e umida in movimento incontra sul suo cammino un rilievo montuoso. L'inerzia del movimento spinge la massa d'aria contro il rilievo e l'aria è costretta risalire lungo i versanti montuosi. Durante la risalita l'aria si raffredda e si espande: diviene così satura di vapore acqueo, forma nubi e si libera dell'umidità in eccesso sotto forma di abbondanti precipitazioni liquide o nevose. Il calore liberato dalla condensazione fa giungere l'aria sulla vetta del rilievo ad una temperatura maggiore di quella che avrebbe avuto se fosse stata secca. Oltrepassata la cresta del rilievo, dopo aver scaricato buona parte della propria umidità, l'aria ormai secca si riversa sul versante opposto, riscaldandosi nella discesa. Sulla catena alpina si assiste quindi alla risalita di masse d'aria lungo i versanti settentrionali (Svizzera e Austria), con formazione di nubi e precipitazioni, e alla discesa di aria calda sul versante italiano, dove si stabiliscono condizioni di bel tempo, con cielo limpido e sereno e temperature che possono anche essere di 10-20° C superiori a quelle del versante N. Questo fenomeno garantisce, nel Nord Italia, giornate invernali miti e limpidissime, con forti venti che spazzano via le nebbie e l'inquinamento che staziona sulle grandi città a causa dell'inversione termica, mentre sul versante opposto il tempo sarà brutto e perturbato. Questo fenomeno spiega perchè l'innevamento è in genere maggiore sul versante Nord della catena. Questo tipo di fenomeno atmosferico è molto pericoloso in caso di abbondanti nevicate, perchè, favorendo condizioni di alte temperature, favorisce la fusione del manto nevoso e aumenta il pericolo di valanghe. Quindi, sciatori, attenzione alle belle giornate invernali inaspettatamente calde. E se partite da Milano in una bella mattina limpida per andare a sciare sulle nevi svizzere, attenzione: se le creste di confine sono incappucciate da nubi sottili e sfilacciate dal vento, potreste trovare il maltempo ad attendervi sull'altro versante! Ma le malefatte del Fohn non finiscono qui: riversando a forte velocità aria calda e secca, questo vento ha la proprietà di caricare elettricamente l'aria, aumentando la quantità di ioni positivi. Il nostro corpo reagisce negativamente alle cariche elettriche positive, provocando, nelle persone "meteoropatiche", particolarmente sensibili alle variazioni del tempo, nervosismo, ansia, emicrania e irritabilità: uno studio statistico condotto in Svizzera, dove questo vento è chiamato Favonio, ha correlato le giornate di Fohn con un aumento del numero di suicidi, omicidi e aggressioni!

Le correnti a getto

Le correnti a getto sono particolari evoluzioni dei venti in quota. Sono correnti d'aria in rapido movimento a causa di differenze di pressione dovute a differenze di temperatura in corrispondenza di incontri di grandi masse d'aria. Sono state scoperte casualmente durante la Seconda Guerra mondiale da aerei americani in volo verso il Giappone. La velocità minima per definire una corrente a getto è 50 nodi, circa 90 km/h, tuttavia le correnti a getto in genere hanno velocità molto superiori, tra i 160 e i 250 km/h, con punte massime di 320 km/h. Sono in genere più sostenute durante l'inverno, perchè le differenze di temperatura sono più evidenti. Si formano a quote di circa 10-14 km.

Tendono a formarsi ai confini tra masse d'aria calda e fredda, lungo i cosiddetti fronti: in queste zone si producono nette variazioni nella pendenza delle superfici isoterme e isobariche e proprio lungo queste superfici i venti tendono a muoversi con maggiore velocità. Le correnti a getto circondano il globo, formando una sorta di "cinture" intorno al pianeta, seguendo i paralleli. L'andamento, non rettilineo, provoca moti discendenti verso le zone equatoriali (saccature d'onda) e moti ascendenti verso i poli (promontori d'onda). Promontori e saccature si spostano e variano in continua evoluzione.

Gli effetti delle correnti a getto

Nel nostro emisfero, in inverno le correnti a getto principali sono due: la corrente a getto del fronte polare, sopra al Canada e agli Stati Uniti settentrionali, e la corrente a getto subtropicale, localizzata sopra al Messico settentrionale. Entrambe si muovono verso da W verso E. Una terza corrente, che si muove da E verso W, si forma invece in estate

sopra Africa e India ed è in parte responsabile del monzone estivo. Nell'emisfero australe invece sono presenti soltanto due correnti a getto occidentali.

Le correnti a getto influenzano la navigazione aerea, rendendo lo stesso percorso più o meno rapido a seconda che si stia viaggiando controcorrente o a favore di vento: il volo di ritorno dagli Stati Uniti verso l'Italia è in genere più breve di un'ora circa rispetto al volo di andata.

Ma la grande importanza delle correnti a getto risiede nella loro influenza sul clima. In corrispondenza delle saccature d'onda, si formano infatti zone di alta pressione, in corrispondenza delle cosiddette convergenze, zone dove la velocità del flusso rallenta: per effetto Coriolis, queste sono trasformate in celle anticicloniche, con clima secco e bello al suolo. In corrispondenza dei promontori d'onda, invece, si crea una bassa pressione, in corrispondenza delle cosiddette divergenze, zone dove la velocità del flusso accelera: queste zone sono trasformate invece in celle a circolazione ciclonica, apportatrici di perturbazioni al suolo.