

WESTERLY E ONDE DI ROSSBY

La circolazione generale dell'atmosfera è caratterizzata dalla presenza di tre celle convettive (per ciascun emisfero) che si generano a causa della differenza di temperatura tra polo ed equatore e per effetto della deviazione delle correnti indotta dalla forza di Coriolis.

Senza l'azione della forza di Coriolis (che insorge per effetto della rotazione terrestre intorno al proprio asse), lo scambio termico avverrebbe lungo la direzione dei meridiani, dalle zone equatoriali alle zone polari, ristabilendo in tal modo l'equilibrio termico planetario.

La presenza della forza di Coriolis, provoca invece la deviazione verso destra (nell'emisfero boreale, a cui faremo riferimento) delle correnti; tale deviazione diventa sempre più importante all'aumentare della latitudine, assumendo valore nullo all'equatore e massimo ai poli.

Le correnti vengono quindi deviate progressivamente dal loro percorso N-S (dall'equatore verso il polo) e già intorno ai 30° di latitudine assumono definitivamente direzione O-E.

Le correnti in quota hanno quindi direzione occidentale (*correnti occidentali o westerly*); tale direzione però impedisce gli scambi termici tra i poli e l'equatore provocando un progressivo riscaldamento all'equatore ed un progressivo raffreddamento ai poli.

In tale situazione, intorno ai 30° e 60° di latitudine, si vengono a creare forti variazioni di temperatura, responsabili dell'insorgere di forti gradienti orizzontali di pressione e formazione di venti molto intensi noti come *correnti a getto* (o *jet streams*). Intorno ai 30° di latitudine si forma la corrente a getto sub-tropicale, mentre intorno ai 60° di latitudine quella polare.

Le correnti a getto scorrono all'interno delle correnti occidentali; la più importante e persistente è quella polare, caratterizzata da velocità mediamente comprese tra i 150-250 km/h, larghezza 150-500 km, lunghezza 3-8 km, spessore 3,5 km.

Le massime velocità si raggiungono nel cuore della corrente (detto *asse* o *core*), situato mediamente intorno ai 10 km di quota (in prossimità della tropopausa).

La direzione e l'intensità delle correnti a getto viene generalmente indicata sulle carte a 300 hPa (circa 9.000 m di quota). Su queste carte la velocità delle correnti è evidenziata mediante le isotache (linee che uniscono i punti con uguale velocità del vento); isotache con valori maggiori di 60-70 nodi indicano la presenza della corrente a getto.

Il progressivo incremento della differenza di temperatura lungo i paralleli, provoca l'aumento del gradiente di pressione e quindi della velocità delle correnti occidentali; in tal modo si assiste alla formazione delle correnti a getto.

A causa di forzati ed improvvisi rallentamenti, la corrente a getto modifica bruscamente la sua traiettoria cominciando ad oscillare lungo i meridiani. I rallentamenti della corrente sono principalmente legati alla presenza di ostacoli orografici o all'alternanza tra oceano e continente, in grado di modificare il gradiente orizzontale di pressione.

Le ondulazioni che si generano (onde di Rossby) tendono ad amplificarsi fino ad estendersi verso le zone equatoriali e polari ed hanno lunghezza d'onda dell'ordine di 4.000-10.000 km

Le onde tendono ad allungarsi progressivamente lungo i meridiani, formando nelle parti terminali, dei vortici che possono essere di due tipi:

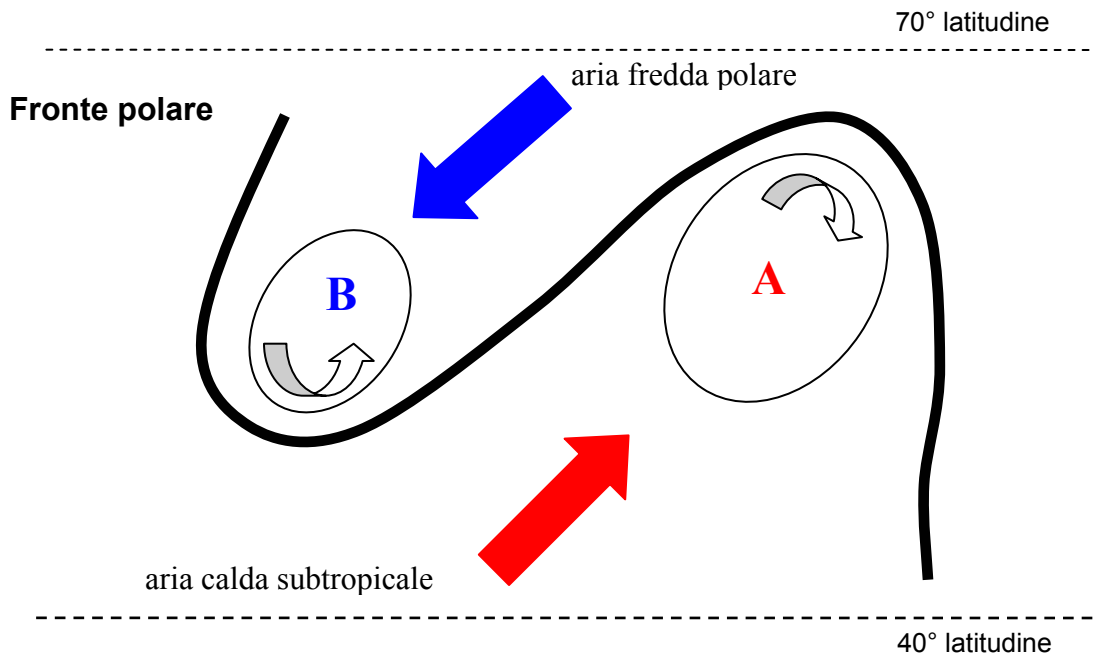
1. vortici pieni di aria calda a circolazione anticiclonica in corrispondenza delle alte latitudini: (*anticiclioni di blocco*);
2. vortici pieni di aria fredda (*gocce fredde*) in corrispondenza delle basse latitudini:

In questo modo la natura ristabilisce l'equilibrio termico a livello planetario.

Il flusso delle correnti occidentali viene generalmente indicato come flusso zonale e la sua intensità è caratterizzata dalla differenza di pressione orizzontale esistente tra i 35° e 55° di latitudine.

Tale differenza viene definita *indice zonale*. Più l'indice zonale è alto, maggiore sarà la velocità delle correnti occidentali e conseguentemente la possibilità della formazione di ondulazioni.

Viceversa, bassi valori dell'indice zonale bassi indicano che le correnti occidentali sono molto deboli.



In seguito alla formazione delle ondulazioni, le correnti rallentano bruscamente portando alla scomparsa delle correnti a getto. Se le correnti occidentali rimangono deboli, si possono creare situazioni di blocco con permanenza delle ondulazioni per diverso tempo.

Le onde hanno una durata media di circa 2-3 settimane e la loro propagazione può essere espressa dalla seguente relazione:

$$C = U - 0,4 \cdot L^2$$

dove:

U indica la componente media della velocità della corrente lungo la direzione occidentale, espressa in m/s

L e la lunghezza d'onda, espressa in migliaia di km

Quando la lunghezza d'onda assume il valore critico

$$L_c = \sqrt{2,5 \cdot U}$$

l'onda è stazionaria (è cioè caratterizzata da velocità nulla)

Se $L < L_c$ l'onda si sposta da est verso ovest (moto retrogrado).

Bassi valori della velocità delle correnti occidentali, aumentano la probabilità di avere valori di lunghezza d'onda prossime al valore critico e quindi onde stazionarie.

La stazionarietà dell'anticiclone di blocco genera una situazione di *blocking*; ad esempio il blocking dell'anticiclone delle Azzorre provoca la deviazione delle perturbazioni atlantiche verso le alte latitudini, favorendo condizioni di bel tempo sull'Italia per lunghi periodi di tempo.

Viceversa la stazionarietà di una goccia fredda nei pressi della nostra penisola, può anche provocare forti condizioni di maltempo.

Gianluca Bertoni