

LA FORZA DI CORIOLIS

di Giulio Mazzolini

2018

1 Gli effetti della forza di Coriolis

È un effetto noto che i venti nell'emisfero nord deviano sempre verso destra, invece nell'emisfero sud deviano sempre verso sinistra, questo effetto è dovuto alla cosiddetta forza di Coriolis.

È ancora la forza di Coriolis responsabile del fatto che i venti dell'emisfero nord che si dirigono da una zona di alta pressione a una di bassa, invece di uscire dritti dal centro di alta pressione in direzione della bassa pressione, deviano a destra portandosi praticamente tangenziali alle linee di egual pressione, formando un immenso gorgo di aria in uscita di senso orario. Quando il vento si avvicina alla bassa pressione, invece di procedere dritto verso il suo centro, viene ancora deviato a destra, per cui si avvita in senso antiorario, per capire bene questo punto guardate la figura 2, dove si vede che il vento tende a portarsi verso il centro della depressione e contemporaneamente per Coriolis devia a destra, il risultato è un avvitemento in senso antiorario.

Questo movimento del vento tra le basse pressioni e le alte è descritto dalla legge di Buys Ballot, che dice che, sempre nell'emisfero nord, se un osservatore si mette con il vento alle spalle, la zona di bassa pressione si troverà alla sua sinistra, come si vede dalla figura.

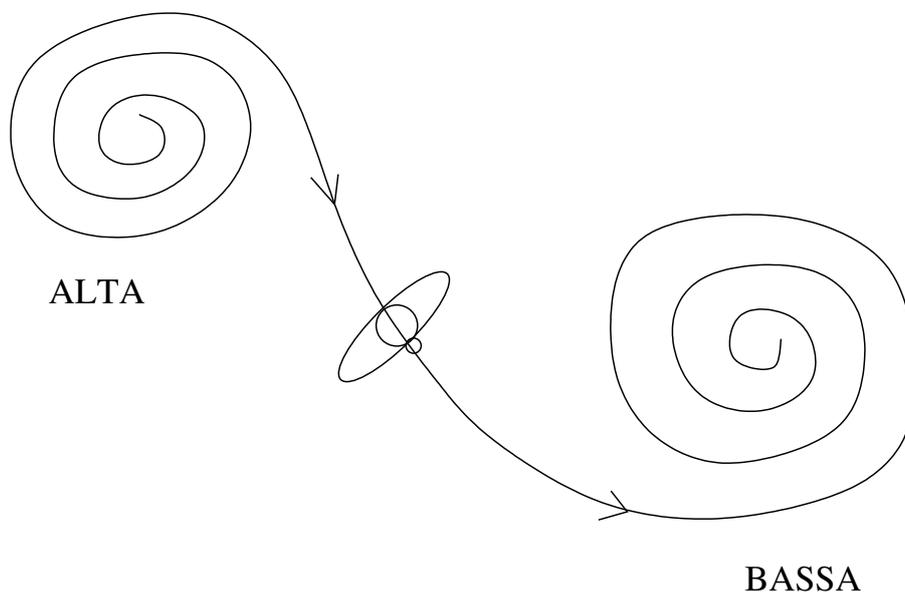


Figura 1: Buys Ballot

Nell'emisfero sud invece succede il contrario, i gorgi si avvitano in senso orario, i venti che escono dalle alte pressioni si avvitano in senso antiorario e quelli che entrano nelle zone di bassa si avvitano in senso orario.

Se siete esattamente sopra l'equatore i gorgi non si formano, ne orari ne antiorari, l'acqua del lavandino scende giù dritta, ma bastano pochi metri che la forza di Coriolis fa sentire i suoi effetti. (In realtà la forza di Coriolis per manifestarsi avrebbe bisogno di acqua perfettamente ferma e nessuna influenza esterna, vibrazioni, vento ecc. in quanto il suo ordine di grandezza è molto più piccolo delle altre perturbazioni in sistemi piccoli come un lavandino)

Ma come nasce questa alquanto misteriosa forza?

Ho letto e sentito svariate, fantasiose e errate spiegazioni di questo effetto, in quanto è un fenomeno abbastanza complesso che ha a che vedere con l'inerzia, la rotazione terrestre e con la forma sferica della terra. L'inerzia è quel fenomeno da noi ben conosciuto, che ci manda a sbattere contro il tergicristallo dell'auto durante una frenata, infatti le masse in movimento amano mantenere la loro velocità in intensità e direzione. Che la terra sia sferica oggi è un fatto riconosciuto quasi da tutti salvo da alcuni gruppi fondamentalisti cristiani, come apprese Joshua Slocum quando arrivò in Sud Africa al tempo dei boeri (vedi *Solo, intorno al mondo*).

2 La giostra e la caramella

Forse il modo più semplice per capire questo strano fenomeno è di immaginare una grande giostra con una fila di sedili sulla circonferenza esterna e una seconda serie di sedili su una circonferenza interna più piccola, abbastanza distanti per cui non ci si possa toccare con le mani.

Alberto sta seduto su un sedile esterno e Amalia su un interno, sono sullo stesso raggio; sono rigidamente collegati tra loro dalla giostra.

Viaggiano appaiati, potrebbero tenersi per mano senza problemi se fossero più vicini. Sembra che viaggino alla stessa velocità, ma non è così, Alberto è più veloce, deve fare infatti in un giro un percorso più lungo; ma Alberto non nota la differenza di velocità.

Fino ad ora tutto bene, Alberto guarda affettuosamente Amalia che gli sta lieta al suo fianco.

A un certo punto Alberto decide di lanciare una caramella ad Amalia. Prende accuratamente la mira e la lancia, ma con sua gran sorpresa la caramella arriva *davanti* ad Amalia, nonostante Alberto prenda la mira con grande attenzione e ripeta il lancio più volte.

Nonostante siano legati tra di loro, Alberto e la caramella viaggiano a una velocità superiore di quella di Amalia.

La caramella per arrivare da Amalia, dovrebbe rallentare in quanto Amalia è più lenta, ma ha inerzia, niente la rallenta e così la caramella si porta più avanti rispetto Amalia.

Ci prova Amalia, lancia una caramella, prende anche lei accuratamente la mira e la lancia lungo il raggio che unisce lei ad Alberto, niente da fare, la caramella arriva questa volta *dietro* Alberto, la caramella ha ancora deviato rispetto la traiettoria originale.

Alberto infatti andava più veloce e la caramella gli è arrivata più indietro.

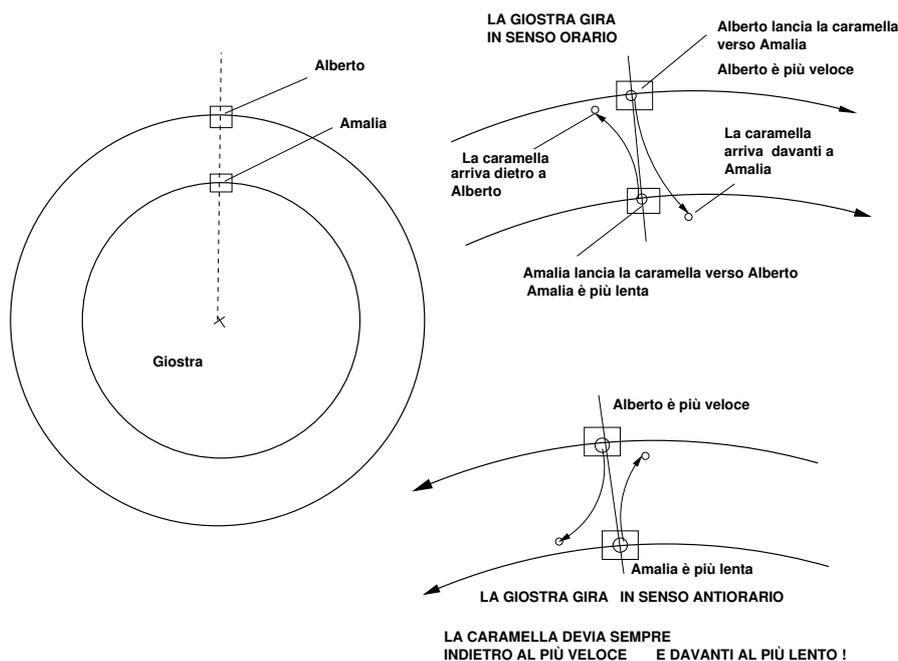


Figura 2: La giostra

3 La forza di Coriolis sulla superficie terrestre

Vediamo adesso cosa succede sulla superficie terrestre.

La forza di Coriolis dipende dalla rotazione della terra ma soprattutto dalla sua forma sferica.

Se la terra fosse cilindrica non ci sarebbe alcun effetto di Coriolis.

Per l'effetto di Coriolis i venti sono come le caramelle, deviano dalla loro traiettoria, indietro al più veloce e avanti rispetto a quello più lento.

La terra gira in senso antiorario, cioè un punto della sua superficie viaggia da sinistra verso destra (verso Est), rispetto lo spazio.

I punti della superficie terrestre ruotano come su una giostra per effetto della rotazione terrestre; ma due punti su due meridiani diversi *ruotano a velocità diverse, esattamente come sulla giostra di Alberto e Amalia.*

Vediamo cosa succede nell'emisfero nord.

I venti a 40° di latitudine nord (Alberto) viaggiano più veloci di quello a 42° lat nord (Amalia), infatti il cerchio di latitudine 42° è più piccolo di quello di 40°.

Quindi il vento da sud che spira da Alberto verso Amalia devia portandosi davanti a Amalia, quindi devia verso destra.

Se il vento invece soffia da nord, da Amalia (42°, più lenta) verso Alberto (40°, più veloce), allora il vento devierà portandosi dietro ad Alberto, quindi devierà ancora a destra.

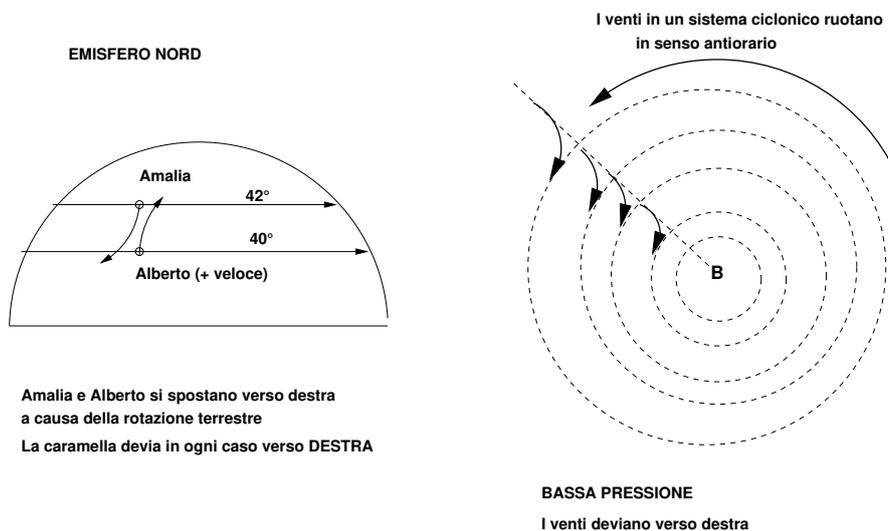


Figura 3: Emisfero nord

Nell'emisfero sud, poiché la rotazione della terra è sempre uguale, entrambi si spostano ancora verso destra, la caramella si porta davanti a Amelia più lenta, ma in questo caso la caramella devia verso sinistra, come si vede bene in figura. Ovviamente se Amelia gettasse una caramella a Alberto questa finirebbe di nuovo dietro Alberto, deviando ancora a sinistra.

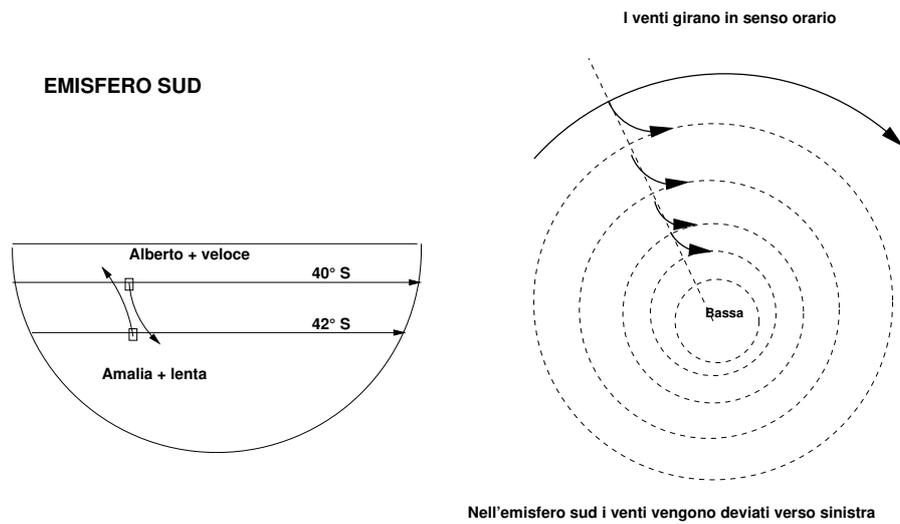


Figura 4: Emisfero sud

La forza di Coriolis in realtà è una pseudo-forza dipendente dal particolare sistema inerziale della terra, ma poichè a un osservatore solidale con la terra le traiettorie dei venti vengono deviate e poichè a ogni deviazione di traiettoria dovrebbe essere associata a una forza, è lecito chiamarla forza.

Un vento che spirasse lungo un meridiano restando sulla stessa circonferenza non devia la sua traiettoria, in teoria, ma poichè basta uno scostamento minimo dalla circonferenza ideale, l'effetto si fa sentire immediatamente.

Ecco svelato il misterioso e spesso mal compreso effetto di Coriolis.