

LA FORZA DI CORIOLIS

di Giulio Mazzolini

2005

1 Gli effetti della forza di Coriolis

E' noto che i venti nell'emisfero nord vengono deviati verso destra, dalla forza detta di Coriolis. Nell'emisfero sud vengono invece deviati verso sinistra.

La stessa legge è responsabile della direzione in cui si avvitano i gorgi d'acqua, per esempio nei lavandini, sono antiorari nell'emisfero nord.

E' quindi la forza di Coriolis responsabile del fatto che i venti nell'emisfero nord che si muovono da una zona di alta pressione a una di bassa, invece di andare dritti, deviano a destra praticamente tangenziali alle linee di egual pressione, formando un immenso gorgo di aria antiorario.

Nell'emisfero sud invece succede il rovescio, i gorgi si avvitano in senso orario, i venti pure.

Se siete esattamente sopra l'equatore i gorgi non si formano, ne orari ne antiorari, l'acqua scende giù dritta, ma bastano pochi metri che la forza di Coriolis fa sentire i suoi effetti.

Ma come nasce questa alquanto misteriosa forza?

E' una cosa abbastanza complessa che ha a che vedere con l'inerzia, fenomeno da noi ben conosciuto, che è quello che ci manda a sbattere contro il tergicristallo dell'auto durante una frenata.

Le masse in movimento amano mantenere la loro velocità in intensità e direzione.

La forza di Coriolis ha anche a che vedere con la rotazione terrestre e con la forma sferica della terra.

2 La giostra e la caramella

Il modo più semplice per capire questo fenomeno è quello di immaginare una grande giostra con i sedili sulla circonferenza esterna e una seconda serie di sedili su una circonferenza più piccola.

Alberto sta seduto su una sedia esterna e Amalia su una interna e 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 va più veloce, deve fare infatti in un giro un percorso più lungo. Ma la differenza di velocità non si nota.

Fino a ora tutto bene, Alberto guarda affettuosamente Amalia che sta fedelmente sempre al suo fianco, viaggiano appaiati.

A un certo punto Alberto decide di lanciare una caramella a Amalia. Prende accuratamente la mira e la lancia, ma con sua gran sorpresa la caramella arriva sempra

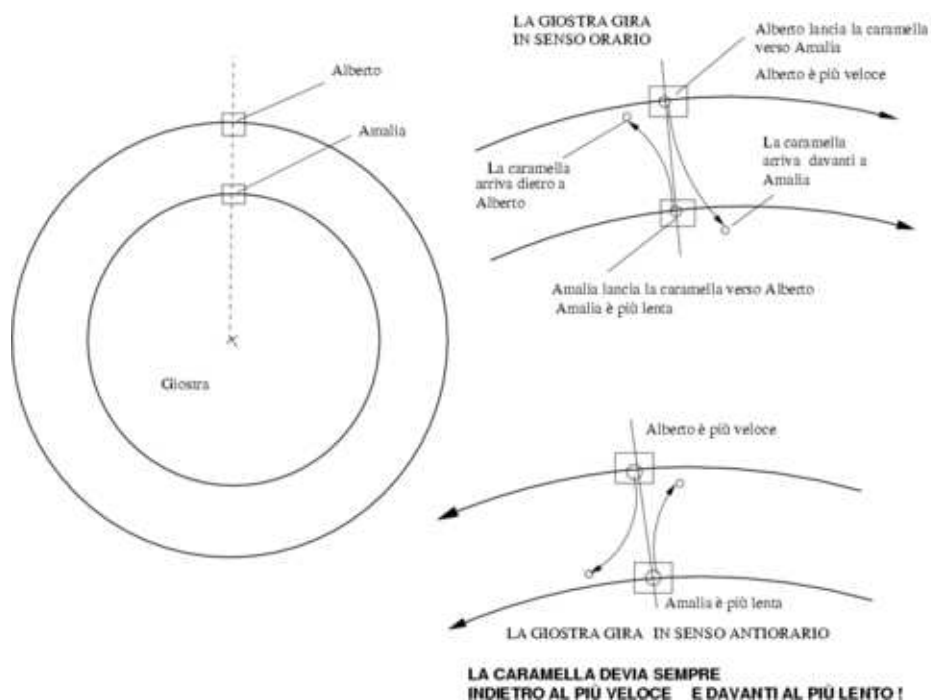


Figura 1: La giostra

davanti a 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 la traiettoria che unisce lei a 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.

3 La forza di Coriolis sulla superficie terrestre

Vediamo adesso cosa succede sulla superficie terrestre.

La forza di Coriolis dipende quindi sia dalla rotazione della terra che dalla sua forma sferica.

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

Per la forza 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 orario, cioè un punto della superficie viaggia da sinistra verso destra rispetto lo spazio.

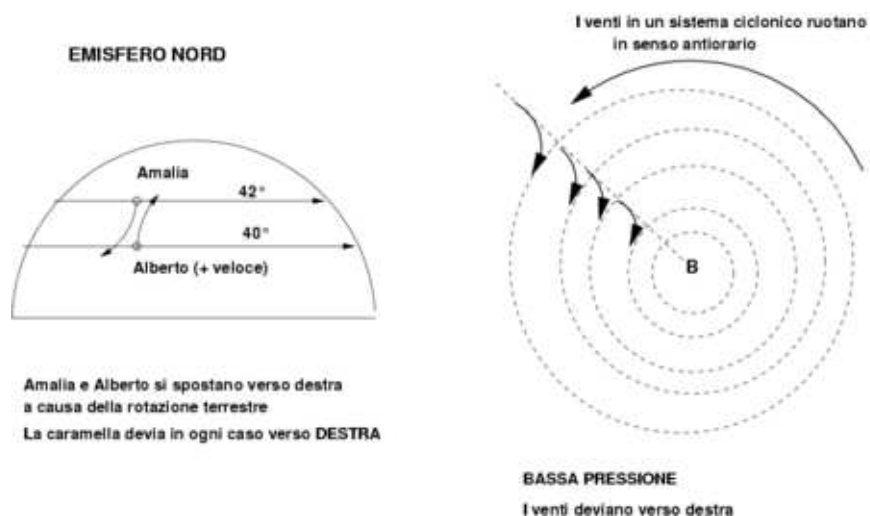


Figura 2: Emisfero nord

I punti della superficie terrestre ruotano come su una giostra per effetto della rotazione terrestre.

Inoltre due punti su due meridiani diversi ruotano a velocità diverse.

Vediamo cosa succede nell'emisfero nord.

I venti a 40° di latitudine nord (Alberto) viaggia più veloce 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 restando indietro a Alberto, quindi devierà ancora a destra.

L'esatto contrario succede nell'emisfero sud.

Alberto è a 40° lat sud, Amalia a 42° lat sud. Alberto è più veloce di Amalia.

Il vento da nord che va da Alberto verso Amalia devia portandosi davanti a Amalia, che è più lenta. Quindi devia a sinistra.

Il vento da sud che da Amalia si dirige verso Alberto, devia indietro di Alberto, quindi ancora devia a sinistra.

Ecco svelata la forza di Coriolis.

4 FAQ

Si tratta di una forza o di un effetto?

In realtà è un effetto dipendente dal particolare sistema inerziale della terra, ma poichè a un osservatore solidale con la terra le traiettorie (per esempio dei venti) vengono deviate e poichè a ogni deviazione di traiettoria dovrebbe essere associata a una forza, è lecito chiamarla forza, anche se in verità non lo è.

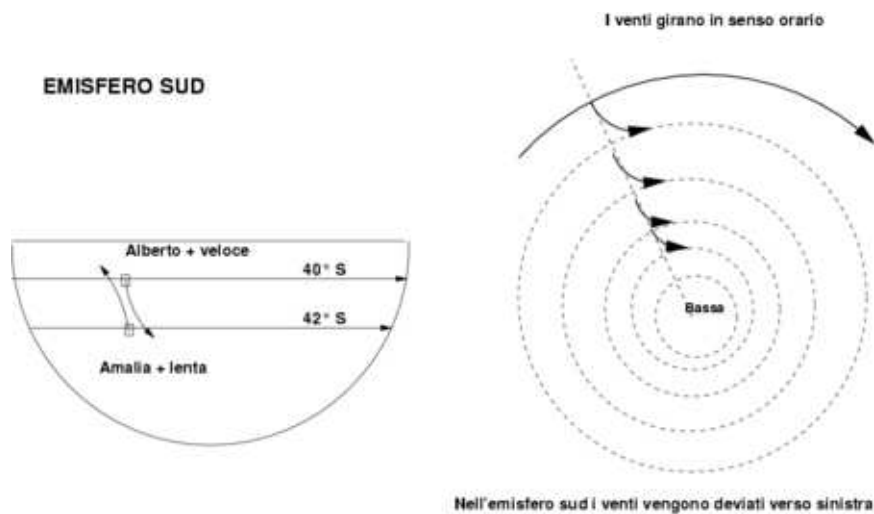


Figura 3: Emisfero sud

Un vento che spirava lungo un meridiano, restando sulla stessa circonferenza, devia di traiettoria?

In teoria no, ma poichè basta uno scostamento minimo dalla circonferenza ideale, l'effetto si fa sentire immediatamente.

Nell'esempio della caramella dite che quando Alberto lancia la caramella a Amelia, questa si porta in avanti di Amelia (più lenta), ma non è che Amelia percorre anche un percorso più breve e quindi la caramella le arriva sullo stesso raggio in cui si trova Alberto?

No, nel momento in cui la caramella viene lanciata essa è animata dalla sua inerzia che la porta a continuare il suo movimento rotatorio (la forza centrifuga non va considerata nell'esempio in quanto nella realtà essa è azzerata dalla forza di gravità) e dalla spinta lineare in direzione del raggio iniziale. La caramella viaggia quindi soggetta a due spinte, quella che la fa muovere lungo la circonferenza e la spinta verso l'interno che resta parallela alla direzione del raggio iniziale. E' facile vedere graficamente che quando la caramella arriva alla circonferenza di Amelia, si troverà ben davanti a quest'ultima.

Per farle arrivare la caramella, Alberto dovrebbe mirare alquanto indietro a lei, similmente a quanto dovrebbe fare un tiratore su un treno in movimento che deve colpire un bersaglio a terra.