

La forza apparente deviante di Coriolis

Un meteorologo americano, William C. Redfield (1789-1857), viaggiò attraverso il Connecticut subito dopo che un uragano aveva devastato la Nuova Inghilterra il 3 settembre 1821.

Notò il modo in cui gli alberi erano caduti e ne dedusse che, mentre la tempesta si era spostata verso nord-est, i venti avevano seguito un moto a spirale.

Trascorse i dieci anni successivi studiando gli uragani e, nel 1831, pubblicò la prova del fatto che i venti tempestosi vorticano in senso antiorario intorno a un centro che si muove nella normale direzione dei venti predominanti.

In seguito si scoprì che questo era vero soltanto nell'emisfero settentrionale.

Nell'emisfero meridionale i venti tempestosi vorticano in senso orario.

L'esistenza di tempeste cicloniche, sottolineata quattro anni prima da Redfield (1831) non rimase un mistero per molto tempo.

Nel 1835 un fisico francese, Gaspard-Gustave de Coriolis (1792-1843), iniziò a studiare la questione del moto su una superficie rotante sia dal punto di vista matematico, che da quello sperimentale.

Quando la Terra ruota, ruota tutta insieme, così che un punto all'equatore, costretto a percorrere una distanza di 40.232 chilometri in ventiquattro ore, deve percorrere poco più di 1.600 chilometri all'ora.

Man mano che si procede sempre più in là rispetto all'equatore, sia a nord che a sud, un punto sulla superficie descrive cerchi sempre più piccoli nel corso della giornata, e si sposta sempre più lentamente. Ai poli non c'è alcun movimento.

Se poi immaginiamo una quantità d'aria o d'acqua vicino all'equatore, possiamo vedere che deve essere portata a est a poco più di 1.600 chilometri all'ora.

Se quell'aria o acqua si sposta a nord (o a sud) lontano dall'equatore, conserva la propria velocità, ma il terreno solido sotto di essa si muove più lentamente.

Perciò l'aria o l'acqua acquista velocità rispetto al terreno, e si curva verso est.

Allo stesso modo, se l'aria o l'acqua si sposta verso l'equatore, trova che il terreno si muove più velocemente e acquista velocità rispetto all'aria o all'acqua, perciò in effetti si curva verso ovest.

Questo moto curvilineo è l'effetto di Coriolis, e spiega il fatto che le correnti d'aria e d'acqua seguano traiettorie circolari in direzioni opposte, speculari, a nord e a sud dell'equatore.

La Terra è talmente grande, che in circostanze normali non ci spostiamo a nord o a sud in modo sufficientemente rapido da far sì che l'effetto di Coriolis entri in gioco in modo significativo.

Tuttavia è necessario tenerne conto in balistica, in aeronautica e per il lancio dei satelliti.

Un piccolo strumento che dimostra graficamente la legge di Coriolis.

Prendiamo un cerchio di legno e lo fissiamo con un chiodo nel suo centro. Sempre ancorata al centro del cerchio disponiamo una stecca che ha un bordo che segue esattamente il raggio (oppure facciamo una scanalatura che segue esattamente il raggio).

Se teniamo ferma la stecca rispetto al cerchio sottostante osserviamo che, andando avanti e indietro lungo il bordo radiale, descriviamo e ricopriamo continuamente lo stesso raggio.

Proviamo invece ad attivare la rotazione del cerchio in modo antiorario, mentre la stecca è ferma.

Se ci spostiamo lentamente dal centro del cerchio verso la sua periferia con la punta di una matita, osserviamo che rispetto al raggio, viene ad essere rappresentata sulla carta una curva che viene deviata verso destra.

In definitiva, per l'emisfero settentrionale, in cui si vede la Terra muoversi in senso antiorario (da ovest verso est) ogni punto che si muove viene sempre e comunque spostato verso destra lungo una linea arcuata, rispetto alla traiettoria rettilinea prevista.

Un punto che si muove verso est si sposta anche verso sud.

Un punto che si muove verso ovest si sposta anche verso nord.

Un punto che si muove dall'equatore al polo Nord, lungo un meridiano ideale, si sposta anche verso est.

Un punto che si muove dal polo Nord all'equatore, lungo un meridiano ideale, si sposta anche verso ovest.