

Le aurore polari

FIGURA 1 Una particella carica positivamente, proveniente dal Sole, si muove con velocità v verso la Terra. Nel punto P incontra il campo magnetico terrestre di intensità B ; a causa della forza di Lorentz, viene deviata in una traiettoria elicoidale attorno alle linee del campo magnetico.

Le aurore polari (boreali e australi) si generano quando flussi particolarmente intensi di particelle cariche (ioni e elettroni) provenienti dal Sole entrano nel campo magnetico della Terra. Queste particelle sono espulse dal Sole di continuo, e costituiscono quello che è definito **vento solare**. Ma è durante i periodi di intensa attività che si hanno i flussi maggiori. Le particelle vengono lanciate ad alta velocità nello spazio, e dopo un viaggio di alcune ore giungono in prossimità della Terra. Qui il campo magnetico terrestre convoglia le particel-

le verso i poli, ed esse finiscono con l'urtare le molecole di aria nell'alta quota (100 km). Le molecole vengono distrutte e gli atomi ionizzati; nel processo di ricombinazione gli atomi emettono luce: l'atmosfera diventa luminosa. Le particelle del vento solare vengono deviate verso i poli a causa della forza di Lorentz: una particella carica immersa in un campo magnetico subisce una forza F data dalla seguente formula:

$$F = qv \cdot B,$$

dove q indica la carica della particella, v la sua velocità e B è il campo magnetico.

Nella **figura 1** è rappresentato uno ione positivo che si muove con velocità v ed entra nel campo magnetico terrestre B . Ricordiamo che il polo nord magnetico è in prossimità del polo sud geografico e viceversa, quindi le linee sono orientate come in figura. Lo ione subisce la forza di Lorentz e si muove di moto elicoidale lungo la linea del campo, fino a raggiungere la regione polare, dove si infittiscono le linee e il campo magnetico si fa più intenso.

Le aurore «boreali» sono fenomeni spettacolari (**figura 2**) e rapidi nell'evoluzione, compaiono e scompaiono nel giro di pochi minuti. Le colorazioni assunte sono molto variabili e dipendono dalle diverse specie atomiche ionizzate: il verde è legato all'ossigeno e il rosso all'azoto. Le aurore «boreali» non sono un fenomeno esclusivo della Terra: ogni pianeta che abbia un campo magnetico sufficientemente intenso e un'atmosfera presenta questo fenomeno.

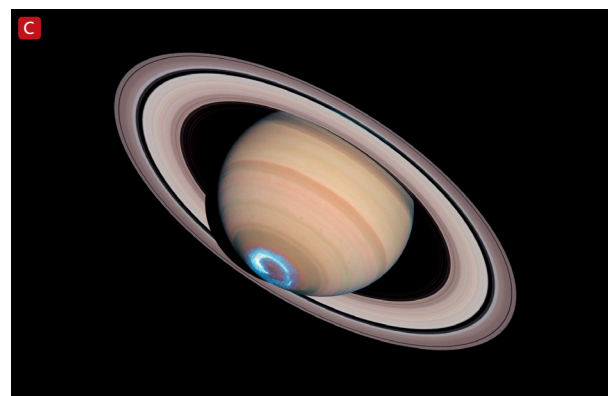
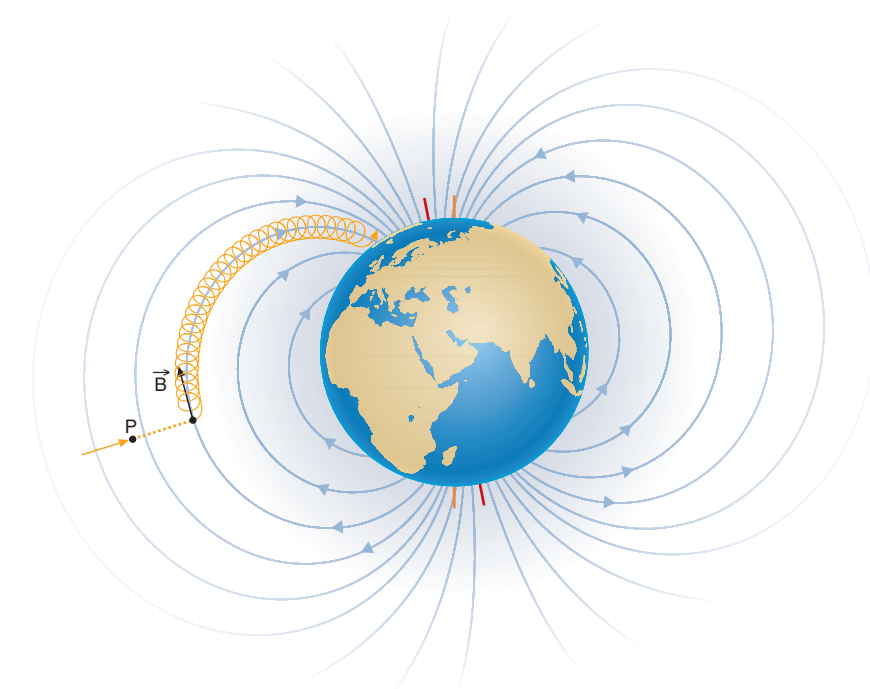


FIGURA 2 Le particelle cariche provenienti dal Sole collidendo con le molecole di gas dell'atmosfera terrestre in prossimità dei poli, producono il magnifico spettacolo delle aurore polari. Le aurore polari in cui predominano i colori rosso e giallo (A) sono dovute all'ossigeno, quelle in cui sono prevalenti i colori blu e violetto (B) sono dovute all'azoto. In (C) si vede un'aurora (blu) ripresa da un telescopio spaziale al polo sud di Saturno.