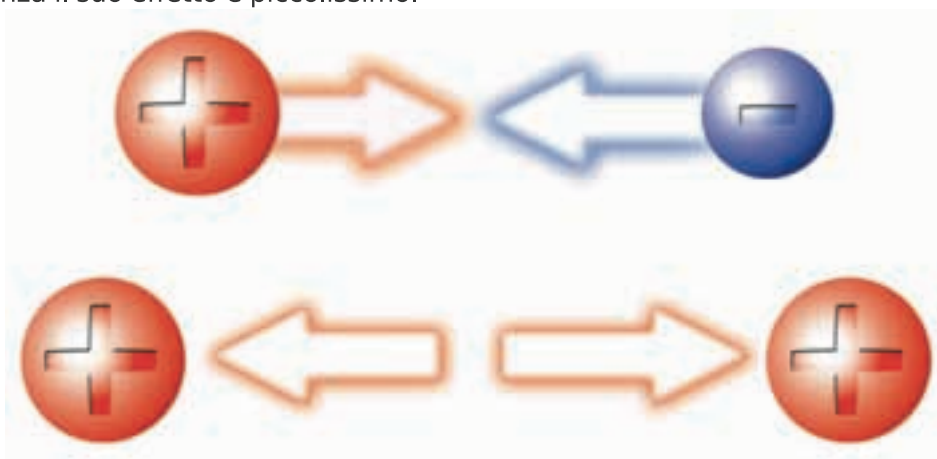
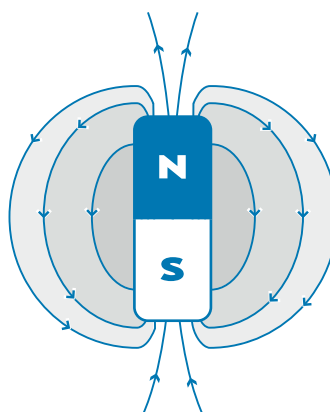


C'è una forza all'origine di televisione, telefono e computer, e non una qualsiasi: è una delle quattro interazioni fondamentali che descrivono e regolano la Natura. Questa forza, a dire il vero, esiste da sempre, da una frazione infinitesima di tempo dopo la nascita dell'Universo: è la **forza elettromagnetica**. Deve la sua esistenza alla **carica** elettrica, una proprietà che appartiene a molte delle particelle che compongono la materia e che può manifestarsi anche solo strofinando due oggetti tra loro. Possiamo accorgercene, ad esempio, in una giornata secca e ventosa, quando l'aria stessa "si elettrizza" a causa dello sfregamento causato dal vento. In queste condizioni è facile prendere la scossa toccando un'altra persona, o un oggetto metallico come lo sportello di un'automobile. La forza elettromagnetica si manifesta quindi nell'interazione tra particelle cariche, **negative** come gli elettroni, o **positive** come i protoni, che si respingono o si attraggono se sono di segno rispettivamente uguale o diverso. Due cariche elettriche poi sentono sempre la presenza l'una dell'altra: il raggio d'azione della forza è quindi infinito, anche se a grande distanza il suo effetto è piccolissimo.



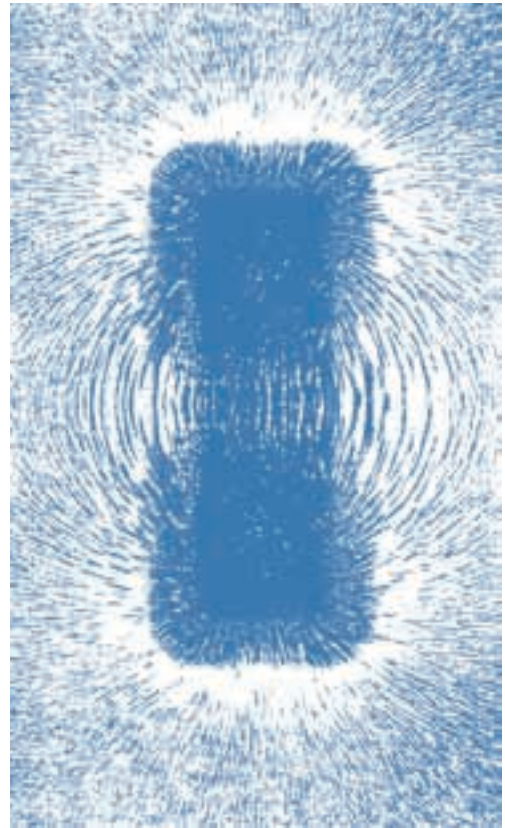
Cariche di segno opposto si attraggono: è il caso di un elettrone (in blu), con carica negativa, e un protone (in rosso), con carica positiva. Cariche dello stesso segno, come due protoni, si respingono.

La forza elettromagnetica, però, non ha a che fare solo con le cariche elettriche e si manifesta, oltre che come fenomeno "elettrico", anche sotto forma di **magnetismo**. La magnetite, ad esempio, il minerale ferroso delle calamite naturali, ha il potere di attrarre o respingere altri oggetti di magnetite o alcuni metalli come il ferro. Le sorgenti della forza, in questo caso, non sono singole cariche elettriche, ma una coppia di **poli magnetici, nord** e



Una calamita genera nello spazio circostante un campo magnetico che può influire su altre calamite o su oggetti metallici contenenti ferro o nichel.

sud, che si respingono, se uguali, e si attraggono se contrari. Diversamente dalle cariche elettriche, però, i poli magnetici non possono mai essere isolati: spezzando un magnete si otterranno altri due magneti, ciascuno con un polo nord e un polo sud. È un po' come spezzare una matita: si ottengono due matite più piccole, ma sempre due matite che possiamo utilizzare da entrambe le parti.



Il campo magnetico può essere visualizzato utilizzando della limatura di ferro. I sottilissimi aghi di ferro si orientano lungo le linee del campo di cui la calamita è sorgente, dal polo nord al polo sud.

Forze in ... campo!

Ogni interazione tra particelle è dovuta all'azione di un **campo di forze** la cui origine è una particolare caratteristica delle particelle, la **carica**, diversa per ognuna delle quattro interazioni fondamentali. Le interazioni, però, non si esercitano "istantaneamente": esse sono descritte come uno scambio di altre particelle chiamate **bosoni mediatori**. Ognuna delle 4 forze fondamentali ha una particella mediatrice che consente la trasmissione dell'interazione e la sua azione a distanza, trasportando le informazioni sul campo corrispondente (per questo parliamo anche di "quanti" del campo di forze). La forza elettromagnetica, in particolare, è trasportata dai **fotoni** che sono quindi i mediatori, o quanti, del **campo elettromagnetico**. Anche fenomeni più complessi come quelli che coinvolgono magneti, o antenne, sono caratterizzati dallo scambio di un flusso di fotoni.

APPROFONDIMENTO