

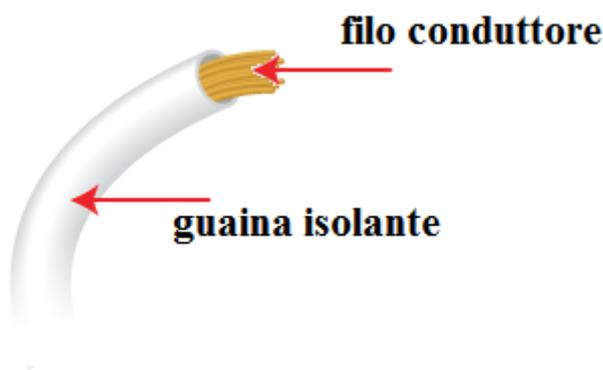
## Conduttori e isolanti

In base al loro comportamento elettrico i materiali si suddividono in conduttori e in isolanti. Si dicono **conduttori** quei materiali che lasciano passare (*conducono*) la corrente elettrica. Viceversa sono **isolanti** i materiali che impediscono il passaggio della corrente.

Sono conduttori tutti i metalli (rame, ferro, argento, piombo, zinco), mentre sono isolanti le materie plastiche, il legno, il vetro, l'aria, la carta.

Se pensiamo alla corrente come a un serpente di macchine in movimento, i conduttori sono le strade attraverso le auto possono circolare liberamente; invece gli isolanti agiscono come barriere, muri impenetrabili al passaggio delle auto. Continuando nella nostra analogia, come ci sono strade di campagna (più difficilmente percorribili) e autostrade a quattro corsie, così alcuni conduttori conducono meglio la corrente di altri. Per esempio l'oro e l'argento sono ottimi conduttori (potremmo paragonarli alle autostrade della corrente), mentre stagno e piombo non conducono altrettanto bene. Un buon compromesso fra conduttività e costo è rappresentato dal rame e dall'alluminio. Allo stesso modo alcuni isolanti isolano meglio di altri: per esempio porcellana e quarzo sono più isolanti della gomma.

Un tipico cavo (o filo che dir si voglia) per il trasporto della corrente è costituito da un nucleo di conduttore (es. un filo di rame) rivestito da una guaina isolante (es. in materiale plastico).



## Perché alcuni materiali sono isolanti e altri conduttori?

Perché alcuni materiali si comportano da isolanti e altri da conduttori? La spiegazione sta nella loro struttura atomica. Nei conduttori gli elettroni non sono legati strettamente al nucleo dei rispettivi atomi e dunque sono abbastanza liberi di muoversi e di creare una corrente.

Viceversa negli isolanti gli elettroni sono vincolati strettamente ai propri atomi e non possono assolutamente spostarsi.

## Semiconduttori

I **semiconduttori** sono materiali che presentano proprietà elettriche intermedie fra quelle dei conduttori e quelle degli isolanti. Essi sono alla base di tutti i principali dispositivi elettronici e microelettronici a stato solido quali i transistor, i diodi e circuiti integrati. Fra i materiali semiconduttori più usati ricordiamo il silicio, il germanio e l'arseniuro di gallio.

I **superconduttori** sono materiali che, al di sotto di determinate temperature critiche  $T_c$  (solitamente molto basse), presentano una bassissima resistenza al passaggio della corrente elettrica e dunque si comportano praticamente da conduttori ideali. Un uso tipico dei superconduttori è per costruire bobine di magneti, per esempio nei sistemi clinici di risonanza magnetica nucleare. Vi sono numerosi composti metallici superconduttori (ad esempio il niobio-stagno,  $T_c=17,9$  K, e il magnesio-diboruro,  $T_c=39$  K) e vari composti ceramici le cui temperature critiche possono superare i 120 K (-153 °C).