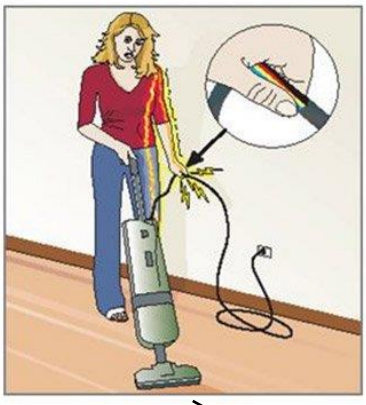
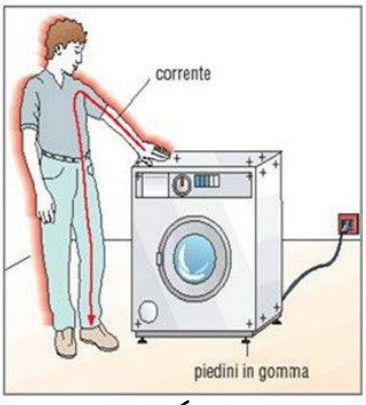
INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

L'interruttore differenziale, chiamato anche **"salvavita"**, è un dispositivo presente negli impianti elettrici che protegge le persone contro i pericoli dell'elettricità. Immaginiamo che il sistema elettrico del nostro elettrodomestico sia guasto: il nostro corpo, fungendo da conduttore elettrico, nel momento in cui va a toccarlo realizza un passaggio di intensità di corrente tra il punto di contatto e la terra.

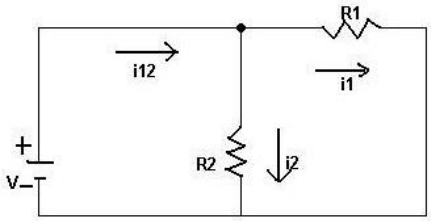




CONTATTO DIRETTO O INDIRETTO ?

Il contatto di una persona con parti in tensione può verificarsi direttamente o indirettamente. Si dice che il contatto è diretto quando una persona tocca una parte dell'impianto normalmente in tensione, come ad esempio un conduttore elettrico, un morsetto, ecc.. Un contatto si dice invece indiretto quando la persona entra in contatto con una massa, ad esempio la carcassa metallica di un motore, o con una parte conduttrice a contatto con una massa durante un guasto all'isolamento principale

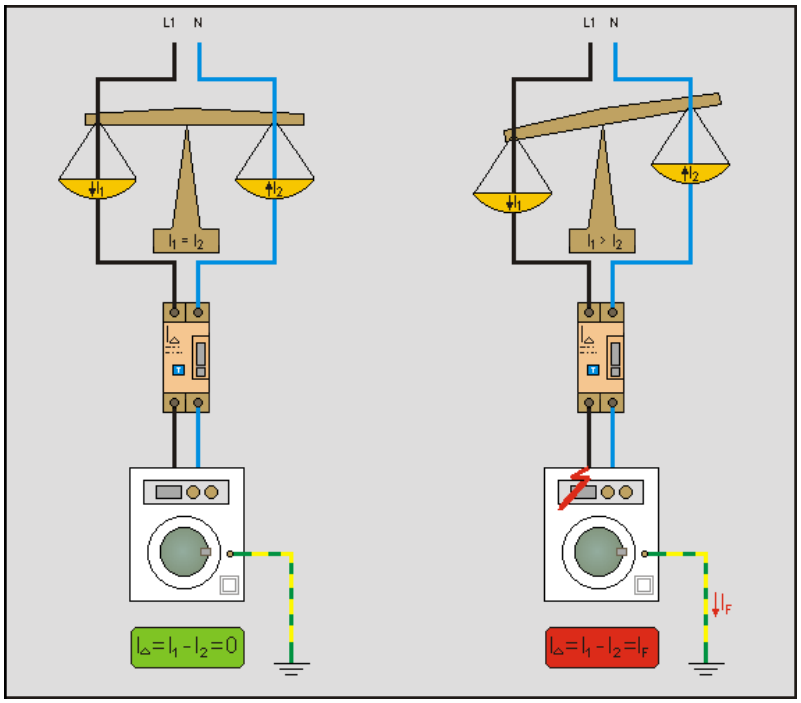
Il principio alla base che regola il funzionamento degli interruttori differenziali è **la prima legge di Kirchhof**.



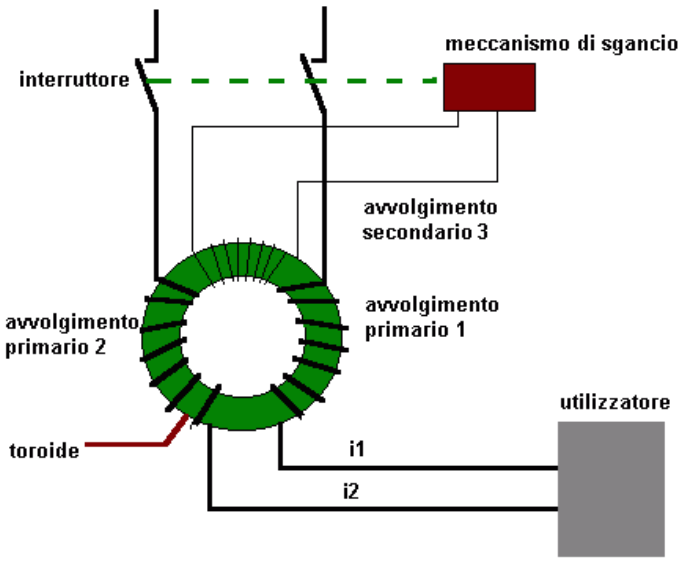
PRIMA LEGGE DI KIRCHHOF:
"La somma delle correnti entranti in un nodo è uguale alla somma delle correnti uscenti"

$$I_{1,2} = I_1 + I_2$$

In condizioni di normale funzionamento, ovvero in assenza di correnti di dispersione, l'intensità di corrente che circola verso il carico è uguale a quella che dal carico ritorna verso il generatore di energia elettrica. Questo dispositivo elettrico va a leggere, quindi, la corrente che entra e che esce e ne valuta la differenza. Se questo valore supera una certa **soglia di tolleranza** si attiva la **bobina di sgancio** che interrompe il circuito.



Quando la differenza fra la corrente entrante e quella uscente è uguale a zero, il flusso magnetico nel **toroide** (sensore magnetico) è nullo, invece, quando la differenza fra le due correnti (chiamata **corrente differenziale**) non è più uguale a zero, si crea un flusso nel circuito magnetico del toroide. Il flusso risultante, quindi, non è più nullo ed **induce**, su di un appropriato avvolgimento secondario, una **forza elettromotrice** in grado di provocare, tramite l'intervento del relè differenziale, l'apertura dell'interruttore



La variazione del flusso che genera una **f.e.m.** indotta nella bobina di controllo è un'applicazione **della legge di Faraday-Neumann-Lenz:**

$$fem_{indotta} = -\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t}$$

*Il **fenomeno dell'induzione elettromagnetica** riguarda la manifestazione di una **f.e.m. indotta** e quindi di una **corrente indotta** in un circuito, anche in assenza di un generatore di tensione. Ogni volta che il **flusso** $\boldsymbol{\phi_B}$ del vettore campo magnetico, concatenato alla superficie di un circuito, **varia** al passare del tempo, si manifesta nel circuito una **forza elettromotrice indotta** uguale:* $f.e.m._{indotta} = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

L'intensità indotta si calcola a partire dalla prima legge di Ohm:

$$I_{indotta} = \frac{f.e.m.}{R} \Rightarrow I_{indotta} = \frac{1}{R} \cdot \left(-\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right)$$

Come abbiamo visto, l'interruttore differenziale è un dispositivo che **tutti dovrebbero installare** nelle proprie abitazioni o all'interno del proprio ufficio perché non è raro trovarsi in situazioni in cui è possibile prendere la **scossa elettrica**. (La legge 46/90 prescrive che tutti "gli ambienti abitativi" abbiano un impianto elettrico a norma dotato di salvavita) . Una scossa lieve è sopportabile senza conseguenze fisiche, ma da uno shock elettrico più potente potrebbero derivare danni molto seri alla persona. Se poi quella persona è un bambino, il rischio di danni permanenti è ancora più alto. E purtroppo sono proprio i bambini che spesso vanno incontro a incidenti domestici in seguito a una scossa. Giocando e avvicinando le mani dove non dovrebbero, cioè vicino alle prese di corrente, mettono a **repentaglio la propria salute** e solo un salvavita sarebbe in grado di impedire loro di prendere una brutta scossa elettrica le cui conseguenze potrebbero essere fatali. Ad oggi esistono salvavita più moderni, con altre funzionalità. Si tratta del **salvavita a riarmo automatico** (RED) che riesce anche ad **evitare** improvvisi **blackout** domestici, come il blocco dell'impianto di sorveglianza o il blocco di serrande e saracinesche. Quando si verifica un blackout e siamo in casa, possiamo subito ripristinare l'energia elettrica sollevando l'interruttore centrale sul quadro elettrico. Ma se il blackout si verifica quando la casa è vuota, si corre il rischio che tutte le apparecchiature elettriche e i principali elettrodomestici restino senza corrente per ore, a volte per giorni, causando gravi danni che possono andare dal cibo che va a male senza che ne accorgiamo a effrazioni in casa senza che gli allarmi facciano il loro dovere avvisandovi dell'ingresso di malintenzionati. Quindi un salvavita a riarmo automatico non è **importante** solo **per** la nostra **incolumità e** quella dei nostri cari, ma anche **per** una **sicurezza domestica** maggiore e per evitare tutti quegli incidenti casalinghi che si verificherebbero per un'assenza prolungata di corrente.

GIULIA FURNO 5E