

## Fondamenti di elettrotecnica.

Molte tecniche di saldatura si basano sulla corrente elettrica.

Le grandezze principali nel processo di saldatura sono due: la tensione  $V$  e la corrente  $I$ .

La tensione applicata conferisce stabilità all'arco elettrico e la regolazione della corrente permette di ottenere una potenza adeguata allo spessore ed al tipo di materiale da saldare.

Corrente e tensione sono strettamente legate tra loro, e vengono fortemente influenzate dalla lunghezza dell'arco elettrico, e quindi dalla manualità del saldatore. Le saldatrici più sofisticate riescono a mantenere stabile l'arco anche in condizioni critiche e variabili.

### Le grandezze principali:

- 1) La tensione  $V$  si misura in volt [V]: è la differenza di potenziale elettrico tra due conduttori, e' la "spinta" che vuole far passare le cariche elettriche, è quello che in un circuito idraulico e' rappresentato dalla pressione.
- 2) La corrente  $I$  si misura in ampère [A]: è l'intensità della corrente che attraversa un conduttore, è quello che in un circuito idraulico è rappresentato dalla portata.
- 3) La potenza  $P$  si misura in watt [W]: è l'energia fornita nell'unità di tempo, ed è il prodotto di tensione per corrente:  $P = VI$
- 4) La resistenza  $R$  si misura in ohm [ $\Omega$ ] ed è caratteristica di ogni utilizzatore e di ogni conduttore, ad esempio un cavo elettrico. La resistenza di un cavo è tanto maggiore quanto più è piccola la sua sezione e tanto più esso è lungo. Nella saldatura, l'arco elettrico è la nostra resistenza.

### Le formule principali:

- 1) La tensione richiesta da un circuito  $V = RI$
- 2) La potenza che si sviluppa:  $P = VI$  ma anche  $P = RI^2$

Nota 1: la resistenza impone una certa tensione per mantenere la corrente voluta

Nota 2: in caso di cortocircuito, la resistenza diventa zero e la corrente tende ad infinito causando surriscaldamenti, incendi e danni.

### L'energia elettrica: dalla produzione all'utilizzo.

Per circa tre quarti della produzione elettrica mondiale, le centrali sono termoelettriche (a carbone, derivati del petrolio od anche a gas naturale) o nucleari. Al restante quarto, provvedono quelle idroelettriche, ed in piccola parte si genera corrente anche con il sole, il vento ed il calore della terra.

Ad eccezione del fotovoltaico dove il sistema è diverso, in tutti i casi bisogna generare energia meccanica, mettere cioè in rotazione degli alberi. Nel caso del termoelettrico, bruciando combustibile, o tramite reazioni nucleari, si produce vapore ad alta pressione e con esso si fanno girare delle turbine a vapore che producono energia meccanica e tramite alberi mantengono in rotazione gli alternatori, che sono le macchine elettriche che generano la tensione per mezzo di forti campi magnetici e la mantengono fornendo potenza. La corrente e' alternata, ed e' in fase (in parallelo) con la rete alla quale le centrali sono allacciate (da noi quella europea). Prima dell'immissione in rete la tensione viene elevata per mezzo di trasformatori.

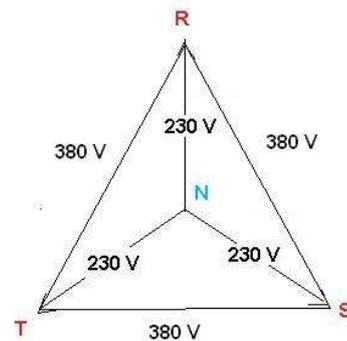
Il trasporto dell'energia elettrica dalle centrali di produzione agli utilizzatori, avviene dunque con le linee ad alta tensione, anche fino a 380.000 V, poi, per mezzo di trasformatori, la tensione viene nuovamente abbassata prima a media (ad esempio 30.000 V) e poi, in prossimità delle utenze, a bassa tensione, a 380 V con quattro conduttori: tre fasi (R, S e T) ed un neutro (N).

Tra le fasi la tensione è sempre di 380 V, mentre tra una singola fase ed il neutro è di 220 V (vedi figura a lato).

Le abitazioni si alimentano con una fase ed il neutro fornendo i 220 V.

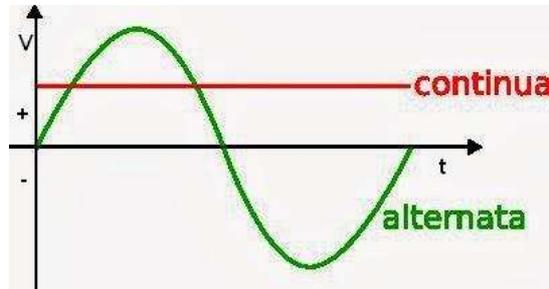
Le aziende si alimentano con le tre fasi ed il neutro, fornendo i 380 V (spine e prese rosse), ma con i 380 V sono sempre disponibili anche i 220 V (spine e prese blu).

Nota: negli USA le abitazioni vengono alimentate a 110 V a 60 Hz.



### **I tipi di corrente:**

- 1) Corrente continua
- 2) Corrente alternata



Nella corrente continua, la polarità rimane costante nel tempo: un polo rimane sempre positivo e l'altro sempre negativo, come, ad esempio nelle batterie.

Nella corrente alternata il polo positivo e negativo si invertono con una certa frequenza.

La frequenza è il numero di volte che un certo fenomeno si verifica nell'unità di tempo, in questo caso al secondo. La frequenza si misura in hertz:  $f$  [Hz].

La rete elettrica europea ha una sua frequenza precisa con  $f = 50$  Hz ed è con questa frequenza che si invertono i poli.

La corrente per saldare della quale disponiamo più facilmente è quella alternata a 50 Hz, ma questa frequenza non è ottimale per la saldatura, e' infatti troppo bassa. È la classica corrente delle saldatrici più economiche, quelle per hobbystica.

Una corrente per saldare migliore di quella alternata è quella continua, che si ottiene dalla corrente alternata, con un raddrizzatore.

La corrente ottimale è quella alternata a frequenza superiore di quella di rete, con una frequenza di circa 70 - 80 Hz. Questo tipo di corrente si realizza con la corrente alternata a frequenza di rete, modificata in corrente continua tramite un raddrizzatore e nuovamente modificata in corrente alternata alla frequenza desiderata per mezzo di un inverter.

Si parla così di saldatrici:

- 1) in corrente alternata: semplici ed economiche
- 2) in corrente continua: professionali
- 3) ad inverter: le migliori

Nota: l'ampereaggio influisce relativamente sul prezzo di acquisto, molto più determinante è il tipo di corrente che la saldatrice può fornire.

**Gli inverter** sono dispositivi che trasformano la corrente continua in corrente alternata, ed hanno vari utilizzi.

1) Vengono utilizzati per fornire corrente alternata a 220 V a 50 Hz a bordo di auto, camion, camper ed imbarcazioni, che dispongono solo di impianti in corrente continua a 12 o 24 V. Per queste applicazioni sono sufficienti gli economici inverter "ad onda quadra", detta anche semplificata.

L'unico limite, che si può superare solo con i più costosi inverter "ad onda sinusoidale" è che non vanno bene per azionare motori elettrici.

3) Vengono utilizzati per trasformare la corrente continua degli impianti fotovoltaici ed eolici in corrente alternata per poterla immettere nella rete. In tal caso è fondamentale che la corrente alternata che si crea sia assolutamente in parallelo con la rete.

4) Vengono utilizzati per creare corrente alternata alla frequenza più adatta per le saldatrici e/o per motori elettrici dei quali si vogliono regolare convenientemente i giri (pompe o ventilatori dei bruciatori modulanti).