



Zeno Martini (admin)

MASSA ELETTRICA E MASSA ELETTRONICA

5 January 2004

Domanda:

Ho notato in parecchi schemi elettrici che lo stesso simbolo che in elettronica si usa per indicare la massa, intesa come il polo negativo dell'alimentazione o punto a potenziale zero, in elettrotecnica indica la "terra" (ad esempio) di un impianto o connessione a terra. Poi, col termine "massa" in elettronica indichiamo il polo negativo dell'alimentazione, mentre in elettrotecnica indichiamo una parte conduttrice facente parte o non di un apparecchio o impianto elettrico che normalmente non è in tensione. Non c'è il rischio che si faccia confusione di termini soprattutto per chi è alle prime armi nello studio delle due materie?

Risponde admin

Non è solo la parola massa ad avere più significati.

"Ho letto un libro prima di andare a letto" è una frase in cui la parola "letto" appare due volte, ma non si fa una grande confusione. Del resto poi, è vero che nelle definizioni la "massa" elettrotecnica differisce dalla "massa" elettronica, ma differisce ancor di più, come concetto, dalla "massa" gravitazionale anche se questa è uguale alla "massa" inerziale come ha postulato Einstein per la sua teoria della relatività generale, e come tutte le misure finora effettuate sembrano dimostrare.

Non c'è però l'enorme differenza esistente tra i due "letto" della prima frase. Anche quando parliamo di una "massa" d'aria, o di rottami, o di libri, o di legna, o di mattoni è implicito il riferimento al significato originario di "massa" intesa come quantità informe di materia (maza, in greco, significa pasta). Se proseguiamo nell'analisi dell'uso della parola "massa", troviamo che un uomo ritenuto privo di qualità spirituali lo classifichiamo come una "massa" di carne. Una "massa" di dimostranti "no global" invece, può protestare perché stanca della cultura di "massa" che i mezzi di comunicazione di "massa" o mass media, estendono all'intero pianeta. L'addensamento di colori in un quadro è detto "massa" di luce e la "massa" nel medioevo indicava un insieme di poteri con una propria amministrazione, nome che si è conservato ad esempio in Massa Marittima o Massalombarda.

La digressione, che non dovrebbe contenere, almeno spero, una "massa" di errori, vuole solo evidenziare che il vero significato di una parola non sta unicamente nella parola stessa, ma anche nel contesto in cui essa è usata. E così è anche per le masse elettriche ed elettroniche. Che sono diverse, ma tutte convergenti verso un concetto unitario: quello di un corpo conduttore, assunto come riferimento per i potenziali elettrici. Il potenziale di questo corpo è posto convenzionalmente uguale a zero.

In un circuito elettronico è, teoricamente, un qualsiasi punto dello stesso, spesso, ma non sempre,

coincidente con il polo negativo dell'alimentazione. Per controllare il buon funzionamento del circuito, si possono misurare le differenze di potenziale di altri punti rispetto al riferimento. In teoria è, come detto, un punto; in pratica si tratta di un corpo conduttore che ha un'estensione fisica. Allora è fondamentale che tutti i punti di questo corpo esteso abbiano lo stesso potenziale o, per lo meno, potenziali che differiscano il meno possibile tra loro. Noi sappiamo, per la legge di Ohm, che una corrente in un conduttore determina differenze di potenziale tra i suoi punti. Una buona "massa" reale è perciò un conduttore attraverso cui possa transitare la corrente più elevata prevista senza che si manifestino differenze di potenziale. Teoricamente ciò è possibile se la resistenza tra due punti qualsiasi è sempre nulla; in pratica deve essere, come si dice, trascurabile rispetto ad ogni altra resistenza presente.

La "massa" dei circuiti elettronici è, da questo punto di vista, un corpo che si oppone alle variazioni di potenziale prodotte dalle correnti in esso circolanti. E qui scopriamo anche il perché questo corpo conduttore è stato chiamato "massa". La massa è una quantità di materia e Newton, nella sua legge della dinamica, ha definito per essa la proprietà, cui ha conservato il nome di massa aggiungendovi l'aggettivo inerziale, di opporsi alle variazioni del moto: l'accelerazione è tanto minore quanto maggiore è la massa ($F=m \cdot a$).

Negli impianti elettrici, ai fini della sicurezza, il potenziale di riferimento è il terreno nella maggior parte dei casi, poiché è il corpo conduttore con cui la persona, che interagisce con l'impianto, è costantemente in contatto. Il terreno ha, tra l'altro, i requisiti della "massa" elettronica definita in precedenza, per la sua resistenza praticamente nulla dovuta ad una sezione praticamente infinita. La "massa" elettrica, dal punto di vista impiantistico, è allora ogni componente metallico dell'impianto con cui la persona può venire in contatto con varie parti del corpo, prevalentemente le mani, e che non deve trovarsi ad un potenziale troppo diverso da quello del terreno con cui i piedi sono costantemente in contatto. Per questo quelle parti metalliche devono essere collegate o messe a terra perché possano assumere il potenziale di riferimento stabilito, la "massa" appunto, ed in caso di guasto all'isolamento principale, un potenziale, rispetto al riferimento che deve essere inferiore al potenziale di sicurezza (50 V in condizioni normali in c.a.) o che non deve permanere per un tempo superiore a quello stabilito dalla curva di sicurezza.

Mettere a terra o collegare a massa significa dunque rendere più difficoltose e, soprattutto, non pericolose per l'uomo le variazioni di potenziale che possono subire, in seguito a guasti, i componenti metallici appartenenti all'impianto elettrico.