

## La messa a terra delle apparecchiature

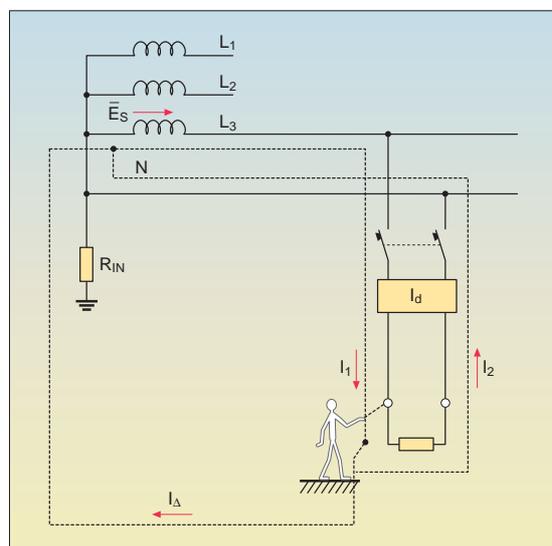
Il collegamento di messa a terra, apparentemente inutile, è prescritto da tutte le normative relative agli impianti elettrici per contribuire al buon funzionamento e alla sicurezza delle apparecchiature

ROBERTO ACCOMANDO

**O**ramai sempre più spesso e praticamente in tutti gli ambiti applicativi dove l'elettronica e l'elettrotecnica entrano in gioco, diventano sempre più ricorrenti tutte quelle problematiche legate alla messa a terra delle apparecchiature. Purtroppo, ancora oggi, esiste confusione tra i concetti di massa e messa a terra che portano a errori progettuali e a potenziali problemi di funzionamento delle apparecchiature coinvolte. Proviamo con questo tutorial a fare un po' di chiarezza in questo campo.

### Per iniziare... un chiarimento

La prima e importante precisazione che è necessario fare volendo trattare queste tematiche è sicuramente data dalla distinzione tra messa a terra e massa. Parlando di 'messa a terra' si intende, di fatto, una situazione in cui delle masse metalliche o, genericamente, conduttrici siano poste al potenziale della terra, arbitrariamente ritenuto pari a zero. Volendo però cercare una definizione ufficiale è necessario appellarsi all'ente normativo che, nell'ambito della trattazione degli impianti di messa a terra afferma che "per definizione la messa a terra degli oggetti conduttori di elettricità ha essenzialmente lo scopo di portare allo stesso potenziale elettrico detti oggetti e il terreno. Essa può servire per completare il circuito attraverso il terreno, oppure a ridurre



**Percorso di richiusura delle correnti attraverso il corpo umano**

il potenziale di certi punti del circuito, al fine di proteggere il circuito stesso" (estratto dalla norma ENPI 41-1). Ecco dunque che la messa a terra è nella maggior parte dei casi un mezzo per ridurre la differenza di potenziale fra gli oggetti e la terra, in quanto detta differenza può provocare correnti capaci di dar luogo a correnti di guasto. Tutt'altra cosa però è la 'massa', che genericamente, in elettrotecni-

ca, è una parte conduttrice di un apparato, non necessariamente posta a terra e non necessariamente parte dell'impianto elettrico. In elettronica, parlando di massa, si intende spesso il riferimento comune a zero volt di una scheda o

senza essere attraversata da alcuna corrente pericolosa. Tornando all'origine, possiamo dire che l'idea alla base delle norme che prescrivono la presenza dei collegamenti di protezione è proprio quella di fare in modo che in caso

Sezione dei conduttori di fase di alimentazione dell'equipaggiamento S(mm <sup>2</sup> )	Minima sezione del conduttore di protezione esterno Sp(mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

di un sistema. Per quanto riguarda gli impianti elettrici, esistono le 'masse' e le 'masse messe a terra', cioè poste tramite opportuni collegamenti al potenziale di terra.

### Ma lo devo proprio mettere a terra?

Avendo quindi dato la definizione di messa a terra, passiamo adesso a considerare l'utilità di un collegamento, quello di messa a terra, prescritto da tutte le normative relative agli impianti elettrici che potrebbe apparire anche inutile, dato che di fatto non trasporta nessuna corrente e non contribuisce agli scambi di potenza tra i sistemi che collega. A conferma del fatto che le cose stanno proprio così, notiamo che gli impianti elettrici e gli apparati che collegano funzionano in maniera soddisfacente anche senza messa a terra. La funzione dei collegamenti tra le masse degli apparecchi (ad esempio gli involucri e le protezioni meccaniche) e il terreno, è essenzialmente una precauzione di sicurezza. L'idea nasce dalla constatazione che una persona, posta in prossimità di un apparecchio elettrico con isolamento difettoso, oppure che stia lavorando all'interno di un quadro e tocchi delle parti in tensione, per essere attraversata dalla corrente ha necessità di offrire una via di passaggio verso terra alla corrente stessa. In realtà questo non è sempre vero, è una conseguenza dello schema impiantistico adottato da chi fornisce l'alimentazione elettrica all'insieme su cui si lavora. Se la cabina di trasformazione o il gruppo elettrogeno a monte hanno, ad esempio, il neutro collegato a terra, il contatto di una persona con un punto in tensione sarebbe fatale; infatti, la persona si troverebbe investita dalla corrente che dal conduttore di fase cerca di andare verso la terra, cioè, tramite il terreno, ritenuto di resistenza trascurabile, verso il neutro del sistema che l'ha originata. E' vero che il terreno non ha resistenza trascurabile, ma è anche vero che la corrente necessaria a uccidere una persona è bassissima (qualche mA), tranquillamente riscontrabile attraverso il terreno con le tensioni di rete usuali, oltre al fatto che la sezione utile di passaggio della corrente nel terreno è enorme. Ecco dunque che, se il sistema di alimentazione ha il neutro svincolato da terra, il problema non si pone, in quanto la persona a contatto con una fase si troverebbe a una tensione pari a quella di fase ma

### In tabella, la sezione da utilizzare per i conduttori di protezione

di guasto di un apparecchio, per nessun motivo, il telaio o l'involucro dello stesso devono trovarsi a tensione molto diversa da quella della terra; infatti, se la nostra apparecchiatura guasta ha all'interno una fase che tocca il telaio, la corrente passerà attraverso il filo di protezione e non attraverso l'operatore che ne viene in contatto, ottenendo così quel livello di sicurezza ricercato. ■