



Zeno Martini (admin)

MASSE ESTRANEE: MILLE E DUECENTO

25 May 2007

Domanda:

Perché le masse estranee sono tali se la resistenza verso terra è inferiore ai 1000 ohm negli ambienti normali ed ai 200 in quelli speciali?

Risponde admin

Come sappiamo il pericolo per l'uomo è l'intensità della corrente che attraversa il suo corpo unitamente al tempo in cui essa permane. Però risulta più immediato riferirsi alla tensione a cui la persona è soggetta per stabilire se si trova in condizioni di sicurezza o meno.

La corrente che attraversa il corpo è data da $I = U_{C0} / R_{uomo}$ essendo U_{C0} la tensione di contatto a vuoto (non si considera, a favore della sicurezza la resistenza interna del generatore che "alimenta" la persona) ed R_{uomo} la resistenza complessiva che l'uomo possiede. Quest'ultima è composta dalla resistenza vera e propria del corpo umano, R_C , variabile da uomo ad uomo, decrescente con la tensione, dipendente dal percorso interno al corpo, che, per un percorso mani-piedi a 230 V si può assumere il valore di 500 ohm, in serie ad una resistenza di contatto, genericamente piedi-terreno, R_{TC} Quindi $R_{uomo} = R_C + R_{TC}$ che, convenzionalmente, in base ovviamente a valori statistici, è stata assunta pari a 1000 ohm negli ambienti ordinari ed a 200 ohm in ambienti particolari (cantieri edili, ambienti medici, luoghi zootecnici).

In base a questi due valori di R_{TC} sono state tracciate le curve di sicurezza per gli ambienti ordinari, per i quali la tensione di sicurezza è di 50 V, e per gli ambienti speciali, per i quali la tensione di sicurezza è 25 V.

Se però dovesse succedere che la persona by-passa la resistenza R_{TC} , cioè il suo contatto con il terreno è diverso da quello ipotizzato, le condizioni di sicurezza possono venire meno.

E' quanto succede se si entra in contatto con un corpo metallico in contatto con il terreno che presenta una resistenza R_M inferiore alla R_{TC} .

Sono tali corpi metallici ad essere considerati masse estranee. Negli ambienti normali lo sono tutti quelli con $R_M < 1000 \text{ ohm}$; negli ambienti speciali tutti quelli con $R_M < 200 \text{ ohm}$.

Per evitare il pericolo, le masse estranee, e solo quelle, devono perciò essere rese equipotenziali con l'impianto di terra, con collegamenti equipotenziali principali (EQP) all'ingresso degli edifici, e con eventuali collegamenti supplementari (EQS) nei locali interni.

La figura illustra il "contatto indiretto normale" (1) e la possibilità che questo invece avvenga attraverso una massa estranea, in genere una tubazione dell'acqua o del gas (2). E' evidente che nel caso (2) la corrente che attraversa R_C , il vero pericolo, è maggiore di quella ipotizzata nel tracciare la curva di sicurezza se la U_{CO} è immutata.

Occorre allora annullare proprio la tensione di contatto a vuoto che può stabilirsi tra le masse elettriche in tensione per un eventuale guasto e le masse estranee, perché in caso contrario verrebbe meno la protezione assicurata convenzionalmente dalla R_{TC} "sostituita" da un valore inferiore. Cosa che si consegue solo con collegamenti equipotenziali.

1200