

Luoghi conduttori ristretti

di *Gianluigi Saveri*

Pubblicato il: 09/07/2004
Aggiornato al: 09/07/2004

Un **luogo conduttore ristretto** si presenta delimitato da **superfici metalliche** o comunque **conduttrici** in buon collegamento elettrico con il terreno e al suo interno è **elevata** la **probabilità** che una persona possa venire in **contatto** con tali superfici.

1. Generalità

Un **luogo conduttore ristretto** si presenta **delimitato da superfici metalliche** o comunque **conduttrici** in buon collegamento **elettrico con il terreno** (fig. 1) e al suo interno è elevata la **probabilità** che una persona possa venire in **contatto** con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo diversa da mani e piedi (es. i serbatoi metallici naturalmente o intenzionalmente a terra, gli scavi, i tralicci, ecc...).

Generalizzando si possono considerare luoghi conduttori ristretti tutti quegli ambienti nei quali, in relazione al tipo di attività svolta, una persona possa trovarsi in condizioni di pericolo a causa delle particolari caratteristiche ambientali.

Questi luoghi sono considerati **particolarmente pericolosi** per i seguenti motivi:

- bassa resistenza verso terra
- resistenza ridotta del corpo umano
- percorsi della corrente attraverso il corpo umano più pericolosi
- difficoltà di interruzione del contatto dalle parti conduttrici.



Fig.1: luogo conduttore ristretto

In queste condizioni risultano essere particolarmente **pericolosi** gli **apparecchi portatili** che vengono impugnati durante l'uso dall'operatore. Si presume infatti che sia maggiore la frequenza di guasti su questi utilizzatori rispetto a quelli di tipo fisso e che sia più elevata la probabilità che la persona possa entrare in contatto con l'apparecchio elettrico, spesso con entrambe le mani e con una maggiore pressione di contatto, in concomitanza di un guasto.

Di questi luoghi si occupa alla **sezione 706** la **Norma CEI 64-8** fornendo indicazioni precise soprattutto per quanto riguarda la protezione dai contatti diretti e indiretti.

2. Protezione contro i contatti diretti

In generale la protezione contro i contatti diretti deve essere sempre totale mentre le misure di protezione parziali attenuate mediante ostacoli e distanziamento non sono ammesse.

- In generale la protezione contro i contatti diretti può essere attuata mediante:
 1. Isolamento delle parti attive;
 2. Involucri o barriere con grado di protezione minimo IPXXB. Per le superfici orizzontali superiori a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD.
- Per i circuiti di alimentazione di tipo SELV, a prescindere dalla tensione nominale, deve essere sempre approntata almeno una delle seguenti protezione contro i contatti diretti:
 1. barriere od involucro con un grado di protezione almeno IPXXB;
 2. isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V per 1min.

3. Protezione contro i contatti indiretti

Nella protezione contro i contatti indiretti sono ammesse solo le seguenti misure di protezione:

- Per l'alimentazione di **utensili portatili** e di **apparecchi di misura trasportabili o mobili**:
 1. circuiti SELV
 2. separazione elettrica con un solo componente elettrico collegato a ciascun avvolgimento secondario dei trasformatori di isolamento (un trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari).
- Per l'alimentazione di **lampade portatili**:
 1. circuiti SELV
- Per l'alimentazione di **componenti elettrici fissi**:
 1. interruzione automatica dell'alimentazione; è richiesto un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi le masse dei componenti elettrici fissi e le masse estranee del luogo conduttore ristretto
 2. circuiti SELV
 3. separazione elettrica con un solo componente elettrico collegato a ciascun avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento
 4. componenti elettrici di Classe II, o componenti elettrici aventi isolamento equivalente, protetti da un interruttore differenziale con corrente differenziale I_{dn} non superiore a 30 mA, a condizione che essi abbiano un grado di protezione IP adeguato.

Quando viene scelta la misura di protezione per separazione elettrica (questa misura di protezione si adatta bene agli strumenti portatili di elevata potenza, per i quali la tensione di alimentazione SELV a 50 V non è molto adatta) è bene che gli apparecchi utilizzatori siano di **Classe II**; se vengono usati apparecchi utilizzatori di Classe I si raccomanda di effettuare un collegamento equipotenziale supplementare tra le masse di questi apparecchi e le masse estranee del luogo conduttore ristretto (fig. 2).

Le sorgenti di alimentazione, SELV e trasformatore di isolamento, devono essere situate all'esterno del luogo conduttore ristretto, a meno che esse non facciano parte dell'impianto fisso situato all'interno (fig. 3).

Le lampade portatili, solitamente di piccola potenza, possono essere alimentate con una tensione che può essere comodamente limitata a 25 V per ottenere una protezione anche nei confronti di eventuali contatti bipolari che dovessero verificarsi a causa della rottura della lampada (fig. 4). Possono

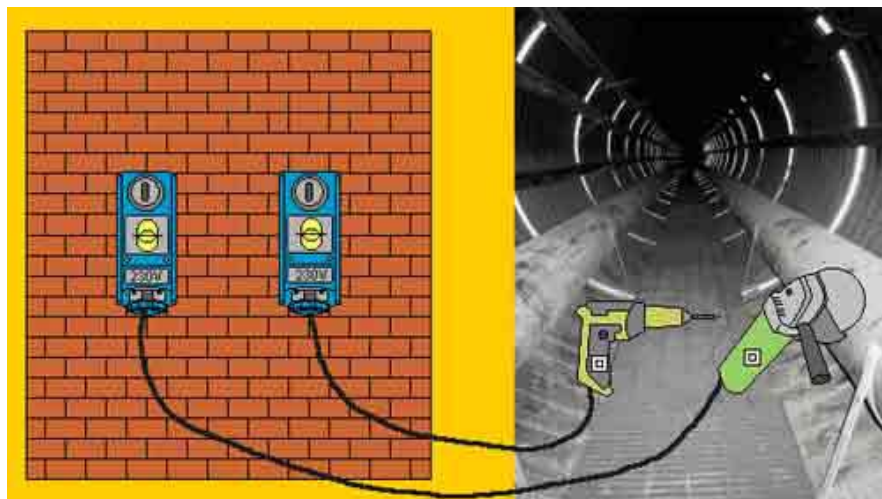


Fig.2: Misura di protezione per separazione elettrica. Le sorgenti di alimentazione devono essere collocate all'esterno del luogo conduttore ristretto e gli utensili è consigliabile siano di classe II

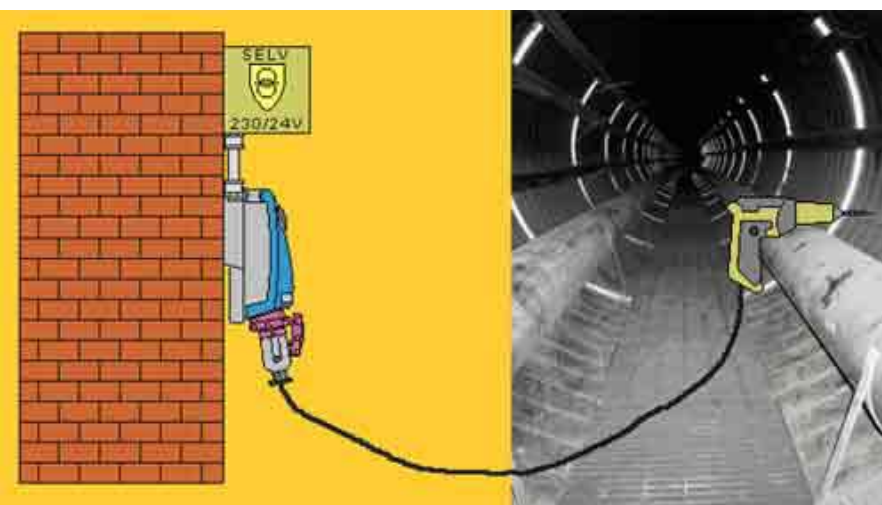


Fig.3: Gli utensili portatili possono essere alimentati con circuiti tipo SELV con la sorgente di alimentazione installata fuori dal luogo conduttore ristretto

essere utilizzate anche lampade portatili fluorescenti purché le lampade siano del tipo con trasformatore incorporato a doppio avvolgimento alimentato con sistema SELV.

Le sorgenti di alimentazione autonome non collegate alla rete (es. i gruppi elettrogeni) possono essere situate all'interno del luogo conduttore ristretto anche se non sono di Classe II o con isolamento equivalente. Se nel luogo conduttore ristretto si trovano componenti elettrici che richiedono una messa a terra funzionale, come per es. apparecchi di misura e di controllo, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi le masse e le masse estranee che si trovano all'interno del luogo conduttore ristretto, ed il dispersore per la messa a terra funzionale. In tabella 1 sono raccolti i sistemi di protezione prescritti dalla Norma in relazione al tipo di apparecchio utilizzatore, fisso, portatile, mobile o trasportabile.

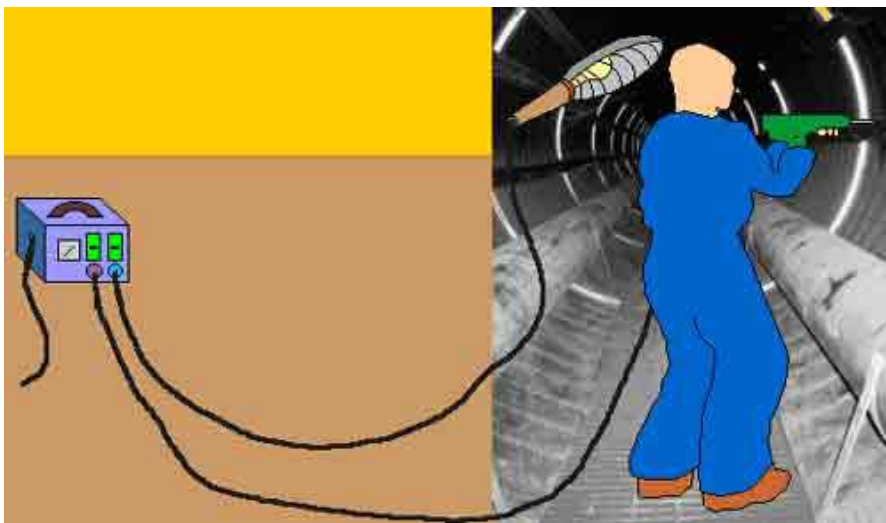
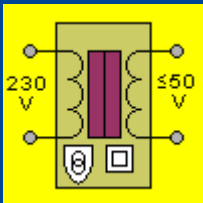
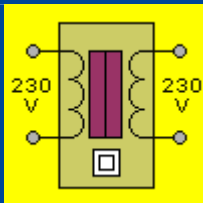
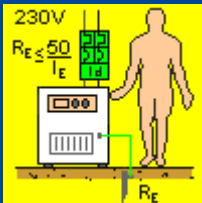
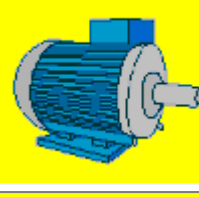


Fig.4: Nei luoghi conduttori ristretti risultano essere particolarmente pericolosi gli apparecchi portatili maneggiati durante l'uso dall'operatore

4. Sistemi di protezione

Sistemi di protezione dai contatti indiretti nei luoghi conduttori ristretti

Tipo di apparecchio		Sistema di protezione		
		Circuiti SELV (1)	Separazione elettrica (2)	Interruzione automatica alimentazione (3)
				
Mobile		Ammesso	Ammesso	Non ammesso
Lampada portatile		Ammesso	Non ammesso	Non ammesso
Trasportabile		Ammesso	Ammesso	Non ammesso
Fisso		Ammesso	Ammesso	Ammesso
Portatile		Ammesso	Ammesso	Non ammesso

(1) Per i circuiti SELV deve essere adottata una protezione contro i contatti diretti (indipendentemente dalla tensione nominale) mediante involucri o barriere (minimo IPXXB) oppure con un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V per un minuto. Le lampade portatili, solitamente di bassa potenza, possono ragionevolmente essere alimentate ad una tensione non superiore a 25V.

(2) La protezione per separazione elettrica presuppone il collegamento ad un singolo avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento di un solo apparecchio utilizzatore. Ogni trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari ma ogni apparecchio deve in ogni caso essere collegato ad un singolo avvolgimento secondario. Sono consigliati apparecchi a doppio isolamento (classe II) ma possono essere impiegati anche apparecchi di classe I purché sia effettuato un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi le masse di ogni apparecchio e le masse estranee del luogo conduttore ristretto.

(3) E' richiesto un collegamento supplementare che colleghi in equipotenzialità le masse di ogni apparecchio e le masse estranee del luogo conduttore ristretto.