

# MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

## 1 Protezione totale

### • Isolamento

Le misure di protezione totali consistono nell'isolamento delle parti attive e nell'uso di involucri o barriere. Le parti attive devono essere ricoperte completamente da uno strato di isolante avente spessore adeguato alla tensione nominale verso terra del sistema elettrico ed essere resistenti agli sforzi meccanici, elettrici, termici e alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante il funzionamento. S

e si considera per esempio un cavo elettrico, per renderlo resistente alle normali sollecitazioni meccaniche occorre adottare un'appropriata modalità di posa (Cavo armato o concentrico, tubi protettivi, passerelle, cunicoli, interrati ad almeno 0,5 m, segnalati e protetti con mattoni, tegole ecc.). Vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono considerati idonei a garantire una adeguata protezione contro i contatti diretti.

### • Involucri e barriere

L'involucro garantisce la protezione dai contatti diretti quando esistono parti attive (ad es. morsetti elettrici) che devono essere accessibili e quindi non possono essere completamente isolate.

La barriera è un elemento che impedisce il contatto diretto nella direzione normale di accesso. Questi sistemi di protezione assicurano un certo grado di protezione contro la penetrazione di solidi e di liquidi. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati, rimovibili solo con attrezzi, apribili da personale addestrato oppure solo se l'accesso alle parti attive è possibile dopo avere aperto il dispositivo di sezionamento con interblocco meccanico o elettrico.

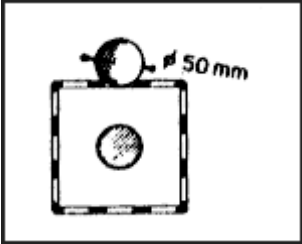
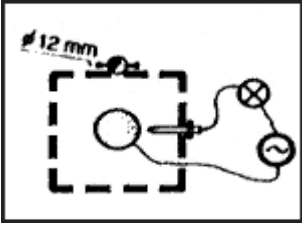
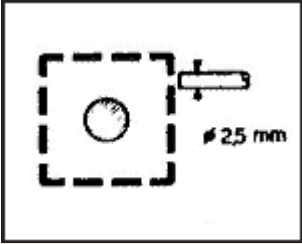
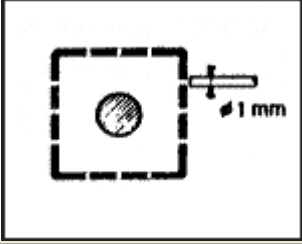

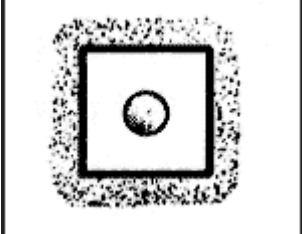
In ogni caso il personale addestrato deve di regola sezionare il circuito prima di operare su parti attive o nelle loro vicinanze. In alcuni casi di comprovata necessità e solo con l'approvazione del diretto superiore e dopo aver preso le necessarie misure di sicurezza, è ammesso lavorare su parti in tensione non superiore a 1000 V. L'interruttore differenziale con corrente nominale d'intervento non superiore a 30mA è riconosciuto come protezione addizionale (non è riconosciuto come unico mezzo di protezione) contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utenti.

## 2 Gradi di protezione

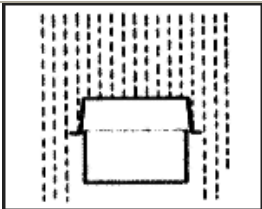
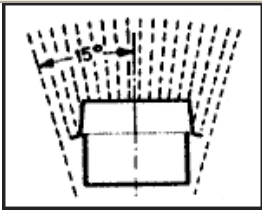
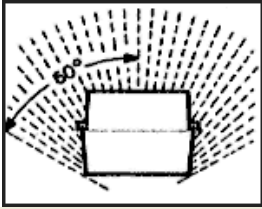
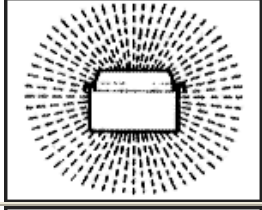
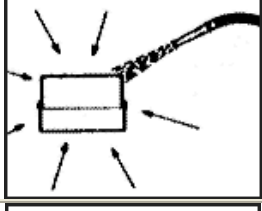
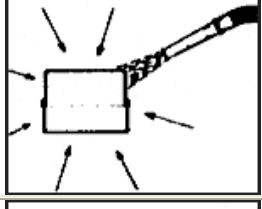
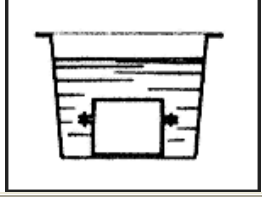
Per identificare il grado di protezione, convenzionalmente in sede IEC si è adottato un codice composto dalle lettere IP seguite da due cifre ed eventualmente da una terza lettera addizionale (tab. 6.1.1- a e 6.1.1 – b): la prima cifra indica il grado di protezione contro i corpi estranei e contro i contatti diretti, la seconda contro la penetrazione di liquidi mentre la lettera addizionale (deve essere usata solo se la protezione contro l'accesso è superiore a quella definita con la prima cifra caratteristica) ha lo scopo di designare il livello di inaccessibilità dell'involucro alle dita o alla mano, oppure ad oggetti impugnati da una persona.

Deve essere assicurato almeno il grado di protezione IPXXB ( si possono avere aperture più grandi per permettere la sostituzione di parti, come ad esempio alcuni porta lampade e fusibili, purché in accordo con le relative norme) e il grado di protezione IPXXD per le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano (a portata di mano sono da intendere le pari conduttrici poste nel volume che si estende attorno al piano di calpestio, normalmente occupato o percorso da persone, delimitato dalla superficie che una persona può raggiungere con la mano estendendo completamente il braccio senza l'uso di mezzi ausiliari).

Nelle tabelle in figura sono riassunti i gradi di protezione contro i corpi estranei e contro i liquidi stabiliti dalle Norme.

<i>Grado di protezione contro corpi estranei</i>	<i>Disegno schematico della prova</i>	<i>Prova di validazione della protezione</i>
1		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm e contro l'accesso a parti pericolose col dorso della mano. Una sfera di Ø50 mm non deve poter passare attraverso l'involucro e/o entrare in contatto con parti attive o in movimento.
2		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un dito. Il cosiddetto dito di prova non deve entrare in contatto con parti attive o in movimento. Inoltre una sfera di Ø 12 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.
3		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5mm e contro l'accesso a parti pericolose con un attrezzo (ad es. cacciavite). Un filo di Ø 2.5 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.
4		Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1,0mm. Un filo di Ø 1,0 mm non deve poter passare attraverso l'involucro.
5		Con l'apparecchiatura in una camera a polvere di talco in sospensione, si deve verificare che la quantità di polvere che entra nell'apparecchiatura stessa non superi un certo quantitativo.
6		Con l'apparecchiatura in una camera a polvere di talco in sospensione, si deve verificare che la quantità di polvere che entra nell'apparecchiatura stessa sia nulla.

*Tab. 6.1-a - Grado di protezione contro corpi estranei*

<i>Grado di protezione contro i liquidi</i>	<i>Disegno schematico della prova</i>	<i>Prova di validazione della protezione</i>
1		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la caduta di gocce in verticale.
2		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la caduta di gocce con una angolazione massima di 15 gradi.
3		L'apparecchiatura deve essere protetta contro la pioggia.
4		L'apparecchiatura deve essere protetta contro gli spruzzi.
5		L'apparecchiatura deve essere protetta contro i getti d'acqua.
6		L'apparecchiatura deve essere protetta contro le ondate.
7		L'apparecchiatura deve essere protetta contro l'immersione.
8		L'apparecchiatura deve essere protetta contro l'immersione a tempo indefinito e a profondità specificata.

*Tabella 6.1-b - Grado di protezione contro i liquidi*