

Apparati elettrici protetti dal mondo

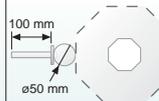
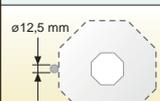
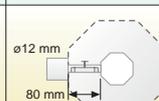
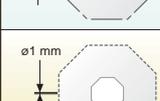
La protezione offerta dagli involucri di apparecchi e dispositivi elettrici rispetto all'ambiente esterno è espressa dalla normativa italiana CEI 70-1 attraverso il grado di protezione IP

DANIELE CATTANEO

Gli impianti, le canalizzazioni e i dispositivi elettrici in genere, possono essere sottoposti a molteplici influenze da parte dell'ambiente esterno: presenza di acqua, presenza di corpi solidi, rischio di urti, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, insetti, muffa, umidità, ecc. In sede di progettazione è quindi determinante conoscere le caratteristiche dei componenti utilizzati per qualsiasi tipo di realizzazione in termini di protezione rispetto alle influenze esterne. Gli standard sul grado di protezione IP (International Protection) classificano gli involucri proprio contro la penetrazione di corpi solidi, di liquidi e forniscono indicazioni sulla protezione meccanica dei prodotti.

La normativa

In Europa il riferimento è la norma EN 60529, generalmente corrispondente alla norma internazionale IEC 529 (IEC, International Electrotechnical Commission); in Italia la norma CEI 70-1 recepisce la EN 60529. Altre normative simili sono la JIS 2-8, norma giapponese di protezione contro acqua simile alla IEC 529, la MIL-STD 810, norma militare USA relativa all'immersione e resistenza alla pioggia, la CFR Title 46 Part 110.15 specifica per l'aeronautica civile USA e la Nema 250-1997, diffusa negli Stati Uniti e in altri Paesi. La IEC 529, utilizzata spesso come norma di riferimento, ha lo scopo di specificare la definizione dei gradi di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche, la designazione di questi gradi di protezione, le prescrizioni per ciascuna designazione e le prove di verifi-

IP	Corpi solidi estranei	Accesso a parti pericolose	Significato
1			Protetto contro i corpi solidi superiori a 50 mm (esempio: contatti involontari della mano)
2			Protetto contro i corpi solidi superiori a 12 mm (esempio: dito della mano)
3			Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5 mm (esempio: arnesi, fili)
4			Protetto contro i corpi solidi superiori a 1 mm (esempio: arnesi fini, fili sottili)
5			Protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6			Totalmente protetto contro le polveri

Tab. 1 - Protezione contro l'ingresso di corpi estranei e contro l'accesso a parti pericolose

ca. Attraverso il codice IP sono indicati i gradi di protezione previsti per le apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti in tensione e contro la penetrazione dell'acqua e di corpi solidi estranei; la norma non considera, tuttavia, la protezione contro i rischi di esplosione o la protezione

IP	Prove	Significato
0		Nessuna protezione
1		Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2		Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 15° dalla verticale
3		Protetto contro le cadute d'acqua a pioggia fino a 60° dalla verticale
4		Protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5		Protetto contro i getti d'acqua con lancia da tutte le direzioni
6		Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine
7		Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine gli effetti dell'immersione
8		Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine gli effetti della sommersione

Tab. 2 - La seconda cifra caratteristica indica la protezione contro la penetrazione dell'acqua

rispetto a condizioni ambientali come umidità, vapori corrosivi, muffe o insetti. Nella IEC 529 è importante sottolineare che il sistema di classificazione dei gradi di protezione degli involucri riguarda materiale elettrico la cui tensione nominale non supera i 72,5 kV.

Il grado IP

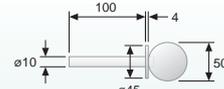
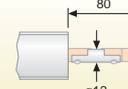
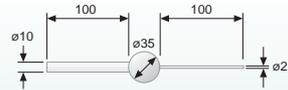
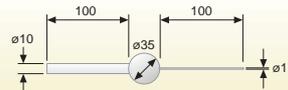
Il grado di protezione IP è composto da due cifre caratteristiche e può essere esteso con una lettera aggiuntiva nel caso in cui la protezione delle persone contro l'accesso alle parti in tensione risulti essere superiore a quella indicata dalla prima cifra; altre lettere supplementari consentono di estendere ulteriormente le informazioni specificando la protezione delle persone o del materiale. A ogni modo il grado di protezione deve essere sempre letto cifra per cifra e non integralmente: un involucro con grado di protezione IP31, per esempio, è adatto in un ambiente che esige un grado di protezione minimo IP21 così un apparecchio con involucro con grado di protezione IP30 non può essere utilizzato. La prima cifra rappresenta il grado di protezione dell'apparecchiatura contro l'ingresso di corpi solidi estranei (tabella 1). La seconda cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di liquidi, in particolare la prote-

zione dell'apparecchiatura contro l'ingresso dannoso dell'acqua (tabella 2). In questo caso le condizioni sperimentali, per ogni grado di protezione, sono:

- 1, 3-5 mm di caduta di pioggia al minuto per 10 minuti, il dispositivo è posizionato nel normale orientamento di utilizzo;

Nema 250 e IEC 529 a confronto

Negli Stati Uniti e in altri Paesi è più comune applicare la norma Nema 250-1997 (Nema, National Electrical Manufacturers Association). Le sostanziali differenze sono che la Nema 250-1997 si riferisce ad involucri di apparati elettrici sino a 1.000 Volt e che le condizioni di protezione sono testate anche in condizioni ambientali che prevedono corrosione, ruggine, ghiaccio, olio e liquidi di raffreddamento. Per queste ragioni, ma soprattutto perché le condizioni di test e valutazione sono sostanzialmente differenti, la IEC 529 e la Nema 250-1997 non possono essere esattamente comparate. E' tuttavia possibile convertire alcuni codici Nema in gradi di protezione IP, come indicato in tabella 4, ma non vale la conversione inversa.

Lettera	Significato
A	 Protetto contro l'accesso con il dorso della mano . Il calibro di accessibilità di diametro 50 mm deve mantenere un'adeguata distanza dalle parti pericolose
B	 Protetto contro l'accesso con un dito . Il dito di prova articolato di diametro 12 mm e di lunghezza 80 mm deve mantenere un'adeguata distanza dalle parti pericolose
C	 Protetto contro l'accesso con un attrezzo . Il calibro di accessibilità di diametro 2,5 mm e di lunghezza 100 mm deve mantenere un'adeguata distanza dalle parti pericolose
D	 Protetto contro l'accesso con un filo . Il calibro di accessibilità di diametro 1,0 mm e di lunghezza 100 mm deve mantenere un'adeguata distanza dalle parti pericolose

Tab. 3 - Significato della lettera aggiuntiva nel grado di protezione IP

- 2, come per la cifra 1 ma il dispositivo è provato in 4 posizioni fisse, inclinato di 15 gradi in ogni direzione rispetto al normale orientamento di utilizzo;
- 3, spruzzi fino a 60 gradi dalla verticale a 10 litri/min alla pressione di 80-100 kN/m² per 5 minuti;
- 4, come per la cifra 3 ma con spruzzi da tutte le direzioni;
- 5, proiezioni d'acqua da tutte le direzioni da un ugello di diametro 6,3 mm a 12,5 litri/min alla pressione di 30 kN/m² per 3 minuti da 3 metri;
- 6, proiezioni d'acqua da tutte le direzioni da un ugello di diametro 12,5 mm a 100 litri/min alla pressione di 100 kN/m² per 3 minuti da 3 metri;
- 7, immersione per 30 minuti alla profondità di 1 metro;
- 8, il dispositivo è idoneo all'immersione continuativa in acqua alle condizioni definite dal produttore.

Quando non è necessario specificare una delle due cifre, si utilizza la lettera 'X': ad esempio, per il grado IP3X non è importante la protezione dall'acqua. La lettera aggiuntiva si utilizza nei casi in cui la protezione delle persone contro il contatto con parti pericolose è superiore alla protezione dell'ingresso dei corpi solidi richiesta dalla prima cifra caratteristica. La lettera supplementare, infine, è utilizzata

NEMA ENCLOSURE TYPE NUMBER	IEC ENCLOSURE CLASSIFICATION DESIGNATION
1	IP10
2	IP11
3	IP54
3R	IP14
3S	IP54
4 and 4X	IP56
5	IP52
6 and 6P	IP67
12 and 12K	IP52
13	IP54

Tab. 4 - Conversione dal codice della norma Nema 250-1997 al grado di protezione IP della norma IEC 529 (non vale la conversione inversa)

per fornire ulteriori informazioni relative al materiale:

- H, apparecchiature ad alta tensione;
- M, provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua, quando le parti mobili dell'apparecchiatura (per esempio rotore di una macchina rotante) sono in moto;
- S, provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua, quando le parti mobili dell'apparecchiatura (per esempio rotore di una macchina rotante) non sono in moto;
- W, adatto all'uso in condizioni atmosferiche specifiche e dotato di misure o procedimenti protettivi addizionali. ■