

Norma Italiana

## CEI 23-50

Data Pubblicazione

**2007-03**

Edizione

Seconda

Classificazione

**23-50**

Fascicolo

8764

Titolo

### Spine e prese per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali

Title

Plugs and socket-outlets for household and similar purposes  
General requirements



CAVI E APPARECCHIATURE PER DISTRIBUZIONE



CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

AEIT FEDERAZIONE ITALIANA DI ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE, INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI

CNR CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Copia concessa a TESTING D.O.O. in data 30/05/2007 da CEI-Comitato Elettrotecnico Italiano

## SOMMARIO

La presente Norma si applica alle spine, alle prese fisse o mobili ed ai cordoni prolungatori per sola corrente alternata, con o senza contatto di terra, con tensione nominale superiore a 50 V, ma non superiore a 440 V e con corrente nominale non superiore a 32 A, destinate agli usi domestici e similari sia all'interno sia all'esterno. La corrente nominale è limitata ad un massimo di 16 A per le prese fisse con morsetti senza vite.

La presente Norma si applica anche alle spine collegate ai cordoni per connettore, alle spine ed alle prese mobili collegate ai cordoni prolungatori. Essa si applica inoltre alle spine ed alle prese che sono componenti di un apparecchio utilizzatore, a meno che non sia diversamente specificato nelle relative Norme dell'apparecchio utilizzatore. In particolare, la presente Norma si applica agli adattatori con le prescrizioni aggiuntive della Norma CEI 23-57.

La presente Norma si applica anche alle scatole per l'installazione di apparecchi il cui involucro è parte integrante degli stessi. Prescrizioni per le scatole da incasso e per le scatole che non sono parte integrante dell'apparecchio sono contenute nella Norma CEI EN 60670-1.

La presente Norma non si applica a: spine non smontabili bipolari 2,5 A 250 V per apparecchi di classe II, le prescrizioni delle quali contenute nella presente Norma sono sostituite da quelle della Norma CEI EN 50075; spine e prese per uso industriale; connettori; spine, prese fisse e mobili per Bassissima Tensione di Sicurezza; prese fisse combinate con fusibili, interruttori automatici ecc.

## DESCRITTORI / DESCRIPTORS

Spina e presa - Plug and socket-outlet; Prese a spina - Plug and socket-outlets; Usi domestici e similari - Household and similar purposes; Prescrizioni generali - General requirements

## COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

*Nazionali* (VIP) CEI 23-50:1998-02 e relativa Variante 1 (fino al 31-12-2007);

*Europei*

*Internazionali* (PEQ) IEC 60884-1:2002-06;

*Legislativi*

*Legenda* (VIP) - La Norma in oggetto è valida in parallelo con le Norme indicate dopo il riferimento (VIP)  
(PEQ) - La Norma in oggetto recepisce con modifiche le Norme indicate dopo il riferimento (PEQ)

## INFORMAZIONI EDITORIALI

<i>Norma Italiana</i>	CEI 23-50	<i>Pubblicazioni</i>	Norma Tecnica	<i>Carattere Doc.</i>	
<i>Stato Edizione</i>	In vigore	<i>Data Validità</i>	2007-5-1	<i>Ambito Validità</i>	Internazionale
		<i>In data</i>			
		<i>In data</i>			
<i>Varianti</i>	Nessuna				
<i>Ed. Prec. Fasc.</i>	3542R:1998-02				
<i>Comitato Tecnico</i>	CT 23-Apparecchiatura a bassa tensione				
<i>Approvata da</i>	Presidente del CEI			<i>In data</i>	2007-3-5
<i>Sottoposta a</i>	inchiesta pubblica come Progetto C. 939			<i>Chiusura in data</i>	2006-1-31
<i>Gruppo Abb.</i>	4	<i>Sezioni Abb.</i>	A		
	<i>ICS</i>				
	<i>CDU</i>				

## PREMESSA NAZIONALE

La presente Norma si applica alle prese, alle spine ed ai cordoni prolungatori per usi domestici e similari, con tensione nominale superiore a 50 V, ma non superiore a 440 V e con corrente nominale non superiore a 32 A.

Essa annulla e sostituisce, per quanto di competenza, la Norma CEI 23-50 1ª edizione (fasc. 3542R) e relativa Variante (fasc. 6634) che rimane valida fino al 31 dicembre 2007.

Le definizioni, i requisiti, le prescrizioni, le prove, la valutazione dei risultati, ecc. sono basati sulla Pubblicazione IEC 60884-1:2002.

La traduzione della IEC 60884-1:2002 viene adottata quale Norma CEI con le limitazioni, varianti ed aggiunte indicate con una barra verticale a margine.

In particolare, la presente Norma si applica agli adattatori con le prescrizioni aggiuntive della Norma CEI 23-57.

Per le spine non smontabili bipolari 2,5 A 250 V per apparecchi di classe II, le prescrizioni contenute nella presente Norma sono sostituite da quelle della Norma CEI EN 50075 (CEI 23-34).

Per usi similari, si intendono, ai fini della presente Norma, per esempio uffici, laboratori, alberghi, ospedali, scuole, negozi, interni di caravan, alloggi a bordo di navi.

Il sistema costituito da una presa e una spina è chiamato anche presa a spina.

L'aggiornamento della Norma CEI 23-50 prima edizione è allineato allo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche a disposizione al momento della pubblicazione di tale documento normativo e introduce miglioramenti che non modificano in modo significativo la valutazione di conformità ai requisiti di sicurezza previsti anche dalla versione precedente.

Al fine di agevolare l'utilizzo della presente edizione, sono di seguito evidenziati gli aggiornamenti introdotti:

### 3 Definizioni

Allineamento editoriale delle definizioni relative ai morsetti alla norma di riferimento corrispondente

Aggiunta di nuove definizioni per rendere la norma completa

### 5 Generalità sulle prove

Chiarimenti redazionali per introduzione di una nuova tabella i riferimento per il numero di esemplari da utilizzare nelle prove

### 6 Caratteristiche nominali

Aggiunta di un paragrafo relativo ai gradi di protezione

### 7 Classificazione

Aggiunta della classificazione secondo il sistema di installazione

Aggiunta della classificazione secondo l'utilizzazione prevista

Modifica di 7.3 (nuovo riferimento normativo: IEC 61140)

### 9 Verifica delle dimensioni

Modifica della forza da applicare (150 N) per la verifica della non introducibilità del calibro C12 nelle prese a ricettività multipla



## 10 Protezione contro le scosse elettriche

Aggiunta delle parti metalliche accessibili secondo 10.2 all'elenco delle parti per cui non è richiesto il materiale isolante

Dimensioni esterne di eventuali anelli attorno agli spinotti misurate concentricamente con riferimento allo spinotto

Modifica numerazione figura calibro d'acciaio (Fig. 10)

Aggiunta di un calibro (Fig. 9) e relativa applicazione per verifica aggiuntiva sugli schermi di protezione

Introduzione di un nuovo paragrafo per applicare la verifica del paragrafo 10.7 alle spine.

## 11 Prescrizioni per la messa a terra

Aggiunta del riferimento al grado di protezione delle prese superiore a IPX0

Aggiunta dei morsetti flottanti

Aggiunta della verifica della conformità con le prescrizioni per assicurare spazio adeguato ai morsetti flottanti (prova di connessione)

## 13 Costruzione delle prese fisse

Aggiunta all'elenco di aperture libere

Modifica della nota in prescrizione riguardante le parti trascurate

Eliminazione di 13.14 e rinumerazione dei paragrafi seguenti

Modifica di 13.16 (ex 13.17) (aggiunta del grado di protezione)

## 14 Costruzione delle spine e delle prese mobili

Modifica redazionale di 14.9

Introduzione di prescrizioni e verifiche specifiche per apparecchi non smontabili in base al procedimento di realizzazione

Spine per apparecchi di classe II possono essere smontabili o non smontabili

Impossibilità di realizzare cordoni prolungatori di classe II in Italia

## 16 Resistenza all'invecchiamento, protezione fornita dagli involucri e resistenza all'umidità

Modifica della struttura del paragrafo per chiarimento

## 24 Resistenza meccanica

Maggiore suddivisione della verifica della conformità e aggiornamento dei riferimenti

Aggiunta di 24.14.3 riguardante la verifica della non rimozione di calotte o placche di copertura di spine e prese mobili



## INDICE

1	Campo di applicazione .....	1
2	Riferimenti normativi .....	2
3	Definizioni .....	3
4	Prescrizioni generali.....	6
5	Generalità sulle prove .....	6
6	Caratteristiche nominali .....	7
7	Classificazione .....	8
7.1	Classificazione degli apparecchi .....	8
7.2	Classificazione delle prese .....	8
7.3	Classificazione delle spine .....	9
8	Marcatura.....	10
9	Verifica delle dimensioni .....	12
10	Protezione contro le scosse elettriche.....	14
11	Prescrizioni per la messa a terra .....	16
12	Morsetti e terminazioni .....	18
13	Costruzione delle prese fisse.....	29
14	Costruzione delle spine e delle prese mobili .....	33
15	Prese interbloccate .....	38
16	Resistenza all'invecchiamento, protezione fornita dagli involucri e resistenza all'umidità .....	38
17	Resistenza di isolamento e tenuta alla tensione applicata.....	41
18	Funzionamento dei contatti di terra.....	43
19	Riscaldamento .....	43
20	Potere d'interruzione .....	44
21	Funzionamento normale .....	46
22	Forza necessaria per estrarre la spina.....	48
23	Cavi flessibili e loro collegamento.....	49
24	Resistenza meccanica.....	54
25	Resistenza al calore.....	62
26	Viti, parti che portano corrente e connessioni.....	63
27	Distanze superficiali, in aria e attraverso il materiale di riempimento.....	66
28	Resistenza del materiale isolante al calore anormale, al fuoco ed alle correnti superficiali .....	67
29	Resistenza alla ruggine .....	69
30	Prove addizionali sugli spinotti con guaine isolanti .....	69
	Allegato A (normativo) Prove individuali per apparecchi cablati in fabbrica relative alla sicurezza (protezione contro le scosse elettriche e polarità corretta).....	103
	Allegato B (normativo) Elenco degli esemplari necessari per le prove .....	106
	Allegato C Fogli di normalizzazione.....	108



www.Lisungroup.it



# SPINE E PRESE PER USI DOMESTICI E SIMILARI

## Parte 1: Prescrizioni generali

### 1 Campo di applicazione

La presente Norma si applica alle spine e alle prese fisse o mobili per sola corrente alternata, con o senza contatto di terra, con tensione nominale superiore a 50 V, ma non superiore a 440 V e con corrente nominale non superiore a 32 A, destinate agli usi domestici e similari sia all'interno sia all'esterno.

La corrente nominale è limitata ad un massimo di 16 A per le prese fisse con morsetti senza vite.

La presente Norma si applica anche alle scatole per l'installazione di apparecchi il cui involucro è parte integrante degli stessi (per es. apparecchi monoblocco).

Prescrizioni per le scatole da incasso e per le scatole che non sono parte integrante dell'apparecchio sono contenute nella Norma CEI EN 60670-1.

Prescrizioni dimensionali per le scatole da incasso sono contenute nella Norma CEI 23-74.

La presente Norma si applica anche alle spine collegate ai cordoni per connettore, alle spine ed alle prese mobili collegate ai cordoni prolungatori. Essa si applica inoltre alle spine ed alle prese che sono componenti di un apparecchio utilizzatore, a meno che non sia diversamente specificato nelle relative Norme dell'apparecchio utilizzatore.

La presente Norma non si applica a:

- spine e prese per uso industriale;
- connettori;
- spine, prese fisse e mobili per Bassissima Tensione di Sicurezza;

NOTA 1 I valori di SELV, PELV e FELV sono specificati nella CEI 64-8/4.

- prese fisse combinate con fusibili, interruttori automatici ecc.

NOTA 2 Le prese con lampade di segnalazione sono ammesse purché queste siano conformi all'eventuale Norma relativa.

*Le spine e le prese fisse o mobili conformi alla presente Norma sono utilizzabili a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C, ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C.*

NOTA 3 Le prese conformi alla presente Norma sono adatte per essere incorporate in apparecchiature solo in modo e posizioni tali da risultare improbabile che la temperatura dell'ambiente circostante superi 35 °C.

In ambienti dove ci sono condizioni speciali, come su navi, veicoli e simili, ed in ambienti pericolosi, ad esempio con pericolo di esplosione, possono essere richieste costruzioni speciali.



## 2 Riferimenti normativi

I seguenti documenti di riferimento sono indispensabili per l'applicazione di questo documento. Per i riferimenti datati si applica solamente l'edizione indicata. Per i riferimenti non datati si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (comprese le eventuali varianti).

<u>Publicazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Titolo</u>	<u>Norma CEI</u>
IEC 60050-151	2001	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices</i>	–
IEC 60050-442	2001	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 442: Electrical accessories</i>	–
IEC 60050-826	1982	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations of buildings</i>	–
IEC 60068-2-30	2005	Prove ambientali – Parte 2: Prove – Prova Db e guida: Caldo umido, ciclico (12 h + 12 h)	104-14
IEC 60068-2-32	1975	Prove climatiche e meccaniche fondamentali – Parte 2: Prove – Prova Ed: Caduta libera	50-6/6
IEC 60112	2003	Metodo per la determinazione degli indici di resistenza e di tenuta alla traccia dei materiali isolanti solidi in condizioni umide	15-18
IEC 60227	(tutte le parti)	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V	20-20 (serie)
IEC 60245	(tutte le parti)	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V	20-19 (serie)
IEC 60417-2	1998	Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature – Parte 2: Segni originali	3-50
IEC 60423	1993	Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori	23-26
IEC 60529	1989	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	70-1
IEC 60695-2-10	2000	Prove relative ai rischi di incendio – Parte 2-10: Metodi di prova al filo incandescente – Apparecchiatura di prova al filo incandescente e procedura comune di prova	89-12
IEC 60695-2-11	2000	Prove relative ai rischi da fuoco – Parte 2: Metodi di prova – Sezione 1 / Foglio 1: Prova al filo incandescente sui prodotti finiti e guida	89-13
IEC 60884-2-6	1997	<i>Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 2-6: Particular requirements for switched socket-outlets with interlock for fixed electrical installations</i>	–
IEC 60999-1	1999	Dispositivi di connessione - Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio a vite e senza vite per conduttori elettrici in rame – Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni particolari per conduttori da 0,5 mm <sup>2</sup> a 35 mm <sup>2</sup> (inclusi)	23-41
IEC 61032	1997	Calibri di prova per la verifica della protezione mediante involucro	70-2
IEC 61140	2001	Protezione contro i contatti elettrici – Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature	0-13
ISO 1456	1988	<i>Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium</i>	–
ISO 1639	1974	<i>Wrought copper alloys – Extruded sections – Mechanical properties</i>	–
ISO 2039-2	1987	<i>Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness</i>	–
ISO 2081	1986	<i>Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc on iron or steel</i>	–
ISO 2093	1986	<i>Electroplated coatings of tin – Specification and test methods</i>	–





### 3 Definizioni

Ai fini della presente parte della IEC 60884, si applicano sia le definizioni date nella IEC 60050 (151) che le seguenti.

NOTA 1 Quando vengono usati i termini "tensione" e "corrente", essi si riferiscono, salvo specificazione contraria, ai valori efficaci.

NOTA 2 Nella presente Norma il termine "messa a terra" è usato per "messa a terra di protezione".

NOTA 3 Il termine "apparecchio" è usato come termine generale per indicare spine e prese; il termine "apparecchio mobile" indica spine e prese mobili. Esempi dell'impiego degli apparecchi sono indicati nella Figura 1a.

NOTA 4 Nella presente Norma il termine "presa" si riferisce sia alle prese fisse sia a quelle mobili ad eccezione di quando si fa riferimento specifico all'uno o all'altro tipo.

#### 3.1

##### **spina**

apparecchio avente spinotti destinati ad impegnarsi negli alveoli di una presa e provvisto di mezzi per la connessione elettrica ed il fissaggio meccanico dei cavi flessibili

#### 3.2

##### **presa**

apparecchio avente alveoli destinati ad impegnarsi con gli spinotti di una spina e provvisto di morsetti per la connessione dei cavi

#### 3.3

##### **presa fissa**

presa destinata ad essere collegata ad una installazione fissa

#### 3.4

##### **presa mobile**

presa destinata ad essere collegata ad un cavo flessibile, o indissolubilmente collegata con esso, e che può facilmente essere spostata da un posto ad un altro mentre è collegata alla rete di alimentazione

#### 3.5

##### **presa multipla**

combinazione di due o più prese

NOTA Un esempio di presa multipla è rappresentato nella Figura 1b.

#### 3.6

##### **presa per apparecchi utilizzatori**

presa destinata ad essere incorporata o fissata in apparecchi utilizzatori

#### 3.7

##### **spina e presa mobile smontabili**

apparecchio che permette la sostituzione del suo cavo flessibile

#### 3.8

##### **spina e presa mobile non smontabili**

apparecchio costruito in modo tale da formare un pezzo unico con il cavo flessibile dopo il collegamento e l'assemblaggio effettuato dal costruttore dell'apparecchio (vedi anche 14.1)

#### 3.9

##### **apparecchio realizzato con procedimento di sovrastampaggio**

apparecchio non smontabile mobile, la cui costruzione è completata da materiale isolante stampato attorno alle parti componenti pre-assemblate ed alle terminazioni del cavo flessibile

[IEV 442-01-14, modificata]

#### 3.10

##### **scatola da installazione**

scatola intesa per l'installazione a parete, pavimento o soffitto, da incasso o sporgente, destinata all'uso con prese fisse



### 3.11

#### **cordone per connettore**

complesso costituito da un cavo flessibile collegato ad una spina e ad un connettore, destinato a collegare un apparecchio elettrico utilizzatore alla rete di distribuzione elettrica

### 3.12

#### **cordone prolungatore**

complesso costituito da un cavo flessibile collegato ad una spina ed a una presa mobile

### 3.13

#### **morsetto**

dispositivo di connessione isolato o non, destinato alla connessione elettrica riutilizzabile dei conduttori esterni

### 3.14

#### **terminazione**

dispositivo di connessione isolato o non, destinato alla connessione elettrica non riutilizzabile per conduttori esterni

### 3.15

#### **unità di serraggio**

la parte o le parti di un morsetto necessarie per il serraggio meccanico e la connessione elettrica del(i) conduttore(i)

### 3.16

#### **morsetto a vite**

morsetto adatto alla connessione e alla successiva sconnessione di un conduttore o all'interconnessione di due o più conduttori, essendo la connessione realizzata direttamente o indirettamente per mezzo di viti o dadi di qualsiasi tipo

### 3.17

#### **morsetto a bussola**

un morsetto a vite nel quale il conduttore viene introdotto in un foro o in un alloggiamento, dove viene serrato sotto l'estremità della vite o delle viti. La pressione di serraggio può essere applicata direttamente dall'estremità della vite o per mezzo di un elemento di serraggio intermedio sul quale la pressione è applicata dall'estremità della vite

NOTA Esempi di morsetti a bussola sono dati in Figura 2.

### 3.18

#### **morsetto a serraggio sotto testa**

morsetto a vite nel quale il conduttore è serrato sotto la testa della vite. La pressione di serraggio può essere applicata direttamente dalla testa della vite o attraverso un elemento intermedio, come una rondella, una piastrina o un dispositivo che impedisca al conduttore di sfuggire

NOTA Esempi di morsetti a serraggio sotto testa sono dati in Figura 3.

### 3.19

#### **morsetto a perno filettato**

morsetto a vite nel quale il conduttore è serrato sotto un dado. La pressione di serraggio può essere applicata direttamente da un dado di forma adatta o per mezzo di un elemento intermedio, come una rondella, una piastrina o un dispositivo che impedisca al conduttore di sfuggire

NOTA Esempi di morsetti a perno filettato sono dati in Figura 3.

### 3.20

#### **morsetto a piastrina**

morsetto a vite nel quale il conduttore è serrato sotto una piastrina per mezzo di due o più viti o dadi

NOTA Esempi di morsetti a piastrina sono dati in Figura 4.



### 3.21

#### **morsetto a mantello**

morsetto a vite nel quale il conduttore è serrato per mezzo di un dado contro il fondo di una fenditura praticata in un perno filettato. Il conduttore è serrato contro il fondo della fenditura da una rondella di forma appropriata posta sotto il dado, da una spina centrale se il dado è un mantello filettato o con altri mezzi altrettanto efficaci per trasmettere la pressione del dado al conduttore nell'interno della fenditura

NOTA Esempi di morsetti a mantello sono dati in Figura 5.

### 3.22

#### **morsetto senza vite**

dispositivo di connessione adatto alla connessione e alla successiva sconnessione di un conduttore rigido (a filo unico o cordato) o flessibile o all'interconnessione di due o più conduttori, essendo la connessione realizzata direttamente o indirettamente per mezzo di molle, parti di spigoli, eccentrici, forme coniche ecc. senza preparazione speciale del conduttore interessato ad eccezione della rimozione dell'isolante

### 3.23

#### **vite autofilettante per deformazione di materiale**

vite con filettatura continua che avvitando forma una filettatura per spostamento di materiale

NOTA Un esempio di vite autofilettante per deformazione di materiale è mostrato in Figura 6.

### 3.24

#### **vite autofilettante per asportazione di materiale**

vite con filettatura continua che avvitando forma una filettatura per rimozione di materiale

NOTA Un esempio di vite autofilettante per asportazione di materiale è mostrato in Figura 7.

### 3.25

#### **tensione nominale**

tensione assegnata dal costruttore alla presa o alla spina e corrispondente a quella indicata nei Fogli di Normalizzazione, se esistenti

### 3.26

#### **corrente nominale**

corrente assegnata dal costruttore alla presa o alla spina e corrispondente a quella indicata nei Fogli di Normalizzazione, se esistenti

### 3.27

#### **schermo**

parte mobile incorporata in una presa destinata a schermare automaticamente almeno gli alveoli attivi quando la spina è disinserita

### 3.28

#### **prova di tipo**

prova effettuata su uno o più dispositivi realizzati secondo un certo progetto per verificare che il progetto soddisfi certe specifiche

### 3.29

#### **prova individuale**

prova alla quale viene sottoposto ciascun dispositivo singolo durante e/o alla fine del processo di fabbricazione per verificare che esso soddisfi determinati criteri

### 3.30

#### **base**

parte della presa che supporta gli alveoli

### 3.31

#### **parte attiva**

conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro, ma escluso, per convenzione, il conduttore PEN

[IEV 826-03-01]



### 3.101

#### **presa a ricettività multipla**

presa con contatto di terra adatta a ricevere non contemporaneamente spine aventi spinotti di diverse dimensioni costruite secondo fogli di normalizzazione diversi

## **4 Prescrizioni generali**

Gli apparecchi e le scatole di montaggio sporgenti devono essere progettati e costruiti in modo che, nell'impiego normale, il loro funzionamento sia sicuro e senza pericolo per le persone e l'ambiente circostante, ai sensi della presente Norma.

*La conformità si verifica soddisfacendo tutte le relative prescrizioni e le prove specifiche.*

## **5 Generalità sulle prove**

**5.1** *Le prove devono essere effettuate per verificare la conformità con le prescrizioni stabilite dalla presente Norma, nella misura in cui esse sono applicabili.*

*Le prove sono da effettuare come segue:*

- *Le prove di tipo devono essere effettuate su dei campioni rappresentativi di ciascun apparecchio.*
- *Le prove individuali devono essere effettuate su ciascun apparecchio fabbricato secondo la presente Norma, nella misura in cui esse sono applicabili.*

*I paragrafi da 5.2 a 5.5 sono applicabili alle prove di tipo ed il paragrafo 5.6 alle prove individuali.*

**5.2** *Salvo disposizioni contrarie i campioni vengono provati nello stato in cui vengono presentati e nelle condizioni di impiego normale.*

*Gli apparecchi non smontabili sono provati con il cavo flessibile con cui sono forniti; quelli non facenti parte di cordoni per connettore o di cordoni prolungatori o di un'apparecchiatura devono essere forniti, per le prove, con un cavo flessibile della lunghezza di almeno un metro.*

*Le prese mobili multiple non smontabili sono provate con i cavi flessibili con cui sono fornite.*

*Le prese che non sono conformi a nessun Foglio di Normalizzazione riconosciuto sono provate con le loro rispettive scatole.*

*Le prese che necessitano di una scatola per completare il loro involucro sono provate con tali scatole.*

**5.3** *Salvo disposizioni contrarie, le prove vengono effettuate secondo l'ordine degli articoli ad una temperatura ambiente compresa tra 15 °C e 35 °C.*

*In caso di dubbio le prove vengono effettuate ad una temperatura ambiente di 20 °C ± 5 °C .*

*Le spine e le prese sono provate separatamente.*

*Il neutro, se esiste, viene considerato come un polo.*

**5.4** *Tre esemplari sono sottoposti a tutte le relative prove.*

*Per le prove di cui in 12.3.11, sono richiesti esemplari addizionali di prese in un numero tale che complessivamente abbiano 5 morsetti senza vite.*

*Per le prove di cui in 12.3.12, sono necessari 3 esemplari addizionali di prese; in ciascun esemplare è provato un elemento di serraggio.*

*Per ciascuna delle prove di cui in 13.22 e 13.23, sono richiesti 3 esemplari addizionali di membrane separate, o di apparecchi incorporanti membrane.*

*Per le prove di 19, 20, 21 e 22 sono necessarie 3 esemplari addizionali di prese (identificati con MNO secondo l'Allegato B) con gli schermi fissati in posizione di aperto o asportati.*

*Per le prove di 19, 20, 21, e 22 sono necessari 6 esemplari addizionali di prese a ricettività multipla (identificati con PQR e STU secondo l'Allegato B) con gli schermi fissati in posizione di aperto o asportati.*



Per le prove di 21 sono necessari 3 esemplari addizionali di prese a ricettività multipla (identificati con JKL secondo l'Allegato B).

Per apparecchi non smontabili, sono richiesti 6 esemplari addizionali per le prove di cui in 23.2 e 23.4.

Per le prove di cui in 24.10, sono richiesti 3 esemplari addizionali.

Per la prova di cui all'art. 28, possono essere necessari 3 esemplari addizionali.

NOTA Una tabella che indica il numero di esemplari necessari per le prove è fornita nell'Allegato B.

**5.5** Gli esemplari sono sottoposti a tutte le prove relative e le prescrizioni sono soddisfatte se tutte le prove sono superate.

Se un esemplare non supera una prova per un difetto di assemblaggio o di fabbricazione, si ripetono la prova che ha dato esito negativo e quelle precedenti che possono aver influito sul suo risultato, e si effettuano anche le prove successive nella sequenza richiesta su un altro lotto completo di esemplari, che devono tutti soddisfare le prescrizioni.



NOTA Il richiedente può sottoporre, insieme con il numero di esemplari specificati in 5.4, il lotto aggiuntivo di esemplari che potrebbe essere necessario se uno degli esemplari risultasse difettoso. Il laboratorio proverà allora, senza ulteriore avviso, gli esemplari addizionali e li scarnerà solo a seguito di un ulteriore esito negativo. Nel caso non venisse sottoposto il lotto addizionale di esemplari, l'esito negativo di un esemplare in una delle prove sarà sufficiente a motivarne la non rispondenza.

**5.6** Le prove individuali sono specificate nell'Allegato A.

## 6 Caratteristiche nominali

**6.1** Le prese e le spine devono essere del tipo ed avere i valori nominali richiesti nella Tabella 1 seguente.

**Tabella 1 – Combinazioni preferenziali dei tipi e delle caratteristiche nominali**

Tipo	Tensione nominale V	Corrente nominale A
2P (spine)	250	10 16
2P (prese a ricettività singola per apparecchi utilizzatori e prese mobili)	250	10
2P +  (spine, prese a ricettività singola)	250	10 16
2P +  (prese a ricettività multipla)	250	16

**6.2** In un cordone prolungatore la corrente nominale della presa mobile non deve essere più alta di quella della spina e la tensione nominale della presa mobile non deve essere inferiore a quella della spina.

La rispondenza è verificata con esame a vista della marcatura.

**6.3** Gli apparecchi dovrebbero preferibilmente avere un grado di protezione IP20, IP40, IP44, IP54 o IP55.



## 7 Classificazione

### 7.1 Classificazione degli apparecchi

**7.1.1** Classificazione secondo il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di corpi solidi estranei

- IP2X: apparecchi protetti contro l'accesso a parti pericolose con un dito e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di corpi solidi estranei del diametro di 12,5 mm e superiore
- IP4X: apparecchi protetti contro l'accesso a parti pericolose con un filo e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di corpi solidi estranei del diametro di 1,0 mm e superiore
- IP5X: apparecchi protetti contro l'accesso a parti pericolose con un filo e contro la polvere.

**7.1.2** Classificazione secondo il grado di protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione dell'acqua

- IPX0: apparecchi non protetti contro la penetrazione dell'acqua
- IPX4: apparecchi protetti contro gli spruzzi dell'acqua
- IPX5: apparecchi protetti contro i getti d'acqua.

NOTA Per una spiegazione dei gradi IP, vedere la IEC 60529.

**7.1.3** Classificazione secondo la presenza del contatto di terra

- Apparecchi senza contatto di terra
- Apparecchi con contatto di terra.

**7.1.4** Classificazione secondo il metodo di connessione del cavo

- Apparecchi smontabili
- Apparecchi non smontabili.

**7.1.5** Classificazione secondo il tipo di morsetti

- Apparecchi con morsetti a vite
- Apparecchi con morsetti senza vite, solo per conduttori rigidi
- Apparecchi con morsetti senza vite per conduttori rigidi e flessibili.

### 7.2 Classificazione delle prese

**7.2.1** Classificazione secondo il grado di protezione contro la scossa elettrica

Le prese sono classificate secondo il grado di protezione contro la scossa elettrica, quando installate nelle condizioni di impiego normale:

Prese con protezione aumentata (vedi 10.7).

**7.2.2** Classificazione secondo la presenza di schermi

Le prese sono classificate secondo la presenza di schermi in:

Prese con schermi (vedi 10.5).

### 7.2.3 Classificazione secondo il metodo di installazione/utilizzazione delle prese

Le prese sono classificate secondo il loro metodo di installazione/utilizzazione in:

- a) sporgente,
- b) da incasso,
- c) da semi-incasso,
- d) a pannello,
- e) per stipiti,
- f) mobili,
- g) da tavolo (singole o multiple),
- h) per incasso nel pavimento, o
- i) prese per apparecchi.

### 7.2.4 Classificazione secondo il sistema di installazione

Le prese sono classificate secondo il sistema di installazione, in funzione del progetto in

- a) prese fisse con calotta o placca di copertura che possono essere tolte senza spostamento dei conduttori (tipo A)
- b) prese fisse con calotta o placca di copertura che non possono essere tolte senza spostamento dei conduttori (tipo B).

NOTA Se una presa fissa ha una base (parte principale) che non può essere separata dalla calotta o dalla placca e comporta una placca supplementare che può essere tolta per ridecorare il muro, senza spostamento dei conduttori, si considera tale presa di tipo A, purché la placca supplementare soddisfi le prescrizioni previste per le calotte e le placche di copertura.

### 7.2.5 Classificazione secondo l'utilizzazione prevista

Le prese sono classificate secondo l'utilizzazione prevista in

- a) prese per circuiti, ove un circuito unico di messa a terra assicura la messa a terra di protezione degli apparecchi connessi e delle masse della presa, se esistenti;
- b) prese per circuiti ove l'immunità al rumore elettrico è auspicata per i circuiti di messa a terra degli apparecchi collegati. Il circuito di messa a terra degli apparecchi è elettricamente separato dal circuito di messa a terra di protezione fornito per le masse della presa, se esistenti.

#### 7.2.101 Secondo la ricettività:

- singola;
- multipla.

### 7.3 Classificazione delle spine

Le spine sono classificate secondo la classe dell'apparecchio utilizzatore al quale esse devono essere collegate:

- 
- spine per apparecchi utilizzatori di classe I, o
- spine per apparecchi utilizzatori di classe II.

Per la descrizione delle classi degli apparecchi utilizzatori vedere la pubblicazione IEC 61140.





## 8 Marcatura

8.1 Gli apparecchi devono essere marcati come segue:

- corrente nominale in ampere
- tensione nominale in volt
- simbolo per la natura della corrente di alimentazione
- nome del costruttore o del venditore responsabile, marchio di fabbrica o marchio di identificazione
- riferimento di tipo, che può essere un numero di catalogo:
- prima cifra caratteristica per il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di corpi solidi estranei se dichiarato superiore a 2, nel qual caso deve essere marcata anche la seconda cifra caratteristica
- seconda cifra caratteristica per il grado di protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione dell'acqua se dichiarato superiore a 0. Nel qual caso deve essere marcata anche la prima cifra caratteristica.

Se il sistema consente che siano introdotte spine con un certo grado di protezione IP in prese aventi diverso grado IP, deve essere posta attenzione al fatto che il grado di protezione risultante dalla combinazione spina/presa è il più basso dei due. Questo deve essere riportato nella documentazione del costruttore relativa alla presa.



NOTA 1 I gradi di protezione sono basati sulla IEC 60529.

Inoltre le prese con morsetti senza vite devono essere marcate con:

- un'appropriata indicazione della lunghezza dell'isolante da togliere prima dell'inserzione del conduttore nel morsetto senza vite;
- un'indicazione dell'idoneità ad accettare soltanto conduttori rigidi, per quelle prese che hanno questa limitazione.

NOTA 2 Queste marcature supplementari possono essere poste sulla presa, sull'imballo e/o riportate su un foglio di istruzioni che accompagna la presa.

8.2 Quando si fa uso di simboli, essi devono essere i seguenti:

Ampere .....	A
Volt.....	V
Corrente alternata.....	~
Neutro.....	N
Terra di protezione .....	
Grado di protezione, se applicabile.....	IPXX
Grado di protezione per apparecchi fissi per installazione su superfici rugose (muro di prova di Figura 15) .....	
Per i morsetti senza vite: idoneità ad accettare solamente conduttori rigidi .....	r

NOTA 1 Dettagli di costruzione dei simboli sono dati nella IEC 60417-2.

NOTA 2 Nel codice IP la lettera "X" è sostituita con la cifra appropriata.

NOTA 3 Le linee formate da un utensile durante la costruzione non sono considerate parte della marcatura.

La marcatura della corrente nominale e della tensione nominale può essere realizzata solo con cifre. Queste cifre devono essere poste sulla stessa riga separate da una linea obliqua oppure la cifra relativa alla corrente nominale deve essere posta sopra quella relativa alla tensione nominale, separate da una linea orizzontale.

La marcatura della natura della corrente di alimentazione deve essere posta a fianco delle marcature relative alla corrente ed alla tensione nominale.

NOTA 4 La marcatura della corrente, della tensione e della natura della corrente di alimentazione può essere, per esempio, come segue:  $16 \text{ A } 440 \text{ V} \sim$  o  $16/440 \sim$  o  $\frac{16}{440} \sim$





### 8.3 Per le prese fisse le seguenti marcature devono essere poste sulla parte principale:

- corrente nominale, tensione nominale e natura della corrente di alimentazione;
- nome, marchio di fabbrica o marchio di identificazione del costruttore o del venditore responsabile;
- lunghezza di isolamento da rimuovere prima dell'inserzione del conduttore nel morsetto senza vite, se esiste;
- riferimento di tipo, che può essere il numero di catalogo.

NOTA 1 Il riferimento di tipo può essere anche soltanto il riferimento della serie.

Parti come placche di copertura che sono necessarie per motivi di sicurezza e che sono destinate ad essere vendute separatamente, devono portare il nome, il marchio di fabbrica o il marchio di identificazione del costruttore o del venditore. Il riferimento di tipo può essere riportato sull'imballo più piccolo.

NOTA 2 Riferimenti di tipo supplementari possono essere indicati sulla parte principale o sulla parte esterna della sua custodia.

NOTA 3 L'espressione "parte principale" indica la parte che porta gli alveoli.

Il grado IP, se applicabile, deve essere indicato in modo da essere facilmente visibile quando la presa è montata e collegata come nell'uso normale.

Le prese fisse classificate secondo il punto b) di 7.2.5 devono essere identificate da un triangolo che deve essere visibile dopo l'installazione, a meno che non abbiano una configurazione d'interfaccia diversa da quella utilizzata in circuiti normali.

### 8.4 Per spine e prese mobili le marcature di cui in 8.1, ad esclusione del riferimento di tipo, devono essere facilmente individuabili quando l'apparecchio è assemblato e collegato.

Spine e prese mobili per apparecchi utilizzatori di classe II non devono essere marcate con il simbolo delle costruzioni di classe II.

NOTA Il riferimento di tipo degli apparecchi mobili smontabili può essere marcato all'interno della custodia o della calotta.

I morsetti previsti esclusivamente per il conduttore di neutro devono essere identificati dalla lettera N.

### 8.5 I morsetti di terra destinati alla connessione del conduttore di protezione devono essere identificati con il simbolo .

Queste marcature non devono essere poste su viti o altre parti facilmente asportabili.

NOTA 1 "Parti facilmente asportabili" sono quelle parti che possono essere rimosse durante la normale installazione della presa o l'assemblaggio della spina.

NOTA 2 Le terminazioni degli apparecchi non smontabili non necessitano di marcature.

I morsetti previsti per la connessione dei conduttori che non fanno parte della funzione principale della presa devono essere chiaramente identificati a meno che il loro scopo sia evidente o indicato in un diagramma di collegamento che deve essere fissato all'apparecchio.

L'identificazione di tali morsetti può essere ottenuta mediante

- la loro marcatura con i simboli grafici in accordo con la IEC 60417-2 o colori e/o sistemi alfanumerici, o
- la loro dimensione fisica o la relativa posizione.

I terminali delle lampade al neon o indicatrici non sono considerati come conduttori per lo scopo di questo paragrafo.

### 8.6 Per le scatole per installazione sporgente che formano parte integrante delle prese aventi un grado IP superiore ad IP20, il grado IP deve essere marcato sulla parte esterna del relativo involucro associato in modo da essere facilmente visibile quando la presa è montata e collegata come nell'uso normale.

**8.7** Deve essere indicato, mediante marcatura o nel catalogo del costruttore o nel foglio di istruzione, in quale posizione o con quale speciale mezzo (ad es. scatola, tipo di superficie di montaggio, spina, ecc.) è assicurato il grado di protezione dichiarato delle prese fisse da incasso e semi-incasso che hanno un grado IP superiore a IPX0.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**8.8** La marcatura deve essere duratura e facilmente leggibile.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e la seguente prova.*

*La prova è effettuata strofinando manualmente la marcatura per 15 s con uno straccio imbevuto di acqua, e nuovamente per altri 15 secondi con uno straccio imbevuto di benzina.*

NOTA 1 La marcatura realizzata mediante punzonatura, stampaggio, incisione o in rilievo non è sottoposta a questa prova.

NOTA 2 Si raccomanda che la benzina usata abbia esano solvente con un contenuto aromatico non superiore allo 0,1 % in volume; un valore di kauributanolo approssimativamente pari a 29; un punto di ebollizione iniziale di circa 65 °C; un punto di ebollizione finale di circa 69 °C ed una densità di circa 0,68 g/cm<sup>3</sup>.

## 9 Verifica delle dimensioni

**9.1** Gli apparecchi devono corrispondere ai fogli di normalizzazione S10, S11, S16, S17, S30, S31, S32, SPA11, SPA17, SPB11, SPB17, P10, P11, P17, P17/11 oppure P30.

L'inserzione di spine in prese fisse o mobili deve essere assicurata dalla loro rispondenza ai relativi fogli di normalizzazione.

*La conformità è verificata come segue.*

*Le prese sono dapprima soggette a 10 inserzioni e 10 disinserzioni di una spina, rispondente ai relativi fogli di normalizzazione con gli spinotti di dimensioni massime, e successivamente vengono verificate le dimensioni mediante misure e/o calibri.*

*Le quote per le quali sono previsti calibri di controllo devono essere controllate con i relativi calibri. La regolare accoppiabilità delle spine S30, S31 ed S32 con la presa P30 deve essere controllata con i calibri C7, C8 e C10.*

*Le tolleranze di fabbricazione di questi calibri devono essere come mostrato in Tabella 2, se non altrimenti specificato. Per la realizzazione dei calibri devono essere usate le dimensioni più sfavorevoli dei relativi Fogli di Normalizzazione.*

*Se non diversamente specificato, i calibri di prova devono essere realizzati in acciaio temprato, accuratamente levigati nelle superfici interessate alle verifiche, con una rugosità non superiore a 0,8 µm.*

NOTA In alcuni casi (per esempio interassi) potrebbe essere necessario verificare entrambe le dimensioni estreme.

**Tabella 2 – Tolleranze del calibro**

Calibro per verificare	Tolleranze del calibro mm
Diametro o spessore dello spinotto	0 -0,01
Dimensione dei fori di entrata corrispondente al diametro dello spinotto ed alla distanza tra le superfici di contatto	+0,01 0
Lunghezza e larghezza dello spinotto	0 -0,1
Interasse fra gli spinotti	0 -0,02 o +0,02 (secondo il caso)
Distanza tra la superficie di accoppiamento ed il punto di primo contatto elettrico (per le prese)	0 -0,05 o +0,05 (secondo il caso)
Elementi di guida	±0,03



Le prese conformi ai Fogli di Normalizzazione P10, P11, P17/11, P30 devono consentire l'agevole inserzione e disinserione delle spine conformi alla Norma CEI EN 50075.

*La conformità è verificata mediante prova manuale.*

Le prese P11, P17, P17/11 munite di collare o pozzetto e le prese P30 devono inoltre soddisfare le prescrizioni per la verifica dell'impossibilità di realizzare un contatto simultaneo sui poli attivi mediante le spine conformi ai fogli di normalizzazione SPA11, SPB11, SPA17 e SPB17.

*La conformità è verificata applicando i calibri e le modalità di prova descritti nel Foglio di Normalizzazione C2.*

**9.2** In un dato sistema di spine e prese non deve essere possibile inserire una spina:

- in una presa avente una tensione nominale superiore o una corrente nominale inferiore;
- in una presa avente un differente numero di poli attivi; eccezioni possono essere ammesse per prese che sono espressamente costruite allo scopo di permettere l'inserzione di spine con un minor numero di poli, purché non possano crearsi situazioni pericolose come, ad esempio, un collegamento fra un polo attivo e un contatto di terra o l'interruzione del circuito di terra;

–

Non deve essere possibile inserire una spina per apparecchiatura di Classe I in una presa destinata ad accogliere esclusivamente spine per apparecchiature di Classe II. ♦

*La conformità è verificata mediante esame a vista o prova manuale usando calibri le cui tolleranze di fabbricazione devono essere come specificato in Tabella 2.*

In caso di dubbio l'impossibilità di inserzione è verificata applicando il calibro appropriato per 1 min con una forza di 150 N per apparecchi con corrente nominale non superiore a 16 A o 250 N per altri apparecchi. Per le prese a ricettività multipla conformi al Foglio di Normalizzazione P17/11 questa prova è sostituita dalla prova di cui in 9.2.101.

Dove l'uso di materiale elastomerico o termoplastico può influenzare il risultato della prova, questa viene eseguita ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , con l'apparecchio ed il calibro mantenuti a questa temperatura.

NOTA Per apparecchi di materiale rigido come resine termoindurenti, materiale ceramico o simile, la conformità ai relativi fogli di normalizzazione assicura rispondenza a questo requisito.

**9.2.101** Per le prese a ricettività multipla conformi al Foglio di Normalizzazione P17/11 deve essere accertata l'impossibilità che una spina, realizzata secondo i fogli di normalizzazione S30, S31 e S32, possa toccare gli alveoli attivi.

*La verifica è effettuata utilizzando il calibro del Foglio di Normalizzazione C12. Il calibro applicato ai fori della presa per 1 min, con una forza di 150 N non deve penetrare per una profondità superiore a 3 mm a partire dalla superficie esterna del frontale della presa.*

Dove l'uso di materiale elastomerico o termoplastico può influenzare il risultato della prova, questa viene eseguita ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , con l'apparecchio ed il calibro mantenuti a questa temperatura.

**9.3** Sono ammesse deroghe alle dimensioni specificate nei fogli di normalizzazione, solo se realizzano un vantaggio tecnico e non pregiudicano l'uso e la sicurezza degli apparecchi che rispondono ai fogli di normalizzazione specialmente per ciò che riguarda l'intercambiabilità e la non intercambiabilità.

Apparecchi con tali deroghe devono, comunque, rispondere a tutte le altre prescrizioni della presente Norma per quanto ragionevolmente applicabili.

Non sono ammesse spine e prese con configurazione variabile della parte relativa all'accoppiamento (ad esempio interasse o diametro degli spinotti).



## 10 Protezione contro le scosse elettriche

NOTA Ai fini di questo articolo vernici, smalti e rivestimenti isolanti depositati a spruzzo, non sono considerati come materiale isolante.

**10.1** Le prese devono essere progettate e realizzate in modo tale che le parti attive non siano accessibili, quando sono montate e collegate come nell'impiego normale anche dopo la rimozione di parti che possono essere rimosse senza l'uso di un utensile.

Le parti attive delle spine non devono essere accessibili quando la spina è accoppiata parzialmente o completamente con una presa.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, se necessario, mediante la prova seguente.*

*La prova è eseguita sull'esemplare montato come nell'impiego normale ed equipaggiato con conduttori della minima sezione nominale; la prova è ripetuta usando conduttori della massima sezione nominale indicata nella Tabella 3.*

*Il dito di prova normalizzato, calibro B della IEC 61032, è applicato in tutte le posizioni possibili; un indicatore elettrico con tensione compresa tra 40 V e 50 V è utilizzato per mostrare il contatto con le parti pertinenti.*

*Per le spine il dito di prova è applicato in ogni possibile posizione quando la spina è parzialmente o totalmente inserita nella presa.*

*Per gli apparecchi in cui l'uso di materiale termoplastico o elastomerico può influenzare la prova, viene fatta una prova aggiuntiva, ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , con gli apparecchi a questa temperatura.*

*Durante questa prova aggiuntiva gli apparecchi sono sottoposti per un minuto ad una forza di 75 N, applicata mediante l'estremità di un dito di prova rigido, calibro 11 della IEC 61032. Questo dito, con l'indicatore elettrico come sopra descritto, è applicato in tutti i punti in cui un cedimento del materiale isolante potrebbe compromettere la sicurezza dell'apparecchio ma non è applicato a membrane o simili, mentre è applicato a ingressi sfondabili con una forza di 10 N.*

*Durante questa prova gli apparecchi, con i loro dispositivi di montaggio associati, non devono deformarsi a tal punto che le dimensioni, di cui ai relativi fogli di normalizzazione che garantiscono la sicurezza, siano eccessivamente alterate e nessuna parte attiva diventi accessibile.*

*Ogni esemplare di spina o presa mobile è successivamente pressato fra due superfici piane con una forza di 150 N per 5 min, come indicato in Figura 8, 15 min dopo aver rimosso l'apparecchiatura di prova gli esemplari non devono mostrare deformazioni tali che le dimensioni indicate nei relativi fogli di normalizzazione che garantiscono la sicurezza, risultino eccessivamente alterate.*

**10.2** Parti che sono accessibili quando l'apparecchio è montato e collegato come nell'uso normale, ad eccezione di piccole viti e simili, isolate dalle parti attive, destinate al fissaggio delle basi e calotte o placche di copertura delle prese, devono essere di materiale isolante; tuttavia le calotte o le placche delle prese fisse e le parti accessibili delle spine e delle prese mobili possono essere di metallo se le prescrizioni di cui in 10.2.1 o in 10.2.2 sono soddisfatte.

**10.2.101** Le calotte o le placche metalliche di copertura sono protette da un isolamento supplementare realizzato per mezzo di rivestimenti isolanti o barriere isolanti fissate alle calotte o alle placche o al corpo degli apparecchi, in modo tale che i rivestimenti isolanti o le barriere isolanti non possano essere rimossi senza che risultino permanentemente danneggiati.

In alternativa possono essere progettati in maniera da non poter essere riposizionati in modo scorretto e che se mancanti, gli apparecchi sono resi non funzionanti o manifestamente incompleti e non deve esserci rischio di contatto accidentale tra le parti attive e la calotta o le placche metalliche, per esempio attraverso le loro viti di fissaggio, anche se un conduttore si distacca dal suo morsetto, e se sono state prese precauzioni per evitare che le distanze superficiali e in aria diventino inferiori ai valori specificati nella Tabella 23.

Nel caso di inserzione di un solo spinotto si applica la prescrizione di cui agli articoli 10.3.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

Le suddette barriere o rivestimenti devono soddisfare le prove di cui agli articoli 17 e 27.



**10.2.102** Le calotte o le placche metalliche sono automaticamente collegate a terra con una connessione di bassa resistenza, durante il fissaggio della calotta o della placca stessa.

Le distanze superficiali e in aria tra gli spinotti attivi di una spina completamente inserita e la calotta metallica messa a terra di una presa, devono essere rispettivamente conformi ai punti 2 e 7 della Tabella 23; inoltre, nel caso di inserzione di un solo spinotto, si applica la prescrizione di cui in 10.3.

NOTA 1 Sono ammesse viti di fissaggio o altri mezzi.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e la prova di cui in 11.5.*

**10.3** Non deve essere possibile un contatto tra uno spinotto di una spina ed un alveolo attivo di una presa mentre qualunque altro spinotto è accessibile.

*La conformità è verificata, su un esemplare nuovo di presa, installato nelle condizioni di impiego usuale, mediante la seguente prova: un calibro, avente le dimensioni riportate al par. 22.1 dello stesso sistema della presa, viene spinto nella presa con una forza di 75 N per 1 min, mantenendolo perpendicolare alla superficie frontale della presa stessa.*

*La verifica è condotta, una prima volta, posizionando uno degli spinotti attivi del calibro in uno dei fori di ingresso degli alveoli attivi della presa in prova esercitando la prescritta forza.*

*Successivamente, la presa è sottoposta ad un'ulteriore verifica; tale prova è condotta posizionando uno spinotto attivo e lo spinotto di terra del calibro nei due fori di ingresso della presa in modo che lo spinotto attivo si posizioni nel foro dell'alveolo di terra e lo spinotto di terra si posizioni nel foro dell'alveolo attivo, esercitando, quindi, la prescritta forza.*

*Durante le verifiche non deve realizzarsi un contatto elettrico tra gli alveoli attivi della presa e gli spinotti del calibro.*

**10.4** Le parti esterne delle spine, con l'eccezione delle viti di fissaggio e simili, degli spinotti attivi e di terra, delle barrette di terra e degli anelli metallici attorno agli spinotti e delle parti metalliche accessibili che soddisfano alle prescrizioni di 10.2, devono essere di materiale isolante.

Le dimensioni esterne di eventuali anelli attorno agli spinotti non devono eccedere 8 mm misurati concentricamente con riferimento allo spinotto.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**10.5** Le prese dotate di schermi devono inoltre essere costruite in modo tale che le parti attive non siano accessibili, a spina disinserita, con i calibri mostrati nelle Fig. 9 e 10.

I calibri devono essere applicati su tutta la superficie di inserzione della presa e non devono toccare parti attive.

Per assicurare questo grado di protezione, le prese devono essere costruite in modo tale che gli alveoli attivi siano automaticamente schermati quando la spina è disinserita.

I dispositivi per soddisfare la prescrizione devono essere tali da non poter essere facilmente azionati da mezzi diversi da una spina, e non devono dipendere da parti che possano essere perse.

Per rilevare il contatto con le parti considerate, si usa un indicatore elettrico con tensione non inferiore a 40 V e non superiore a 50 V.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e per le prese con una spina completamente disinserita, applicando i calibri seguenti come descritto più avanti.*

*Il calibro conforme alla Figura 9 è applicato ai fori di ingresso degli alveoli attivi con una forza di 20 N.*

*Il calibro è applicato agli schermi nella posizione più sfavorevole, successivamente in tre direzioni, al medesimo posto per approssimativamente 5 s in ciascuna delle tre direzioni.*





*Durante ciascuna applicazione il calibro non deve essere ruotato e deve essere applicato in modo che venga mantenuta una forza di 20 N. Nessuna forza deve essere applicata quando il calibro si sposta da una direzione alla successiva, ma il calibro non deve essere ritirato.*

*Un calibro di acciaio conforme alla Figura 10 viene poi applicato con una forza di 1 N ed in tre direzioni per approssimativamente 5 s in ciascuna direzione, con movimenti indipendenti, ritirando il calibro dopo ogni movimento.*

*Per le prese con involucri o corpi di materiale termoplastico, la prova è effettuata ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , con la presa ed il calibro mantenuti a questa temperatura.*

**10.6** Gli eventuali contatti di terra di una presa devono essere realizzati in modo tale da non poter essere deformati dall'inserzione di una spina al punto di compromettere la sicurezza.

*La conformità è verificata mediante la prova seguente.*

*La presa è posta in posizione tale che gli alveoli siano verticali.*

*Una spina di prova, di corrispondente tipo, è inserita nella presa con una forza di 150 N applicata per 1 min.*

*Dopo questa prova, la presa deve essere ancora conforme alle prescrizioni di cui all'art. 9.*

**10.7** Le prese devono essere costruite in modo tale che quando sono montate e collegate come nell'uso normale, le parti in tensione non siano accessibili.

*La conformità si verifica con esame a vista ed applicando con il filo di prova di 1,0 mm di diametro (vedere Figura 10) una forza di 1 N su tutte le superfici accessibili nelle condizioni più sfavorevoli, senza spina inserita.*

*Per le prese o corpi di materiale termoplastico, la prova si esegue ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , mantenendo sia le prese che il calibro a questa temperatura.*

*Durante questa prova, non deve essere possibile toccare con il calibro parti attive.*

*Si deve usare un indicatore elettrico come descritto in 10.1.*

**10.101** Le spine devono essere costruite in modo tale che quando sono montate e collegate come nell'uso normale, le parti in tensione non siano accessibili.

*La conformità si verifica con esame a vista ed applicando con il filo di prova di 1,0 mm di diametro (vedere Figura 10) una forza di 1 N su tutte le superfici accessibili nelle condizioni più sfavorevoli, con spina inserita nella relativa presa.*

*Per le spine con corpi di materiale termoplastico, la prova si esegue ad una temperatura ambiente di  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , mantenendo sia le spine che il calibro a questa temperatura.*

*Durante questa prova, non deve essere possibile toccare con il calibro parti attive.*

*Si deve usare un indicatore elettrico come descritto in 10.1.*

## **11 Prescrizioni per la messa a terra**

**11.1** Gli apparecchi con contatti di terra devono essere costruiti in modo che, quando la spina viene inserita, la connessione di terra venga realizzata prima che i contatti attivi della spina vadano in tensione.

Quando si estrae la spina, i contatti attivi devono venire separati prima dell'interruzione della connessione di terra.

*La conformità è verificata mediante esame dei disegni di progetto tenendo conto delle tolleranze e verificando gli esemplari in rapporto ai disegni.*

NOTA La conformità ai relativi fogli di normalizzazione assicura la rispondenza a questa prescrizione.



**11.2** I morsetti di terra degli apparecchi smontabili devono essere conformi alle appropriate prescrizioni dell'art. 12.

Essi devono essere della stessa grandezza dei corrispondenti morsetti per i conduttori di alimentazione.

I morsetti di terra degli apparecchi smontabili con contatto di terra devono essere interni.

Le prese fisse possono avere un morsetto di terra esterno supplementare. Esso deve essere di una dimensione appropriata per conduttori di almeno 6 mm<sup>2</sup>.

I morsetti di terra delle prese fisse devono essere fissati alla base o ad una parte fissata in modo sicuro alla base.

I contatti di terra delle prese fisse devono essere fissati alla base o alla calotta, ma, se fissati alla calotta, devono risultare connessi automaticamente e in modo affidabile al morsetto di terra quando la calotta è messa in opera e le parti di contatto devono essere argentate o avere una protezione non meno resistente alla corrosione e all'abrasione.

Questa connessione deve risultare efficace in tutte le condizioni che possono verificarsi nell'impiego normale, incluso l'allentamento delle viti di fissaggio della calotta o un montaggio poco accurato della calotta ecc.

Ad eccezione di quelle sopra menzionate, le parti del circuito di terra devono essere realizzate in un solo pezzo o devono essere collegate in modo affidabile mediante rivettatura, saldatura o procedimenti analoghi.

NOTA 1 La prescrizione che riguarda la connessione tra un contatto di terra fissato ad una calotta ed un morsetto di terra può essere soddisfatta dall'uso di uno spinotto massiccio e di un alveolo elastico.

NOTA 2 Ai fini della prescrizione del presente paragrafo, le viti non sono considerate come appartenenti alle parti di contatto.

NOTA 3 Quando si considera l'affidabilità della connessione tra le parti del circuito di terra, si deve tener conto del possibile effetto della corrosione.

**11.3** Le parti metalliche accessibili delle prese fisse con contatto di terra, suscettibili di andare in tensione in caso di difetto di isolamento, devono essere collegate in modo permanente e affidabile al morsetto di terra.

NOTA 1 Questa prescrizione non si applica alle placche metalliche di copertura di cui in 10.2.1.

NOTA 2 Per la conformità della prescrizione a questo paragrafo, piccole viti e organi analoghi, isolati dalle parti attive, per il fissaggio delle basi, delle calotte o delle placche di copertura non sono considerati parti accessibili suscettibili di andare in tensione in caso di difetto di isolamento.

NOTA 3 Questa prescrizione significa che, per prese fisse con involucri metallici aventi un morsetto di terra esterno, tale morsetto deve essere interconnesso con il morsetto fissato alla base.

**11.4** Le prese con un grado IP superiore a IPX0, con un involucro in materiale isolante avente più di un'entrata per i cavi, devono essere munite di un morsetto di terra interno fisso o di uno spazio appropriato per un morsetto flottante che permetta la connessione di un conduttore in entrata e in uscita per la continuità del circuito di terra, a meno che il morsetto di terra della presa stessa non sia progettato in modo da permettere la connessione di un conduttore di terra in entrata ed uno in uscita.

I morsetti flottanti non sono soggetti alle prescrizioni dell'articolo 12.

*La conformità alle prescrizioni da 11.2 a 11.4 è verificata mediante esame a vista e con le prove di cui all'articolo 12.*

*La conformità con le prescrizioni per assicurare spazio adeguato ai morsetti flottanti è verificata effettuando una prova di connessione che utilizza il tipo di morsetto specificato dal costruttore.*

**11.5** La connessione tra il morsetto di terra e le parti metalliche accessibili che devono esservi collegate, deve avere bassa resistenza.

*La conformità si verifica con la prova seguente:*

*Si fa passare tra il morsetto di terra e ciascuna parte metallica accessibile in successione, una corrente fornita da una sorgente di corrente alternata con una tensione a vuoto non superiore a 12 V. La corrente deve essere uguale ad 1,5 volte la corrente nominale o a 25 A scegliendo il valore maggiore.*



Si misura la caduta di tensione tra il morsetto di terra e la parte metallica accessibile e si calcola la resistenza in base alla corrente e alla caduta di tensione.

In nessun caso la resistenza deve essere superiore a  $0,05 \Omega$ .

NOTA Dovrebbero essere presi provvedimenti affinché la resistenza di contatto fra l'estremità del puntale di misura e la parte metallica in prova, non influisca sui risultati della prova stessa.

**11.6** Le prese fisse di cui al punto b) di 7.2.5, destinate ad essere utilizzate in circuiti ove è auspicata l'immunità al rumore elettrico per l'apparecchiatura collegata, devono avere l'alveolo di terra e il relativo morsetto elettricamente separati da qualsiasi mezzo di montaggio metallico o da masse che possono essere connesse al circuito di terra di protezione dell'impianto.

La conformità è verificata mediante esame a vista.

## 12 Morsetti e terminazioni

### 12.1 Generalità

Tutte le prove sui morsetti, con l'eccezione delle prove di cui in 12.3.11 e 12.3.12, devono essere fatte dopo le prove di cui all'articolo 16.

**12.1.1** Le prese fisse smontabili devono essere munite di morsetti a vite o senza vite.

NOTA Le prese per apparecchi possono essere munite di morsetti a spina lamellare. Le prove relative sono allo studio.

Le spine smontabili e le prese mobili smontabili devono essere munite di morsetti con serraggio a vite.

Se vengono utilizzati conduttori flessibili presaldati, devono essere presi provvedimenti in modo che nei morsetti a vite l'area presaldata sia esterna all'area di pressione quando la connessione è effettuata come nell'impiego normale.

I mezzi per fissare i conduttori nei morsetti non devono servire a fissare alcun altro componente, sebbene essi possano mantenere i morsetti in posto o prevenirne la rotazione.

**12.1.2** Gli apparecchi non smontabili devono essere provvisti di connessioni permanenti (terminazioni) realizzate per mezzo di saldatura, brasatura, aggraffatura o procedimenti ugualmente efficaci; non devono essere utilizzati collegamenti a vite, senza vite, a spina lamellare o a perforazione dell'isolante o sistemi analoghi.

Non sono ammessi collegamenti realizzati mediante aggraffatura di un conduttore flessibile presaldato, a meno che l'area saldata sia esterna all'area di aggraffatura.

**12.1.3** La conformità è verificata mediante esame a vista e con le prove di cui in 12.2 o 12.3, a seconda dei casi.







### 12.2 Morsetti con serraggio a vite per conduttori esterni in rame

**12.2.1** Gli apparecchi devono essere munite di morsetti che assicurino la corretta connessione dei conduttori in rame aventi la sezione nominale indicata nella Tabella 3.





**Tabella 3 – Relazione tra la corrente nominale e le sezioni nominali collegabili per conduttori in rame**

Corrente e tipo di apparecchio	Conduttori in rame rigidi (a filo unico o cordati) <sup>(c)</sup>		Conduttori in rame flessibili	
	Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Diametro del conduttore più grande mm	Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Diametro del conduttore più grande mm
6 A	-	-	Da 0,75 a 1,5 compreso	1,73
10 A 2P e 2P+  (apparecchio fisso)	Da 1 a 2,5 compreso <sup>(a)</sup>	2,13	-	-
10 A 2P e 2P+  (apparecchio mobile)	-	-	Da 0,75 a 1,5 compreso	1,73
16 A 2P e 2P +  (apparecchio fisso)	Da 1,5 a 2 x 2,5 compreso <sup>(b)</sup>	2,13	-	-
16 A 2P e 2P +  (apparecchio mobile)	-	-	Da 0,75 a 1,5 compreso	1,73
16 A diverso da 2P e 2P +  (apparecchio fisso)	Da 1,5 a 4 ompreso	2,72	-	-
16 A diverso da 2P e 2P +  (apparecchio mobile)	-	-	Da 1 a 2,5 compreso	2,21
32 A (apparecchio fisso)	da 2,5 a 10 compreso	4,32	-	-
32 A (apparecchio mobile)	-	-	Da 2,5 a 6 compreso	3,87

(a) Il morsetto deve permettere la connessione di 2 conduttori da 1,5 mm<sup>2</sup> del diametro di 1,45 mm.  
 (b) Non applicabile.  
 (c) È consentito l'uso di conduttori flessibili.

Lo spazio per il conduttore deve essere almeno quello specificato nelle Figure 2, 3, 4 o 5.

*La conformità si verifica mediante esame a vista e mediante la misura e l'introduzione di conduttori della sezione nominale minima e massima specificate.*

**12.2.2** I morsetti con serraggio a vite devono permettere la connessione senza preparazione speciale del conduttore.

*La conformità si verifica con esame a vista.*

NOTA Il termine "preparazione speciale" riguarda la saldatura dei fili del conduttore, l'uso di capocorda, la formazione di occhielli ecc., ma non la rimessa in forma del conduttore prima della sua introduzione nel morsetto, o l'attorcigliamento di un conduttore flessibile per consolidare l'estremità.

**12.2.3** I morsetti con serraggio a vite devono avere un'adequata resistenza meccanica.

Le viti e i dadi per il serraggio dei conduttori devono avere una filettatura metrica ISO o una filettatura con passo o resistenza meccanica paragonabili.

Le viti non devono essere in metallo dolce o soggetto a scorrimento, come per esempio zinco o alluminio.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e con le prove di cui in 12.2.6 e 12.2.8.*

NOTA Provisoriamente le filettature SI, BA e UN vengono considerate come paragonabili, per quanto riguarda il passo e la resistenza meccanica, alla filettatura metrica ISO.

**12.2.4** I morsetti con serraggio a vite devono essere resistenti alla corrosione.

I morsetti, il cui corpo è di rame o di lega di rame come specificato in 26.5, sono considerati rispondenti a questa prescrizione.

**12.2.5** I morsetti con serraggio a vite devono essere progettati e costruiti in modo che serrino il(i) conduttore(i) senza eccessivo danno al(i) conduttore(i).

*La conformità si verifica mediante la seguente prova.*

*Il morsetto è posizionato nell'apparato di prova in accordo con la Figura 11 ed equipaggiato con conduttori rigidi (a filo unico o cordati) e/o flessibili in accordo con la Tabella 3 prima con la sezione più piccola e successivamente con quella più grande, con le viti e i dadi dei morsetti serrati con una coppia in accordo con la Tabella 6.*

*Se non esistono conduttori rigidi cordati, la prova può essere effettuata solamente con conduttori rigidi a filo unico. In questo caso non sono necessarie ulteriori prove.*

*La lunghezza del conduttore di prova deve essere 75 mm più lunga dell'altezza (H) specificata nella Tabella 9.*

*L'estremità del conduttore è fatta passare attraverso una bussola appropriata in un disco posizionato ad una altezza (H) sotto l'attrezzatura come specificato nella Tabella 9. La bussola è posizionata su un piano orizzontale in modo tale che il suo centro descriva una circonferenza sul piano orizzontale di 75 mm di diametro, concentrico con il centro dell'unità di serraggio; il disco è quindi fatto ruotare ad una velocità di  $(10 \pm 2)$  giri al minuto.*

*La distanza tra l'ingresso dell'unità di serraggio e la superficie superiore della bussola deve essere entro  $\pm 15$  mm dell'altezza specificata in Tabella 9. La bussola può essere lubrificata per prevenire inceppamenti, torsioni o rotazioni del conduttore isolato.*

*Una massa come specificato in Tabella 9 è sospesa all'estremità del conduttore. La durata della prova è approssimativamente di 15 min.*

*Durante la prova, il conduttore non deve né scivolare fuori dall'unità di serraggio né rompersi in prossimità della stessa, né deve essersi danneggiato in modo tale da renderlo non idoneo per un ulteriore uso.*

*Se esistono, la prova deve essere ripetuta con conduttori rigidi a filo unico nel caso in cui la prima prova sia stata fatta con conduttori rigidi cordati.*

**12.2.6** I morsetti con serraggio a vite devono essere progettati in modo che serrino il conduttore in maniera affidabile tra superfici metalliche.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e per mezzo della seguente prova.*

*I morsetti vengono muniti di conduttori rigidi a filo unico o cordati per le prese fisse e di conduttori flessibili per le spine e le prese mobili, utilizzando conduttori della minima e della massima sezione nominale specificata nella Tabella 3; le viti dei morsetti devono essere serrate con una coppia uguale ai due terzi di quella specificata nella relativa colonna della Tabella 6.*

*Se la vite è a testa esagonale con intaglio, la coppia applicata è uguale ai due terzi di quella specificata nella terza colonna<sup>(\*)</sup> della Tabella 6.*

(\*) Nella Tabella 6, la terza colonna è indicata come "Colonna 2".



Ciascun conduttore è in seguito sottoposto ad una trazione come indicato nella Tabella 4, applicata senza strappi, per un minuto, in direzione dell'asse dell'alloggiamento del conduttore.

**Tabella 4 – Valori per la prova di trazione per morsetti a vite**

Sezione nominale dei conduttori accolti dal morsetto mm <sup>2</sup>	Trazione N
Da 0,75 a 1,5 compreso	40
Da 1,5 a 2,5 compreso	50
Da 2,5 a 4 compreso	50
Da 4 a 6 compreso	60
Da 6 a 10 compreso	80

Se l'elemento di serraggio è previsto per due o tre conduttori, si applica successivamente ad ognuno dei conduttori la trazione corrispondente.

Durante la prova il conduttore non deve muoversi in modo apprezzabile nel morsetto.

**12.2.7** I morsetti con serraggio a vite devono essere progettati o posizionati in modo tale che né un conduttore rigido a filo unico né un filo elementare di un conduttore cordato possa sfuggire mentre si serra la vite o il dado.

La conformità è verificata mediante la seguente prova.

I morsetti vengono muniti di conduttori aventi la massima sezione specificata nella Tabella 3.

I morsetti delle prese fisse sono verificati sia con conduttori rigidi a filo unico che con conduttori rigidi cordati.

I morsetti delle spine e delle prese mobili sono verificati con conduttori flessibili.

I morsetti previsti per la connessione contemporanea di due o tre conduttori sono verificati equipaggiati con il numero di conduttori previsto.

Si connettono ai morsetti i conduttori aventi la composizione specificata nella Tabella 5.

**Tabella 5 – Composizione dei conduttori**

Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Numero (n) e diametro nominale dei fili elementari n × mm		
	Conduttori flessibili	Conduttori rigidi a filo unico	Conduttori rigidi cordati
0,75	24 × 0,20	–	–
1,0	32 × 0,20	1 × 1,13	7 × 0,42
1,5	30 × 0,25	1 × 1,38	7 × 0,52
2,5	50 × 0,25	1 × 1,78	7 × 0,67
4,0	56 × 0,30	1 × 2,25	7 × 0,86
6,0	84 × 0,30	1 × 2,76	7 × 1,05
10,0	–	1 × 3,57	7 × 1,35

Prima dell'inserimento negli elementi di serraggio del morsetto, i fili elementari dei conduttori rigidi, a filo unico o cordati, vengono raddrizzati; i conduttori rigidi cordati possono essere inoltre attorcigliati per riportarli approssimativamente nella loro forma originale e i conduttori flessibili sono attorcigliati per un giro completo in una direzione in modo uniforme su una lunghezza di circa 20 mm.

Il conduttore è inserito negli elementi di serraggio del morsetto per la minima distanza prescritta o, quando questa non è prescritta, fino a quando fuoriesce appena sulla parte più distante del morsetto e nella posizione più adatta a favorire che un filo elementare del conduttore sfugga dal morsetto.



La vite di serraggio viene a questo punto serrata con una coppia uguale ai due terzi di quella indicata nella colonna corrispondente della Tabella 6.

Per conduttori flessibili la prova è ripetuta con un nuovo conduttore che è attorcigliato come prima, ma nella direzione opposta.

Dopo la prova nessun filo elementare deve essere sfuggito dalle unità di serraggio in modo da ridurre le distanze in aria e superficiali ad un valore inferiore a quelli indicati nella Tabella 23.

**12.2.8** I morsetti con serraggio a vite devono essere fissati o posti nell'apparecchio, in modo che quando la vite o il dado di serraggio sono serrati o allentati, i morsetti non prendano gioco rispetto all'apparecchio.

NOTE 1 Queste prescrizioni non implicano che il morsetto debba essere progettato in modo tale che ne sia impedita la sua rotazione o spostamento, ma ogni spostamento deve essere sufficientemente limitato per impedire la non conformità alla presente Norma.

NOTA 2 L'uso di materiale di riempimento o di una resina è considerato sufficiente per impedire al morsetto di prendere gioco, a condizione che:

- il materiale di riempimento o la resina non siano sottoposti a sforzi durante l'impiego normale, e
- l'efficacia del materiale di riempimento o della resina non sia alterata dalle temperature raggiunte dal morsetto nelle condizioni più sfavorevoli specificate nella presente Norma.

La conformità è verificata mediante esame a vista, misure e la seguente prova.

Un conduttore rigido a filo unico in rame, della massima sezione specificata nella Tabella 3, viene introdotto nel morsetto.

Se non esistono conduttori rigidi a filo unico, la prova può essere effettuata con conduttori rigidi cordati.

Prima dell'inserzione negli elementi di serraggio del morsetto, i fili elementari di conduttori rigidi (a filo unico o cordati) vengono raddrizzati; i conduttori rigidi cordati possono essere inoltre attorcigliati per riportarli approssimativamente nella loro forma originale.

Il conduttore è inserito negli elementi di serraggio del morsetto per la minima distanza prescritta o, quando questa non è prescritta, fino a quando fuoriesce appena sulla parte più distante del morsetto e nella posizione più adatta a favorire che un filo elementare del conduttore sfugga dal morsetto.

Le viti o dadi sono serrati e allentati cinque volte per mezzo di un cacciavite o di una chiave di prova appropriati, con una coppia uguale a quella specificata nella relativa colonna della Tabella 6 o nella tabella delle relative Figure 2, 3 o 4, scegliendo il valore più alto.

Il conduttore viene spostato ogni volta che la vite o il dado sono allentati.

Se la vite è a testa esagonale con intaglio, viene eseguita solo la prova con il cacciavite e con i valori della coppia indicati nella terza colonna<sup>(\*)</sup>.

**Tabella 6 – Coppia di serraggio per la verifica della resistenza meccanica dei morsetti a vite**

Diametro nominale della filettatura mm	Coppia Nm		
	1 <sup>(a)</sup>	2 <sup>(b)</sup>	3 <sup>(c)</sup>
Fino a 2,8 incluso	0,2	0,4	-
Oltre 2,8 sino a 3,0 incluso	0,25	0,5	-
Oltre 3,0 sino a 3,2 incluso	0,3	0,6	-
Oltre 3,2 sino a 3,6 incluso	0,4	0,8	-
Oltre 3,6 sino a 4,1 incluso	0,7	1,2	1,2
Oltre 4,1 sino a 4,7 incluso	0,8	1,8	1,2
Oltre 4,7 sino a 5,3 incluso	0,8	2,0	1,4

(a) La Colonna 1 si applica alle viti senza testa, se la vite quando viene serrata non sporge dal foro, e alle altre viti che non possono essere serrate per mezzo di un cacciavite avente una lama più larga del diametro della vite.

(b) La Colonna 2 si applica alle altre viti che vengono serrate per mezzo di un cacciavite e alle viti e ai dadi serrati con mezzi diversi dal cacciavite.

(c) La Colonna 3 si applica ai dadi dei morsetti a mantello che sono serrati per mezzo di un cacciavite.

(\*) Nella Tabella 6, la terza colonna è indicata come "Colonna 2".



*Durante la prova i morsetti non devono allentarsi e non si deve constatare nessun danno, come rotture della vite o danni alla testa, intagli (tali da rendere impossibile l'uso di un apposito cacciavite) alla filettatura, alle rondelle o alle staffe, che possano impedire l'impiego ulteriore del morsetto.*

NOTA 1 Per i morsetti a mantello il diametro nominale specificato è quello dell'intaglio del perno.

NOTA 2 È bene che la forma della lama del cacciavite di prova sia adatta alla testa della vite da provare.

NOTA 3 È bene che le viti e i dadi non siano serrati a strappo.

**12.2.9** Le viti o dadi di serraggio dei morsetti di terra con serraggio a vite devono essere adeguatamente bloccati contro l'allentamento accidentale, e non deve essere possibile allentarli, senza l'aiuto di un utensile.

*La conformità è verificata con una prova manuale.*

NOTA In generale i morsetti rappresentati nelle Figure 2, 3, 4 e 5 assicurano un'elasticità sufficiente per soddisfare questa prescrizione; per altre esecuzioni possono essere necessari degli accorgimenti speciali, come per esempio l'uso di un adatto elemento elastico che non può essere rimosso inavvertitamente.

**12.2.10** I morsetti di terra con serraggio a vite devono essere tali che non esista nessun rischio di corrosione quale risultato del contatto tra queste parti e il rame del conduttore di terra, o altri metalli che sono in contatto con queste parti.

Il corpo dei morsetti di terra deve essere in ottone o in altro metallo non meno resistente alla corrosione, a meno che non faccia parte del telaio o dell'involucro metallici; in quest'ultimo caso la vite o il dado devono essere in ottone o in altro metallo non meno resistente alla corrosione.

Se il corpo di un morsetto di terra fa parte di un telaio o di un involucro in lega di alluminio, devono essere prese precauzioni per evitare il rischio di corrosione risultante dal contatto tra il rame e l'alluminio o le sue leghe.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

NOTA Le viti o i dadi in acciaio trattato per resistere alla prova di corrosione sono considerati essere di un metallo non meno resistente dell'ottone alla corrosione.

**12.2.11** Per i morsetti a bussola, la distanza tra la vite di serraggio e l'estremità del conduttore completamente inserito deve essere almeno quella specificata nella Figura 2.

NOTA La distanza minima tra la vite di serraggio e l'estremità del conduttore si applica solamente ai morsetti a bussola che il conduttore non può attraversare.

Per i morsetti a mantello, la distanza tra la parte fissa e l'estremità del conduttore completamente inserito deve essere almeno quella specificata nella Figura 5.

*La conformità è verificata mediante misura dopo che un conduttore a filo unico della massima sezione specificata nella Tabella 3 è stato completamente inserito e completamente serrato.*

## **12.3 Morsetti senza vite per conduttori esterni in rame**

NOTA Questi morsetti possono essere usati solo in prese fisse (vedere 12.1.1).

**12.3.1** I morsetti senza vite possono essere del tipo adatto per soli conduttori rigidi di rame o del tipo adatto sia per conduttori di rame rigidi che flessibili.

*Per l'ultimo tipo le prove devono essere fatte prima con conduttori rigidi e poi ripetute con conduttori flessibili.*

NOTA Il paragrafo 12.3.1 non è applicabile alle prese dotate di:

- morsetti senza vite che richiedono il fissaggio di dispositivi speciali ai conduttori prima di serrarli nei morsetti senza vite; per esempio connessioni a spina lamellare.
- morsetti senza vite che richiedono l'attorcigliamento dei conduttori; per esempio quelli con giunzione attorcigliata;
- morsetti senza vite che assicurano un contatto diretto ai conduttori per mezzo di spigoli o punte che penetrano attraverso l'isolante.

**12.3.2** I morsetti senza vite devono essere dotati di due unità di serraggio, ciascuna delle quali permetta l'appropriata connessione di conduttori di rame rigidi o di conduttori di rame rigidi e flessibili, aventi le sezioni nominali di cui nella seguente Tabella 7.



**Tabella 7 – Relazione tra la corrente nominale e le sezioni dei conduttori in rame collegabili per morsetti senza vite**

Corrente nominale A	Conduttori		
	Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Diametro del conduttore rigido più grande mm	Diametro del conduttore flessibile più grande mm
Da 10 a 16 compreso	Da 1,5 a 2,5 compreso	2,13	2,21

Quando devono essere collegati due conduttori, ciascun conduttore deve essere introdotto in un'unità di serraggio separata indipendente (non necessariamente in fori separati).

*La conformità è verificata mediante esame a vista ed inserendo conduttori della minima e della massima sezione nominale specificata.*

**12.3.3** I morsetti senza vite devono permettere il collegamento dei conduttori senza preparazione speciale.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

NOTA L'espressione "preparazione speciale" comprende la saldatura dei fili del conduttore, l'uso di terminali per cavi ecc., ma non il ripristino del conduttore prima della sua introduzione nel morsetto o l'attorcigliamento in un conduttore flessibile per consolidarne l'estremità.

**12.3.4** Le parti dei morsetti senza vite previste principalmente per portare corrente devono essere del materiale specificato in 26.5.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante analisi chimiche.*

NOTA Molle, elementi elastici, piastrine di serraggio e simili non sono considerati come parti principalmente previste per portare corrente.

**12.3.5** I morsetti senza vite devono essere progettati in modo da serrare i conduttori specificati, con sufficiente pressione di contatto e senza eccessivo danno al conduttore.

Il conduttore deve essere serrato tra superfici metalliche.

NOTA Si considera che i conduttori siano eccessivamente danneggiati se mostrano incisioni apprezzabilmente profonde ed aguzze.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e le prove di cui in 12.3.10.*

**12.3.6** Deve essere chiaro come effettuare la connessione e la sconnessione dei conduttori.

La prevista sconnessione di un conduttore deve richiedere un'operazione, diversa dalla trazione sul conduttore, tale che possa essere eseguita manualmente con o senza l'aiuto di un utensile di impiego generale.

L'apertura per l'uso di un utensile inteso a facilitarne la connessione o la sconnessione deve essere chiaramente distinguibile dall'apertura per il conduttore.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante le prove di cui in 12.3.10.*

**12.3.7** I morsetti senza vite che sono previsti per essere usati per la interconnessione di due o più conduttori devono essere progettati in modo che:

- durante l'inserzione il funzionamento dei mezzi di serraggio di uno dei conduttori sia indipendente dal funzionamento di quello(i) dell'altro(degli altri) conduttore(i);
- durante la sconnessione i conduttori possano essere sconnessi contemporaneamente o separatamente;
- ogni conduttore debba essere introdotto in un'unità di serraggio separato (non necessariamente in un foro separato);
- debba essere possibile serrare con sicurezza qualsiasi numero di conduttori fino al massimo previsto.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante prove manuali con i conduttori appropriati (in numero e grandezza).*





**12.3.8** I morsetti senza vite delle prese fisse devono essere progettati in modo tale che sia ovvia una inserzione adeguata del conduttore e sia impedita una introduzione eccessiva, se questa può ridurre le distanze superficiali e/o in aria prescritte nella Tabella 23, o influenzare il funzionamento della presa.

NOTA Ai fini del presente requisito un'adeguata marcatura che indichi la lunghezza di isolante da rimuovere prima dell'inserzione del conduttore può essere posta sulla presa o data in un foglio di istruzioni che accompagna la presa.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante le prove di cui in 12.3.10.*

**12.3.9** I morsetti senza vite devono essere adeguatamente fissati alla presa.

Non devono prendere gioco quando i conduttori sono connessi o sconnessi durante l'installazione.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante le prove di cui in 12.3.10.*

Una ricopertura con materiale di riempimento senza altri mezzi di bloccaggio non è sufficiente. Si possono tuttavia usare resine autoindurenti per fissare i morsetti che non siano sottoposti a sforzi meccanici durante l'impiego normale.

**12.3.10** I morsetti senza vite devono sopportare gli sforzi meccanici che si verificano durante l'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante le prove seguenti che sono eseguite con conduttori privi di isolamento su un morsetto senza vite di ciascun campione usando un esemplare nuovo per ogni prova.*

*La prova è eseguita con conduttori a filo unico di rame, prima con la massima e poi con la minima sezione specificata in Tabella 7.*

*I conduttori sono connessi e sconnessi 5 volte usando ogni volta conduttori nuovi, con l'eccezione della quinta volta, durante la quale i conduttori usati per la quarta inserzione sono serrati nella stesso posto.*

*Per ciascuna connessione i conduttori sono spinti il più possibile nel morsetto o sono inseriti in modo tale che un'adeguata connessione sia ovvia.*

*Dopo ogni connessione il conduttore è sottoposto ad una trazione del valore indicato in Tabella 8; la trazione è applicata senza strappi per un minuto in direzione dell'asse longitudinale dell'alloggiamento del conduttore.*

**Tabella 8 – Valori per le prove di trazione sui morsetti senza vite**

Corrente nominale A	Trazione N
10 A fino a 16 A incluso	30

*Durante l'applicazione della forza di trazione il conduttore non deve uscire dal morsetto senza vite.*

*La prova è quindi ripetuta con conduttori di rame rigidi cordati aventi la massima e la minima sezione specificata in 12.3.2; questi conduttori sono comunque connessi e sconnessi solo una volta.*

*I morsetti senza vite previsti per conduttori rigidi e flessibili devono essere provati anche con conduttori flessibili eseguendo cinque connessioni e cinque sconnessioni.*

*Per le prese fisse con morsetti senza vite ogni conduttore è sottoposto per 15 min ad un movimento circolare di  $(10 \pm 2)$  giri al minuto, usando un'apparecchiatura, di cui un esempio è dato in Figura 11.*

*Durante questa prova, una massa, come specificato in Tabella 9, viene sospesa all'estremità del conduttore.*



**Tabella 9 – Valori per la prova di flessione sotto carico meccanico per conduttori in rame**

Sezione nominale del conduttore mm <sup>2</sup>	Diametro del foro bussola <sup>(b)</sup> mm	Altezza H mm	Massa per il conduttore kg
0,5	6,5	260	0,3
0,75	6,5	260	0,4
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0

(b) Se il diametro del foro della bussola non è largo a sufficienza per alloggiare il conduttore senza grippaggio, può essere utilizzata una bussola avente un foro avente dimensione pari a quella successiva.

*Durante la prova il conduttore non deve muoversi apprezzabilmente nell'unità di serraggio.*

*Dopo queste prove né i morsetti né gli elementi di serraggio devono prendere gioco ed i conduttori non devono mostrare deterioramento che ne impedisca l'ulteriore uso.*

**12.3.11** I morsetti senza vite devono sopportare le sollecitazioni elettriche e termiche che si verificano nell'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante le seguenti prove a) e b) che sono eseguite su 5 morsetti senza vite di prese non utilizzate per altre prove.*

*Entrambe le prove devono essere eseguite con conduttori di rame nuovi.*

a) *La prova è eseguita facendo passare nei morsetti senza vite, per 1 h, una corrente alternata come specificato nella Tabella 10, e collegando conduttori rigidi a filo unico lunghi 1 m con sezione specificata nella stessa tabella.*

*La prova è eseguita su ciascuna unità di serraggio.*

**Tabella 10 – Corrente di prova per la verifica delle sollecitazioni elettriche e termiche in uso normale per morsetti senza vite**

Corrente nominale A	Corrente di prova A	Sezione nominale del conduttore mm <sup>2</sup>
10	17,5	1,5
16	22	2,5

NOTA Per le prese a corrente nominale inferiore a 10 A, la corrente di prova è determinata proporzionalmente e la sezione del conduttore è 1,5 mm<sup>2</sup>.

*Durante la prova la corrente è fatta circolare solo attraverso i morsetti, ma non attraverso la presa.*

*Immediatamente dopo questo periodo si misura la caduta di tensione su ogni morsetto con la corrente nominale.*

*In nessun caso la caduta di tensione deve superare 15 mV.*

*Le misure devono essere eseguite su ciascun morsetto e il più vicino possibile ai punti di contatto.*

*Se la connessione posteriore del morsetto non è accessibile gli esemplari possono essere appositamente preparati dal costruttore; devono essere presi provvedimenti al fine di non influenzare il comportamento dei morsetti.*





Devono essere presi provvedimenti affinché durante la prova, misure comprese, i conduttori e i mezzi di misura non siano mossi in modo apprezzabile.

- b) I morsetti senza vite già sottoposti alla determinazione della caduta di tensione di cui nella precedente prova a) sono provati come segue.

Durante la prova si fa passare una corrente uguale al valore di corrente di prova specificato in Tabella 10.

L'intero complesso di prova, compresi i conduttori, non deve essere mosso finché le misure della la caduta di tensione non siano state completate.

I morsetti sono sottoposti a 192 cicli di temperatura aventi ciascuno una durata approssimativa di 1 h ed eseguiti come segue:

- la corrente è fatta passare per circa 30 min;
- per altri 30 min circa la corrente non è fatta passare.

La caduta di tensione su ogni morsetto senza vite è determinata come prescritto per la prova a), dopo ogni 24 cicli di temperatura e dopo che siano stati completati i 192 cicli.

In nessun caso la caduta di tensione deve superare 22,5 mV o 2 volte il valore misurato dopo il 24esimo ciclo, scegliendo il valore più piccolo.

Dopo questa prova un esame a vista normale o corretto senza ingrandimenti non deve mostrare cambiamenti che impediscano in modo evidente un ulteriore uso, come fessurazioni, deformazioni o simili.

Inoltre si ripetono le prove di resistenza meccanica in accordo con 12.3.10 e tutti i campioni devono superare questa prova.

**12.3.12** I morsetti senza vite devono essere realizzati in modo che il conduttore rigido a filo unico connesso rimanga serrato anche quando esso sia stato piegato durante la installazione normale, ad esempio, durante il montaggio di una scatola, e lo sforzo di deflessione sia trasmesso all'unità di serraggio.

La conformità si verifica con la seguente prova che è effettuata su tre esemplari di prese che non sono stati usati in nessun'altra prova.

L'apparecchiatura di prova, il cui principio è mostrato in Figura 12a, deve essere costruita in modo che:

- ad un conduttore specificato inserito in maniera appropriata nel morsetto sia consentito di piegarsi in ognuna delle 12 direzioni differenti l'una dall'altra di 30° con una tolleranza riferita a ciascuna direzione di  $\pm 5^\circ$ , e
- il punto iniziale possa essere variato da 10° a 20° dal punto originale.

NOTA 1 Non è necessario specificare una direzione di riferimento.

La deflessione di un conduttore dalla sua posizione dritta alle posizioni di prova, deve essere effettuata a mezzo di un dispositivo idoneo, applicando una forza specificata al conduttore ad una certa distanza dal morsetto.

Il dispositivo di deflessione deve essere realizzato in modo che:

- la forza sia applicata in direzione perpendicolare al conduttore non deflesso;
- la deflessione sia ottenuta senza rotazione o spostamento del conduttore nell'unità di serraggio;
- la forza rimanga applicata mentre viene eseguita la misura di caduta di tensione prescritta.

Devono essere presi provvedimenti affinché la caduta di tensione ai capi dell'unità di serraggio in prova sia misurata quando il conduttore è connesso, come mostrato per esempio in Figura 12b.



L'esemplare viene montato sulla parte fissa dell'apparecchio di prova, in modo tale che il conduttore specificato inserito nell'unità di serraggio in prova sia deflesso liberamente.

NOTA 2 Se necessario il conduttore inserito può essere piegato in modo permanente attorno ad ostacoli, in modo che questi non influenzino i risultati di prova.

NOTA 3 In alcuni casi, con l'eccezione del caso di guida per il conduttore, può essere consigliabile rimuovere quelle parti degli esemplari che non consentono la deflessione del conduttore corrispondente alla forza da applicare.

Per evitare l'ossidazione, l'isolamento deve essere rimosso dal conduttore immediatamente prima dell'inizio della prova.

Un'unità di serraggio è equipaggiata come nell'impiego normale con un conduttore di rame rigido a filo unico avente la più piccola sezione nominale specificata nella Tabella 11 ed è sottoposta alla prima sequenza di prova; la stessa unità di serraggio è sottoposta ad una seconda sequenza di prova usando il conduttore avente la sezione nominale più grande, a meno che non sia fallita la prima sequenza di prova.

La forza per deflettere il conduttore è specificata nella Tabella 12, ed è applicata al conduttore alla distanza di 100 mm dall'estremità del morsetto, inclusa l'eventuale guida per il conduttore.

La prova viene effettuata facendo passare corrente con continuità (cioè non è né interrotta né ripristinata durante la prova); si dovrebbe usare un'alimentazione di potenza adeguata e dovrebbe essere inserita nel circuito un'appropriata resistenza in modo da mantenere, durante la prova, le variazioni di corrente entro  $\pm 5\%$ .

**Tabella 11 – Sezioni nominali dei conduttori rigidi di rame per la prova di deflessione dei morsetti senza vite**

Corrente nominale dalla presa A	Sezione nominale del conduttore di prova mm <sup>2</sup>	
	Prima sequenza di prova	Seconda sequenza di prova
Fino a 6 incluso	1,0 <sup>(a)</sup>	1,5
Superiore a 6 fino a 16 incluso	1,5	2,5

(a) Soltanto per i Paesi che ammettono conduttori da 1,0 mm<sup>2</sup> nelle installazioni fisse.

**Tabella 12 – Forze per la prova di deflessione**

Sezione del conduttore di prova mm <sup>2</sup>	Forza per deflettere il conduttore di prova <sup>(a)</sup> N
1,0	0,25
1,5	0,5
2,5	1,0

(a) Le forze sono scelte in modo da sollecitare i conduttori vicino al limite di elasticità.

Una corrente di prova uguale alla corrente nominale della prese è fatta passare nell'unità di serraggio in prova. Una forza secondo la Tabella 12 è applicata al conduttore di prova inserito nell'unità di serraggio in prova in una delle 12 direzioni mostrate in Figura 12a e si misura la caduta di tensione ai capi dell'unità di serraggio. Quindi si rimuove la forza.

Successivamente la forza viene applicata su ciascuna delle 11 direzioni rimanenti mostrate nella Figura 12a seguendo la medesima procedura di prova.

Se in una delle 12 direzioni la caduta di tensione è superiore a 25 mV, la forza è mantenuta in questa direzione fino a che la caduta di tensione si riduce ad un valore inferiore a 25 mV, ma per non più di un minuto. Dopo che la caduta di tensione ha raggiunto un valore inferiore a 25 mV, si mantiene la forza nella medesima direzione, per un ulteriore periodo di 30 s durante il quale la caduta di tensione non deve aumentare.

Gli altri due esemplari di prese del campione sono provati seguendo la medesima procedura di prova, ma muovendo le 12 direzioni della forza in modo che esse differiscano di circa 10° per ciascun esemplare.

Se un esemplare fallisce in una direzione di applicazione della forza di prova, le prove vengono ripetute su un altro campione di esemplari ciascuno dei quali deve risultare conforme a questa nuova serie di prove.



### 13 Costruzione delle prese fisse

**13.1** Gli alveoli delle prese devono avere una sufficiente elasticità in modo da garantire un'adeguata pressione di contatto sugli spinotti delle spine.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e con le prove di cui agli articoli 9, 21 e 22.*

**13.2** Gli alveoli e gli spinotti delle prese devono resistere alla corrosione ed all'abrasione.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e con la prove di cui in 26.5.*

**13.3** I rivestimenti isolanti, le barriere e le parti simili devono avere un'adeguata resistenza meccanica.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e la prova di cui all'articolo 24.*

**13.4** Le prese devono essere costruite in modo da permettere

- facile introduzione e collegamento dei conduttori nei morsetti;
- facile fissaggio della base alla parete o in una scatola;
- corretto posizionamento dei conduttori;
- adeguato spazio tra la parte inferiore della base e la superficie sulla quale la stessa è montata o tra i lati della base e l'involucro (calotta o scatola) in modo che, dopo l'installazione della presa, l'isolante dei conduttori non risulti necessariamente premuto contro parti attive di diversa polarità.

Questa ultima prescrizione è considerata soddisfatta se le parti attive non sporgono da una superficie piana ideale ottenuta spostando un filo rigido rettilineo appoggiato con continuità su tutte le superfici dell'apparecchio.

NOTA La Norma CEI 23-74 contiene prescrizioni dimensionali delle scatole da incasso al fine di consentire un adeguato coordinamento tra le dimensioni delle prese e quelle delle stesse scatole da incasso.

Per le prese sporgenti da fissare su una piastra di montaggio può essere necessario un passaggio per i conduttori, in modo da soddisfare questa prescrizione.

Inoltre le prese classificate di tipo A devono permettere il facile posizionamento e rimozione della calotta e placca di copertura senza spostamento dei conduttori.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e una prova di installazione con i conduttori della massima sezione specificata nella Tabella 3.*

**13.5** Le prese devono essere progettate in modo che il completo inserimento delle spine relative non sia impedito da parti sporgenti dalle superfici di accoppiamento.

*La conformità è verificata controllando che la distanza tra le superfici di accoppiamento della presa e di una spina, quando questa è inserita nella presa il più a fondo possibile, non superi 1 mm.*

**13.6** Se le calotte sono provviste di bussole per i fori di ingresso degli spinotti, non deve essere possibile rimuovere queste bussole dall'esterno o queste non devono potersi staccare inavvertitamente dall'interno quando viene rimossa la calotta.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, se necessario, mediante prova manuale.*

**13.7** Le calotte o le placche di copertura, o parte di esse che sono destinate ad assicurare protezione contro la scossa elettrica, devono essere tenute in posto in due o più punti con fissaggi efficaci.

Le calotte o le placche di copertura o parti di esse possono essere fissate per mezzo di un fissaggio singolo, ad esempio, a mezzo di vite, purché esse siano tenute in posizione da altri mezzi (ad esempio da riscontri).

NOTA 1 Si raccomanda che i fissaggi delle calotte o delle placche di copertura siano imperdibili. L'impiego di rondelle in cartone o materiale analogo fissate sulle viti è considerato come mezzo adatto a mantenere in posto le viti che devono risultare imperdibili.

NOTA 2 Le parti metalliche non messe a terra, separate dalle parti attive in modo tale che le distanze superficiali ed in aria abbiano i valori specificati nella Tabella 23, non sono considerate accessibili se sono soddisfatte le prescrizioni di questo paragrafo.

Quando il fissaggio delle calotte o delle placche di copertura delle prese del tipo A serve a fissare la base, ci devono essere mezzi per mantenerla in posto, anche dopo la rimozione delle calotte o delle placche di copertura.

*La conformità è verificata secondo 13.7.1, 13.7.2 o 13.7.3.*



**13.7.1** Per le calotte o le placche di copertura i cui fissaggi sono del tipo a vite:  
soltanto con esame a vista.

**13.7.2** Per le calotte o le placche di copertura il cui fissaggio non è dipendente da viti e la cui rimozione è ottenuta applicando una forza in una direzione approssimativamente perpendicolare alla superficie di montaggio/supporto (vedere Tabella 13):

– quando la loro rimozione può dare accesso, con il dito di prova normalizzato, alle parti attive:  
con le prove di 24.14;

– quando la loro rimozione può dare accesso, con il dito di prova normalizzato, alle parti metalliche non messe a terra separate dalle parti attive in modo tale che le distanze superficiali e quelle in aria abbiano i valori indicati nella Tabella 23:

con le prove di 24.15;

– quando la loro rimozione può dare accesso, con il dito di prova normalizzato soltanto a

– parti di materiale isolante, o

– parti metalliche messe a terra, o

– parti metalliche separate dalle parti attive in modo tale che le distanze superficiali ed in aria abbiano il doppio dei valori indicati nella Tabella 23, o

– parti attive in circuiti SELV non superiori a 25 V c.a.:

con le prove di 24.16.

**Tabella 13 – Forze da applicare a calotte, placche di copertura o organi di manovra il cui fissaggio non dipenda da viti**

Accessibilità con il dito di prova dopo rimozione delle calotte, placche di copertura o parti di esse	Prove secondo i paragrafi	Forza da applicare N			
		Prese conformi a 24.17 e 24.18		Prese non conformi a 24.17 e 24.18	
		non deve staccarsi	deve staccarsi	non deve staccarsi	deve staccarsi
Alle parti attive	24.14	40	120	80	120
Alle parti metalliche non messe a terra separate dalle parti attive con distanze superficiali ed in aria secondo la Tabella 23	24.15	10	120	20	120
Alle parti isolanti, alle parti metalliche, messe a terra, alle parti attive di SELV $\leq 25$ V c.a. o parti metalliche separate dalle parti attive con distanze superficiali doppie di quelle secondo la Tabella 23	24.16	10	120	10	120

**13.7.3** Per le calotte o le placche di copertura il cui fissaggio non è dipendente da viti e la cui rimozione è ottenuta usando un utensile, secondo le informazioni del costruttore, fornite con un foglio di istruzioni o con altra documentazione:

con le stesse prove di 13.7.2 con l'eccezione che le calotte o le placche di copertura o parti di esse non necessitano di staccarsi quando si applica una forza non superiore a 120 N, in direzione perpendicolare alla superficie di montaggio/supporto.

**13.8** Una placca di copertura destinata ad una presa con contatto di terra non deve essere intercambiabile con una placca di copertura destinata ad una presa senza contatto di terra, se tale interscambio modifica la classificazione della presa di cui in 7.1.3.

NOTA Questa prescrizione si applica agli apparecchi di uno stesso costruttore.

La conformità è verificata mediante esame a vista ed una prova di installazione.

**13.9** Le prese sporgenti devono essere costruite in modo che quando sono montate ed equipaggiate come per l'impiego normale, non vi siano aperture libere nei loro involucri oltre a quelle destinate al passaggio degli spinotti, della spina o altre aperture per i contatti, per esempio contatti laterali di terra o dispositivi di blocco ecc.



Vengono trascurati i fori di drenaggio, i piccoli interstizi tra gli involucri o le scatole ed i condotti, i cavi, o i contatti di terra eventuali, o gli interstizi tra gli involucri o le scatole e i passacavi o le membrane e gli ingressi sfondabili.

*La conformità è verificata mediante esame a vista ed una prova di installazione utilizzando un cavo avente conduttori della minima sezione nominale specificata in Tabella 14.*

**13.10** Le viti o gli altri mezzi per il fissaggio della presa su una superficie in una scatola o involucro devono essere facilmente accessibili dalla parte frontale. Questi dispositivi non devono servire per altri fissaggi.

**13.11** Le prese multiple a corpo unico devono essere provviste di collegamenti fissi destinati alla connessione in parallelo dei contatti. Il fissaggio di questi collegamenti deve essere indipendente dalla connessione dei conduttori di alimentazione.

**13.12** Le prese multiple con corpi distinti devono essere progettate in modo che sia assicurata la corretta posizione di ciascun corpo. Il fissaggio di ogni corpo deve essere indipendente dal fissaggio dell'insieme delle prese sulla superficie di montaggio.

*La conformità con le prescrizioni da 13.10 a 13.12 è verificata mediante esame a vista.*

**13.13** La piastra di montaggio delle prese sporgenti deve avere adeguata resistenza meccanica.

*La conformità è verificata mediante esame a vista dopo le prove di cui in 13.4 e dopo la prova di cui in 24.3.*

**13.14** Le prese devono essere in grado di sopportare le sollecitazioni laterali esercitate da un apparecchio utilizzatore che possa esservi inserito.

*Per le prese con corrente e tensioni nominali fino a 16 A e 250 V compresi, la conformità è verificata per mezzo del dispositivo indicato in Figura 13.*

*Ciascun esemplare è montato su una superficie verticale, in modo che il piano passante per gli alveoli sia orizzontale. Il dispositivo viene allora completamente inserito e viene sospeso un peso in modo che la forza esercitata sia di 5 N.*

*Dopo 1 min, il dispositivo viene tolto e la presa viene ruotata di 90° sulla superficie di montaggio. La prova viene effettuata 4 volte, ruotando la presa di 90° dopo ogni inserzione.*

*Durante le prove il dispositivo non deve uscire dalla presa.*

*Dopo le prove, le prese non devono presentare danni agli effetti della presente Norma; in particolare devono essere conformi alle prescrizioni dell'art. 22.*

NOTA Gli altri tipi di prese non sono provati.

**13.15** Le prese non devono essere parte integrante di portalampade.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**13.16** Le prese sporgenti che hanno un grado IP superiore a IP20 devono essere conformi alla loro classificazione IP quando esse sono munite, come in uso normale, di tubi o di cavi con guaina e senza spine inserite.

Le prese sporgenti con grado di protezione IPX4 o IPX5 devono prevedere la possibilità di aprire un foro di drenaggio.

Se una presa ha un foro di drenaggio, quest'ultimo deve avere un diametro non inferiore a 5 mm o una superficie di 20 mm<sup>2</sup> con una larghezza ed una lunghezza di almeno 3 mm.

Se la posizione del coperchio è tale da permettere una sola posizione di montaggio, il foro di drenaggio deve essere efficace in tale posizione. In alternativa il(i) foro(i) di drenaggio deve(devono) essere efficace(i) per almeno due posizioni della presa, quando quest'ultima è montata su una parete verticale con una delle posizioni corrispondenti all'entrata dei cavi dall'alto e l'altra all'entrata dei cavi dal basso.

Eventuali molle dei coperchi devono essere in materiale resistente alla corrosione, per esempio bronzo o acciaio inossidabile.





*La conformità è verificata mediante esame a vista, misurazioni e le prove di cui in 16.2.*

NOTA 1 La chiusura adeguata quando la spina non è inserita può essere ottenuta per mezzo di un coperchio.

NOTA 2 Questa prescrizione non implica che l'eventuale coperchio o le aperture di ingresso degli spinotti debbano essere chiuse quando la spina non è in posizione, se si garantisce che le prese superino le prove relative alla verifica dell'ingresso dell'acqua.

NOTA 3 Un foro di drenaggio praticato sul retro dell'involucro è considerato efficace soltanto se il progetto dell'involucro assicura, fra la parete e l'involucro stesso, una distanza di almeno 5 mm o prevede un canale di drenaggio avente almeno la sezione prescritta.

**13.17** Gli spinotti di terra devono avere sufficiente resistenza meccanica.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, per gli spinotti non massicci, per mezzo della prova di cui in 14.2 che viene eseguita dopo le prove di cui in 21.*

**13.18** I contatti di terra e i contatti di neutro devono essere assicurati contro la rotazione e rimovibili solo con l'aiuto di un utensile dopo aver smontato la presa.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e prova manuale.*

NOTA Non è ammessa una costruzione tale da permettere la rimozione di un contatto senza l'aiuto di un utensile dopo aver rimosso la custodia a mezzo di un utensile.

**13.19** Le barrette metalliche del circuito di terra non devono presentare sbavature che possano danneggiare l'isolante dei conduttori di alimentazione.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**13.20** Le prese destinate ad essere installate in una scatola devono essere progettate in modo tale che le estremità dei conduttori possano essere preparate dopo la posa della scatola, ma prima del montaggio della presa nella scatola.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**13.21** Le aperture di entrata devono permettere l'introduzione del tubo o alla guaina del cavo in modo da assicurare una protezione meccanica completa.

Le prese sporgenti devono essere costruite in modo che il tubo o la guaina protettiva del cavo possano entrare nell'involucro per almeno 1 mm.

Nelle prese sporgenti l'apertura per l'entrata dei tubi, o almeno due aperture, se ce ne sono più di una, deve poter accettare tubi di grandezza 16, 20, 25 o 32, secondo la IEC 60423 o combinazioni di almeno due di queste grandezze.

Nelle prese sporgenti, le aperture per le entrate dei cavi devono preferibilmente poter accettare cavi con dimensioni specificate nella Tabella 14, o come specificato dal costruttore.

**Tabella 14 – Limiti delle dimensioni esterne dei cavi per le prese sporgenti**

Corrente nominale A	Sezione dei conduttori mm <sup>2</sup>	Numero dei conduttori	Limiti delle dimensioni esterne dei cavi mm	
			Minimo	Massimo
10	1 fino a 2,5 incluso	2	6,4	13,5
		3		14,5
16	1,5 fino a 2,5 incluso	2	7,4	13,5
		3		14,5
	1,5 fino a 4 incluso	4	7,6	18
		5		19,5
32	2,5 fino a 10 incluso	2	8,9	24
		3		25,5
		4		28
		5		30,5

NOTA I limiti delle dimensioni esterne dei cavi sono basati su IEC 60227 e IEC 60245.



*La conformità è verificata mediante esame a vista e mediante misure.*

NOTA Aperture di ingresso di adeguata grandezza possono essere ottenute mediante ingressi sfondabili o raccordi adatti.

**13.22** Le membrane (passacavi) nelle aperture di ingresso devono essere adeguatamente fissate e non devono essere spostate per effetto di sollecitazioni meccaniche e termiche durante l'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante la prova seguente.*

*Le membrane vengono provate quando sono assemblate nell'apparecchio.*

*Inizialmente gli apparecchi vengono muniti di membrane già sottoposte al trattamento di cui in 16.1.*

*Successivamente gli apparecchi vengono posti per 2 h in un forno come descritto in 16.1, mantenendo la temperatura a  $(40 \pm 2)$  °C.*

*Immediatamente dopo questo periodo, si applica una forza di 30 N per 5 s a varie parti delle membrane per mezzo della punta di un dito di prova rigido (calibro di prova 11 della IEC 61032).*

*Durante queste prove le membrane non devono deformarsi in maniera tale da rendere accessibili le parti attive.*

*Per le membrane che possono essere sottoposte ad una trazione assiale nell'impiego normale, si applica per 5 s una trazione assiale di 30 N.*

*Durante questa prova le membrane non devono fuoriuscire.*

*La prova quindi viene ripetuta con membrane che non sono state sottoposte ad alcun trattamento.*

**13.23** Si raccomanda che le membrane delle aperture di ingresso siano progettate e realizzate in materiale tale che l'introduzione dei cavi nelle prese sia consentita a bassa temperatura ambiente.

NOTA In alcuni paesi è richiesta la conformità a questa raccomandazione in quanto è pratica comune l'installazione in ambienti freddi.

*La conformità è verificata con la prova seguente.*

*Le prese vengono montate con membrane che non sono state sottoposte ad alcun trattamento di invecchiamento; quelle senza aperture vengono opportunamente forate.*

*Le prese quindi vengono poste per due ore in un frigorifero ad una temperatura di  $-15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .*

*Dopo questo periodo le prese vengono estratte dal frigorifero e subito dopo, mentre sono ancora fredde, deve essere possibile introdurre, senza sforzo eccessivo, cavi del diametro più grande attraverso le membrane.*

*Dopo le prove di cui 13.22 e 13.23 le membrane non devono mostrare deformazione dannosa, rotture o danni simili che possano compromettere la conformità alle prescrizioni della presente Norma.*

## **14 Costruzione delle spine e delle prese mobili**

**14.1** Gli apparecchi mobili non smontabili devono essere costruiti in modo che:

- il cavo flessibile non possa essere separato dall'apparecchio senza che l'apparecchio stesso sia reso permanentemente inutilizzabile, e
- l'apparecchio non possa essere aperto con le mani o con un utensile di tipo comune, ad esempio un cacciavite usato come tale.

NOTA Un apparecchio è considerato permanentemente inutilizzabile quando è necessario usare, per il suo rimontaggio, parti o materiali diversi da quelli originali.

*La conformità è verificata mediante esame a vista, prova manuale e la prova di cui in 24.14.3.*



**14.2** Gli spinotti degli apparecchi mobili devono avere un'adeguata resistenza meccanica.

*La conformità viene verificata con le prove di cui all'art. 24 e, per gli spinotti non massicci, con la seguente prova eseguita dopo quella di cui all'art. 21.*

*Sullo spinotto, montato su un supporto come indicato in Figura 14, si applica una forza di 100 N per 1 min in una direzione perpendicolare all'asse dello spinotto, per mezzo di un'asta di acciaio avente un diametro di 4,8 mm, il cui asse è anche perpendicolare all'asse dello spinotto.*

*Durante l'applicazione della forza, la riduzione della dimensione dello spinotto nel punto in cui la forza è applicata non deve essere maggiore di 0,15 mm.*

*Dopo la rimozione dell'asta, la dimensione dello spinotto non deve essere modificata, in ogni direzione, più di 0,06 mm.*

**14.3** Gli spinotti delle spine devono essere:

- assicurati contro la rotazione,
- non rimovibili senza lo smontaggio della spina,
- adeguatamente fissati nel corpo della spina, quando la spina è collegata e montata come nell'impiego normale.

Non deve essere possibile ricollocare gli spinotti o i contatti di terra o di neutro delle spine in una posizione non corretta.

*La conformità è verificata mediante esame a vista, mediante prova manuale e con le prove di 24.2 e 24.10.*

**14.4** I contatti di terra e di neutro delle prese mobili devono essere protetti contro la rotazione e non devono poter essere rimossi se non con l'aiuto di un utensile dopo aver smontato la presa mobile.

*La conformità è verificata mediante esame a vista, mediante prova manuale e, per prese mobili singole, con la prova di cui in 24.2.*

**14.5** Gli alveoli della presa devono avere una sufficiente elasticità in modo da assicurare un'adeguata pressione di contatto.

Questa prescrizione può applicarsi anche a prese nelle quali la pressione di contatto è affidata a parti isolanti con caratteristiche tali da assicurare un contatto sicuro e permanente in qualsiasi condizione di impiego normale, con particolare riguardo al ritiro, all'invecchiamento e al cedimento.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e con le prove di cui agli art. 9, 21 e 22.*

**14.6** Gli spinotti e gli alveoli devono essere resistenti alla corrosione ed all'abrasione.

*La conformità è verificata con un'appropriata prova le cui modalità sono alla studio.*

**14.7** Gli involucri degli apparecchi mobili smontabili devono racchiudere completamente i morsetti e le estremità del cavo flessibile.

La costruzione deve essere tale da permettere la corretta connessione dei conduttori e tale che, quando l'apparecchio è collegato e montato come nell'impiego normale, non vi sia pericolo che:

- la mutua compressione delle anime causi danno all'isolamento del conduttore tale da rompere l'isolamento;
- l'anima di un conduttore connesso ad un morsetto attivo non venga necessariamente premuta contro una parte metallica accessibile;
- l'anima di un conduttore connesso ad un morsetto di terra non venga necessariamente premuta contro parti attive.

**14.8** Gli apparecchi smontabili devono essere progettati in modo tale che le viti o i dadi dei morsetti non possano allentarsi e fuoriuscire dalla propria posizione, così da stabilire una connessione elettrica tra parti attive e il morsetto di terra o parti metalliche connesse al morsetto di terra.

*La conformità con le prescrizioni di cui in 14.7 e 14.8 è verificata mediante esame a vista e prova manuale.*





**14.9** Gli apparecchi smontabili con contatto di terra devono essere progettati con ampio spazio per permettere l'allentamento di un conduttore di terra in modo tale che, se il dispositivo di arresto è reso inoperante, la connessione del conduttore di terra sia assoggettata a trazione dopo le connessioni dei conduttori che portano corrente e, in caso di successive trazioni, il conduttore di terra si rompa dopo i conduttori che portano corrente.

*La conformità è verificata con la prova seguente:*

*I conduttori che portano corrente di un cavo flessibile sono connessi all'apparecchio in modo che essi siano posizionati dal fermacavo ai corrispondenti morsetti attraverso il percorso più breve. Dopo che i conduttori che portano corrente sono stati correttamente connessi, l'anima del conduttore di protezione è avvicinata al suo morsetto ed è tagliata ad una distanza di 8 mm più lunga di quella necessaria quando si usa il percorso più breve possibile per la sua corretta connessione.*

*Il conduttore di terra viene poi connesso al morsetto. Deve essere possibile alloggiare l'anello che è formato dal conduttore di terra a causa della sua lunghezza eccedente, quando l'apparecchio è assemblato correttamente.*

Negli apparecchi non smontabili realizzati con procedimento diverso dal sovrastampaggio con contatto di terra, la lunghezza dei conduttori tra le terminazioni e il dispositivo di ancoraggio deve essere regolata in modo che i conduttori che portano corrente siano sollecitati prima del conduttore di terra, se il cavo flessibile sfugge all'ancoraggio.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**14.10** I morsetti degli apparecchi mobili smontabili e le terminazioni degli apparecchi mobili non smontabili devono essere posti o protetti in modo che i fili liberi di un conduttore nell'apparecchio non presentino un rischio di scossa elettrica.

Per gli apparecchi mobili non smontabili realizzati con procedimento di sovrastampaggio, devono essere previsti dei mezzi per impedire ai fili liberi di un conduttore di ridurre la distanza minima d'isolamento prescritta fra detti fili e tutte le superfici esterne accessibili dell'apparecchio, con l'eccezione della superficie di accoppiamento di una spina.

*La conformità è verificata:*

- *per gli apparecchi smontabili, mediante la prova di cui in 14.10.1;*
- *per gli apparecchi non smontabili realizzati con procedimento diverso dal sovrastampaggio, mediante la prova di cui in 14.10.2;*
- *per gli apparecchi non smontabili realizzati con procedimento di sovrastampaggio, mediante verifica ed esame a vista secondo 14.10.3.*

**14.10.1** *Si toglie l'isolante, per una lunghezza di 6 mm, dall'estremità di un conduttore flessibile avente la minima sezione nominale di cui alla Tabella 3. Un filo elementare del conduttore flessibile è lasciato libero ed i rimanenti fili elementari sono completamente inseriti e serrati nel morsetto, come nell'impiego normale.*

*Il filo elementare libero è piegato in tutte le direzioni possibili senza danneggiare l'isolante e senza che si formino piegature a spigolo vivo attorno le barriere.*

NOTA Il proibire piegature a spigolo vivo attorno le barriere non significa che il filo elementare libero deve essere mantenuto dritto durante la prova. Piegature a spigolo vivo sono tuttavia fatte se si ritiene probabile che tali piegature possano verificarsi durante il normale assemblaggio della spina e della presa mobile, ad esempio quando si chiude il coperchio.

*Il filo elementare libero di un conduttore connesso ad un morsetto attivo non deve toccare nessuna parte metallica accessibile o poter sporgere dall'involucro dopo che l'apparecchio è stato montato.*

*Il filo elementare libero di un conduttore connesso ad un morsetto di terra non deve toccare nessuna parte attiva.*

*Se necessario, si ripete la prova con il filo elementare libero in un'altra posizione.*



**14.10.2** Una lunghezza di isolante equivalente alla lunghezza massima di spelatura dichiarata dal costruttore, aumentata di 2 mm, viene rimossa dall'estremità di un conduttore flessibile avente la stessa sezione nominale del conduttore originale. Un filo del conduttore flessibile è lasciato libero nella posizione più sfavorevole mentre i fili rimanenti sono connessi in modo simile a quello utilizzato nella costruzione dell'apparecchio.

*Il filo elementare libero è piegato in tutte le direzioni possibili senza danneggiare l'isolante ma senza che si formino piegature a spigolo vivo attorno alle barriere.*

NOTA Il proibire piegature a spigolo vivo attorno le barriere non significa che il filo elementare libero deve essere mantenuto dritto durante la prova. Piegature a spigolo vivo sono tuttavia fatte se si ritiene probabile che tali piegature possano verificarsi durante il normale assemblaggio della spina e della presa mobile, ad esempio quando si chiude il coperchio.

*Il filo elementare libero di un conduttore connesso ad una terminazione attiva non deve toccare alcuna parte metallica accessibile o ridurre le distanze superficiali e le distanze in aria attraverso qualsiasi apertura costruttiva al di sotto di 1,5 mm rispetto alla superficie esterna.*

*Il filo elementare libero di un conduttore connesso ad una terminazione di terra non deve toccare alcuna parte attiva.*

**14.10.3** Gli apparecchi non smontabili realizzati con procedimento di sovrastampaggio devono essere esaminati per verificare che esistano mezzi per impedire ai fili liberi alla conduttore e/o alle parti attive di ridurre la distanza minima attraverso l'isolamento fino alla superficie esterna accessibile al di sotto di 1,5 mm (con l'eccezione della superficie di accoppiamento della spina).

NOTA La verifica dei "mezzi" può richiedere la verifica della costruzione del prodotto o del metodo di assemblaggio.

**14.11** Per gli apparecchi mobili smontabili:

- il modo di realizzare la protezione contro la trazione e la torsione deve risultare evidente;
- il dispositivo di arresto del cavo, o almeno una parte di esso, deve essere integrale con o permanentemente fissato ad una delle parti componenti la spina o la presa mobile;
- non sono ammessi espedienti come per esempio quello che consiste nel fare un nodo sul conduttore o legarlo con una cordicella;
- il dispositivo di arresto del cavo deve essere adatto per tutti i tipi di cavi flessibili che possono essere collegati;
- le viti eventuali che devono essere manovrate per serrare il cavo flessibile non devono servire a fissare qualsiasi altro componente.  
NOTA Ciò non esclude un coperchio che serve a tenere il cavo flessibile in posizione nel dispositivo di arresto del cavo a patto che il cavo rimanga in posizione nell'apparecchio quando il coperchio viene rimosso.
- i dispositivi di arresto devono essere di materiale isolante o provvisti di un rivestimento isolante fissato alle parti metalliche;
- le parti metalliche dei dispositivi di arresto, comprese le viti di serraggio, devono essere isolate dal circuito di terra.

*La conformità è verificata con esame a vista e, se applicabile, con prova manuale.*

**14.12** Per gli apparecchi mobili smontabili e per gli apparecchi mobili non smontabili, realizzati con procedimento diverso da sovrastampaggio, non deve essere possibile rimuovere, senza l'ausilio di un attrezzo, le calotte, i coperchi o parti di essi previste per assicurare la protezione contro la scossa elettrica.

*La conformità è verificata come segue:*

- per i coperchi, le calotte o loro parti il cui fissaggio è del tipo a vite, la conformità è verificata mediante esame a vista;
- per i coperchi, le calotte o loro parti il cui fissaggio non dipende dalle viti e la cui rimozione può dare accesso a parti attive, la conformità è verificata per mezzo delle prove di cui in 24.14.

**14.13** Se i coperchi delle prese mobili sono provvisti di bussole riportate per il passaggio degli spinotti, non deve essere possibile rimuovere tali bussole dall'esterno o non devono staccarsi inavvertitamente dall'interno, quando viene rimosso il coperchio.



**14.14** Le viti intese per permettere l'accesso all'interno dell'apparecchio devono essere imperdibili.

NOTA L'impiego di rondelle in cartone o materiale analogo è considerato come mezzo adatto a mantenere in posto le viti che devono risultare imperdibili.

*La conformità con le prescrizioni di cui in 14.13 e 14.14 è verificata mediante esame a vista.*

**14.15** La superficie frontale delle spine non deve avere sporgenze diverse dagli spinotti quando la spina è collegata e montata come per l'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante esame a vista, dopo il collegamento dei conduttori della massima sezione di cui in Tabella 3.*

NOTA I contatti di terra non sono considerati come sporgenze dalla superficie frontale.

**14.16** Le prese mobili devono essere progettate in modo che il completo inserimento delle relative spine non sia impedito da qualsiasi sporgenza sulle superfici frontali.

*La conformità è verificata con le prove di cui in 13.5.*

**14.17** Gli apparecchi mobili con grado IP superiore ad IP20 devono essere chiusi secondo la loro classificazione IP quando equipaggiati con cavi.

Le spine con grado IP superiore ad IP20, con l'eccezione della faccia di accoppiamento, devono essere adeguatamente chiuse quando collegate con i cavi flessibili come nell'impiego normale.

Le prese mobili con grado IP superiore ad IP20, devono essere adeguatamente chiuse quando collegate con i cavi flessibili come nell'impiego normale e senza spina accoppiata.

Le molle dei coperchi, se esistono, devono essere di materiale resistente alla corrosione, per esempio bronzo o acciaio inossidabile.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e con la prova di cui in 16.2.*

NOTA Una chiusura adeguata quando la spina non è in posizione può essere ottenuta per mezzo di un coperchio. Questo requisito non implica che il coperchio, se esiste, o le entrate per gli spinotti necessitino di essere chiuse quando la spina non è in posizione, purché l'apparecchio superi le relative prove per la verifica dell'ingresso dell'acqua.

**14.18** Le prese mobili aventi mezzi per la sospensione a parete o altre superfici di montaggio devono essere progettate in maniera tale che i mezzi di sospensione non consentano l'accesso a parti attive.

Non ci devono essere aperture libere tra lo spazio destinato ai mezzi di sospensione, mediante i quali le prese sono fissate alle pareti, o altre superfici di montaggio e le parti attive.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e le prove di cui in 24.11, 24.12 e 24.13.*

**14.19** Combinazioni di apparecchi mobili con interruttori, interruttori automatici o altri dispositivi devono essere conformi alle corrispondenti norme individuali IEC applicabili, se le norme pertinenti di prodotti combinati non esistono.

*La conformità è verificata mediante la prova dei componenti secondo le norme IEC pertinenti.*

NOTA Per la combinazione con interruttori differenziali, vedere la IEC 61540 (CEI 23-78).

**14.20** Gli apparecchi mobili non devono essere parte integrante di portalampade.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*

**14.21** Le spine classificate esclusivamente come spine per apparecchi di classe II possono essere smontabili o non smontabili.

Se fanno parte di un cordone per connettore, questo deve essere provvisto di una presa di connettore per apparecchi di classe II.

Se fanno parte di un cordone prolungatore, questo deve essere provvisto di una presa mobile per apparecchi di classe II.



**14.22** Componenti, come interruttori e fusibili, incorporati in apparecchi, devono essere conformi alle corrispondenti Norme IEC per quanto ragionevolmente applicabili.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, se necessario, provando i componenti secondo le corrispondenti Norme IEC.*

**14.23** Se una spina è parte integrante di un apparecchio a spina, quest'ultimo non deve causare eccessivo riscaldamento degli spinotti o esercitare sforzo eccessivo sulle prese fisse.

NOTA 1 Esempi di apparecchi con spine che sono parte integrante degli stessi, sono rasoi, lampade a batteria ricaricabili, trasformatori a spina ecc.

Le spine con valori nominali superiori a 16 A e a 250 V non devono essere parte integrante di un altro apparecchio.

*Per le spine bipolari con o senza contatto di terra che hanno correnti nominali e tensioni fino a 16 A e 250 V compresi, la conformità è verificata con le prove di cui in 14.23.1 e 14.23.2.*

NOTA 2 Per altre spine, le prove sono allo studio.

**14.23.1** *La spina dell'apparecchio è inserita in una presa fissa conforme alla presente Norma, collegando la presa fissa ad una tensione di alimentazione pari a 1,1 volte la più alta tensione nominale dell'apparecchio.*

*Dopo 1 h la sovratemperatura degli spinotti non deve superare 45 K.*

**14.23.2** *L'apparecchio viene inserito in una presa fissa conforme alla presente Norma; detta presa deve poter ruotare attorno ad un asse orizzontale o verticale passante per l'asse degli alveoli attivi, arretrato di 8 mm dalla superficie frontale della presa e parallelo a questa superficie di accoppiamento.*

*La coppia di torsione supplementare che deve essere applicata alla presa per mantenere la superficie frontale in un piano verticale non deve superare 0,25 Nm.*

**14.24** Le spine devono avere una forma ed essere fatte di un materiale tale che esse possano essere facilmente disinserite manualmente dalla relativa presa.

Inoltre le superfici prensili devono essere progettate in modo tale che la spina possa essere disinserita senza dover tirare il cavo flessibile.

*La conformità è verificata mediante una prova che è allo studio.*

**14.25** Le membrane nelle aperture di ingresso degli apparecchi mobili devono soddisfare le prescrizioni di cui in 13.22 e 13.23.

## **15 Prese interbloccate**

Le prese interbloccate con un interruttore devono essere costruite in modo che una spina non possa essere inserita nella presa o completamente disinserita dalla presa, quando gli alveoli della presa sono in tensione, e che gli alveoli della presa non possano essere messi in tensione se non quando una spina è quasi completamente inserita.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e prova manuale.*

NOTA Altre modalità di prova sono specificate nella IEC 60884-2-6.

## **16 Resistenza all'invecchiamento, protezione fornita dagli involucri e resistenza all'umidità**

### **16.1 Resistenza all'invecchiamento**

Gli apparecchi devono resistere all'invecchiamento.

Le parti con funzione solo decorativa, come ad esempio certi coperchi, devono essere rimosse se possibile e queste parti non sono soggette alla prova.

*La conformità è verificata con la seguente prova.*

*Gli apparecchi installati come nell'impiego normale sono sottoposti ad una prova in una stufa con atmosfera avente la composizione e la pressione dell'aria ambiente e a ventilazione naturale.*



*Gli apparecchi con un grado IP superiore a IPX0 sono provati dopo essere stati montati e collegati come prescritto in 16.2.*

*La temperatura nella stufa è di  $(70 \pm 2)$  °C.*

*Gli esemplari sono mantenuti nella stufa per 7 giorni (168 h).*

*Si raccomanda l'uso di una stufa riscaldata elettricamente.*

*La ventilazione naturale può essere realizzata mediante fori nelle pareti della stufa.*

*Dopo il trattamento gli esemplari sono estratti dalla stufa e lasciati a temperatura ambiente con umidità relativa fra 45 % e 55 % per almeno 4 giorni (96 h).*

*Gli esemplari non devono mostrare fessurazioni visibili ad occhio nudo o con visione corretta senza ingrandimenti aggiuntivi ed il materiale non deve essere diventato appiccicoso o untuoso; quest'ultima condizione è verificata come segue:*

- il dito indice, avvolto in un pezzo di tessuto ruvido e secco, è premuto sull'esemplare con una forza di 5 N;*
- nessuna traccia del tessuto deve rimanere sull'esemplare e il materiale dell'esemplare non deve aderire al tessuto.*

*Dopo la prova l'esemplare non deve mostrare danni che comportino la non conformità alla presente Norma.*

NOTA La forza di 5 N può essere ottenuta come segue:

- l'esemplare è posto su un piatto della bilancia e l'altro piatto è caricato con una massa uguale a quella dell'esemplare aumentata di 500 g;*
- si ristabilisce l'equilibrio premendo sull'esemplare con l'indice avvolto nel tessuto asciutto e ruvido.*

## **16.2 Protezione fornita dagli involucri**

Gli apparecchi ed i loro involucri devono assicurare un grado di protezione contro l'accesso alle parti pericolose e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di oggetti solidi estranei e gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di acqua, secondo la classificazione IP dell'apparecchio.

*La conformità è verificata mediante le prove di cui in 16.2.1 e 16.2.2.*

### **16.2.1 Protezione contro l'accesso alle parti pericolose e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di oggetti solidi estranei**

Gli apparecchi ed i loro involucri devono assicurare un grado di protezione contro l'accesso alle parti pericolose e contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di oggetti solidi estranei.

*Le prese fisse sono montate, come in uso normale, su una superficie verticale. Le prese del tipo da incasso e del tipo da semi-incasso sono montate in una scatola appropriata, in accordo con le istruzioni del costruttore.*

*Gli apparecchi con pressacavi filettati o membrane sono muniti e collegati con cavi che devono essere scelti tra le sezioni nominali collegabili specificate in Tabella 3. I pressacavi sono serrati con una coppia uguale a due terzi di quella applicata durante la prova di cui in 24.6.*

*Le viti dell'involucro sono serrate con una coppia uguale ai due terzi del valore indicato in Tabella 6.*

*Le parti che possono essere rimosse senza l'aiuto di un attrezzo sono rimosse.*

*Se un apparecchio ha superato la prova con successo, allora la prova è giudicata superata per una combinazione di tali apparecchi singoli.*

NOTA I pressacavi non sono riempiti con materiale di riempimento o simili.

#### **16.2.1.1 Protezione contro l'accesso a parti pericolose**

*Si esegue la prova appropriata specificata nella IEC 60529 (vedere anche l'articolo 10).*





### 16.2.1.2 Protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di oggetti solidi estranei

*Si esegue la prova appropriata specificata nella IEC 60529.*

*Per la prova degli apparecchi di cui la prima cifra caratteristica è 5, gli apparecchi sono considerati essere di categoria 2; la polvere non deve penetrare in una quantità tale da interferire con un funzionamento soddisfacente o da compromettere la sicurezza.*

*I calibri di prova non devono essere applicati sui fori di drenaggio.*

### 16.2.2 Protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di acqua

Gli apparecchi ed i loro involucri devono assicurare un grado di protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione di acqua secondo la loro classificazione IP.

*La conformità è verificata mediante le prove appropriate della IEC 60529 nelle condizioni specificate qui sotto.*

*Le prese del tipo da incasso e del tipo da semi-incasso sono fissate su un muro di prova verticale che rappresenta l'uso previsto per l'apparecchio munito di una scatola appropriata in accordo con le istruzioni del costruttore.*

*Nel caso in cui le istruzioni del costruttore specificano che l'apparecchio è idoneo ad essere installato su un muro ruvido, è utilizzato il muro di prova di Figura 15. Esso è fatto di mattoni con superfici piane. Quando la scatola è montata nel muro di prova, essa deve essere fissata ben aderente al muro.*

NOTA 1 Se viene utilizzato del materiale di riempimento per sigillare la scatola sul muro, esso non dovrà influenzare le proprietà sigillanti del campione in prova.

NOTE 2 La Figura 15 mostra un esempio dove il bordo della scatola è posizionato sul piano di riferimento; sono possibili altre posizioni, secondo le istruzioni del costruttore.

*Le prese sporgenti sono montate come nell'impiego normale in posizione verticale e munite di cavi o tubi o entrambi, secondo le istruzioni del costruttore. I cavi devono avere dei conduttori della più grande e più piccola sezione nominale come indicato in Tabella 3, corrispondenti alle loro caratteristiche nominali.*

*Le prese mobili devono essere provate su una superficie piana orizzontale in una posizione come nell'impiego normale, tale che non ci sia sforzo sul cavo flessibile. Esse sono munite di cavi flessibili (vedere Tabella 17) aventi conduttori della massima e minima sezione nominale come indicato in Tabella 3, corrispondenti alle loro caratteristiche nominali.*

*Le viti dell'involucro avvitate durante il montaggio dell'apparecchio sono serrate con una coppia uguale ai due terzi del valore applicabile indicato in Tabella 6.*

*I pressacavi sono serrati con una coppia uguale ai due terzi di quella applicata durante la prova di cui in 24.6.*

NOTA 3 I pressacavi non sono riempiti con materiali di riempimento o simili.

*Le parti che possono essere rimosse senza l'uso di un attrezzo sono rimosse.*

*Se l'involucro di una presa che ha un grado IP minore di IPX5 è progettato con fori di drenaggio, uno di questi fori deve essere aperto, come nell'impiego normale, nella posizione più bassa. Se l'involucro di una presa che ha un grado IP uguale o maggiore di IPX5 è progettato con fori di drenaggio, questi ultimi non devono essere aperti.*

*Le prese devono essere provate senza la spina inserita e con il coperchio, se esiste, chiuso.*

NOTA 4 Nei seguenti paesi le prese fisse devono essere provate con le spine inserite: AT, AU, DK.

*Le spine sono provate in accoppiamento prima con una presa fissa e successivamente con una presa mobile dello stesso sistema e con lo stesso grado di protezione contro gli effetti dannosi dovuti alla penetrazione dell'acqua, se definiti nel sistema.*

NOTA 5 In certi sistemi le spine o le prese possono non avere lo stesso grado di protezione.

*Deve essere posta attenzione per non disturbare, ad esempio con colpi o scossoni, l'assemblaggio, in modo tale che la prova risulti alterata.*



*Se un apparecchio ha dei fori di drenaggio che sono stati aperti, deve essere verificato mediante ispezione che qualsiasi quantità di acqua che entra non si accumuli e che fuoriesca senza nessun danno all'assemblaggio completo.*

*I campioni dovranno resistere ad una prova di tenuta alla tensione applicata come specificato in 17.2 che dovrà iniziare entro 5 minuti dopo la fine delle prove di questo paragrafo.*

### **16.3 Resistenza all'umidità**

Gli apparecchi devono resistere alle condizioni di umidità che possono manifestarsi durante l'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante il trattamento di umidità descritto qui di seguito, immediatamente seguita dalla misura della resistenza di isolamento e dalla prova di tensione applicata di cui all'art. 17.*

*Le eventuali entrate dei cavi sono lasciate aperte; se vi sono entrate sfondabili, una di queste viene aperta.*

*Le parti che possono essere rimosse senza l'impiego di un utensile vengono rimosse e sottoposte al trattamento di umidità assieme alla parte principale; durante questa prova i coperchi a molla sono mantenuti aperti.*

*Il trattamento di umidità viene effettuato in una camera di umidità contenente aria con umidità relativa compresa tra il 91 % ed il 95 %.*

*La temperatura dell'aria in tutti i punti che possono essere occupati dai campioni è mantenuta ad un qualsiasi valore  $t$  conveniente compreso tra 20 °C e 30 °C, con la tolleranza di  $\pm 1$  K.*

*Prima di essere posti nella camera di umidità i campioni sono portati ad una temperatura compresa tra  $t$  e  $(t + 4)$  °C.*

*I campioni sono tenuti nella camera per*

- 2 giorni (48 h) per gli apparecchi con grado IP uguale a IPX0;*
- 7 giorni (168 h) per gli apparecchi con un grado IP maggiore di IPX0.*

NOTA 1 Nella maggior parte dei casi i campioni possono essere portati alla temperatura specificata, mantenendoli a questa temperatura per almeno 4 h prima del trattamento di umidità.

NOTA 2 Si può ottenere umidità relativa tra il 91 % e 95 % introducendo nella camera di umidità una soluzione satura di solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) oppure di nitrato di potassio ( $\text{KNO}_3$ ) in acqua, avente una superficie di contatto con l'aria sufficientemente estesa.

NOTA 3 Allo scopo di raggiungere nella camera le condizioni specificate è necessario assicurare una costante circolazione dell'aria nell'interno e, in generale, usare una camera isolata termicamente.

*Dopo questo trattamento i campioni non devono presentare alcun danno agli effetti della presente Norma.*

## **17 Resistenza di isolamento e tenuta alla tensione applicata**

La resistenza d'isolamento e la tenuta alla tensione applicata degli apparecchi devono essere adeguate.

*La conformità è verificata con le seguenti prove che vengono eseguite immediatamente dopo la prova di cui in 16.3, nella camera di umidità o nel locale nel quale gli esemplari sono stati portati alla temperatura prescritta, dopo aver riassembleto le parti eventualmente rimosse senza l'aiuto di un utensile.*

**17.1** *La resistenza di isolamento è misurata con una tensione continua di 500 V circa; le misure vengono effettuate dopo un minuto dall'applicazione della tensione.*

*La resistenza di isolamento non deve essere inferiore a 5 M $\Omega$ .*





**17.1.1** Per le prese, la resistenza di isolamento è misurata in successione:

- a) tra tutti i poli connessi tra loro e la massa, effettuando le misure con una spina inserita;
- b) tra ogni polo e tutti gli altri poli in successione, connettendo questi ultimi alla massa, e con una spina inserita;
- c) tra ogni involucro metallico e un foglio metallico applicato alla superficie interna del suo eventuale rivestimento isolante;  
NOTA 1 Questa prova è eseguita solo se è necessario qualche rivestimento isolante per assicurare l'isolamento.
- d) tra qualsiasi parte metallica del dispositivo di arresto del cavo, comprese le viti di serraggio, e l'(gli) eventuale(i) morsetto(i) di terra o contatto(i) di terra delle prese mobili;
- e) tra qualsiasi parte metallica del dispositivo di arresto del cavo, delle prese mobili e un'asta metallica avente il diametro del massimo cavo flessibile, inserita al posto del cavo medesimo (vedi Tabella 17).

Il termine "massa" di cui in a) e b) include tutte le parti metalliche accessibili, le armature metalliche che servono di sostegno alla base delle prese da incasso, un foglio metallico applicato sulla superficie esterna delle parti accessibili di materiale isolante, le viti di fissaggio delle basi, dei coperchi e delle placche di copertura, le viti esterne di montaggio e i morsetti o i contatti di terra.

NOTA 2 Le misure di cui in c), d) ed e) non sono eseguite sulle prese mobili non smontabili.

NOTA 3 Quando si avvolge il foglio metallico attorno alla superficie esterna o lo si mette in contatto con la superficie interna delle parti in materiale isolante, esso è premuto contro i fori o le fessure senza sforzo apprezzabile per mezzo del dito di prova rigido rettilineo 11 della IEC 61032.

**17.1.2** Per le spine, la resistenza di isolamento è misurata in successione:

- a) tra tutti i poli connessi tra loro e la massa;
- b) tra ogni polo e tutti gli altri poli in successione, connettendo questi ultimi alla massa;
- c) tra qualsiasi parte metallica del dispositivo di arresto del cavo, comprese le viti di serraggio, e l'(gli) eventuale(i) morsetto(i) di terra o contatto(i) di terra;
- d) tra qualsiasi parte metallica del dispositivo di arresto del cavo ed un'asta metallica avente diametro massimo del cavo flessibile, inserita al posto dello stesso (vedi Tabella 17).

Il termine "massa" usato ai punti a) e b) include tutte le parti metalliche accessibili, le viti esterne di montaggio, i morsetti di terra, i contatti di terra ed un foglio metallico in contatto con la superficie esterna delle parti accessibili in materiale isolante, esclusa la superficie di accoppiamento.

NOTA 1 Le misure di cui in c) e d) non sono eseguite sulle spine non smontabili.

NOTA 2 Quando si avvolge il foglio metallico attorno alla superficie esterna o lo si mette in contatto con la superficie interna delle parti in materiale isolante, esso è premuto contro i fori o le fessure senza sforzo apprezzabile per mezzo del dito di prova rigido rettilineo 11 della IEC 61032.

**17.2** Si applica per 1 min tra le parti indicate in 17.1 una tensione praticamente sinusoidale avente una frequenza di 50 Hz o 60 Hz.

La tensione di prova deve essere come segue:

- 1 250 V per gli apparecchi con tensione nominale fino a 130 V incluso;
- 2 000 V per gli apparecchi con tensione nominale superiore a 130 V;

Inizialmente si applica una tensione di valore non superiore alla metà del valore prescritto, la quale viene poi rapidamente portata al pieno valore.

Durante la prova non devono manifestarsi archi o scariche.

NOTA 1 Il trasformatore ad alta tensione utilizzato per la prova dovrebbe essere progettato in modo che quando i morsetti del secondario sono cortocircuitati, dopo che la tensione del secondario è stata regolata al valore di tensione richiesto, la corrente erogata sia almeno 200 mA.

NOTA 2 Il relè di sovracorrente non dovrebbe intervenire per correnti al secondario inferiori a 100 mA.

NOTA 3 Si deve aver cura che il valore efficace della tensione di prova applicata sia misurato con una precisione di  $\pm 3\%$ .

NOTA 4 Scariche senza caduta di tensione non sono prese in considerazione.



## 18 Funzionamento dei contatti di terra

I contatti di terra devono assicurare un'adeguata pressione di contatto e non devono deteriorarsi nell'impiego normale.

*La conformità è verificata mediante le prove di cui agli articoli 19 e 21.*

*In aggiunta, per le prese di tipo P30, la conformità per i contatti di terra laterali si verifica per mezzo del dispositivo illustrato in Fig. 101.*

*Questo dispositivo ha due leve imperniate L, le cui estremità inferiori si appoggiano ai contatti di terra.*

*Le estremità superiori sono provviste di ganci H, per mezzo dei quali si può applicare una forza. Le linee di riferimento a e b sono previste alle estremità superiori; esse sono poste in modo che la linea sulla leva e le linee sulle parti fisse siano allineate quando la distanza tra la punta F della leva e l'asse del dispositivo è di 16 mm.*

*Il dispositivo viene introdotto nel collare della presa, dove viene bloccato serrando la vite di blocco C, che preme i tre spinotti B contro la parete del collare; questi spinotti sono simmetricamente ripartiti sul corpo del dispositivo. Se le punte F delle leve non si appoggiano sulla parete dei contatti di terra, che tocca i contatti di terra di una spina normale, il dispositivo viene posizionato per mezzo di accessori come indicato in figura.*

*Viene allora applicata alternativamente una forza ad ogni gancio ed il valore della forza viene rilevato quando le linee di riferimento sono allineate.*

*La prova viene quindi ripetuta ruotando il dispositivo di 180° nel collare.*

*Il valore medio delle forze necessarie per riportare ogni contatto nella posizione indicata non deve essere inferiore a 5 N.*

## 19 Riscaldamento

Gli apparecchi devono essere costruiti in modo che soddisfino la seguente prova di riscaldamento.

*Gli apparecchi non smontabili sono provati nelle condizioni in cui vengono consegnati.*

*Gli apparecchi smontabili sono collegati con conduttori di rame isolati in PVC aventi la sezione nominale specificata nella Tabella 15.*

**Tabella 15 – Sezione nominale dei conduttori in rame per la prova di riscaldamento**

Corrente nominale dell'apparecchio A	Sezione nominale mm <sup>2</sup>	
	Conduttori flessibili per apparecchi mobili	Conduttori rigidi (a filo unico o cordati) per apparecchi fissi
Fino a 10 incluso	1	1,5
Oltre 10 fino a 16 incluso	1,5	2,5
Oltre 16	4	6

*Le viti o i dadi dei morsetti sono serrati con una coppia di torsione uguale ai due terzi di quella specificata in 12.2.8.*

NOTA 1 Per assicurare il normale raffreddamento dei morsetti, i conduttori collegati agli stessi dovrebbero avere una lunghezza di almeno 1 metro.

*Gli apparecchi da incasso sono montati in scatole da incasso. La scatola viene posta in un blocco di legno di pino ponendo del gesso attorno alla scatola, in modo che il bordo frontale della scatola non sporga e sia al di sotto della superficie frontale del blocco di legno non più di 5 mm.*

NOTA 2 L'insieme di prova dovrebbe essere lasciato essiccare per almeno 7 giorni quando realizzato la prima volta.



La dimensione del blocco di legno di pino che può essere fabbricato con più di un pezzo deve essere tale che ci siano almeno 25 mm di legno attorno al gesso; quest'ultimo ha uno spessore compreso tra 10 mm e 15 mm attorno alle dimensioni massime dei lati e alla parte posteriore della scatola.

NOTA 3 I lati della cavità del blocco di legno di pino possono avere forma cilindrica.

Il(i) cavo(i) collegato(i) alla presa deve(ono) entrare attraverso la parte alta della scatola, il(i) punto(i) di entrata viene(vengono) sigillato(i) per impedire la circolazione dell'aria. La lunghezza di ciascun conduttore dentro la scatola deve essere di  $(80 \pm 10)$  mm.

Le prese sporgenti devono essere montate nel centro della superficie di un blocco di legno che deve avere almeno uno spessore di 20 mm, una larghezza di 500 mm ed un'altezza di 500 mm. Gli altri tipi di prese devono essere montati secondo le istruzioni del costruttore o, in assenza di queste, nella posizione d'impiego normale che si considera possa dare le condizioni più gravose. L'insieme di prova deve essere posto in un ambiente privo di corrente d'aria.

Le prese sono provate usando una spina di prova con spinotti in ottone delle minime dimensioni specificate.

Per le prese a ricettività multipla un campione composto da tre esemplari viene sottoposto alla prova prevista per le prese da 10 A ed un campione supplementare di altri tre esemplari viene sottoposto alla prova prevista per le prese da 16 A. Le spine sono provate usando una presa fissa conforme alla norma ed avente caratteristiche il più vicino possibile alle caratteristiche medie ma con l'eventuale spinotto di terra, se esiste, del minimo diametro.

La spina è inserita nella presa e viene fatta passare per 1 h una corrente alternata del valore specificato nella Tabella 20.

Per gli apparecchi con tre o più poli, ove applicabile, durante la prova si deve far passare la corrente nei contatti di fase. Inoltre devono essere fatte delle prove separate facendo passare la corrente tra l'eventuale contatto di neutro ed il contatto di fase adiacente e tra l'eventuale contatto di terra ed il più vicino contatto di fase. Agli effetti di questa prova i contatti di terra indipendentemente dal loro numero sono considerati come un polo.

Nel caso di prese multiple la prova viene eseguita su una presa di ogni tipo e corrente nominale.

La temperatura viene determinata mediante indicatori a fusione, indicatori a cambiamento di colore o termocoppie scelti e posti in modo che abbiano un effetto trascurabile sulla temperatura da determinare.

La sovratemperatura dei morsetti non deve superare 45 K.

NOTA 4 Per lo scopo della prova di cui in 25.3 viene inoltre determinata la sovratemperatura delle parti esterne di materiale isolante non necessarie a tenere in posto le parti che portano corrente e le parti del circuito di terra, anche se dette parti esterne sono in contatto con esse.

NOTA 5 Nel caso di apparecchi che incorporano dimmer, fusibili, interruttori, regolatori di energia ecc., questi altri componenti sono cortocircuitati durante la prova.

## 20 Potere d'interruzione

Gli apparecchi devono avere un adeguato potere d'interruzione.

La conformità è verificata provando le prese e le spine munite di spinotti non solidi, per mezzo di una adatta apparecchiatura, un esempio della quale è rappresentato in Figura 16.

Gli apparecchi smontabili sono equipaggiati con conduttori come previsto per la prova di cui all'art. 19.

NOTA 1 La revisione dell'apparecchiatura di prova rappresentata in Figura 16 è allo studio.

NOTA 2 Sulle prese munite di schermi, qualora gli stessi dovessero guastarsi, le prove possono essere ripetute con operazioni eseguite a mano.



Le prese vengono provate usando una spina di prova con spinotti di ottone muniti, se previsto, di guaine isolanti con le dimensioni massime specificate, con tolleranza di  ${}_{-0,06}^0$  mm, ed aventi l'interasse nominale con tolleranza di  ${}_{0}^{+0,05}$  mm. Per quanto riguarda l'estremità delle guaine, è sufficiente che le loro dimensioni rispettino le tolleranze indicate nel foglio di normalizzazione relativo.

NOTA 3 La forma delle estremità delle guaine isolanti non è considerata importante ai fini della prova, purché sia conforme al relativo foglio di normalizzazione.

NOTA 4 Il materiale degli spinotti di ottone dovrebbe essere come specificato nella Norma ISO 1639, Tipo CuZn39Pb2-M, e che la sua microcomposizione sia omogenea.

*L'estremità degli spinotti cilindrici deve essere arrotondata.*

*Le spine sono provate utilizzando una presa fissa conforme alla presente Norma ed avente caratteristiche il più vicino possibile alle caratteristiche medie.*

NOTA 5 Prima di iniziare la prova si dovrebbe aver cura che gli spinotti della spina di prova siano in buone condizioni.

*Per gli apparecchi con tensione nominale inferiore o uguale a 250 V e corrente nominale inferiore o uguale a 16 A, la corsa dell'apparecchiatura di prova deve essere compresa tra 50 mm e 60 mm.*

NOTA 6 Per apparecchi con valori nominali differenti la lunghezza della corsa è allo studio.

*La spina viene inserita nella presa e disinserita 50 volte (100 cambiamenti di posizione) con una cadenza di:*

- 30 cambiamenti di posizione al minuto per gli apparecchi con corrente nominale fino a 16 A incluso e tensione nominale fino a 250 V incluso;
- 15 cambiamenti di posizione al minuto per gli altri apparecchi.

NOTA 7 Un cambiamento di posizione corrisponde ad una introduzione o ad una estrazione della spina.

*La tensione di prova è uguale a 1,1 volte la tensione nominale e la corrente di prova è uguale a 1,25 volte la corrente nominale.*

*I periodi di tempo, durante i quali si fa passare la corrente di prova, dalla inserzione della spina sino alla successiva estrazione, sono i seguenti.*

- per gli apparecchi con corrente nominale  $\leq 16$  A:  $1,5_{0}^{+0,5}$  s
- per gli apparecchi con corrente nominale  $> 16$  A:  $3_{0}^{+0,5}$  s

*Gli apparecchi sono provati con una corrente alternata ( $\cos \varphi = 0,6 \pm 0,05$ ).*

*Non si fa passare corrente attraverso l'eventuale circuito di terra.*

*La prova viene eseguita con le connessioni indicate in Figura 17. Gli apparecchi bipolari con contatto di neutro (2P + N e 2P + N +  $\oplus$ ) vanno connessi a due fasi ed al neutro di un sistema trifase.*

*I resistori e gli induttori non vanno collegati in parallelo, a meno che non si faccia uso di un induttore in aria, nel qual caso deve essere collegato in parallelo con l'induttore un resistore che assorba circa l'1 % della corrente che attraversa l'induttore.*

*Possono essere utilizzati induttori a nucleo di ferro, a condizione che la corrente sia praticamente sinusoidale.*

*Per le prove degli apparecchi tripolari si utilizzano induttori trifasi.*

*Le parti metalliche accessibili, il supporto metallico e l'eventuale armatura metallica della base delle prese da incasso sono collegati per mezzo del commutatore C:*

- per gli apparecchi bipolari ad uno dei poli di alimentazione per la metà del numero dei cambiamenti di posizione, e all'altro polo per l'altra metà;
- per gli apparecchi tripolari, consecutivamente ad ogni polo dell'alimentazione per un terzo del numero dei cambiamenti di posizione.



Nel caso di prese multiple la prova viene effettuata su una presa di ciascun tipo e corrente nominale.

Le prese a ricettività multipla sono assoggettate alle prove previste nella tabella seguente:

Esemplari secondo allegato B	Condizioni di prova previste per la presa da	Numero di cambiamenti di posizione
MNO	10 A	100
PQR	16 A	100
STU	10 A	50
	16 A	50

Durante la prova non deve prodursi alcun arco permanente.

Dopo la prova gli esemplari non devono presentare alcun danno che pregiudichi il loro ulteriore impiego, ed i fori di ingresso degli spinotti non devono presentare un deterioramento tale da pregiudicare la sicurezza ai fini della presente Norma.

## 21 Funzionamento normale

Gli apparecchi devono sopportare senza eccessiva usura o altro effetto dannoso le sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche che si manifestano nell'uso normale.

La conformità è verificata provando le prese e le spine con alveoli di terra elastici o con spinotti non solidi per mezzo di un'apparecchiatura appropriata, della quale è dato un esempio in Figura 16.

NOTA 1 La revisione dell'apparecchiatura di prova mostrata in Figura 16 è allo studio.

Gli spinotti di prova (durante la prova delle prese) e le prese fisse (durante la prova delle spine per le spine con alveoli di terra elastici o con spinotti non solidi) devono essere sostituiti dopo 4500 e 9000 cambiamenti di posizione.

Le prese vengono provate usando una spina di prova con spinotti di ottone, con le dimensioni massime specificate, con tolleranza di  $0_{-0,06}^0$  mm, ed aventi l'interasse nominale con tolleranza di  $0_{+0,05}^0$  mm, muniti, se previsto, di guaine isolanti. Per quanto riguarda le estremità delle guaine, è sufficiente che le loro dimensioni siano entro le tolleranze indicate nei relativi fogli di normalizzazione.

NOTA 3 Le forme delle estremità delle guaine isolanti non sono considerate importanti ai fini della prova, purché siano conformi al relativo foglio di normalizzazione.

NOTA 4 Il materiale degli spinotti di ottone dovrebbe essere come specificato nella Norma ISO 1639, Tipo CuZn39Pb2-M, e la sua microcomposizione deve essere omogenea.

L'estremità degli spinotti cilindrici deve essere arrotondata.

Le spine sono provate utilizzando una presa fissa conforme alla presente Norma ed avente caratteristiche le più vicine possibili alle caratteristiche medie.

NOTA 5 Prima di iniziare la prova si dovrebbe aver cura che gli spinotti della spina di prova siano in buone condizioni.

I campioni sono provati in corrente alternata come specificato in Tabella 20 alla tensione nominale, in un circuito avente  $\cos \varphi = 0,8 \pm 0,05$ .

La spina viene inserita e disinserita dalla presa 5 000 volte (10 000 cambiamenti di posizione) con cadenza di:

- 30 cambiamenti di posizione al minuto per gli apparecchi corrente nominale fino a 16 A incluso e tensione nominale fino a 250 V incluso;
- 15 cambiamenti di posizione al minuto per gli altri apparecchi.

NOTA 6 Un cambiamento di posizione corrisponde ad una introduzione o ad una estrazione della spina.

Per gli apparecchi con corrente nominale non superiore a 16 A, si fa passare la corrente di prova tra ogni inserzione e la successiva estrazione.





In tutti gli altri casi si alternano una inserzione ed una disinserione con la corrente nominale ed una inserzione e una disinserione a vuoto.

I periodi di tempo durante i quali la corrente di prova è fatta passare da una inserzione della spina fino alla successiva estrazione sono i seguenti:

- per gli apparecchi con corrente nominale  $\leq 16$  A:  $1,5^{+0,5}_0$  s
- per gli apparecchi con corrente nominale  $> 16$  A:  $3^{+0,5}_0$  s

Non si fa passare corrente attraverso l'eventuale circuito di terra.

La prova è eseguita secondo lo schema di cui all'art. 20 con il commutatore C manovrato come prescritto in detto articolo.

Nel caso di prese multiple la prova viene effettuata su una presa di ciascun tipo e corrente nominale.

Durante la prova non deve prodursi alcun arco permanente.

Dopo la prova gli esemplari non devono mostrare:

- usura che possa pregiudicare il loro ulteriore impiego;
- deterioramenti degli involucri, dei rivestimenti isolanti o delle barriere isolanti;
- danni ai fori di entrata degli spinotti che possano pregiudicare un funzionamento corretto;
- allentamento delle connessioni elettriche o meccaniche;
- colatura di materiale di riempimento.

Per le prese munite di schermi viene applicato un calibro, di cui in Figura 9, ai fori di ingresso corrispondenti agli alveoli attivi con una forza di 20 N.

Il calibro è applicato agli schermi nella posizione più sfavorevole, successivamente in tre direzioni allo stesso posto, per approssimativamente 5 s in ciascuna delle tre direzioni.

Durante ciascuna applicazione, il calibro non deve essere ruotato e deve essere applicato in modo che venga mantenuta una forza pari a 20 N. Nel caso di cambiamento di direzione del calibro da una direzione alla successiva, non viene applicata alcuna forza ma il calibro non è disinserito.

Viene poi applicato un calibro conforme alla Figura 10 con una forza di 1 N nelle tre direzioni, per circa 5 s in ciascuna delle tre direzioni, con movimenti indipendenti e ritirando il calibro dopo ciascun movimento.

Non deve essere possibile toccare le parti attive con i calibri di Figura 9 e 10 quando essi sono mantenuti con le forze prescritte.

Un indicatore elettrico, con una tensione tra 40 V e 50 V, è utilizzato per rilevare il contatto con le parti relative.

Le prese a ricettività multipla sono assoggettate alle prove previste nella tabella seguente:

Esemplari secondo Allegato B	Corrente di prova A	Condizioni di prova		Numero di cambiamenti di posizione
		Senza corrente Con schermo	Con corrente Senza schermo	
ABC	–	x (1)	–	10000
JKL	–	x (2)	–	10000
MNO	10	–	x (1)	10000
PQR	16	–	x (2)	10000
STU	10	–	x (1)	4000
	16	–	x (2)	6000

x = La specificata condizione di prova si applica  
– = La specificata condizione di prova non si applica  
(1) Prova effettuata con spina da 10 A  
(2) Prova effettuata con spina da 16 A





I campioni devono poi soddisfare le prescrizioni di cui all'art. 19, con la corrente di prova prevista per il funzionamento normale di cui al presente articolo e la sovratemperatura non deve superare in alcun punto 45 K; inoltre essi devono sopportare una prova di tensione applicata secondo 17.2 con la tensione di prova ridotta a 1500 V, per gli apparecchi con tensione nominale di 250 V e di 1000 V per gli apparecchi con tensione nominale di 130 V.

Alla fine della prova gli esemplari STU sono assoggettati a due prove separate di riscaldamento: la prima prova è effettuata con le modalità previste per le prese da 16 A, la seconda è effettuata con le modalità previste per le prese da 10 A.

NOTA 7 Il trattamento di umidità di cui in 16.3 non viene ripetuto prima della prova di tensione applicata del presente articolo.

Le prove di cui in 13.2 e 14.2 sono effettuate dopo le prove del presente articolo.

## 22 Forza necessaria per estrarre la spina

La costruzione degli apparecchi deve essere tale da permettere una facile inserzione ed estrazione della spina, ma tale da impedire che la spina stessa possa, nell'impiego normale, sfilarsi dalla presa.

Ai fini della presente prova, i contatti di terra, qualunque sia il loro numero, sono considerati come un polo.

Gli apparecchi con dispositivo di blocco sono provati nella posizione sbloccata. ♦

La conformità è verificata, solo per le prese, con

- una prova per accertare che la massima forza necessaria per estrarre la spina di prova dalla presa non sia più alta della forza specificata nella Tabella 16, e
- una prova per accertare che la minima forza necessaria per estrarre un singolo spinotto di prova dal contatto individuale non è inferiore alla forza specificata nella Tabella 16.

Le prese a ricettività multipla sono assoggettate alle prove previste nella tabella seguente:

Esemplari secondo Allegato B	Condizioni di prova previste per la presa da
MNO	10 A
PQR	16 A
STU	10 A
	16 A

### 22.1 Verifica della massima forza di estrazione

La presa è fissata su una piastra piana A di un apparato come mostrato in Figura 18 in modo tale che gli assi dei contatti della presa siano verticali e i fori di ingresso degli spinotti della spina siano rivolti verso il basso.

La spina di prova ha spinotti di acciaio temperato, accuratamente levigato con una rugosità non superiore a  $0,8 \mu\text{m}$  ( $\sqrt{0,8}$ ) su tutta la lunghezza della parte attiva ed il loro interasse ha il valore nominale con tolleranza di  $\pm 0,05 \text{ mm}$ .

Il diametro, degli spinotti tondi, e la distanza tra le superfici di contatto, per gli altri tipi di spinotti, devono avere rispettivamente la massima dimensione e la massima lunghezza con una tolleranza di  $_{-0,01}^0 \text{ mm}$ .

NOTA 1 La massima dimensione specificata è la nominale più la massima tolleranza.

Gli spinotti sono sgrassati prima di ogni prova, usando uno sgrassante chimico a freddo appropriato.

NOTA 2 Quando vengono effettuate le operazioni di sgrassatura, dovrebbero essere prese precauzioni per prevenire l'inalazione di vapori.

La spina di prova con gli spinotti della massima dimensione è inserita e disinserita dalla presa 10 volte. Successivamente viene nuovamente inserita, dopo aver fissato ad essa per mezzo di un gancio D, un supporto E portante una massa principale F ed una massa supplementare G.



La massa supplementare deve essere tale da esercitare una forza uguale ad un decimo della massima forza di estrazione specificata nella Tabella 16.

La massa principale, unitamente alla massa supplementare, il gancio, il supporto e la spina esercitano una forza uguale alla forza massima di estrazione indicata.

La massa principale viene appesa, senza scosse, alla spina e la massa supplementare, se necessario, è lasciata cadere da un'altezza di 50 mm sulla massa principale. La spina non deve rimanere inserita nella presa.

## 22.2 Verifica della minima forza di estrazione

Il calibro-spinotto, come illustrato in Figura 19, è applicato ad ogni singolo contatto con la presa mantenuta in posizione orizzontale e appendendo il calibro verticalmente rivolto verso il basso.

Gli schermi, se esistono, sono resi non funzionanti in modo che non influiscano sulla prova.

Il calibro-spinotto di prova è realizzato in acciaio temperato, accuratamente levigato con una rugosità non superiore a  $0,8 \mu\text{m} (\sqrt{\text{V}})$  su tutta la lunghezza della parte attiva.

La porzione dello spinotto del calibro deve avere una sezione uguale alla minima riportata nell'appropriato foglio di normalizzazione con tolleranza di  $_{-0,1}^0$  mm e lunghezza sufficiente per realizzare un contatto adeguato con la presa. La forza esercitata dal calibro deve essere uguale a quella specificata nella Tabella 16.

NOTA 1 Se la presa accetta spine aventi differenti spinotti con differenti dimensioni, dovrebbe essere utilizzata la più piccola.

Gli spinotti sono sgrassati prima di ogni prova, usando uno sgrassante chimico freddo appropriato.

NOTA 2 Quando vengono effettuate le operazioni di sgrassatura dovrebbero essere prese precauzioni per prevenire l'inalazione dei vapori.

Il calibro-spinotto di prova è inserito nell'alveolo.

Il calibro-spinotto è applicato dolcemente e viene posta attenzione per non urtare l'assieme, quando si verifica la minima forza di estrazione.

Il calibro non deve cadere dal contatto prima di 30 s.

**Tabella 16 – Forze di estrazione massima e minima**

Caratteristiche nominali A	Numero dei poli	Forza di estrazione N	
		Calibro a più spinotti Massimo	Calibro con uno spinotto Minimo
Fino a 10 incluso	2	40	1,5
	3	50	
Oltre 10 fino a 16 incluso	2	50	2
	3	54	
	Più di 3	70	
Oltre 16 fino a 32 incluso	2	80	3
	3	80	
	Più di 3	100	

## 23 Cavi flessibili e loro collegamento

**23.1** Le spine e le prese mobili devono essere equipaggiate con un dispositivo di ancoraggio per il cavo tale che i conduttori non vengano sottoposti a sforzi, compresi quelli di torsione, quando sono collegati ai morsetti o alle terminazioni e tale che il loro rivestimento sia protetto da abrasioni.

L'eventuale guaina del cavo flessibile deve essere serrata dal dispositivo di ancoraggio.

La conformità è verificata mediante esame a vista.



**23.2** L'efficienza della tenuta del cavo per mezzo dell'ancoraggio è verificata mediante la prova seguente con l'apparecchiatura descritta in Figura 20.

Gli apparecchi non smontabili sono provati come forniti; la prova è eseguita su campioni nuovi.

Gli apparecchi smontabili sono dapprima provati con un cavo avente la più piccola sezione nominale, e successivamente con un cavo avente la più grande sezione nominale, come mostrato nella Tabella 17.

Gli apparecchi destinati esclusivamente ad essere usati con cavi flessibili piatti sono provati soltanto con i tipi di cavi flessibili piatti specificati.

**Tabella 17 – Dimensioni esterne dei cavi flessibili da utilizzarsi per l'ancoraggio del cavo**

Caratteristiche nominali degli apparecchi	Numero di poli <sup>(b)</sup>	Tipi di cavi flessibili (riferimento dei cavi)	Numero di conduttori e sezione nominale mm <sup>2</sup>	Limiti delle dimensioni esterne dei cavi flessibili mm	
				Minimo	Massimo
6 A fino a 10 A incluso Fino a 250 V incluso <sup>(a)</sup>	2	60227 IEC 42 60227 IEC 53	2 × 0,75 2 × 0,75	2,7 × 5,4 3,8 × 6,0	3,2 × 6,4 5,2 × 7,6
6 A fino a 10 A incluso Fino a 250 V incluso	2	60227 IEC 42 60227 IEC 53	2 × 0,75 2 × 1	2,7 × 5,4 6,4	3,2 × 6,4 8,0
	3	60227 IEC 53 60227 IEC 53	3 × 0,75 3 × 1	6,4	8,4
Oltre 10 A fino a 16 A incluso Fino a 250 V incluso	2	60227 IEC 42 60227 IEC 53	2 × 0,75 2 × 1,5	2,7 × 5,4 7,4	3,2 × 6,4 9,0
	3	60227 IEC 53 60227 IEC 53	3 × 0,75 3 × 1,5	6,4	9,8
16 A Oltre 250 V	3	60227 IEC 53 60227 IEC 53	3 × 1 3 × 2,5	6,8	12,0
	4	60227 IEC 53 60227 IEC 53	4 × 1 4 × 2,5	7,6	13,0
	5	60227 IEC 53 60227 IEC 53	5 × 1 5 × 2,5	8,3	14,0
Oltre 16 A Fino a 440 V incluso	2	60227 IEC 53 60245 IEC 66	2 × 2,5 2 × 6	8,9 13,5	11,0 18,5
	3	60227 IEC 53 60245 IEC 66	3 × 2,5 3 × 6	9,6 14,5	12,0 20,0
	4	60227 IEC 53 60245 IEC 66	4 × 2,5 4 × 6	10,5 16,5	13,0 22,0
	5	60227 IEC 53 60245 IEC 66	5 × 2,5 5 × 6	11,5 18,0	14,0 24,5

(a) Progettati solamente per cavi flessibili piatti con due conduttori.  
(b) I contatti di terra, qualunque sia il loro numero, sono considerati come un polo.

I conduttori o i cavi flessibili degli apparecchi smontabili sono inseriti nei morsetti, serrando le viti dei terminali in modo appena sufficiente ad impedire che la posizione dei conduttori possa cambiare facilmente.

Il dispositivo di ancoraggio è usato nel modo normale, serrando le eventuali viti di serraggio con una coppia uguale ai due terzi di quella specificata in Tabella 6.

Dopo il riassetto dell'esemplare, le parti componenti devono combaciare adeguatamente e non deve essere possibile spingere il cavo flessibile entro l'esemplare in modo apprezzabile.

L'esemplare è posto nell'apparecchiatura di prova in modo che l'asse del cavo flessibile risulti verticale in corrispondenza del punto di entrata.



Vengono applicate al cavo flessibile 100 trazioni con:

- 50 N se la corrente nominale è 2,5 A,
- 60 N se la corrente nominale è superiore a 2,5 A ma non superiore a 16 A e la tensione nominale è fino a 250 V incluso,
- 80 N se la corrente nominale è superiore a 2,5 A ma non superiore a 16 A e la tensione nominale è superiore a 250 V,
- 100 N se la corrente nominale è superiore a 16 A.

Le trazioni sono applicate praticamente senza strappi, ogni volta per 1 s.

Bisogna avere cura di esercitare la stessa trazione simultaneamente su tutte le parti del cavo flessibile (conduttori, isolamento e guaina).

Immediatamente dopo la prova di cui sopra il cavo flessibile viene sottoposto per 1 min ad una coppia di torsione come specificato nella Tabella 18.

**Tabella 18 – Valori di coppia di torsione per l'ancoraggio del cavo**

Caratteristiche nominali delle spine e delle prese mobili	Cavi flessibili (numero di conduttori x sezione in mm <sup>2</sup> )				
	2 x 0,5	2 x 0,75	3 x 0,5	3 x 0,75	Altre combinazioni secondo Tabella 17
Fino a ed incluso 16 A e 250 V	0,10 Nm	0,15 Nm	0,15 Nm	0,25 Nm	0,25 Nm
16 A e oltre 250 V	–	–	–	–	0,35 Nm
Oltre 16 A	–	–	–	–	0,425 Nm

Le spine munite di cavo a rosetta flessibile piatto non vengono sottoposte alle prove di torsione.

Dopo le prove, il cavo flessibile non deve essersi spostato più di 2 mm. Per gli apparecchi smontabili, le estremità dei conduttori non devono aver subito uno spostamento apprezzabile nei morsetti; per gli apparecchi non smontabili, non devono verificarsi rotture nelle connessioni elettriche.

Per le misure dello spostamento longitudinale, prima che sia sottoposto alla trazione, si marca il cavo flessibile ad una distanza di circa 20 mm dalla fine dell'esemplare o dal dispositivo di protezione del cavo.

Se per gli apparecchi non smontabili non esiste una estremità definita del campione o del dispositivo di protezione del cavo, si marca con un segno addizionale il corpo dell'esemplare.

Si misura lo spostamento della marcatura sul cavo flessibile con riferimento all'esemplare o al dispositivo di protezione del cavo, mentre il cavo è sottoposto alla trazione.

In aggiunta, per gli apparecchi smontabili con corrente nominale fino a 16 A incluso, bisogna verificare con una prova manuale che essi siano idonei ad accogliere il cavo corrispondente mostrato nella Tabella 19.

**Tabella 19 – Dimensioni massime dei cavi flessibili da posizionare negli apparecchi da collegare**

Caratteristiche nominali degli apparecchi	Numero di poli <sup>(b)</sup>	Tipi di cavi flessibili (riferimenti dei cavi)	Numero di conduttori e sezione nominale	Dimensioni massime dei cavi flessibili
			mm <sup>2</sup>	mm
6 A fino a 10 A incluso. Fino a 250 V incluso <sup>(a)</sup>	2	60245 IEC 51	2 × 0,75	8,0
6 A fino a 10 A incluso Fino a 250 V incluso	2	60245 IEC 53	2 × 1	8,8
	3	60245 IEC 53	3 × 1	9,2
Oltre 10 A fino a 16 A incluso Fino a 250 V incluso	2	60245 IEC 53	2 × 1,5	10,5
	3	60245 IEC 53	3 × 1,5	11,0
16 A Oltre 250 V	3	60245 IEC 53	3 × 2,5	13,0
	4	60245 IEC 53	4 × 2,5	14,0
	5	60245 IEC 53	5 × 2,5	15,5

(a) Progettati per cavi flessibili con due conduttori.  
(b) I contatti di terra, qualunque sia il loro numero, sono considerati come un polo.

**23.3** Le spine non smontabili, le prese mobili non smontabili e i cordoni prolungatori devono essere muniti di un cavo flessibile conforme alle pubblicazioni IEC 60227 o IEC 60245. Le sezioni nominali dei conduttori, in relazione alle caratteristiche nominali degli apparecchi, vengono date nelle relative colonne della Tabella 20.

NOTA La Tabella 20 specifica anche le correnti di prova per la prova di riscaldamento e di funzionamento normale.

**Tabella 20 – Relazioni tra le caratteristiche nominali degli apparecchi, le sezioni nominali dei conduttori di prova e le correnti di prova per le prove di riscaldamento (articolo 19) e di funzionamento normale (articolo 21)**

Caratteristiche nominali degli apparecchi	Apparecchi fissi smontabili		Apparecchi mobili smontabili		Prese mobili non smontabili			Spine non smontabili		
	Corrente di prova A		Corrente di prova A		Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Corrente di prova A		Sezione nominale mm <sup>2</sup>	Corrente di prova A	
	Art. 19	Art. 21	Art. 19	Art. 21		Art. 19	Art. 21		Art. 19	Art. 21
2,5 A 130/250 V	–	–	–	–	–	–	–	<sup>(*)</sup> 0,5 0,75 1	1 2,5 4 4	1 2,5 2,5 2,5
6 A 130/250 V	9	6	8,4	6	–	–	–	<sup>(*)</sup> 0,5 0,75 1	1 2,5 9 9	1 2,5 6 6
10 A 130/250 V	16	10	14	10	0,75 1 1,5	10 12 16	10 10 10	0,5 0,75 1	2,5 10 12	2,5 10 10
16 A 130/250 V	22	16	20	16	1 1,5	12 16	12 16	<sup>(*)</sup> 0,5 0,75 1 1,5	1 2,5 10 12 16	1 2,5 10 12 16
16 A 440 V	22	16	20	16	1,5	16	16	1,5 2,5	16 22	16 22
32 A 130/250/440 V	40	32	40	32	2,5	25	25	2,5 4 6	25 31 42	25 31 32

(\*) Cavetto a rosetta

NOTA 1 I cavetti a rosetta e i cavi flessibili con sezione nominale 0,5 mm<sup>2</sup> non possono essere lunghi più di 2 m.

NOTA 2 Spine e connettori facenti parti di cordoni per connettore sono provati come specificato nelle norme relative (la presente norma per le spine e la serie IEC 60320 per i connettori), essendo ogni apparecchio provato indipendentemente.

NOTA 3 Le correnti di prova per gli apparecchi con correnti nominali diverse sono determinate con interpolazione tra i valori nominali immediatamente inferiore e superiore, con l'eccezione per le correnti di prova, di cui in 19 relative agli apparecchi mobili smontabili, che sono ottenute come segue:

– per  $I_n \leq 10$  A corrente di prova =  $1,4 I_n$ ;

– per  $I_n > 10$  A corrente di prova =  $1,25 I_n$ .



I cavi flessibili devono avere lo stesso numero di conduttori di quanti sono i poli nella spina o nella presa, gli eventuali contatti di terra essendo considerati come un polo, indipendentemente dal loro numero. Il conduttore connesso al contatto di terra, deve essere identificato dalla combinazione di colori giallo/verde.

Il cavo flessibile di un cordone prolungatore non deve essere più leggero, né avere sezione nominale minore di quella indicata nella seguente tabella, in funzione del tipo di presa mobile incorporata nel cordone prolungatore, con una lunghezza massima non superiore a 30 cm.

**Tabella 20 A – Tipi di cavi flessibili per cordoni prolungatori**

Corrente nominale della presa mobile	Tipo più leggero di cavo flessibile	Sezione nominale minima del cavo (mm <sup>2</sup> )	
10 A	60227 IEC 53	1	(1)
	60245 IEC 53	1	(1)
16 A	60227 IEC 53	1,5	(2)
	60245 IEC 53	1,5	(2)

(1) Se il cavo una lunghezza non superiore a 2 m, la sezione nominale minima può essere 0,75 mm<sup>2</sup>.  
(2) Se il cavo ha una lunghezza non superiore a 2 m, la sezione nominale minima può essere 1 mm<sup>2</sup>.

La conformità è verificata con esame a vista, con misure e verificando che i cavi flessibili siano secondo le parti applicabili delle pubblicazioni IEC 60227 o IEC 60245, secondo il caso.

**23.4** Le spine non smontabili e le prese mobili non smontabili devono essere progettate in modo che il cavo flessibile sia protetto contro le piegature eccessive nel punto di entrata nell'apparecchio.

Le protezioni previste a questo scopo devono essere di materiale isolante e devono essere fissate in maniera affidabile.

NOTA 1 Molle metalliche elicoidali nude o ricoperte di materiale isolante non dovrebbero essere usate come protezione del cavo flessibile.

La conformità è verificata con esame a vista e con la prova di flessibilità fatta a mezzo dell'apparecchiatura mostrata in Figura 21.

La prova si esegue su esemplari nuovi.

L'esemplare viene fissato alla parte oscillante dell'apparecchiatura in modo che, quando questa parte è a metà del suo percorso, l'asse del cavo flessibile, nel punto in cui entra nell'esemplare, sia verticale e attraversi l'asse di oscillazione.

Gli esemplari muniti di cavo piatto vengono montati in modo che l'asse maggiore della sua sezione sia parallelo all'asse di oscillazione.

L'apparecchio deve essere fissato all'apparecchiatura di prova come segue:

- spine: per mezzo degli spinotti;
- prese mobili: a una distanza da 4 mm a 5 mm nella direzione del cavo flessibile dalla superficie di accoppiamento; una spina di prova avente le dimensioni massime deve essere inserita nella presa mobile durante la prova.

Variando la distanza fra il dispositivo di fissaggio della parte oscillante e l'asse di oscillazione, l'apparecchio è posizionato in modo che il cavo compia il minimo movimento laterale mentre la parte oscillante compie l'intero percorso.

NOTA 2 Allo scopo di trovare sperimentalmente con facilità la posizione di montaggio con il minimo movimento laterale del cavo durante la prova, l'apparecchiatura per la prova di flessione dovrebbe essere costruita in modo tale che i differenti supporti per gli apparecchi, montati sulla parte oscillante, possano essere prontamente regolati.

NOTA 3 Si raccomanda di avere un dispositivo (per esempio una fessura o uno spinotto) per constatare che il cavo compia il minimo movimento laterale.

Il cavo flessibile è caricato con una massa tale che la forza applicata sia:

- 20 N per gli apparecchi muniti di cavi flessibili di sezione nominale maggiore di 0,75 mm<sup>2</sup>;
- 10 N per gli altri apparecchi.





Viene fatta passare attraverso i conduttori una corrente pari alla corrente nominale dell'apparecchio oppure le seguenti correnti scegliendo le minori:

- 16 A per gli apparecchi muniti di cavi flessibili con sezione nominale superiore a 0,75 mm<sup>2</sup>;
- 10 A per gli apparecchi muniti di cavi flessibili con sezione nominale uguale a 0,75 mm<sup>2</sup>;
- 2,5 A per gli apparecchi muniti di cavi flessibili con sezione nominale inferiore a 0,75 mm<sup>2</sup>.

La tensione fra i conduttori è uguale alla tensione nominale dell'esemplare.

La parte oscillante ruota con un angolo di 90° (45° in un senso e nell'altro rispetto la verticale), il numero di flessioni è 10 000 e la cadenza nominale è di 60 flessioni al min.

NOTA 4 Una flessione è un movimento in un senso o nell'altro.

Gli esemplari muniti di cavi flessibili con sezione circolare sono ruotati di 90° nella parte oscillante dopo 5 000 flessioni; i campioni muniti di cavi flessibili piatti sono piegati solamente in direzione perpendicolare al piano contenente gli assi dei conduttori.

Durante la prova di flessione non si deve verificare:

- interruzione della corrente,
- cortocircuito fra i conduttori.

NOTA 5 Si considera sia avvenuto un cortocircuito fra i conduttori del cavo flessibile se la corrente raggiunge un valore uguale a due volte la corrente di prova relativa al campione in prova.

La caduta di tensione fra ogni contatto e il conduttore corrispondente, facendo passare una corrente di prova di valore pari a quanto prescritto all'art. 21, non deve superare 10 mV.

Dopo la prova l'eventuale dispositivo di protezione del cavo non deve essersi staccato dal corpo e l'isolamento del cavo flessibile non deve mostrare alcun segno di abrasione o di usura; fili elementari del conduttore non devono aver perforato l'isolamento al punto da diventare accessibili.

## 24 Resistenza meccanica

Gli apparecchi, le scatole sporgenti ed i pressacavi filettati devono avere una resistenza meccanica adeguata a sopportare gli sforzi che si verificano durante l'installazione e l'impiego.

La conformità è verificata mediante le corrispondenti prove da 24.1 a 24.13 come segue:

- per tutti i tipi di prese fisse 24.1;
- per le prese fisse con una base intesa ad essere montata direttamente su una superficie 24.3;
- per le prese mobili singole:
  - con involucri, calotte o corpi isolanti che non siano di materiale elastomerico o termoplastico: 24.2;
  - con involucri, calotte o corpi isolanti di materiale elastomerico o termoplastico 24.2, 24.4 e 24.5;
- per le prese mobili multiple:
  - con involucri, calotte o corpi isolanti che non siano di materiale elastomerico o termoplastico 24.1 e 24.9;
  - con involucri, calotte o corpi isolanti di materiale elastomerico o termoplastico 24.1, 24.4 e 24.9;
- per le spine:
  - con involucri, calotte o corpi isolanti che non siano di materiale elastomerico o termoplastico 24.2 e 24.10;
  - con involucri, calotte o corpi isolanti di materiale elastomerico o termoplastico 24.2, 24.4, 24.5 e 24.10;



- per i pressacavi filettati di apparecchi con un grado IP superiore a IP 20 24.6;
- per gli spinotti delle spine provvisti di guaine isolanti 24.7;
- per le prese con schermo 24.8;
- per le scatole sporgenti 24.1;
- per le prese mobili con mezzi di sospensione 24.11,24.12 e 24.13.

**24.1** I campioni sono sottoposti ad urti, per mezzo di un apparecchio di prova come quello rappresentato nelle figure 22, 23, 24 e 25.

L'elemento d'urto ha una superficie emisferica di 10 mm di raggio, di poliammide avente durezza Rockwell HR 100, e una massa di  $(150 \pm 1)$  g.

Esso è rigidamente fissato all'estremità inferiore di un tubo di acciaio del diametro esterno di 9 mm e di 0,5 mm di spessore, imperniato alla sua estremità superiore, in modo che possa oscillare soltanto in un piano verticale.

L'asse del perno è posto  $(1\ 000 \pm 1)$  mm sopra l'asse dell'elemento d'urto.

La durezza Rockwell dell'elemento d'urto in poliammide è determinata usando una sfera di  $(12,700 \pm 0,0025)$  mm di diametro, con un carico iniziale di  $(100 \pm 2)$  N ed un carico addizionale di  $(500 \pm 2,5)$  N.

NOTA 1 Ulteriori informazioni relative alla determinazione della durezza Rockwell per materiali plastici sono date dalla Norma ISO 2039-2.

La progettazione dell'apparecchio è tale che si deve applicare una forza compresa tra 1,9 N e 2,0 N alla superficie dell'elemento d'urto per mantenere il tubo in posizione orizzontale.

Gli esemplari sono montati su una basetta di legno compensato quadrato di 8 mm di spessore e circa 175 mm di lato, assicurata a sua volta all'estremità superiore ed inferiore ad un sostegno rigido che fa parte del supporto.

Il supporto di montaggio deve avere una massa di  $(10 \pm 1)$  kg e deve essere montato su un telaio rigido a mezzo di perni; il telaio è fissato ad un muro resistente.

La costruzione del montaggio è tale che:

- l'esemplare possa essere posto in modo che il punto d'urto si trovi nel piano verticale che attraversa l'asse del perno,
- l'esemplare possa essere spostato orizzontalmente e ruotato intorno ad un asse perpendicolare alla superficie della basetta di legno compensato,
- la basetta di legno compensato possa essere ruotata di  $60^\circ$ , in entrambe le direzioni, attorno ad un asse verticale.

Le prese e le scatole sporgenti sono montate sulla basetta come nell'impiego normale.

Le entrate dei cavi, che non sono provviste di ingressi sfondabili, vengono lasciate aperte; se sono provviste di ingressi sfondabili, una di esse viene aperta.

Le prese da incasso vengono fissate in una cavità ricavata in un blocco di legno duro o di materiale con caratteristiche meccaniche simili, fissato alla basetta, e non alla relativa scatola.

Se si utilizza il legno per il blocco, la direzione delle fibre del legno deve essere perpendicolare alla direzione dell'urto.

Le prese da incasso con fissaggio a vite devono essere fissate con viti a sedi filettate incassate nel blocco di legno. Le prese da incasso con fissaggio a griffe devono essere fissate nel blocco per mezzo delle griffe.

Prima dell'applicazione dei colpi, le viti di fissaggio dei corpi e delle calotte sono serrate con una coppia pari ai due terzi di quella specificata in Tabella 6.

Gli esemplari vengono montati in modo che il punto d'urto si trovi in un piano verticale passante per l'asse del perno.



L'elemento d'urto è lasciato cadere da un'altezza che è specificata nella Tabella 21.

**Tabella 21 – Altezza di caduta per la prova d'urto**

Altezza delle cadute mm	Parti degli involucri da sottoporre all'urto	
	Apparecchi con un grado IP uguale a IPX0	Apparecchi con un grado IP superiore a IPX0
100	A e B	–
150	C	A e B
200	D	C
250	–	D

A: Parti sulla superficie frontale incluse le parti che sono incassate.  
B: Parti che non sporgono più di 15 mm dalla superficie di montaggio (distanza dal muro), dopo il montaggio come nell'impiego normale, con l'eccezione delle parti specificate in A.  
C: Parti diverse da quelle specificate in A che sporgono più di 15 mm e non più di 25 mm dalla superficie di montaggio (distanza dal muro) dopo il montaggio come nell'impiego normale.  
D: Parti diverse da quelle specificate in A che sporgono più di 25 mm dalla superficie di montaggio (distanza dal muro) dopo il montaggio come nell'impiego normale.

L'energia d'urto determinata dalla parte dell'esemplare che sporge maggiormente dalla superficie di montaggio, viene applicata su tutte le parti, con eccezione di quelle specificate in A.

L'altezza di caduta è la distanza verticale tra la posizione del punto di riferimento quando il pendolo è sganciato e la posizione di detto punto al momento dell'urto. Il punto di riferimento è marcato sulla superficie dell'elemento battente, dove la linea, passante per il punto di intersezione degli assi del tubo di acciaio del pendolo e dell'elemento d'urto e perpendicolare al piano che attraversa entrambi gli assi, incontra la superficie.

Gli esemplari sono sottoposti a colpi che sono uniformemente distribuiti. I colpi non sono applicati agli ingressi sfondabili.

I colpi sono applicati come segue:

- per le parti, specificate in A, 5 colpi (vedere la Figura 26a e la Figura 26b):
  - un colpo nel centro,
  - un colpo su ciascuno dei due punti più sfavorevoli tra il centro ed i bordi dopo che l'esemplare è stato mosso orizzontalmente,
  - un colpo sui punti simili dopo che l'esemplare è stato ruotato di 90° attorno al suo asse perpendicolare al legno compensato;
- per le parti specificate in B (per quanto applicabile), C e D, quattro colpi:
  - un colpo su una delle facce dell'esemplare ove il colpo può essere applicato, dopo che il foglio di legno compensato è stato fatto ruotare di 60° attorno ad un asse verticale (vedere la Figura 26c);
  - un colpo sulla faccia opposta dell'esemplare ove il colpo può essere applicato, dopo che il foglio di legno compensato è stato fatto ruotare di 60° attorno ad un asse verticale, in direzione opposta (vedere la Figura 26c).

Dopo che l'esemplare è stato fatto ruotare di 90° attorno al suo asse perpendicolare al foglio di legno compensato:

- un colpo su una delle facce dell'esemplare ove il colpo può essere applicato, dopo che il foglio di legno compensato è stato fatto ruotare di 60° attorno ad un asse verticale (vedere la Figura 26d);
- un colpo sulla faccia opposta dell'esemplare, ove il colpo può essere applicato, dopo che il foglio di legno compensato è stato fatto ruotare di 60° attorno ad un asse verticale in direzione opposta (vedere la Figura 26d).

Se esistono le entrate per i cavi, l'esemplare viene montato in modo che le due serie di colpi siano, per quanto possibile, equidistanti da queste entrate.

Le placche di copertura e le calotte di prese multiple sono trattate come se fossero altrettante placche separate, ma non si deve dare più di un colpo nello stesso punto.



Per le prese con un grado IP superiore a IPX0 la prova è fatta con gli eventuali coperchi chiusi ed inoltre il numero di colpi specificato è applicato a quelle parti che sono esposte quando i coperchi sono aperti.

Dopo la prova l'esemplare non deve presentare danni agli effetti della presente norma. In particolare le parti attive non devono essere accessibili.

Dopo le prove su lenti (finestre per le lampade pilota), le lenti possono essere fessurate e/o spostate, ma non deve essere possibile toccare parti attive con:

- il calibro di prova B della IEC 61032 nelle condizioni specificate in 10.1;
- il calibro di prova 11 della IEC 61032 nelle condizioni specificate in 10.1 ma con una forza di 10 N;
- il filo di acciaio di Figura 10, applicato con una forza di 1 N, per gli apparecchi con protezione aumentata.

In caso di dubbio, si verifica che sia possibile smontare e rimontare le parti esterne, quali scatole, involucri, calotte e placche di copertura, senza che queste parti o il loro rivestimento isolante si rompano.

Se si rompe una placca di copertura protetta da una placca interna, la prova viene ripetuta sulla placca interna che non si deve rompere.

NOTA 2 Non si tiene conto di deterioramenti della finitura e di piccole ammaccature che non riducono le distanze di isolamento superficiale o in aria al di sotto dei valori specificati in 27.1 e di piccole sbrecciature se esse non pregiudicano la protezione contro la scossa elettrica o la penetrazione dannosa di acqua.

Si trascurano fessurazioni non visibili ad occhio nudo senza ingrandimenti supplementari e fessurazioni superficiali in pezzi stampati rinforzati con fibre.

Fessurazioni o fori nella superficie esterna di una parte qualsiasi dell'apparecchio sono trascurati, se l'apparecchio soddisfa la presente norma anche con detta parte mancante. Se una placca decorativa è munita di una placca interna, la rottura della placca è trascurata se quella interna resiste alla prova dopo la rimozione di quella decorativa.

**24.2** Gli apparecchi mobili smontabili sono equipaggiati con il cavo flessibile di cui in 23.2 avente la più piccola sezione nominale specificata in Tabella 3 ed una lunghezza libera di circa 100 mm misurata dalla parte esterna del dispositivo di protezione del cavo.

Le viti dei morsetti e le viti di montaggio sono serrate con una coppia uguale ai due terzi di quella specificata in Tabella 6.

Gli apparecchi non smontabili sono provati come forniti, tagliando il cavo flessibile in modo che una lunghezza libera di circa 100 mm fuoriesca dall'apparecchio.

Gli esemplari sono sottoposti individualmente alla prova Ed: Caduta libera, procedura 2 della IEC 60068-2-32, per un numero di cadute pari a

- 1 000 se la massa del campione senza cavo flessibile non supera 100 g,
- 500 se la massa del campione senza cavo flessibile supera 100 g, ma non supera 200 g, e
- 100 se la massa del campione senza cavo flessibile supera 200 g.

Il tamburo è fatto ruotare ad una frequenza di 5 giri al minuto, provocando così 10 cadute al minuto.

Dopo la prova gli esemplari non devono presentare danni agli effetti della presente norma. In particolare:

- nessuna parte si deve essere staccata o allentata;
- gli spinotti non devono risultare deformati in modo tale che la spina non possa più essere inserita in una presa conforme al foglio di normalizzazione corrispondente e da non soddisfare le prescrizioni di cui in 9.1 e 10.3 ammettendo, per tutte le spine ad eccezione di quelle corrispondenti ai fogli di normalizzazione S30, S31 e S32, un'ulteriore tolleranza di  $-0,2$  mm sull'interasse degli spinotti;



- *gli spinotti non devono ruotare applicando una coppia di 0,4 Nm dapprima in una direzione per 1 min e poi nella direzione opposta per 1 min.*

NOTA 1 Nel corso dell'esame che segue la prova, si deve porre particolare attenzione alla connessione del cavo flessibile.

NOTA 2 Non si tiene conto di rotture di piccoli pezzi se esse non pregiudicano la protezione contro la scossa elettrica.

NOTA 3 Non si tiene conto di deterioramenti della finitura e di piccole ammaccature che non riducono le distanze in aria e superficiali al di sotto dei valori di cui in 27.1.

**24.3** *Le basi delle prese sporgenti sono dapprima fissate a un cilindro di lamiera di acciaio rigido avente raggio uguale a 4,5 volte la distanza tra i fori di fissaggio, ma in ogni caso non inferiore a 200 mm. Gli assi dei fori sono posti in un piano perpendicolare all'asse del cilindro e paralleli al raggio passante nel centro della distanza tra i fori.*

*Le viti di fissaggio della base vanno gradatamente serrate fino ad applicare la coppia massima di 0,5 Nm per viti aventi un diametro sino a 3 mm incluso e 1,2 Nm per viti aventi un diametro maggiore.*

*Le basi delle prese sono quindi fissate in modo simile ad una lamiera d'acciaio piana.*

*Durante e dopo le prove le basi delle prese non devono mostrare danni tali da impedire il loro impiego ulteriore.*

**24.4** *Gli esemplari sono sottoposti ad una prova d'urto per mezzo dell'apparecchiatura rappresentata in Figura 27.*

*L'apparecchiatura insieme agli esemplari va posta su di un blocco di gomma spugnosa dello spessore di 40 mm e collocata in un frigorifero ad una temperatura di  $(-15 \pm 2)$  °C, per almeno 16 h.*

*Alla fine di questo periodo, ciascun esemplare è posto a turno nella posizione di impiego normale come mostrato in Figura 27 ed un peso è lasciato cadere da un altezza di 100 mm. La massa del peso cadente è  $(1\ 000 \pm 2)$  g.*

*Dopo la prova l'esemplare non deve presentare danni agli effetti della presente norma.*

**24.5** *Gli esemplari sono sottoposti ad una prova di compressione eseguita come indicato in Figura 8. La temperatura della piastra di pressione, della base e degli esemplari è  $(23 \pm 2)$  °C e la forza applicata è di 300 N.*

*Gli esemplari sono dapprima posti nella posizione a) di Figura 8 applicando la forza per 1 min. Quindi essi sono posti nella posizione b) di Figura 8 e sono di nuovo sottoposti alla forza per la durata di 1 min.*

*Gli esemplari sono rimossi dall'apparecchiatura di prova e dopo un periodo di 15 min non devono risultare danneggiati agli effetti della presente norma.*

**24.6** *I pressacavi filettati sono equipaggiati con un'asta metallica cilindrica il cui diametro in millimetri è uguale al più vicino numero intero inferiore al diametro interno, espresso in millimetri, dell'anello di tenuta.*

*I pressacavi sono poi serrati mediante apposita chiave applicando la coppia indicata nella Tabella 22 per 1 min.*

**Tabella 22 – Valori della prova di torsione per i pressacavi**

Diametro dell'asta di prova mm	Coppia Nm	
	Pressacavi metallici	Pressacavi in materiale plastico
Fino a 14 incluso	6,25	3,75
Oltre 14 fino a 20 incluso	7,5	5,0
Oltre 20	10,0	7,5

*Dopo la prova, i pressacavi e gli involucri degli esemplari non devono presentare alcun danno agli effetti della presente norma.*





**24.7** Gli spinotti delle spine con guaine isolanti vengono sottoposti alla seguente prova per mezzo dell'apparecchiatura rappresentata in Figura 28.

L'apparecchiatura di prova comprende una barra disposta orizzontalmente imperniata all'incirca nel suo punto mediano. Un filo corto di acciaio del diametro di 1 mm e piegato a forma di U, a base rettilinea, è rigidamente attaccato, con le sue estremità ad una delle estremità della barra, in modo che la parte rettilinea sporga dalla barra per il lato inferiore e risulti parallela all'asse del perno della barra.

La spina, mediante un opportuno organo di fissaggio, viene tenuta in posizione tale che la parte rettilinea del filo di acciaio si posi perpendicolarmente sullo spinotto. Lo spinotto è inclinato verso il basso e forma un angolo di 10° con l'orizzontale.

La barra è caricata in modo che il filo eserciti una forza di 4 N sullo spinotto.

La spina viene spostata orizzontalmente in un senso e nell'altro, nel piano dell'asse della barra, in modo che il filo sfregi lungo lo spinotto. La parte dello spinotto sottoposto allo sfregamento è di circa 9 mm, dei quali 7 mm circa sulla guaina isolante. Il numero degli spostamenti è 20 000 (10 000 in ciascuna direzione) e la frequenza è di 30 spostamenti al min.

La prova si effettua su di un solo spinotto per ciascun esemplare.

Dopo la prova gli spinotti non devono presentare danni che possano pregiudicare la sicurezza o impedire l'ulteriore impiego della spina; in particolare la guaina isolante non deve fessurarsi né ritirarsi.

**24.8** Le prese con schermo devono avere lo schermo progettato in modo tale che sopporti la forza meccanica che può presentarsi nell'impiego normale, per esempio quando uno spinotto di una spina è inavvertitamente forzato contro lo schermo di un foro di entrata nella presa.

La conformità è verificata con le prove seguenti, che sono eseguite su esemplari già sottoposti alla prova di cui all'art. 21, con e senza trattamento preliminare di cui in 16.1.

Uno spinotto di una spina dello stesso sistema è spinto con una forza di 40 N per un minuto contro lo schermo di un foro di entrata nella direzione perpendicolare alla superficie frontale della presa stessa.

Per gli schermi considerati come unico mezzo per evitare l'inserzione unipolare, la forza deve essere di 75 N anziché di 40 N.

Quando la presa è progettata in modo da accettare spine di diverso tipo, la prova è eseguita utilizzando uno spinotto con le massime dimensioni.

Lo spinotto non deve andare in contatto con parti attive.

Per rilevare il contatto con le parti considerate, si usa un indicatore elettrico con tensione non inferiore a 40 V e non superiore a 50 V.

Dopo la prova i campioni non devono presentare danni agli effetti della presente norma.

NOTA Non si tiene conto di piccole ammaccature sulla superficie che non pregiudicano l'ulteriore uso della presa.

**24.9** Le prese mobili multiple smontabili sono equipaggiate con il cavo flessibile più leggero della minima sezione di cui in Tabella 3.

Le prese mobili multiple non smontabili sono provate nelle condizioni in cui sono fornite.

L'estremità libera del cavo è fissata ad una parete ad un'altezza di 750 mm dal pavimento, come indicato in Figura 29.

L'esemplare è tenuto in modo tale che il cavo flessibile sia orizzontale, e poi è lasciato cadere per 8 volte su un pavimento di cemento, il cavo flessibile essendo ogni volta ruotato di 45° attorno al suo punto di fissaggio.

Dopo la prova i campioni non devono presentare danni agli effetti della presente norma; in particolare nessuna parte deve staccarsi o allentarsi.

Gli apparecchi con un grado IP superiore a IPX0 devono ripetere le relative prove di cui in 16.2.

NOTA Non si tiene conto di piccole sbrecciature e ammaccature che non pregiudicano la protezione contro la scossa elettrica o la penetrazione dannosa di acqua.





**24.10** Questa prova è effettuata su dei nuovi esemplari.

La spina è posta su una piastra rigida di acciaio munita di fori adatti per gli spinotti della spina come mostrato, quale esempio, in Figura 30.

Le distanze fra i centri dei fori (ad esempio  $d_1$  e  $d_2$ ) devono essere uguali alle distanze tra i centri del cerchio che circonda ogni spinotto nel foglio di normalizzazione della spina.

Ogni foro deve avere un diametro uguale a quello del cerchio che circonda ogni spinotto più  $(6 \pm 0,5)$  mm.

La spina deve essere posizionata sulla piastra di acciaio in modo tale che i centri dei cerchi che circoscrivono gli spinotti coincidano con i centri dei fori.

Si applica una forza di trazione  $P$ , uguale alla massima forza di estrazione di cui in Tabella 16, per un minuto, senza strappi, su ciascuno spinotto in sequenza e nella direzione longitudinale dell'asse di ciascuno spinotto.

La forza di trazione è applicata all'interno di una stufa ad una temperatura di  $(70 \pm 2)$  °C, dopo che la spina è stata tenuta nella stufa per 1 h.

Dopo la prova si lascia raffreddare la spina a temperatura ambiente e poi si verifica che ciascun spinotto non sia spostato per più di 1 mm nel corpo della spina.

**24.11** Le barriere, tra lo spazio destinato ai mezzi di sospensione fissati su una superficie di montaggio e le parti attive, che possono essere soggette a sforzi meccanici quando la presa mobile è sospesa su una superficie di montaggio, sono provate come segue.

Un'asta di acciaio cilindrica, con diametro di 3 mm ed un'estremità semisferica con raggio di 1,5 mm, viene spinta perpendicolarmente alla superficie di montaggio di supporto, nella posizione più sfavorevole, per 10 s contro la barriera mantenendo la forza uguale a 1,5 volte la forza di estrazione massima della spina (come specificato in 22.2, Tabella 16).

L'asta non deve forare la barriera.

**24.12** La presa mobile montata con un appropriato cavo flessibile è sospesa sulla superficie di montaggio come nell'impiego normale, con un'asta di acciaio cilindrica avente le stesse dimensioni dell'asta descritta in 24.11 ed una lunghezza sufficiente a toccare la parte posteriore della barriera.

Una trazione, uguale alla forza prescritta in 23.2 per verificare l'ancoraggio del cavo flessibile, viene applicata nella posizione più sfavorevole al cavo flessibile per 10 s.

Durante la prova i mezzi di sospensione della presa mobile sulla superficie di montaggio non devono rompersi in modo da rendere accessibili al dito di prova normalizzato le parti attive.

**24.13** La presa mobile è sospesa sulla superficie di montaggio come nell'impiego normale, usando una vite con testa arrotondata con gambo di diametro di 3 mm, e viene sottoposta ad una prova di trazione senza strappi, con la forza di estrazione massima per la corrispondente spina come specificato nella Tabella 16.

La forza di trazione viene applicata per 10 s perpendicolarmente alla superficie di accoppiamento della presa applicando la maggiore sollecitazione ai mezzi di sospensione.

Durante la prova i mezzi per la sospensione alla parete della presa mobile non devono rompersi, in modo da rendere accessibili al calibro di prova B della IEC 61032 le parti attive.

NOTA Nel caso che vi sia più di un mezzo di sospensione, le prove di cui in 24.11, 24.12 e 24.13 vengono eseguite su ognuno di essi.

**24.14** Quando si provano le forze necessarie per staccare o mantenere le calotte o le placche di copertura o parti di esse, gli apparecchi sono montati come nell'impiego normale.

Le prese da incasso sono fissate in scatole di montaggio adeguate che vengono installate come nell'impiego normale, in modo che i bordi delle scatole siano a filo con le pareti, e quindi si installano le calotte o le placche di copertura o parti di esse.

Le spine e le prese mobili sono fissate in modo tale da poter applicare la forza alle calotte, alle placche di copertura o a parti di esse.



Se le calotte o le placche di copertura o parti di esse sono munite di mezzi di bloccaggio che possono essere azionati senza l'aiuto di un utensile, questi mezzi sono sbloccati.

Per le prese fisse la conformità è verificata secondo i paragrafi 24.14.1 e 24.14.2 (vedere 13.7.2).

Per le spine e le prese mobili, la conformità è verificata secondo il paragrafo 24.14.3.

#### **24.14.1** Verifica della non rimozione delle calotte o delle placche di copertura

Le forze vengono applicate gradualmente nelle direzioni perpendicolari alle superfici di montaggio, in modo che la forza risultante che agisce nel centro delle calotte, delle placche di copertura o di parti di esse sia rispettivamente

- 40 N, per calotte, placche di copertura o parti di esse che soddisfano le prove di 24.17 e 24.18, oppure
- 80 N, per le altre calotte, placche di copertura o parti di esse.

La forza viene applicata per 1 minuto. Le calotte o le placche di copertura non devono staccarsi.

La prova è poi ripetuta su esemplari nuovi, applicando la calotta o la placca di copertura sulla parete, dopo aver sistemato un foglio di materiale duro, di spessore  $(1 \pm 0,1)$  mm attorno al telaio di supporto, come mostrato in Figura 31.

NOTA Il foglio di materiale duro viene usato per simulare la carta da parete e può essere ottenuto sovrapponendo diversi pezzi.

Dopo la prova, gli esemplari non devono mostrare alcun danno agli effetti della presente norma.

#### **24.14.2** Verifica della rimozione delle calotte o delle placche di copertura

Una forza non superiore a 120 N viene applicata gradualmente, perpendicolarmente alla superficie di montaggio/supporto, alle calotte, alle placche di copertura o parti di esse, per mezzo di un gancio posto a turno in ogni scanalatura, foro, spazi e simili, predisposti per rimuoverle.

Le calotte o le placche di copertura devono staccarsi.

La prova viene eseguita 10 volte su ogni parte separabile, il cui fissaggio non sia dipendente da viti, applicando la forza di rimozione ogni volta alle differenti scanalature, fori o simili, predisposti per rimuovere la parte separabile distribuendo per quanto possibile uniformemente i punti di applicazione.

La prova viene poi ripetuta su nuovi esemplari, montando le calotte con le placche di copertura sulla parete dopo aver applicato un foglio di materiale duro di spessore  $(1 \pm 0,1)$  mm attorno al telaio di supporto come mostrato in Figura 31.

Dopo la prova gli esemplari non devono mostrare danni agli effetti della presente norma.

**24.14.3** Per le spine e le prese mobili, viene gradualmente applicata una forza, finché viene raggiunto il valore di 80 N e poi mantenuto per 1 minuto, alle calotte, alle placche di copertura o parti di esse, mentre le altre parti dell'apparecchio sono fissate.

La prova deve essere effettuata nelle condizioni più sfavorevoli.

Durante la prova le calotte, le placche di copertura o parti di esse non devono staccarsi.

La prova è quindi ripetuta con una forza di 120 N.

- a) Per le spine smontabili e le prese mobili smontabili, le calotte, le placche di copertura o parti di esse possono staccarsi durante la prova, ma gli esemplari non devono presentare danni agli effetti della presente norma.
- b) Per gli apparecchi non smontabili, realizzati con procedimento diverso dal sovrastampaggio, durante la prova, le calotte, le placche di copertura o parti di esse possono staccarsi ma gli apparecchi devono risultare permanentemente inutilizzabili (vedere 14.1).



**24.15** La prova è eseguita come descritto in 24.14, ma applicando, per 24.14.1, le seguenti forze:

- 10 N, per calotte o placche di copertura rispondenti alle prove di cui in 24.17 e 24.18;
- 20 N, per le altre calotte o placche di copertura.

**24.16** La prova è eseguita come descritto in 24.14, ma applicando, per 24.14.1, la forza di 10 N per tutte le calotte o placche di copertura.

**24.17** Il calibro mostrato in Figura 32 è premuto contro ciascuna faccia di ogni calotta o placca di copertura che sia fissata senza viti sulla superficie di montaggio o di supporto, come mostrato in Figura 33. Mantenendo la faccia B sulla superficie di montaggio/supporto, con la faccia A perpendicolare ad essa, si applica il calibro ad angolo retto su ciascuna faccia in prova.

Nel caso di calotta o placca di copertura fissata senza viti ad un'altra calotta o placca di copertura o ad una scatola di montaggio con le medesime dimensioni esterne, la faccia B del calibro deve essere posta al medesimo livello della giunzione; tale condizione si applica se il profilo della calotta o della placca di copertura non supera il profilo della superficie di supporto.

Le distanze tra la faccia C del calibro e il profilo della faccia in prova, misurate parallelamente alla faccia B, non devono diminuire (con le eccezioni di scanalature, fori, rastremazioni rovesciate o simili, posti ad una distanza inferiore a 7 mm dal piano che include la faccia B e rispondenti alla prova di 24.18) quando si ripetono le misure partendo dal punto X nella direzione della freccia Y (vedere Figura 34).

**24.18** Un calibro secondo la Figura 35, applicato con la forza di 1 N, non deve entrare più di 1,0 mm dalla parte superiore di ogni scanalatura, foro o rastremazione rovesciata o simili, quando si applica il calibro parallelamente alla superficie di montaggio/supporto e ad angolo retto alla parte in prova, come mostrato nella Figura 36.

NOTA La verifica se il calibro di cui in Figura 35 è entrato più di 1,0 mm viene fatta riferendosi ad una superficie perpendicolare alla faccia B e che include la parte superiore del profilo delle scanalature, dei fori, delle rastremazioni rovesciate o simili.

## 25 Resistenza al calore

Gli apparecchi e le scatole sporgenti devono resistere al calore.

La conformità è verificata come segue

- a) per le scatole sporgenti, le calotte separabili, le placche separabili ed i telai separabili con la prova di cui in 25.3;
- b) per gli apparecchi mobili, con l'eccezione delle eventuali parti di cui in a), con le prove di cui in 25.1, 25.2, 25.4 e, con l'eccezione di parti realizzate in gomma naturale o sintetica o una miscela delle due, con le prove di cui in 25.3;
- c) per prese fisse, con eccezione delle eventuali parti di cui in a), con le prove di cui in 25.1, 25.2 e, ad eccezione di parti realizzate in gomma naturale o di una miscela delle due, con le prove di cui in 25.3.

Parti aventi funzione solo decorativa, come ad esempio alcuni coperchi, non sono sottoposte a questa prova.

**25.1** Gli esemplari sono mantenuti per 1 h in una stufa alla temperatura di  $(100 \pm 2)$  °C.

Durante la prova gli esemplari non devono subire alcuna modifica tale da pregiudicare il loro impiego successivo e l'eventuale materiale di riempimento non deve colare al punto da scoprire parti attive.

Dopo la prova gli esemplari sono lasciati raffreddare approssimativamente sino alla temperatura ambiente. Non vi deve essere possibilità di accesso alle parti attive che normalmente non sono accessibili con gli esemplari montati come nell'impiego normale, quando il calibro di prova B della IEC 61032 viene applicato con una forza non superiore a 5 N.

Dopo la prova le marcature deve essere ancora leggibili.

Cambiamenti di colore, rigonfiamenti, leggeri spostamenti del materiale di riempimento sono considerati trascurabili, purché non sia compromessa la sicurezza ai fini della presente norma.



**25.2** Le parti di materiale isolante necessarie a tenere in posto le parti che portano corrente e le parti del circuito di terra, e anche le parti della superficie frontale di materiale termoplastico, fino ad una distanza di 2 mm attorno ai fori di ingresso delle prese per gli spinotti delle fasi e del neutro, vengono sottoposte ad una prova di pressione con la sfera per mezzo dell'apparecchiatura illustrata in Figura 37, ad eccezione delle parti isolanti necessarie a tenere in posto i morsetti di terra in una scatola che devono essere provate come specificato in 25.3.

NOTA Quando non è possibile eseguire la prova sugli esemplari, è bene fare la prova su un pezzo con spessore di almeno 2 mm ricavato dall'esemplare. Se ciò non è possibile, si possono usare fino ad un massimo di 4 strati, ciascuno tagliato dallo stesso campione, ed in questo caso lo spessore totale degli strati non deve essere inferiore a 2,5 mm.

La parte in prova deve essere posta su una piastra di acciaio con spessore di almeno 3 mm e a diretto contatto con essa.

La superficie della parte da provare viene posta in posizione orizzontale e contro di essa viene premuta, con una forza di 20 N, la parte emisferica del dispositivo di prova.

Il dispositivo di prova ed il supporto devono essere posti in una stufa per un tempo sufficiente ad assicurare che essi raggiungano la temperatura di prova stabilizzata prima che la prova abbia inizio.

La prova si esegue in una stufa ad una temperatura di  $(125 \pm 2)$  °C.

Dopo 1 h la sfera viene rimossa dall'esemplare che quindi viene raffreddato approssimativamente alla temperatura ambiente entro 10 secondi, mediante immersione in acqua fredda.

Si misura quindi il diametro dell'impronta lasciata dalla sfera ed esso non deve superare 2 mm.

**25.3** Le parti di materiale isolante non necessarie per tenere in posto parti che portano corrente e parti del circuito di terra, anche se in contatto con esse, sono sottoposte alla prova della sfera di cui in 25.2, ma la prova viene effettuata alla temperatura di  $(70 \pm 2)$  °C, o  $(40 \pm 2)$  °C aumentata della più elevata sovratemperatura misurata per la corrispondente parte, durante la prova di cui all'art. 19, prendendo il valore più alto.

**25.4** Gli esemplari sono sottoposti ad una prova di compressione per mezzo dell'apparecchiatura descritta in Figura 38 e la prova viene eseguita in una stufa alla temperatura di  $(80 \pm 2)$  °C.

L'apparecchiatura comprende due ganasce di acciaio, aventi una superficie cilindrica di 25 mm di raggio, una larghezza di 15 mm ed una lunghezza di 50 mm. La lunghezza di 50 mm può essere aumentata in relazione alla dimensione dell'apparecchio in prova.

Gli angoli sono arrotondati con raggio di curvatura di 2,5 mm.

L'esemplare è serrato tra le ganasce in modo che queste premano contro di esso nella zona dove viene impugnato nell'impiego normale e la linea centrale delle ganasce deve coincidere per quanto possibile con il centro di tale zona. La forza applicata per mezzo di tali ganasce è di 20 N.

Dopo 1 h, le ganasce vengono rimosse e gli esemplari non devono mostrare danni agli effetti della presente norma.

## **26 Viti, parti che portano corrente e connessioni**

**26.1** Le connessioni elettriche o meccaniche devono resistere agli sforzi meccanici che si riscontrano nell'impiego normale.

Le connessioni meccaniche da usare durante l'installazione degli apparecchi possono essere realizzate utilizzando viti autofilettanti per deformazione di materiale o viti autofilettanti per asportazione di materiale, soltanto se queste vengono fornite assieme al pezzo nel quale sono destinate ad essere inserite. Inoltre le viti autofilettanti per asportazione di materiale da usare durante l'installazione devono essere imperdibili con la corrispondente parte dell'apparecchio.

Le viti o i dadi che trasmettono la pressione di contatto devono avvitarsi in filettature metalliche.

La conformità è verificata mediante esame a vista e, per le viti ed i dadi che trasmettono pressione di contatto o che vengono manovrati durante l'installazione dell'apparecchio, mediante la seguente prova.



*Le viti o i dadi sono serrati ed allentati*

- 10 volte per le viti che si impegnano in una filettatura in materiale isolante e per le viti di materiale isolante
- cinque volte in tutti gli altri casi.

*Le viti o i dadi che si impegnano in una filettatura di materiale isolante e le viti di materiale isolante vengono completamente rimossi e reinseriti ogni volta.*

*Le viti destinate al fissaggio di placche e calotte aventi solo funzione decorativa sono provate applicando una coppia come specificato nella colonna 1 di Tabella 6.*

*La prova va effettuata per mezzo di un cacciavite o di altro utensile appropriato, applicando una coppia come specificato in Tabella 6.*

*Durante la prova non si deve constatare alcun danno che impedisca l'uso ulteriore delle connessioni a vite, come rottura delle viti o danneggiamento dell'intaglio della testa delle viti (che rende impossibile l'uso dell'appropriato cacciavite), delle filettature, delle rondelle o delle piastrine.*

NOTA 1 Le viti o i dadi che sono manovrati durante l'installazione dell'apparecchio comprendono le viti di fissaggio delle calotte o delle placche, ma non i mezzi di collegamento per tubi avvitati e le viti per il fissaggio del corpo della presa fissa.

NOTA 2 La forma della lama del cacciavite di prova deve essere adatta alla testa della vite da provare. Le viti ed i dadi non dovrebbero venire serrati a strappo. Non si considera il danneggiamento subito dalle calotte.

NOTA 3 Le connessioni a vite sono considerate come parzialmente verificate dalle prove di cui agli articoli 21 e 24.

**26.2** Deve essere assicurata una corretta introduzione della vite nel suo foro filettato o nel dado per quelle viti che si impegnano in filettature di materiale isolante e che sono manovrate durante l'installazione degli apparecchi.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e prova manuale.*

NOTA La prescrizione che riguarda la corretta introduzione è soddisfatta se si evita che la vite possa mettersi di traverso, per esempio, per mezzo di una guida posta sulla parte da fissare, o un ribasso nella sede filettata, o mediante l'uso di viti in cui la parte iniziale del filetto è stata tolta.

**26.3** Le connessioni elettriche devono essere progettate in modo che la pressione di contatto non sia trasmessa attraverso materiale isolante ad eccezione di quello ceramico, mica o altro materiale con caratteristiche almeno equivalenti, a meno che non ci sia una sufficiente elasticità delle parti metalliche tale da compensare ogni possibile cedimento o ritiro del materiale isolante.

Questa prescrizione non esclude realizzazioni con cavetto a rosetta piatto nelle quali la pressione di contatto è ottenuta dalle parti isolanti aventi proprietà tali da assicurare un contatto permanente ed affidabile in tutte le condizioni di impiego normale, specialmente tenendo conto di ritiro, invecchiamento o scorrimento a freddo delle parti isolanti.

Le connessioni ottenute mediante perforazione dell'isolamento dei cavetti a rosetta devono essere affidabili.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, per l'ultima prescrizione, con una prova che è allo studio.*

NOTA L' idoneità del materiale è stimata in relazione alla stabilità delle dimensioni.

**26.4** Le viti ed i rivetti, usati contemporaneamente per connessioni elettriche e meccaniche, devono essere protetti contro l'allentamento e/o la rotazione.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e prova manuale.*

NOTA 1 Le rondelle elastiche possono assicurare un corretto bloccaggio.

NOTA 2 Nel caso di rivetti può essere sufficiente l'uso di una sezione non circolare od un intaglio appropriato.

NOTA 3 Il materiale di riempimento che si rammollisce al calore protegge efficacemente contro l'allentamento solo le connessioni a vite che, nell'impiego normale, non sono soggette a sforzi di torsione.





**26.5** Le parti che portano corrente, comprese quelle dei morsetti (anche i morsetti di terra), devono essere di un materiale che, nelle condizioni che si verificano nell'apparecchio, abbia resistenza meccanica, conducibilità elettrica e resistenza alla corrosione adeguate per l'uso previsto.

*La conformità è verificata mediante esame a vista e, se necessario, con analisi chimica.*

NOTA Esempi di metalli adatti, quando sono usati nei limiti ammessi di temperatura e nelle condizioni normali di inquinamento chimico, sono:

- rame;
- una lega contenente almeno il 58 % di rame per parti realizzate con fogli laminati a freddo o almeno il 50 % di rame per le altre parti;
- acciaio inossidabile contenente almeno il 13 % di cromo e non più dello 0,09 % di carbonio;
- acciaio protetto con rivestimento elettrolitico di zinco in accordo con la norma ISO 2081, il rivestimento deve avere uno spessore di almeno:
  - 5 µm, condizioni di servizio ISO no.1, per apparecchi aventi grado IPX0;
  - 12 µm, condizioni di servizio ISO no. 2, per apparecchi aventi grado IPX4;
  - 25 µm, condizioni di servizio ISO no. 3, per apparecchi aventi grado IPX5;
- acciaio protetto con rivestimento elettrolitico di nichel e cromo in accordo con la norma ISO 1456, il rivestimento deve avere uno spessore di almeno:
  - 20 µm, condizioni di servizio ISO no. 2, per apparecchi aventi grado IPX0;
  - 30 µm, condizioni di servizio ISO no. 3, per apparecchi aventi grado IPX4;
  - 40 µm, condizioni di servizio ISO no. 4, per apparecchi aventi grado IPX5;
- acciaio protetto con rivestimento elettrolitico di stagno, in accordo con la norma ISO 2093, il rivestimento deve avere uno spessore di almeno:
  - 12 µm, condizioni di servizio ISO no. 2, per apparecchi aventi grado IPX0;
  - 20 µm, condizioni di servizio ISO no. 3, per apparecchi aventi grado IPX4;
  - 30 µm, condizioni di servizio ISO no. 4, per apparecchi aventi grado IPX5.

Le parti che portano corrente, che possono essere sottoposte ad usura meccanica, non devono essere fatte di acciaio protetto con rivestimento elettrolitico.

In condizioni di umidità non devono essere usati a contatto uno con l'altro metalli che abbiano una grande differenza di potenziale elettrochimico, uno rispetto all'altro.

*La conformità è verificata con una prova allo studio.*

NOTA La prescrizione di questo paragrafo non si applica a viti, dadi, rondelle, piastrine di serraggio e parti similari di morsetti.

**26.6** I contatti che nell'impiego normale sono sottoposti a sfregamenti devono essere di metallo resistente alla corrosione.

*La conformità alle prescrizioni di cui in 26.5 e 26.6 è verificata mediante esame a vista ed in caso di dubbio, mediante analisi chimica.*

**26.7** Le viti autofilettanti per deformazione di materiale o viti autofilettanti per asportazione di materiale non devono essere usate per il collegamento di parti che portano corrente.

Le viti autofilettanti per deformazione di materiale o viti autofilettanti per asportazione di materiale possono essere usate per assicurare la continuità di terra, purché non sia necessario intervenire sulla connessione nell'impiego normale e siano usate almeno due viti in ciascuna connessione.

*La conformità è verificata mediante esame a vista.*





## 27 Distanze superficiali, in aria e attraverso il materiale di riempimento

27.1 Le distanze superficiali, le distanze in aria e attraverso il materiale di riempimento non devono essere inferiori ai valori di cui in Tabella 23.

**Tabella 23 – Distanze superficiali, in aria e attraverso il materiale di riempimento**

Descrizione	mm
<i>Distanza superficiale:</i>	
1 tra le parti attive di differente polarità	4 <sup>(a)</sup>
2 tra parti attive e	
– superfici accessibili di parti in materiale isolante	3
– parti metalliche messe a terra incluse le parti del circuito di terra	3
– telai metallici che supportano la base della prese da incasso	3
– viti o dispositivi di fissaggio delle basi, delle calotte o delle placche di copertura delle prese fisse	3
– viti esterne di montaggio, ad eccezione delle viti poste sulla superficie di accoppiamento delle spine e isolate dal contatto di terra	3
3 tra gli spinotti di una spina e le parti metalliche collegate ad essi, con la spina completamente inserita, ed una presa dello stesso sistema avente parti metalliche <sup>(b)</sup> accessibili non messe a terra, realizzata secondo la più sfavorevole costruzione <sup>(c)</sup>	6 <sup>(d)</sup>
4 tra parti metalliche <sup>(b)</sup> accessibili non messe a terra di una presa ed una spina completamente inserita di uno stesso sistema, avente spinotti e parti metalliche loro collegate, realizzata secondo la più sfavorevole costruzione <sup>(c)</sup>	6 <sup>(d)</sup>
5 tra parti attive di una presa (senza spine) o di una spina e le sue parti metalliche accessibili non messe a terra, o le sue parti funzionali messe a terra <sup>(b)</sup>	6 <sup>(d)</sup>
<i>Distanza in aria:</i>	
6 tra parti attive di differente polarità	3
7 tra parti attive e:	
– superfici accessibili di parti in materiale isolante	3
– parti metalliche messe a terra non citate in 8 e 9 incluse parti del circuito di terra	3
– telai metallici che supportano la base delle prese da incasso	3
– viti o dispositivi di fissaggio delle basi, delle calotte o delle placche di copertura delle prese fisse	3
– viti esterne di montaggio, ad eccezione delle viti poste sulla superficie di accoppiamento delle spine ed isolate dal contatto di terra	3
8 tra parti attive e:	
– scatole metalliche esclusivamente messe a terra <sup>(e)</sup> con la presa montata nella posizione più sfavorevole	3
– scatole metalliche non messe a terra, senza rivestimento isolante con la presa montata nella posizione più sfavorevole	4,5
– parti metalliche accessibili non messe a terra o parti metalliche con messa a terra funzionale delle spine e delle prese	6
9 tra parti attive e la superficie su cui la base di una presa per montaggio sporgente è installata	6
10 tra parti attive ed il fondo di qualsiasi passaggio dei conduttori, se esistente, ricavato nella base di una presa per montaggio sporgente	3
<i>Distanza attraverso il materiale di riempimento</i>	
11 tra parti attive ricoperte da uno spessore minimo di 2 mm di materiale di riempimento e la superficie su cui la base della presa per montaggio sporgente è installata	4 <sup>(a)</sup>
12 tra parti attive coperte da uno spessore minimo di 2 mm di materiale di riempimento ed il fondo di qualsiasi passaggio dei conduttori, se esistente, ricavato nella base di una presa per montaggio sporgente	2,5
(a) Questo valore è ridotto a 3 mm per apparecchi che hanno tensione nominale sino a 250 V incluso.	
(b) Con l'eccezione di viti e simili.	
(c) La costruzione più sfavorevole può essere verificata per mezzo di un calibro che è basato sui fogli di normalizzazione del sistema considerato.	
(d) Questo valore è ridotto a 4,5 mm per apparecchi aventi tensione nominale sino a 250 V incluso.	
(e) Scatole metalliche esclusivamente messe a terra sono quelle adatte solamente per uso in installazioni dove è richiesta la loro messa a terra.	

La conformità è verificata mediante misure.

Per gli apparecchi smontabili, le misure sono effettuate con il campione munito di conduttori della massima sezione nominale specificata nella Tabella 3 ed anche senza conduttori.

Il conduttore deve essere inserito nel morsetto e connesso in modo che l'isolante tocchi la parte metallica dell'elemento di serraggio o, nel caso che l'isolante non possa per costruzione toccare la parte metallica, l'esterno dell'ostruzione.

Per gli apparecchi non smontabili, le misure sono effettuate sul campione come consegnato.

Le prese sono verificate con e senza spina inserita.



*Le distanze attraverso le scanalature o aperture delle parti esterne di materiale isolante vanno misurate utilizzando un foglio metallico in contatto con la superficie accessibile diversa dalla superficie di accoppiamento delle spine. Il foglio è spinto negli angoli e simili per mezzo del calibro di prova 11 della IEC 61032, ma non è spinto entro le aperture.*

*Per le prese sporgenti classificate IP 20 secondo la IEC 60529, va introdotto il tubo o il cavo più sfavorevole nella presa per la profondità di 1 mm, secondo quanto specificato in 13.22. Se il telaio metallico che serve a supportare la base delle prese da incasso è mobile, questo telaio va posto nella posizione più sfavorevole.*

NOTA 1 Il contributo alla distanza superficiale di una qualsiasi scanalatura di larghezza inferiore ad 1 mm è limitato alla sua larghezza.

NOTA 2 Qualsiasi distanza in aria di larghezza inferiore ad 1 mm non è presa in considerazione nella valutazione della distanza totale in aria.

NOTA 3 La superficie di appoggio sulla quale la base di una presa per montaggio sporgente è installata include qualsiasi superficie in contatto con la base quando la presa è installata. Se la base è provvista di una piastra metallica sul retro, questa piastra non è considerata superficie di montaggio.

**27.2** Il materiale isolante di riempimento non deve oltrepassare il bordo della cavità nella quale è contenuto.

**27.3** Le prese sporgenti non devono avere sul fondo barrette che portano corrente nude.

*La conformità alle prescrizioni di 27.2 e 27.3 è verificata mediante esame a vista.*

## **28 Resistenza del materiale isolante al calore anormale, al fuoco ed alle correnti superficiali**

### **28.1 Resistenza al calore anormale ed al fuoco**

Le parti di materiale isolante, che possono essere soggette a sollecitazioni termiche dovute ad effetti elettrici ed il cui deterioramento può compromettere la sicurezza dell'apparecchio, non devono essere indebitamente danneggiate dal calore anormale e dal fuoco.

*La conformità è verificata con le prove di cui in 28.1.1 ed in aggiunta, per le spine provviste di spinotti con guaine isolanti, per mezzo della prova di cui in 28.1.2.*

#### **28.1.1 Prova del filo incandescente**

*La prova è eseguita in conformità alla IEC 60695-2-10 e alla IEC 60695-2-11 alle seguenti condizioni:*

- *per le parti di materiale isolante che sono necessarie a tenere in posto le parti che portano corrente e le parti del circuito di terra di apparecchi fissi, con la prova eseguita a 850 °C, con l'eccezione di parti di materiale isolante, necessarie per mantenere il morsetto di terra in posizione in una scatola, che devono essere provate a 650 °C;*

NOTA 1 I contatti laterali di terra fissati alla parte principale (base) della presa non sono da considerare mantenuti in posizione da una calotta rimovibile quando non è inserita la spina.

- *per le parti di materiale isolante che sono necessarie a tenere in posto le parti che portano corrente e le parti del circuito di terra di apparecchi mobili, con la prova eseguita a 750 °C;*
- *per le parti di materiale isolante che non sono necessarie a tenere in posto le parti che portano corrente e le parti del circuito di terra, anche se sono in contatto con esse, con la prova eseguita a 650 °C.*

*Se le prove specificate devono essere eseguite in più di un punto sullo stesso esemplare, dovranno essere prese precauzioni affinché qualsiasi deterioramento provocato dalle prove precedenti non influenzi il risultato della prova da effettuare.*

*Piccole parti, la cui superficie è completamente contenuta in un cerchio di diametro 15 mm, o che fuoriescono da tale cerchio ma che non possono inscrivere in alcuna superficie un cerchio di diametro 8 mm, non sono sottoposte a questa prova (vedere rappresentazione grafica di Figura 39).*

NOTA 2 Nel controllo di una superficie, sporgenze sulle superfici e fori aventi la dimensione maggiore non superiore a 2 mm sono ignorati.



*Le prove non sono eseguite sulle parti di materiale ceramico.*

NOTA 3 La prova del filo incandescente viene eseguita per assicurare che un filo di prova riscaldato elettricamente, in condizioni di prova definite, non provochi l'accensione di parti isolanti, o per assicurare che una parte di materiale isolante, che può essere incendiata dal filo di prova incandescente in condizioni definite, possa bruciare per un tempo limitato senza propagare il fuoco attraverso fiamma, parti infiammate o gocce che cadono dalle parti in prova sulla tavola di legno di abete coperto da un foglio di carta velina.

*Se possibile, l'esemplare dovrebbe essere un apparecchio completo.*

NOTA 4 Se la prova non può essere effettuata su un apparecchio completo, una parte adatta può essere ricavata da esso ai fini della prova.

*La prova è effettuata su un solo esemplare.*

*La prova è effettuata applicando una sola volta il filo incandescente.*

*In caso di dubbio, la prova deve essere ripetuta su due esemplari supplementari.*

*Durante la prova l'esemplare deve essere posto nella posizione di impiego normale più sfavorevole (con la superficie provata in posizione verticale).*

*La punta del filo incandescente deve essere applicata alla superficie specificata dell'esemplare in prova, tenendo conto delle condizioni di utilizzazione secondo le quali è previsto che un elemento riscaldato o incandescente possa venire in contatto con l'esemplare in prova.*

*Si considera che l'esemplare abbia superato la prova del filo incandescente se:*

- *non c'è alcuna fiamma visibile e incandescenza prolungata, o se*
- *le fiamme o l'incandescenza dell'esemplare si estinguono entro 30 s dopo la rimozione del filo incandescente.*

*La carta velina non deve infiammarsi, né la tavola bruciacchiarsi.*

**28.1.2** *L'esemplare di una spina provvista di spinotti con guaine isolanti è provato mediante l'apparecchio mostrato in Figura 40.*

*Questa apparecchiatura di prova consiste di una piastra isolante A e di una parte metallica B: fra essi vi deve essere uno spazio in aria di  $(3 \pm 0,2)$  mm e tale distanza deve essere ottenuta con mezzi che non devono compromettere la circolazione d'aria attorno agli spinotti.*

*La superficie frontale della piastra isolante A deve essere circolare e piana ed avere un diametro uguale a due volte la massima dimensione ammessa dalla superficie frontale della spina riportata nei relativi fogli di normalizzazione.*

*Lo spessore della piastra isolante deve essere di  $(5 \pm 0,2)$  mm.*

*La parte metallica B deve essere di ottone ed avere, per una lunghezza di almeno 20 mm, la stessa forma del contorno massimo della spina come da relativo foglio di normalizzazione.*

*Il resto di questa parte metallica deve essere di forma tale che l'apparecchio in prova è riscaldato dallo stesso per conduzione, e tale che la trasmissione del calore all'apparecchio in prova per convezione o irraggiamento sia ridotta al minimo.*

*Una termocoppia deve essere inserita ad una distanza di  $(7 \pm 0,5)$  mm dalla superficie frontale della parte metallica in posizione simmetrica, come mostrato in Figura 40.*

*Le dimensioni dei fori per gli spinotti nella parte metallica B devono essere di 0,1 mm più larghe delle dimensioni massime degli spinotti riportate nel foglio di normalizzazione e le distanze fra gli spinotti devono essere le stesse date nel foglio di normalizzazione; la profondità dei fori deve essere sufficiente.*

NOTA 1 La parte metallica B può essere costituita da due o più pezzi al fine di consentire la pulizia dei fori.

*Gli esemplari sono inseriti nell'apparecchiatura di prova e posti nella posizione orizzontale più sfavorevole quando l'apparecchiatura di prova ha raggiunto una temperatura costante, misurata per mezzo di una termocoppia, di  $(120 \pm 5)$  °C per apparecchi aventi una corrente nominale di 2,5 A e  $(180 \pm 5)$  °C per apparecchi aventi una corrente nominale maggiore.*

*La temperatura è mantenuta a tali valori per 3 h.*



*Gli esemplari vengono poi tolti dall'apparecchiatura di prova e lasciati raffreddare fino alla temperatura ambiente, alla quale vengono poi mantenuti per almeno 4 h.*

*Le guaine isolanti degli spinotti degli esemplari sono quindi sottoposte ad una prova d'urto, come specificato all'articolo 30, ma eseguita a temperatura ambiente, e poi vengono esaminate.*

NOTA 2 Durante l'esame a vista con visione normale o corretta senza ingrandimenti, non dovrebbe essere visibile alcuna incrinatura delle guaine isolanti e le loro dimensioni non dovrebbero essere modificate al punto da compromettere la protezione contro un contatto accidentale.

## **28.2 Resistenza alle correnti superficiali**

Per gli apparecchi con un grado IP maggiore di IPX0, le parti in materiale isolante che tengono in posizione parti attive devono essere in materiale resistente alle correnti superficiali.

*La conformità è verificata in base alla IEC 60112.*

*Le parti in ceramica non sono provate.*

*Una superficie piana della parte da provare, se possibile di almeno (15 x 15) mm, è disposta orizzontalmente.*

*Il materiale in prova deve superare l'indice di resistenza alle correnti superficiali (PTI) di 175, usando la soluzione di prova A intervallando le gocce a (30 ± 5) s.*

*Non si devono produrre archi o scariche tra gli elettrodi prima che siano cadute 50 gocce.*

## **29 Resistenza alla ruggine**

Le parti di metallo ferroso incluse le calotte e le scatole sporgenti devono essere adeguatamente protette contro la ruggine.

*La conformità è verificata mediante la prova seguente.*

*Si sgrassano le parti da provare utilizzando un adatto agente sgrassante.*

*Le parti sono poi immerse per 10 min in una soluzione al 10 % di cloruro di ammonio in acqua, tenuta ad una temperatura di (20 ± 5) °C.*

*Senza asciugare, ma eliminando le gocce per scuotimento, le parti sono poste per 10 min in una camera ad atmosfera satura di umidità ad una temperatura di (20 ± 5) °C.*

*Dopo che le parti sono state asciugate per 10 min in una stufa alla temperatura di (100 ± 5) °C, le stesse non devono presentare alcuna traccia di ruggine sulla loro superficie.*

NOTA 1 Tracce di ruggine sugli spigoli vivi o un velo giallastro che scompare per semplice sfregamento non devono essere presi in considerazione.

NOTA 2 Per le piccole molle e organi simili e per le parti inaccessibili esposte all'abrasione, uno strato di grasso può costituire protezione sufficiente contro la ruggine. Tali parti sono sottoposte alla prova soltanto in caso di dubbio riguardante l'efficacia dello strato di grasso e la prova viene quindi effettuata senza preventiva rimozione del grasso.

## **30 Prove addizionali sugli spinotti con guaine isolanti**

Il materiale delle guaine isolanti degli spinotti deve essere resistente alle sollecitazioni a cui può essere sottoposto durante le alte temperature che possono verificarsi in condizioni prossime a quelle di cattivo contatto ed a basse temperature in particolari condizioni di esercizio.

*La conformità è verificata per mezzo delle prove seguenti.*

### **30.1 Prova di pressione ad alta temperatura**

*Gli esemplari sono provati per mezzo dell'apparecchiatura di cui in Figura 41. Questa apparecchiatura è dotata di una lama rettangolare (vedere Figura 41a) con uno spigolo largo 0,7 mm, da utilizzare nel caso di spinotti circolari, o di una lama a forma circolare (vedere Figura 41b) del diametro di 6 mm e spigolo 0,7 mm, negli altri casi.*



*Gli esemplari sono posti nella posizione indicata nella Figura 41.*

*La forza applicata attraverso la lama è di 2,5 N.*

*L'apparecchiatura con l'esemplare in posizione è mantenuta per 2 h in una stufa alla temperatura di  $(200 \pm 5)$  °C.*

*L'esemplare viene quindi rimosso dall'apparecchiatura e raffreddato per immersione in acqua fredda entro 10 s.*

*Si misura immediatamente lo spessore dell'isolante in corrispondenza dell'impronta.*

*Lo spessore nell'area dell'impronta non deve essere inferiore al 50 % di quello misurato prima della prova.*

NOTA I valori 2,5 N e  $(200 \pm 5)$  °C sono provvisori.

### **30.2 Prova statica di calore umido**

*Un gruppo di 3 esemplari è sottoposto a due cicli di calore umido, secondo la IEC 60068-2-30, paragrafo 5.2 b).*

*Dopo questo trattamento gli esemplari riportati a temperatura ambiente, sono sottoposti alle seguenti prove:*

- *resistenza d'isolamento e tenuta alla tensione applicata, secondo l'articolo 17,*
- *prova di abrasione, secondo 24.7.*

### **30.3 Prova a bassa temperatura**

*Un gruppo di tre esemplari è mantenuto alla temperatura di  $(-15 \pm 2)$  °C per 24 h.*

*Dopo tale trattamento, i campioni, riportati a temperatura ambiente, sono sottoposti alle seguenti prove:*

- *resistenza d'isolamento e tenuta alla tensione applicata, secondo l'articolo 17;*
- *prova di abrasione secondo 24.7.*

### **30.4 Prova d'urto a bassa temperatura**

*Gli esemplari sono sottoposti alla prova d'urto per mezzo dell'apparecchiatura di cui in Figura 42. La massa del peso cadente è di  $(100 \pm 1)$  g.*

*L'apparecchiatura di prova è disposta su di un blocco di gomma spugnosa dello spessore di 40 mm e viene posta assieme agli esemplari in un frigorifero ad una temperatura di  $(-15 \pm 2)$  °C per almeno 24 h.*

*Alla fine di tale periodo, ciascun esemplare a turno è posizionato come mostrato in Figura 42, ed il peso cadente è lasciato cadere da un'altezza di 100 mm. Si applicano in sequenza 4 colpi allo stesso esemplare, ruotandolo di 90° fra un urto e l'altro.*

*Dopo la prova, gli esemplari sono lasciati raffreddare approssimativamente sino a temperatura ambiente e quindi esaminati.*

*Nessuna incrinatura delle guaine isolanti deve essere visibile con visione normale o corretta senza ingrandimento.*

NOTA Il periodo di raffreddamento di 24 h, citato nelle prove di 30.3 e 30.4, comprende il tempo necessario al raffreddamento dell'apparecchiatura in prova.



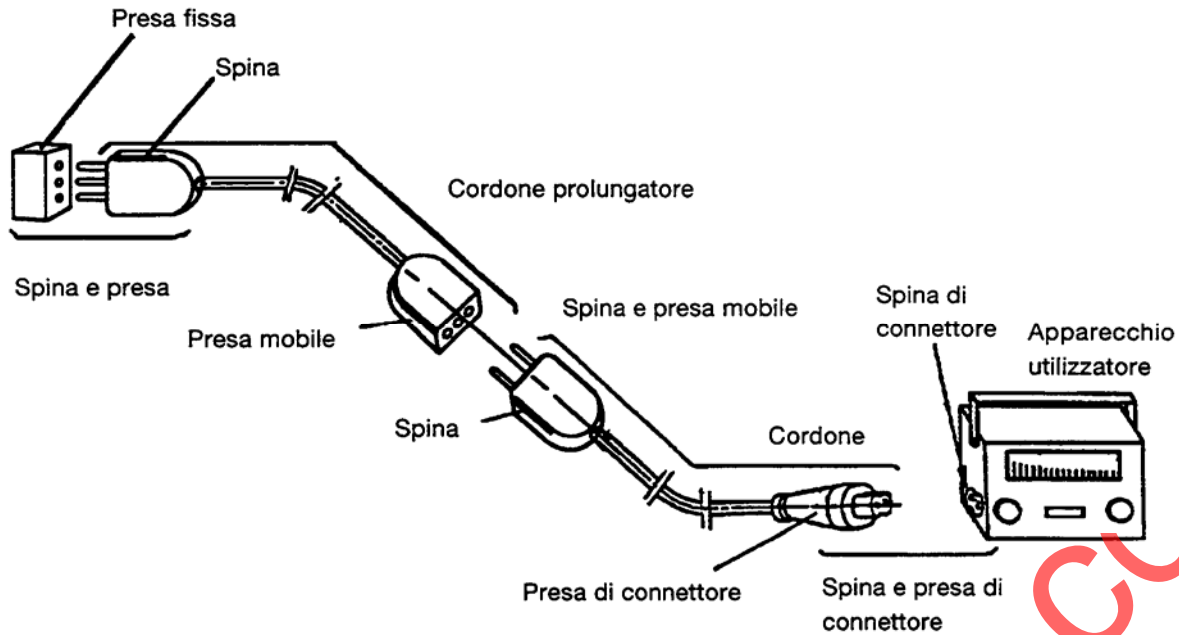


Figura 1a – Schema che rappresenta apparecchi vari ed il loro impiego

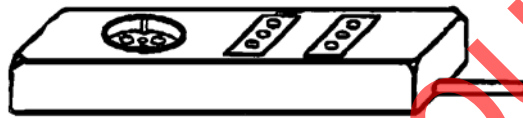
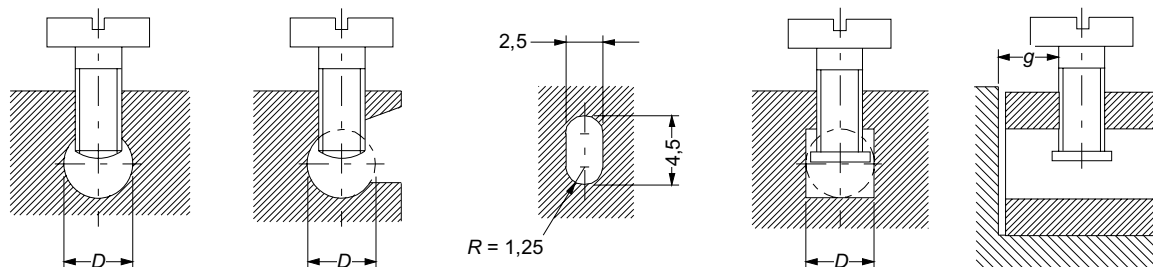


Figura 1b – Presa mobile multipla

Figura 1 – Esempio di apparecchi





Morsetti senza piastrina di pressione

Morsetti con foro allungato

Morsetti con piastrina di pressione

Dimensioni in millimetri

Sezione del conduttore accettato dal morsetto mm <sup>2</sup>	Diametro minimo <i>D</i> (o dimensioni minime) dello spazio per il conduttore mm	Distanza minima <i>g</i> tra la vite di serraggio e l'estremità del conduttore inserito completamente mm		Coppia di torsione Nm					
				1 <sup>(a)</sup>		2 <sup>(a)</sup>		3 <sup>(a)</sup>	
				Una vite	Due viti	Una vite	Due viti	Una vite	Due viti
Fino a 1,5	2,5	1,5	1,5	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
2,5 (foro circolare)	3,0	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
2,5 (foro allungato)	2,5 × 4,5	1,5	1,5	0,25	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4
4	3,6	1,8	1,5	0,4	0,2	0,8	0,4	0,8	0,4
6	4,0	1,8	1,5	0,4	0,25	0,8	0,5	0,8	0,5
10	4,5	2,0	1,5	0,7	0,25	1,2	0,5	1,2	0,5

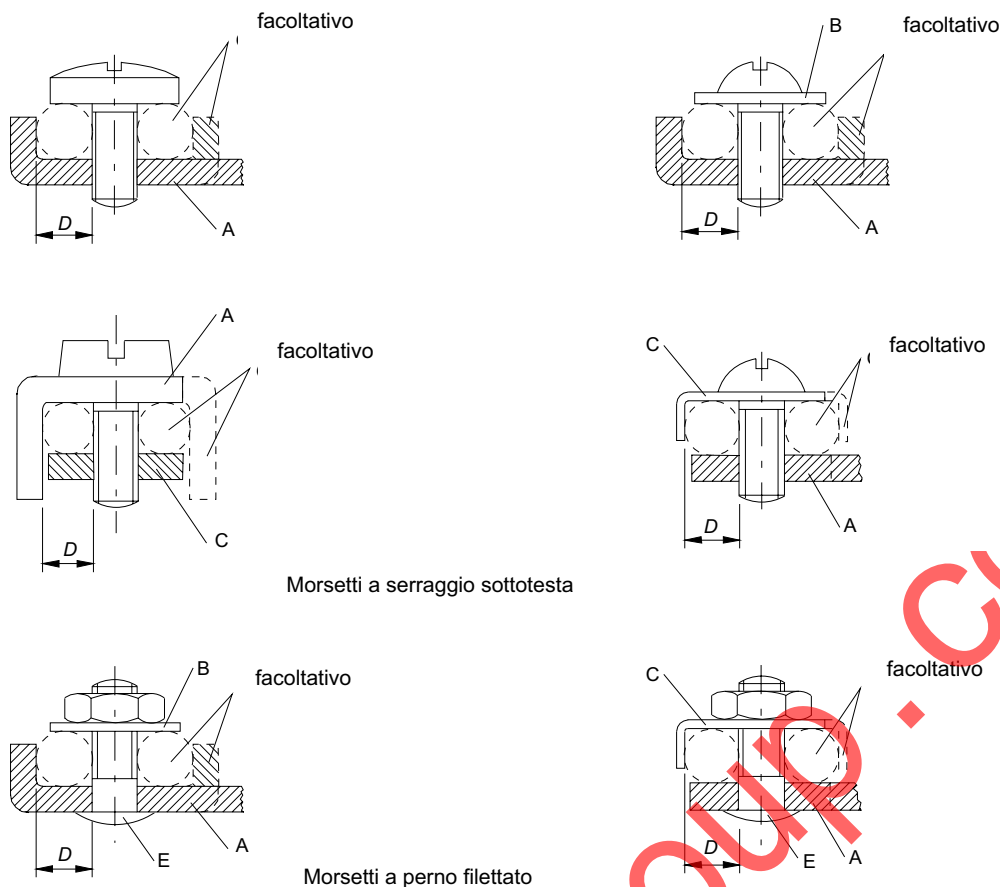
(a) I valori specificati si applicano alle viti che sono indicate nelle colonne corrispondenti della Tabella 6.

La parte del morsetto che contiene il foro filettato e la parte del morsetto contro la quale il conduttore è serrato per mezzo della vite, possono essere due parti separate, come nel caso di morsetti muniti di staffa.

La forma dello spazio per il conduttore può essere diversa da quella illustrata, purché possa esservi inscritto o un cerchio con un diametro uguale al minimo valore specificato per *D*, o il minimo contorno specificato per il foro allungato, che accetta le sezioni dei conduttori fino a 2,5 mm<sup>2</sup>.

Figura 2 – Morsetti a bussola





Morsetti a serraggio sottotesta

Morsetti a perno filettato

**Legenda**

- A Parte fissa
- B Rondella o piastrina di serraggio
- C Dispositivo che impedisce al conduttore di sfuggire
- D Spazio per il conduttore
- E Perno

**Figura 3a – Vite/perno che non richiede rondella o piastrina di serraggio**

**Figura 3b – Vite/perno che richiede rondella o piastrina di serraggio o dispositivo che impedisca al conduttore di sfuggire**

Sezione del conduttore accettato dal morsetto mm <sup>2</sup>	Diametro minimo <i>D</i> (o dimensioni minime) dello spazio per il conduttore mm	Torsione	
		3 <sup>(a)</sup>	
		Una vite o perno	Due viti o perni
Fino a 1,5	1,7	0,5	–
Fino a 2,5	2,0	0,8	–
Fino a 4	2,7	1,2	0,5
Fino a 6	3,6	2,0	1,2
Fino a 10	4,3	2,0	1,2

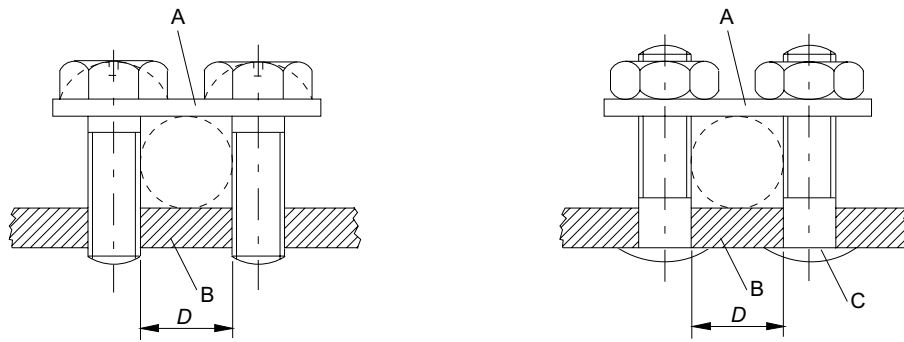
(a) I valori specificati si applicano alle viti che sono indicate nelle colonne corrispondenti della Tabella 6.

La parte che tiene il conduttore in posizione può essere di materiale isolante, purché la pressione necessaria per serrare il conduttore non sia trasmessa attraverso il materiale isolante.

Il secondo spazio facoltativo per il morsetto che accetta sezioni dei conduttori fino a 2,5 mm<sup>2</sup> può essere usato per la connessione del secondo conduttore quando è richiesto di collegare due conduttori di 2,5 mm<sup>2</sup>.

**Figura 3 – Morsetti a serraggio sottotesta e morsetti a perno filettato**





**Legenda**

- A Piastrina
- B Parte fissa
- C Perno
- D Spazio per il conduttore

Sezione del conduttore accettato dal morsetto mm <sup>2</sup>	Diametro minimo <i>D</i> dello spazio per il conduttore mm	Coppia di torsione Nm
Fino a 4	3,0	0,5
Fino a 6	4,0	0,8
Fino a 10	4,5	1,2

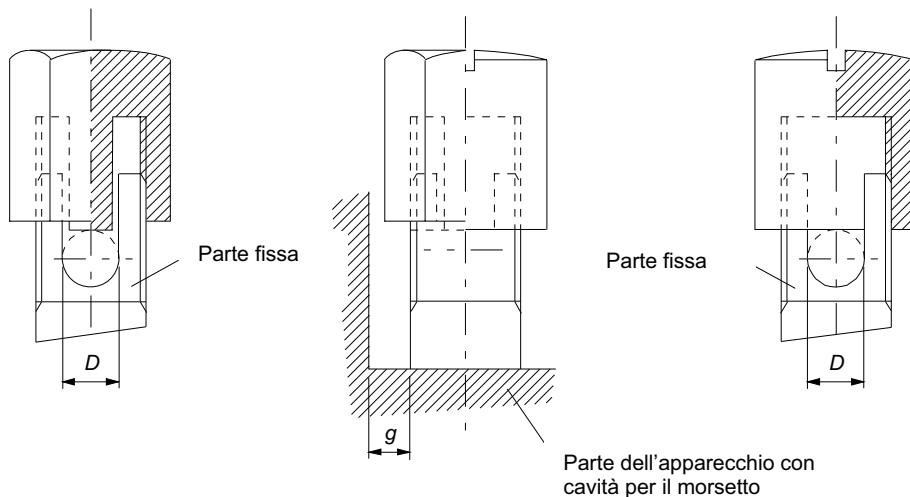
La forma dello spazio per il conduttore può differire da quella che è rappresentata nella figura, purché si possa inscrivere un cerchio di diametro uguale al valore minimo specificato per *D*.

Le facce, inferiore e superiore della piastrina, possono avere forme diverse per permettere l'alloggiamento dei conduttori di piccola o di grande sezione mediante ribaltamento della piastrina.

**Figura 4 – Morsetti a piastrina**

www.Lisungroup.com



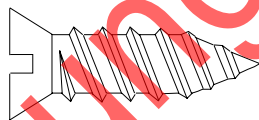


Sezione del conduttore accettato dal morsetto mm <sup>2</sup>	Diametro minimo $D$ dello spazio per il conduttore mm	Distanza minima $g$ tra la parte fissa e l'estremità del conduttore inserito a fondo mm
Fino a 1,5	1,7	1,5
Fino a 2,5	2,0	1,5
Fino a 4	2,7	1,8
Fino a 6	3,6	1,8
Fino a 10	4,3	2,0

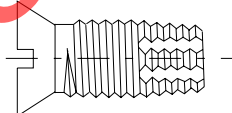
(a) Il fondo dello spazio per il conduttore deve essere leggermente arrotondato, allo scopo di permettere una connessione sicura.

NOTA Il valore della coppia di torsione da applicare è quello specificato nelle colonne 2 o 3 della Tabella 6 secondo i casi.

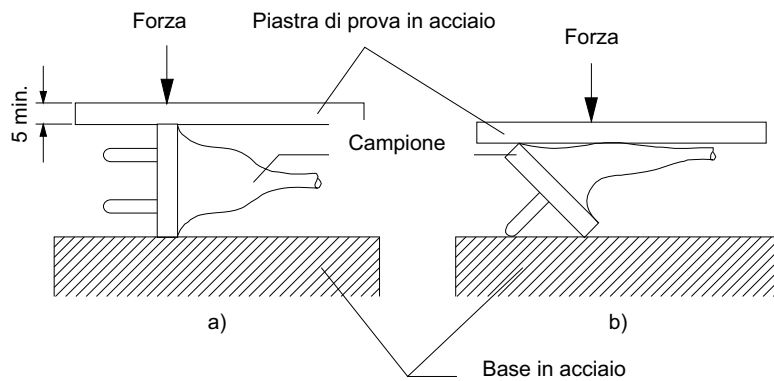
**Figura 5 – Morsetti a mantello**



**Figura 6 – Esempio di vite autofilettante per deformazione di materiale**



**Figura 7 – Esempio di vite autofilettante per asportazione di materiale**

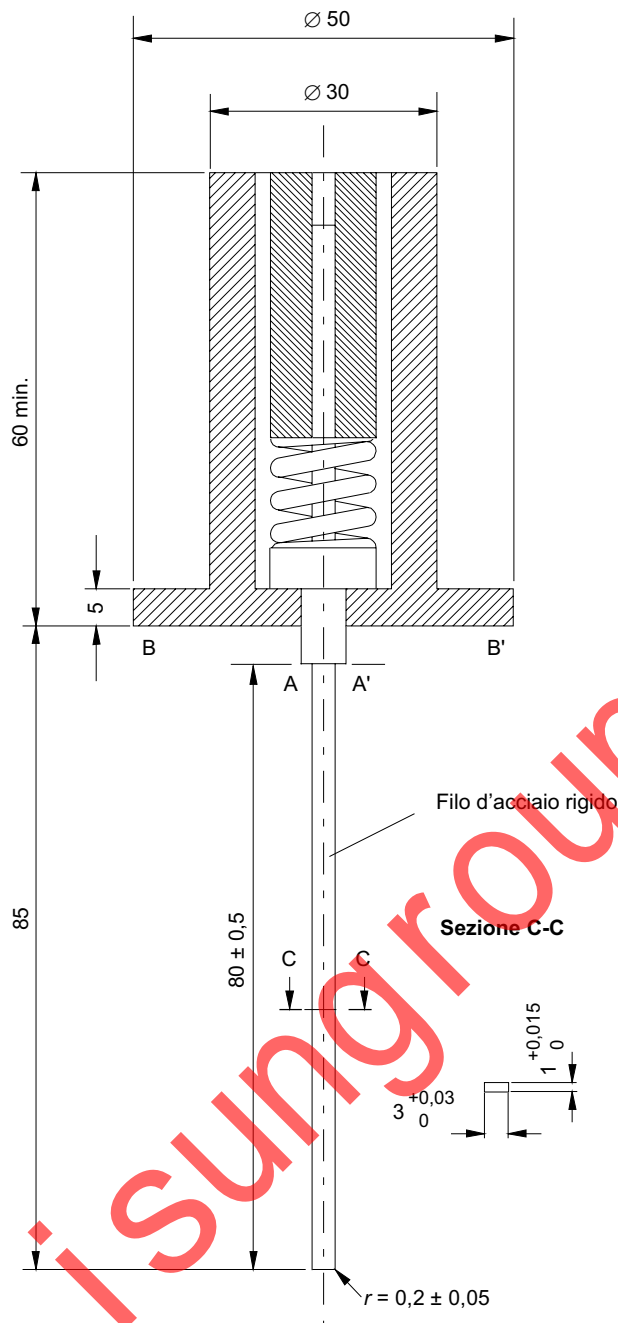


*Dimensioni in millimetri*

**Figura 8 – Disposizione per la prova di compressione di 24.5**

www.Lisungroup.it



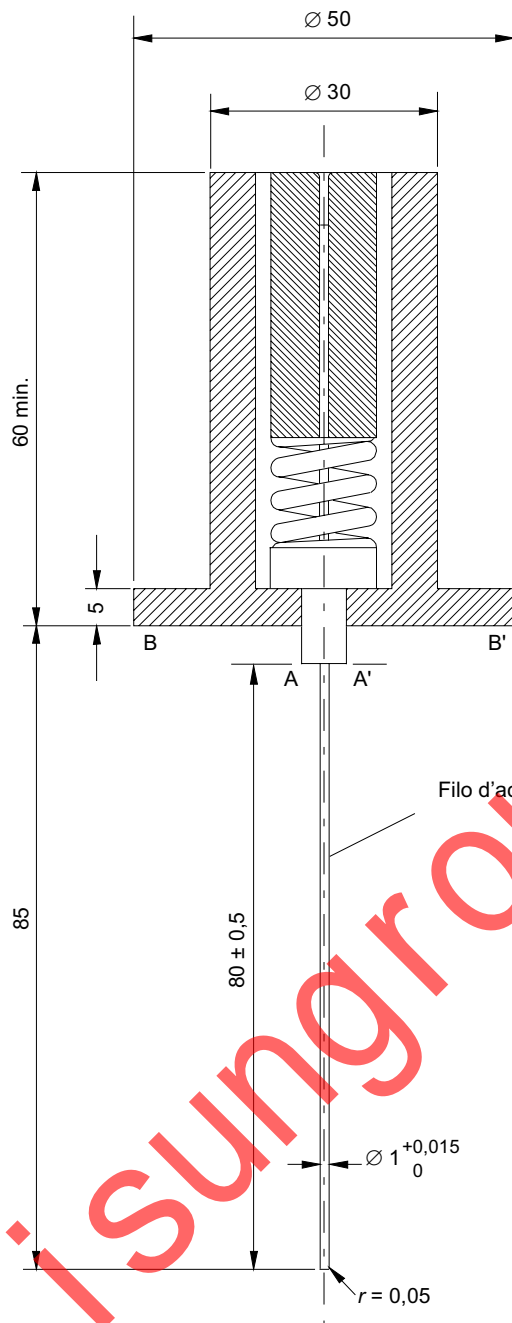


Dimensioni in millimetri

Per tarare il calibro, una forza di compressione di 20 N è applicata sul filo rigido in acciaio nella direzione del suo asse: le caratteristiche della molla calibrata interna devono essere tali che le superfici A – A' e B – B' si trovano praticamente nello stesso piano quando questa forza è applicata.

**Figura 9 – Calibro di verifica di non accessibilità alle parti attive attraverso gli schermi**

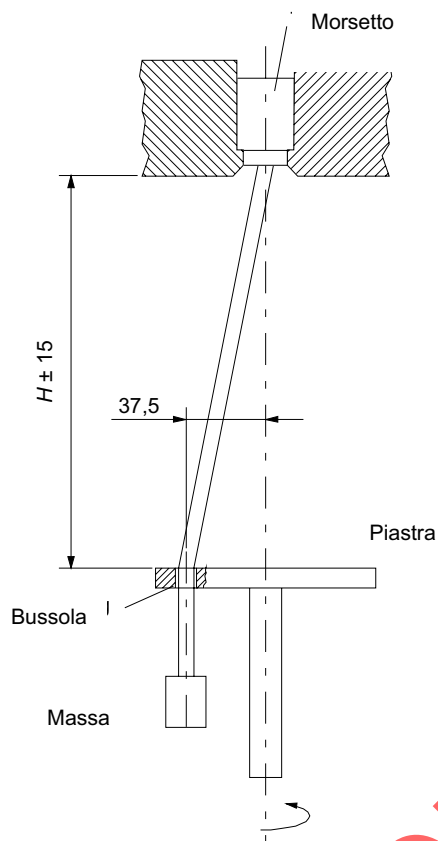




*Dimensioni in millimetri*

Per tarare il calibro, una forza di compressione di 1 N è applicata sul filo rigido in acciaio nella direzione del suo asse: le caratteristiche della molla calibrata interna devono essere tali che le superfici A - A' e B - B' si trovano praticamente nello stesso piano quando questa forza è applicata.

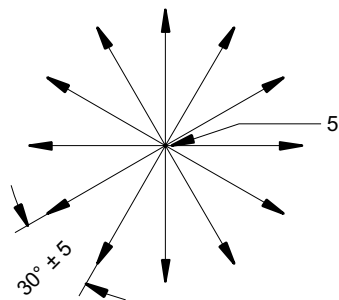
**Figura 10 – Calibro di verifica della non accessibilità alle parti attive attraverso gli schermi ed alle parti attive per le prese che hanno una protezione aumentata**



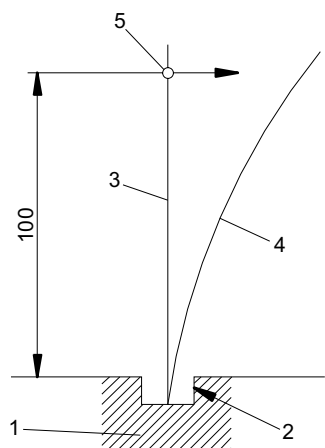
*Dimensioni in millimetri*

NOTA Deve essere posta attenzione affinché il foro della bussola sia realizzato in modo da assicurare che la forza applicata al cavo sia unicamente una forza di trazione e che sia evitata la trasmissione di qualsiasi altra coppia alla connessione nei dispositivi di serraggio.

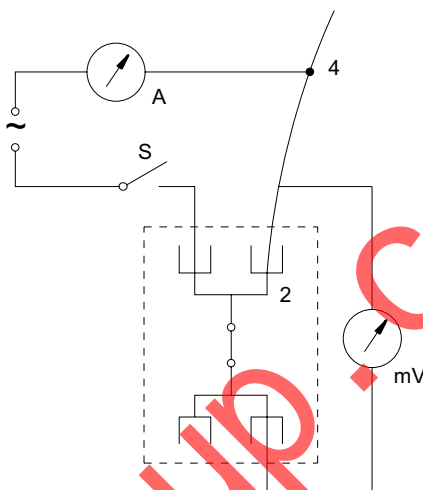
**Figura 11 – Disposizione per la verifica del danneggiamento dei conduttori**



Direzione dell'applicazione delle forze



Alimentazione



Dimensioni in millimetri

**Legenda**

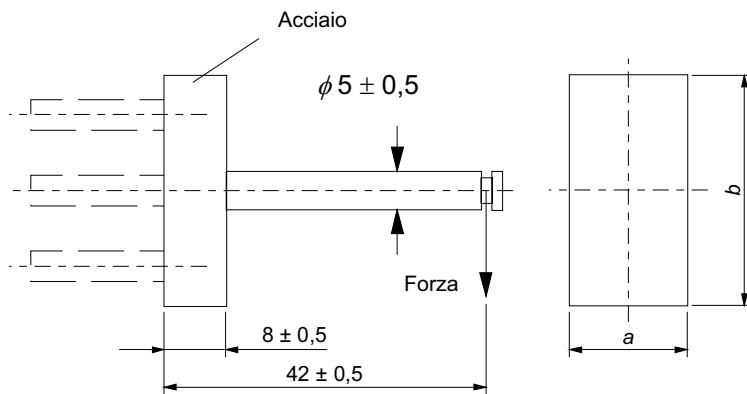
- A Amperometro
- mV Millivoltmetro
- S Interruttore
- 1 Esemplare
- 2 Unità di serraggio in prova
- 3 Conduttore di prova
- 4 Conduttore di prova, piegato
- 5 Punto di applicazione della forza per la flessione del conduttore
- 6 Forza di deflessione (perpendicolare al conduttore dritto)

**Figura 12a – Principio dell'apparato di prova per la deflessione sui morsetti senza vite**

**Figura 12b – Esempio della disposizione di prova per la misura della caduta di tensione durante la prova di deflessione sui morsetti senza vite**

**Figura 12 – Informazioni per la prova di deflessione**



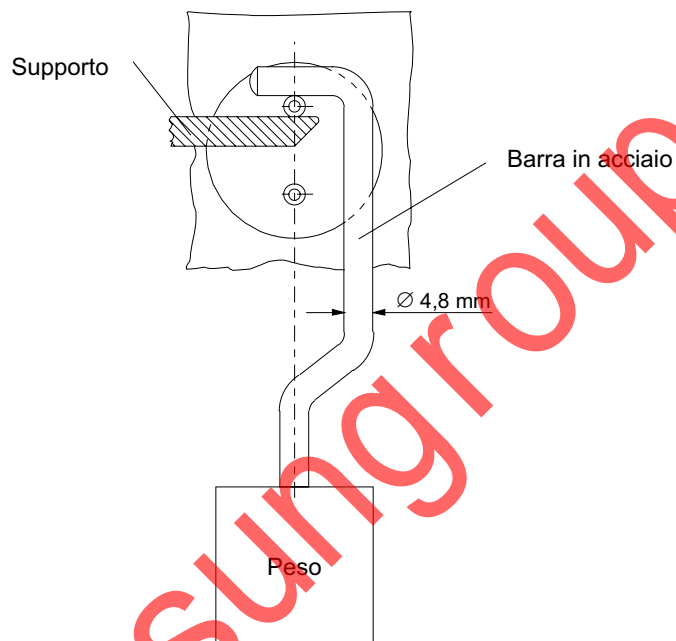


Dimensioni in millimetri

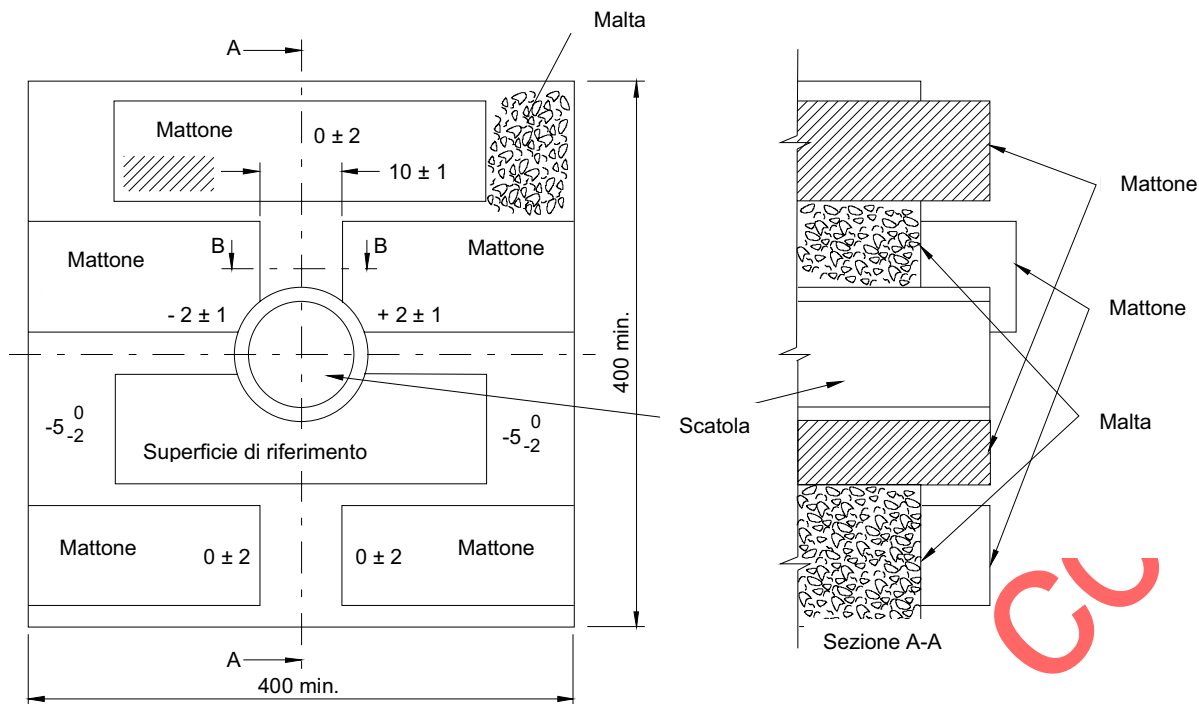
NOTA 1 Le dimensioni *a* e *b* dovrebbero essere scelte in funzione dei fogli di normalizzazione relativi

NOTA 2 Dimensioni e disposizioni degli spinotti in conformità ai fogli di normalizzazione

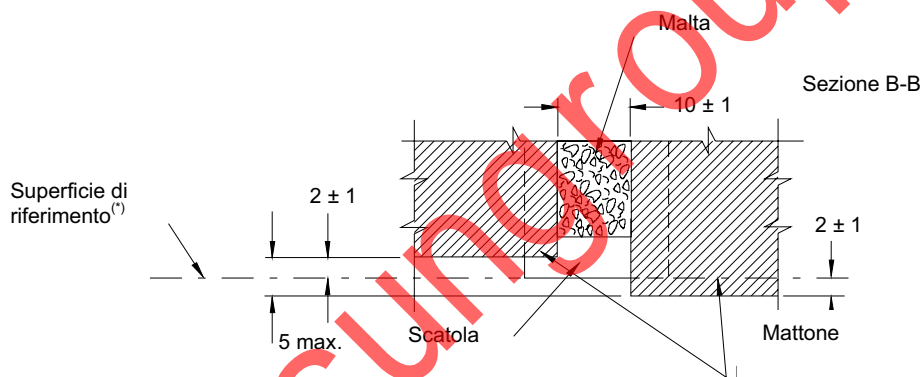
**Figura 13 – Dispositivo per la verifica della resistenza agli sforzi laterali**



**Figura 14 – Dispositivo di prova degli spinotti non massicci**



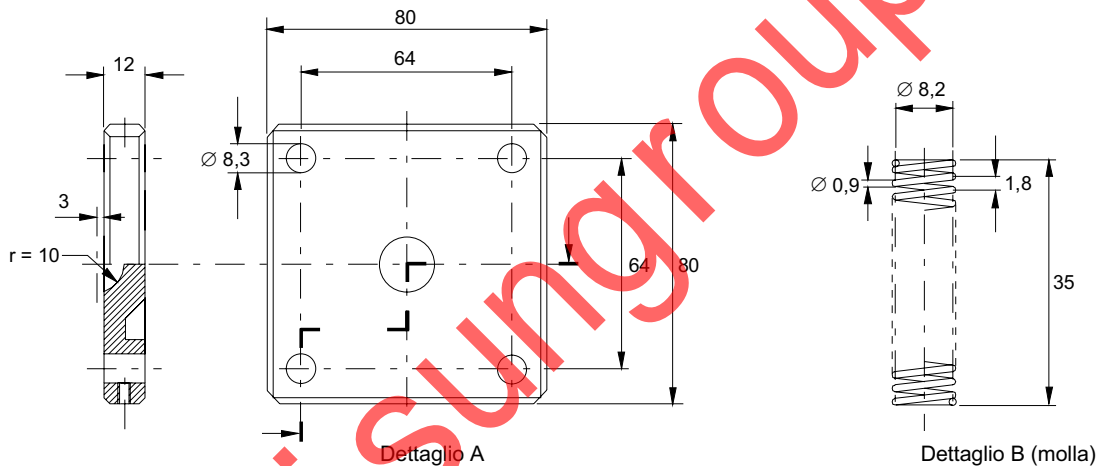
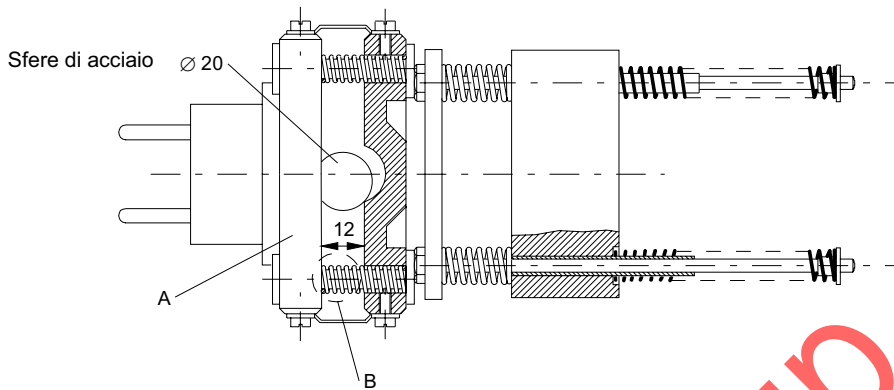
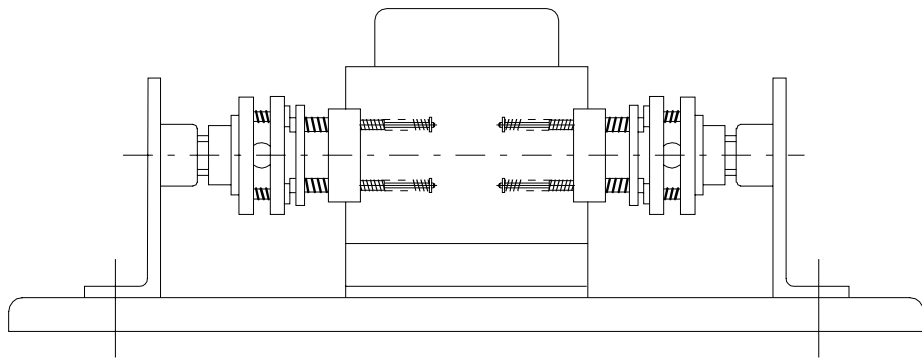
Tutte le giunzioni della malta devono avere uno spessore di  $10 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  a meno che non sia diversamente specificato



(\*) o in accordo con le istruzioni del costruttore

Dimensioni in millimetri

Figura 15 – Muro di prova in accordo con le prescrizioni di 16.2.1



Dimensioni in millimetri

Le molle, diverse dalle molle B, devono essere scelte e regolate in modo che:

a spina non inserita esse esercitano una forza sul supporto della spina come specificato nella seguente tabella:

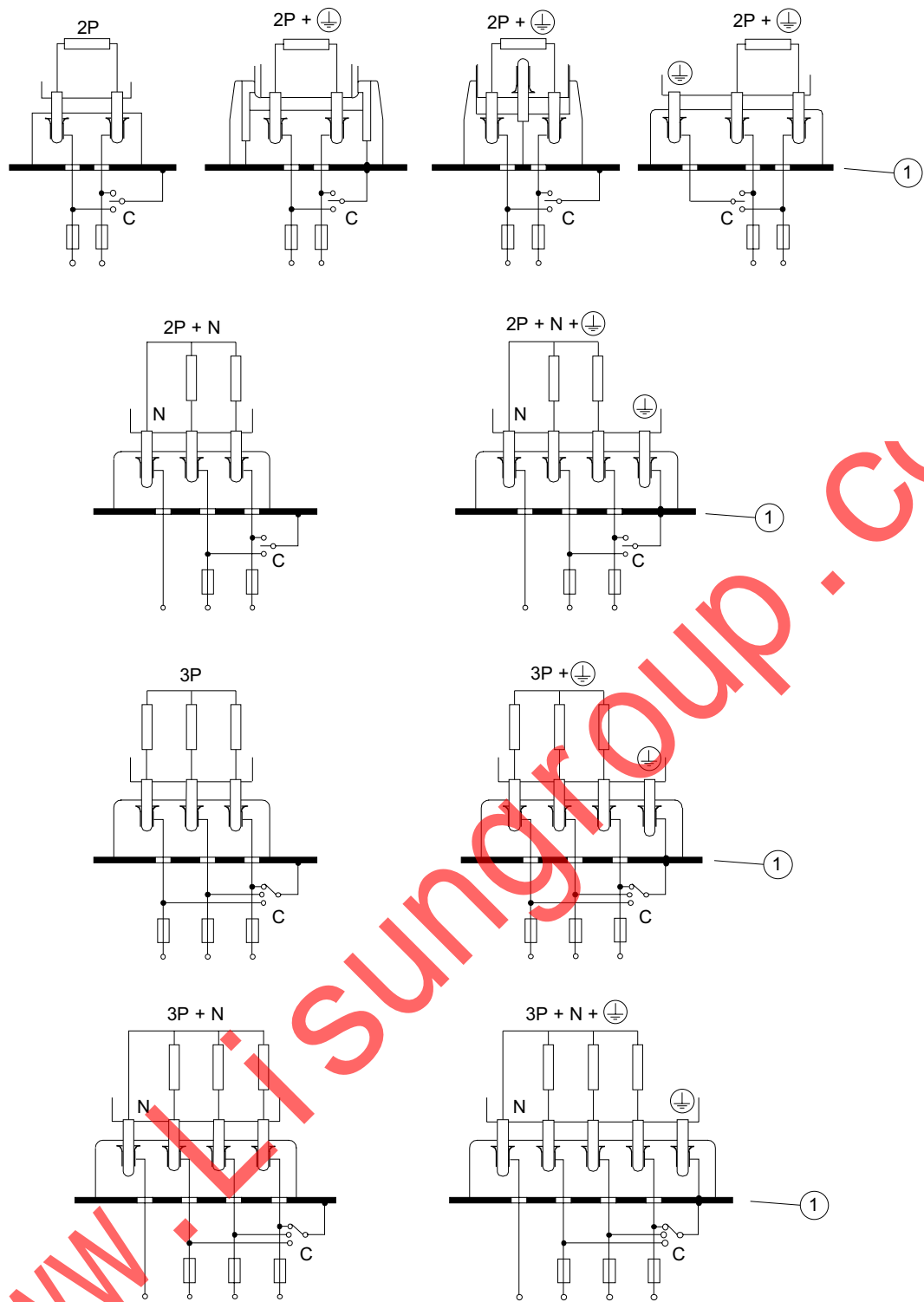
Valore nominale	Numero dei poli	Forza sul supporto della spina N
Fino a 10 A incluso	2	3,5
	3	4,5
Oltre 10 A e fino a 16 A incluso	2	7,2
	3	8,1
	Più di 3	9
Oltre 16 A e fino a 32 A incluso	2	12,6
	3	12,6
	Più di 3	14,4

Quando vengono compresse per un terzo della differenza tra la loro lunghezza nella posizione di spina non inserita e la lunghezza dopo compressione totale, esse esercitano una forza uguale a 1,2 volte la relativa forza massima di separazione, specificata all'articolo 22.

**Figura 16 – Esempio di apparato per le prove di potere di interruzione e del funzionamento normale**





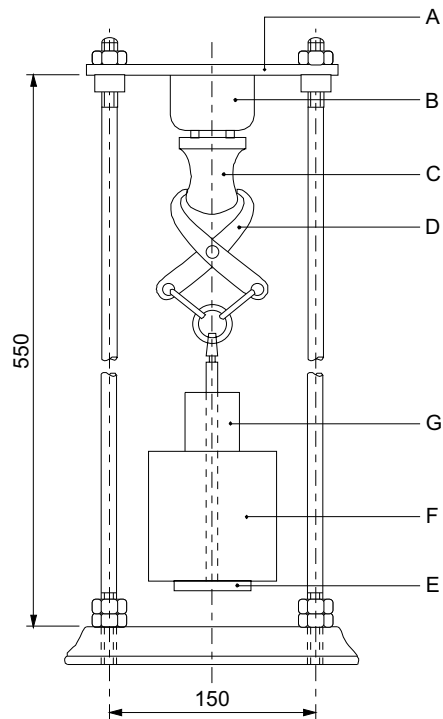


**Legenda**

1 Supporto metallico

**Figura 17 – Schema del circuito per le prove del potere di interruzione e del funzionamento normale**



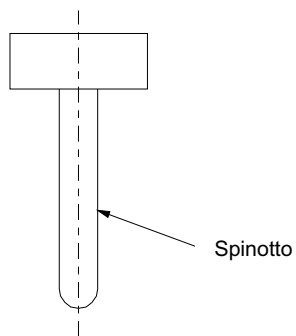


*Dimensioni in millimetri*

#### **Componenti**

- A Piastra di supporto
- B Esemplare
- C Spina di prova
- D Dispositivo di bloccaggio
- E Piastra portante
- F Peso principale
- G Peso supplementare

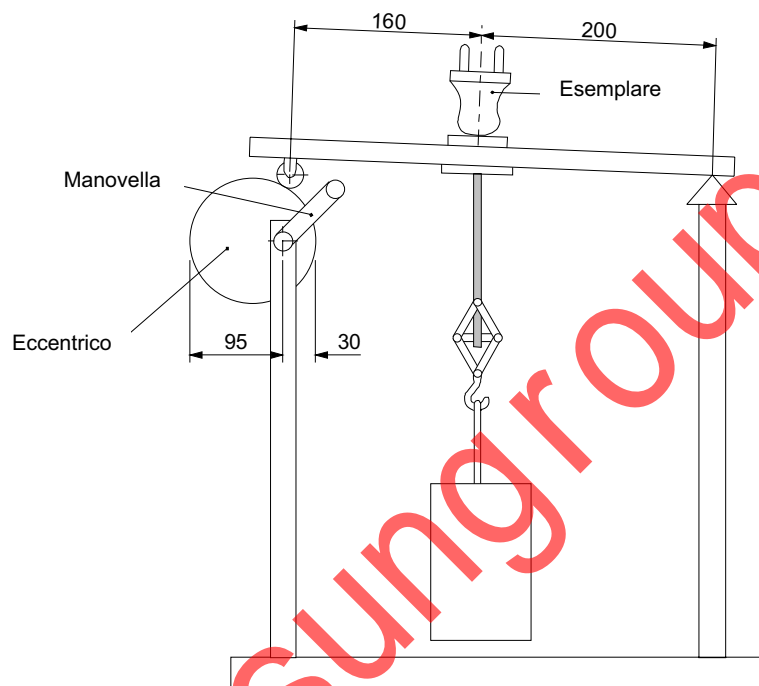
**Figura 18 – Apparecchio per la verifica della massima forza di estrazione**



NOTA 1 La massa dovrebbe essere ugualmente posizionata attorno alla linea centrale dello spinotto.

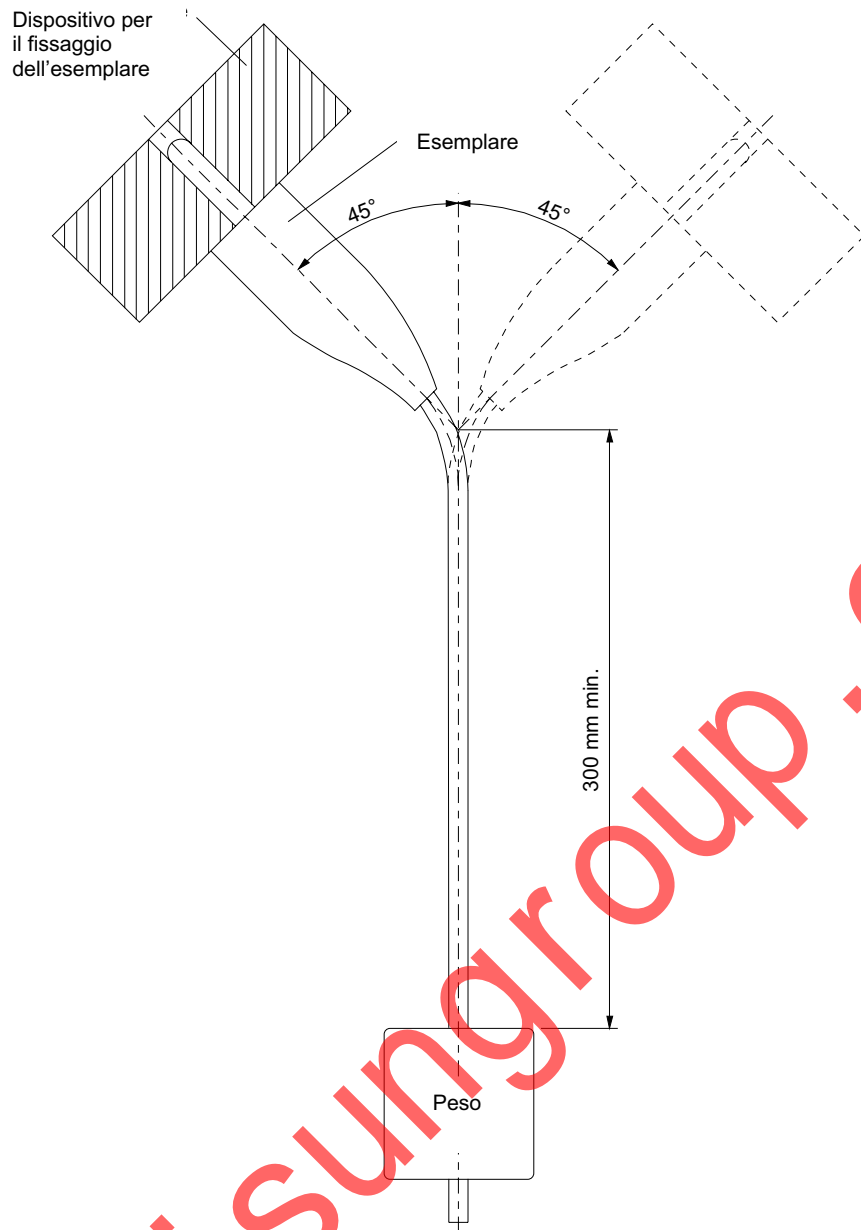
NOTA 2 Dimensioni in accordo con il relativo foglio di normalizzazione.

**Figura 19 – Calibro per la verifica della minima forza di estrazione**



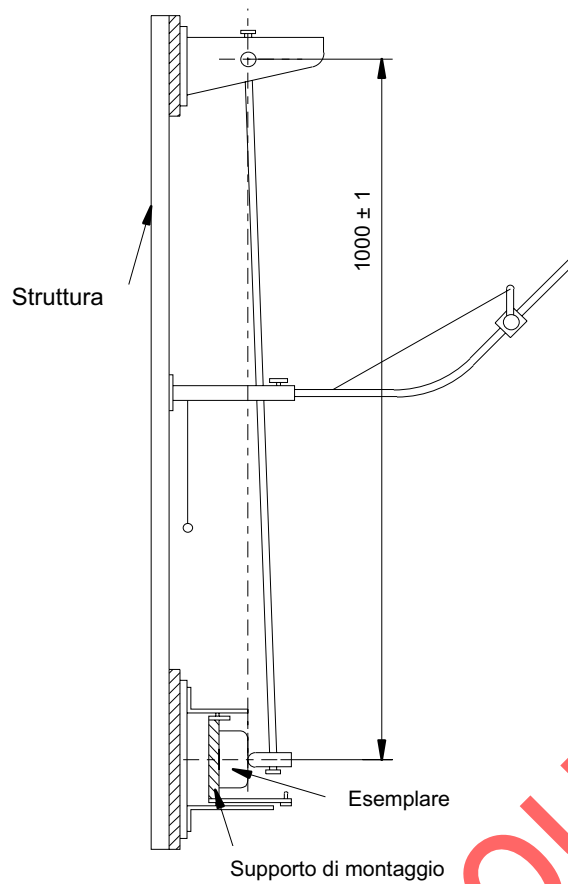
*Dimensioni in millimetri*

**Figura 20 – Apparecchio di prova per la verifica della tenuta del cavo**



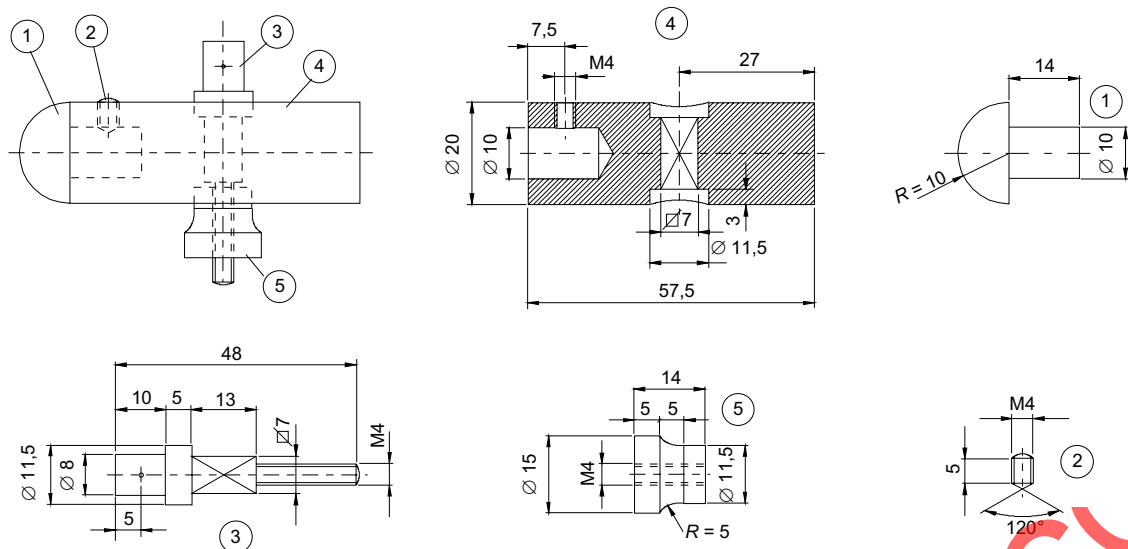
Deve essere prevista una regolazione dei diversi supporti per gli apparecchi a mezzo di un mandrino filettato in conformità alle spiegazioni del par. 23.4.

**Figura 21 – Apparecchio per prove di flessione**



**Figura 22 – Apparecchio per prova d'urto**

*Dimensioni in millimetri*

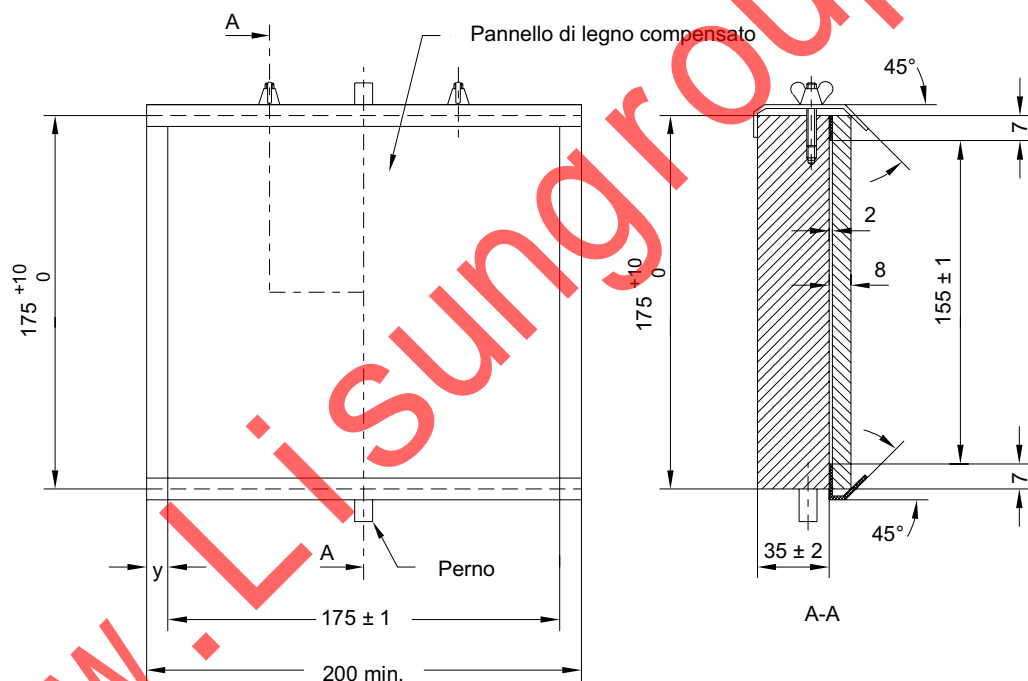


**Legenda**

- ① Poliammide
- ②, ③, ④, ⑤ Acciaio Fe 360

Dimensioni in millimetri

**Figura 23 – Dettagli dell'elemento d'urto**

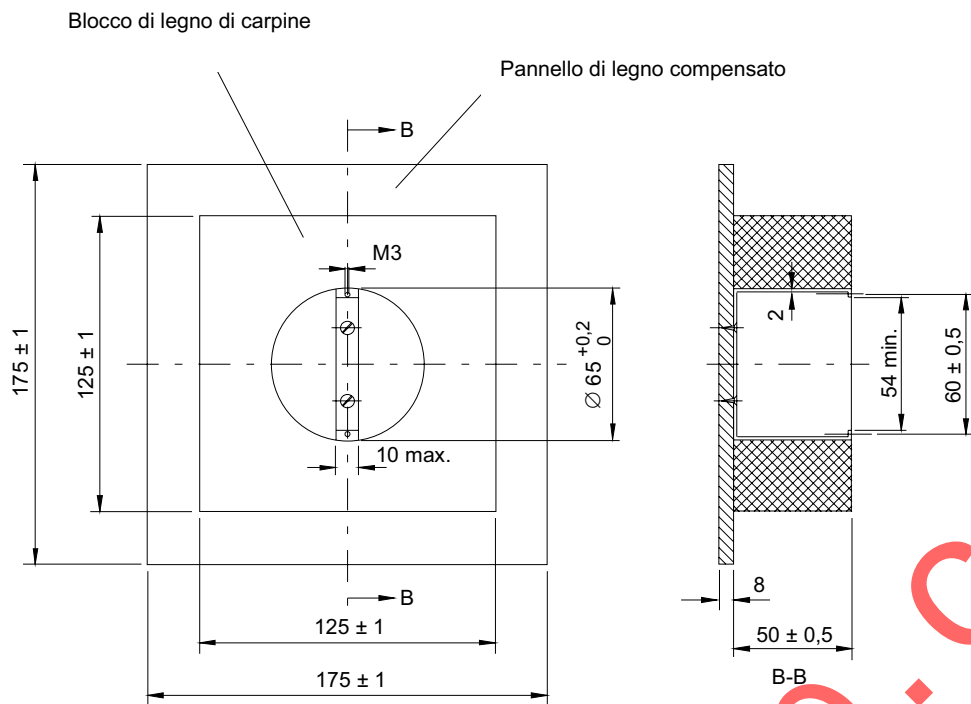


Dimensioni in millimetri

**Figura 24 – Supporto di fissaggio per gli esemplari**



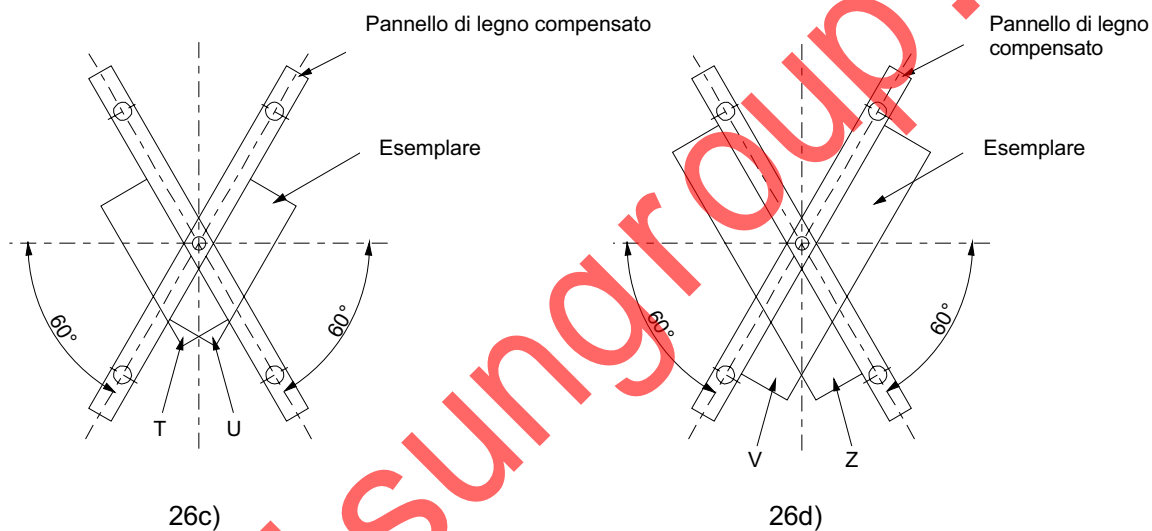
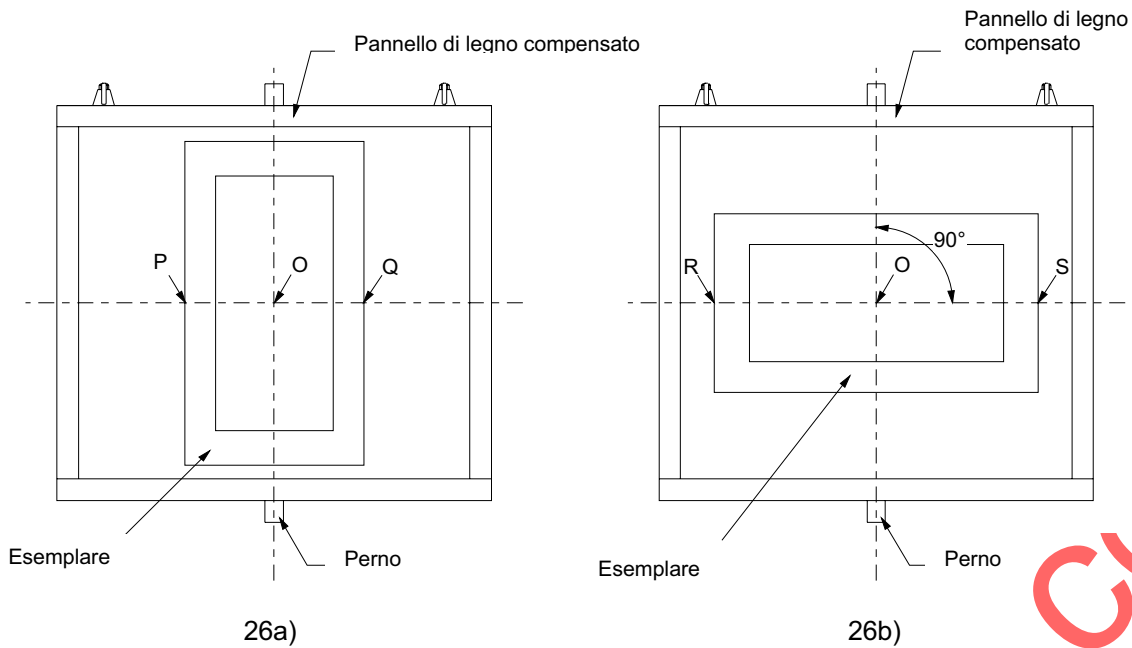




Dimensioni in millimetri

Le dimensioni della cavità nel blocco di legno di carpine sono date come esempio. Dimensioni più generali sono allo studio.

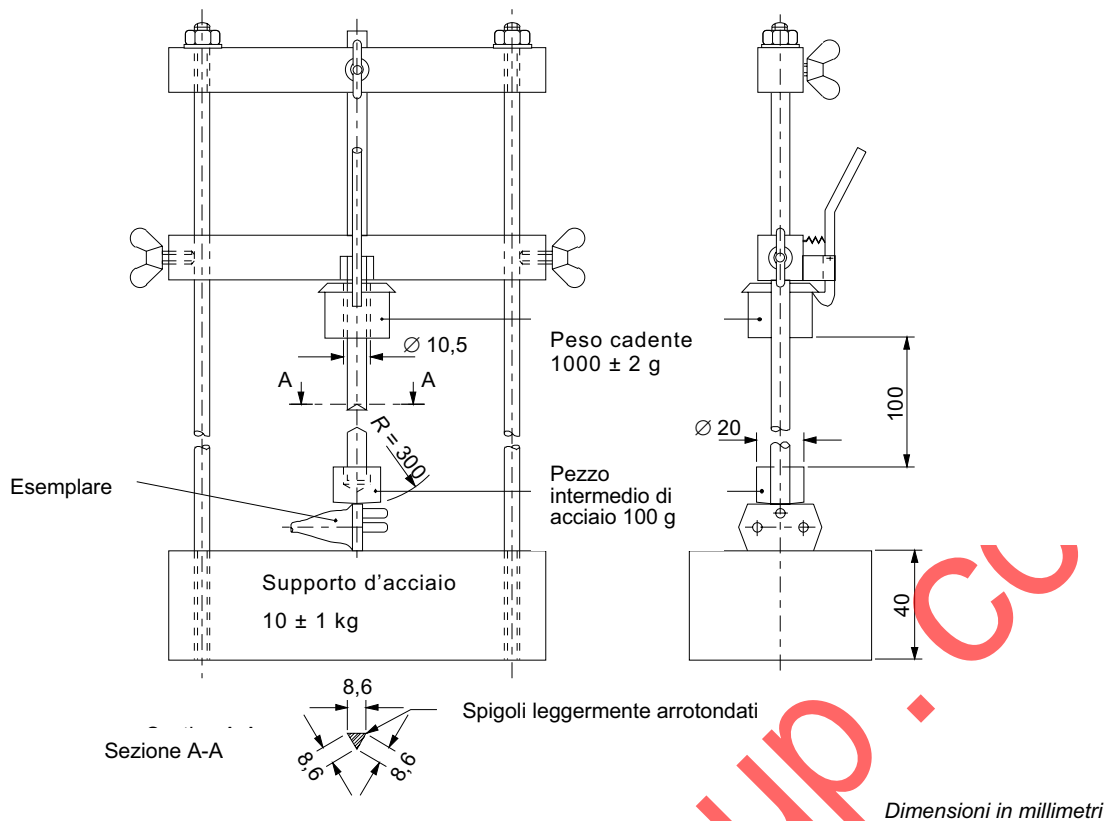
**Figura 25 – Blocco sul quale sono fissati gli apparecchi da incasso**



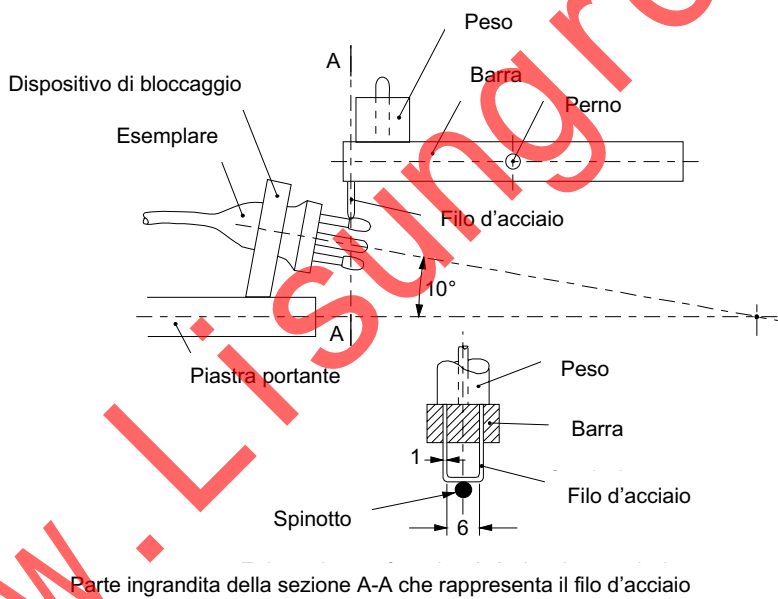
Applicazione dei colpi			
Schema	Numero di colpi totale	Punti d'applicazione	Parti da provare
26a)	3	Uno al centro Uno tra O e P <sup>(a)</sup> Uno tra O e Q <sup>(a)</sup>	A
26b)	2	Uno tra O e R <sup>(a)</sup> Uno tra O e S <sup>(a)</sup>	A
26c)	2	Uno sulla superficie T <sup>(a)</sup> Uno sulla superficie U <sup>(a)</sup>	B, C e D
26d)	2	Uno sulla superficie V <sup>(a)</sup> Uno sulla superficie Z <sup>(a)</sup>	B, C e D

(a) Il colpo viene applicato nel punto più sfavorevole.

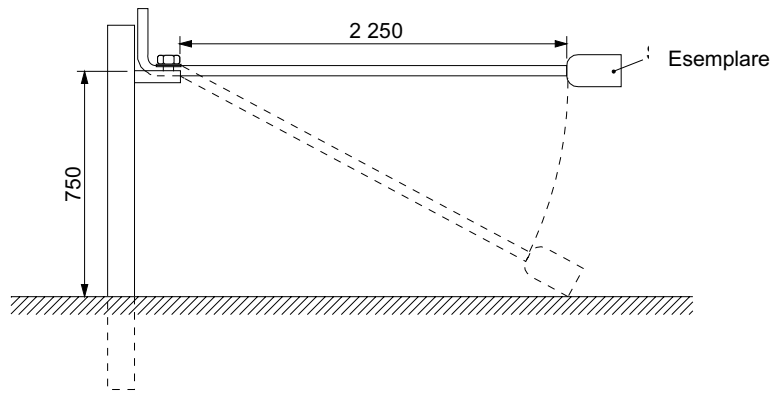
**Figura 26 – Schemi che mostrano l'applicazione dei colpi secondo la Tabella 21**



**Figura 27 – Apparecchio per la prova d'urto a bassa temperatura di 24.4**

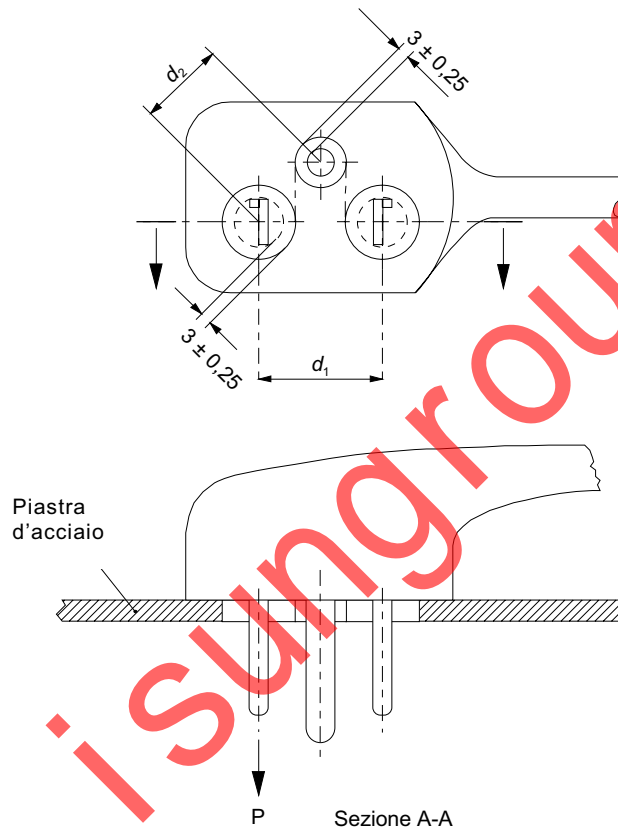


**Figura 28 – Apparecchio per prova di abrasione delle guaine isolanti di spinotti**



Dimensioni in millimetri

Figura 29 – Disposizione per la prova di resistenza meccanica su prese mobili multiple



Dimensioni in millimetri

**Legenda**

P Trazione

Figura 30 – Esempio di disposizione di prova per verificare il fissaggio degli spinotti nel corpo della spina

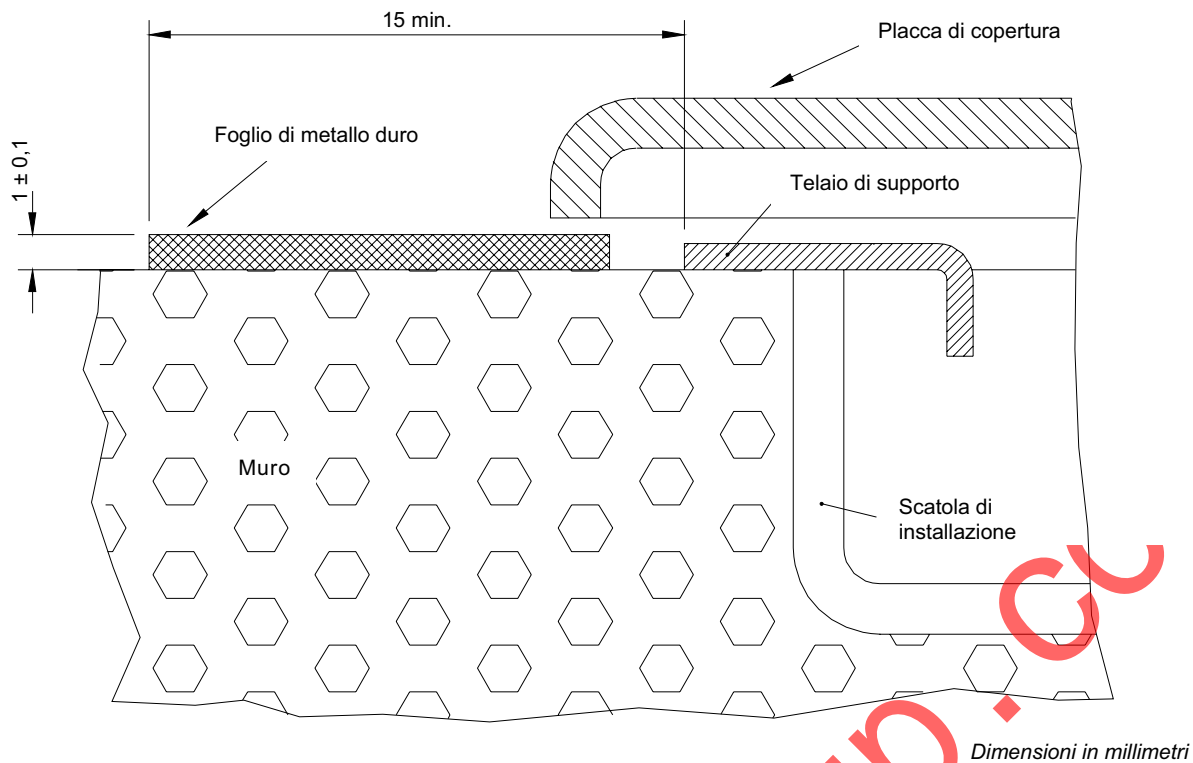


Figura 31 – Disposizione per la prova delle calotte o delle piastre di copertura

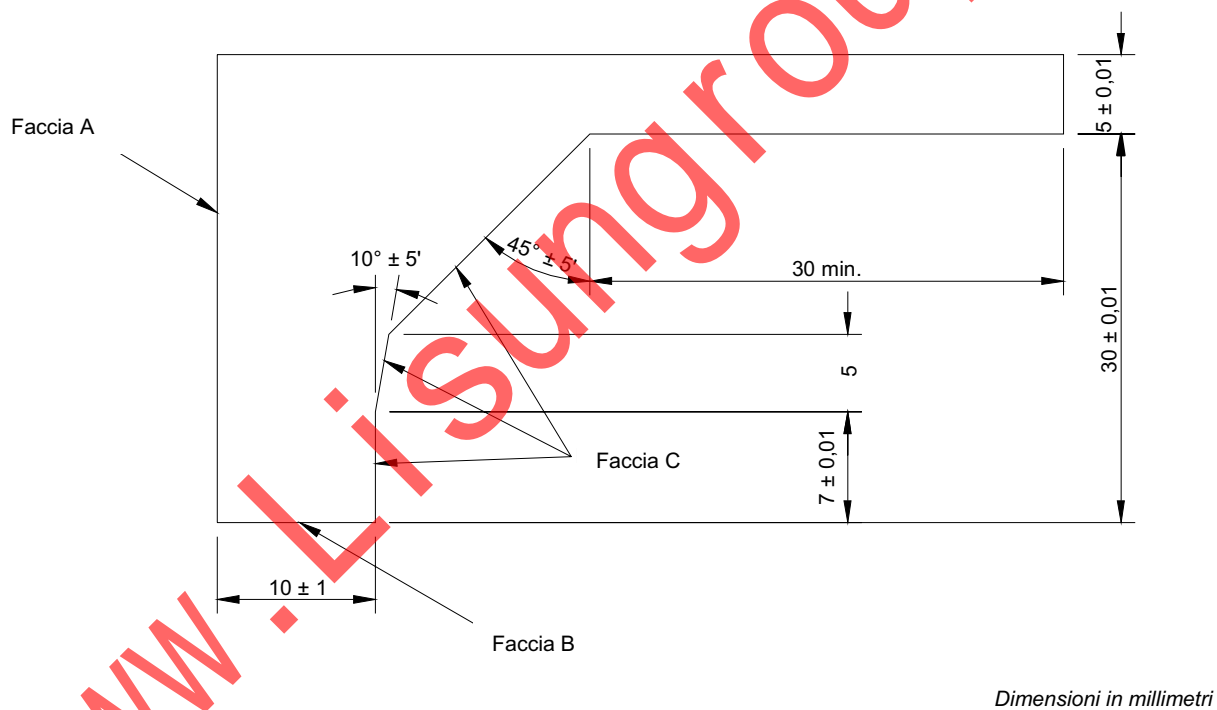
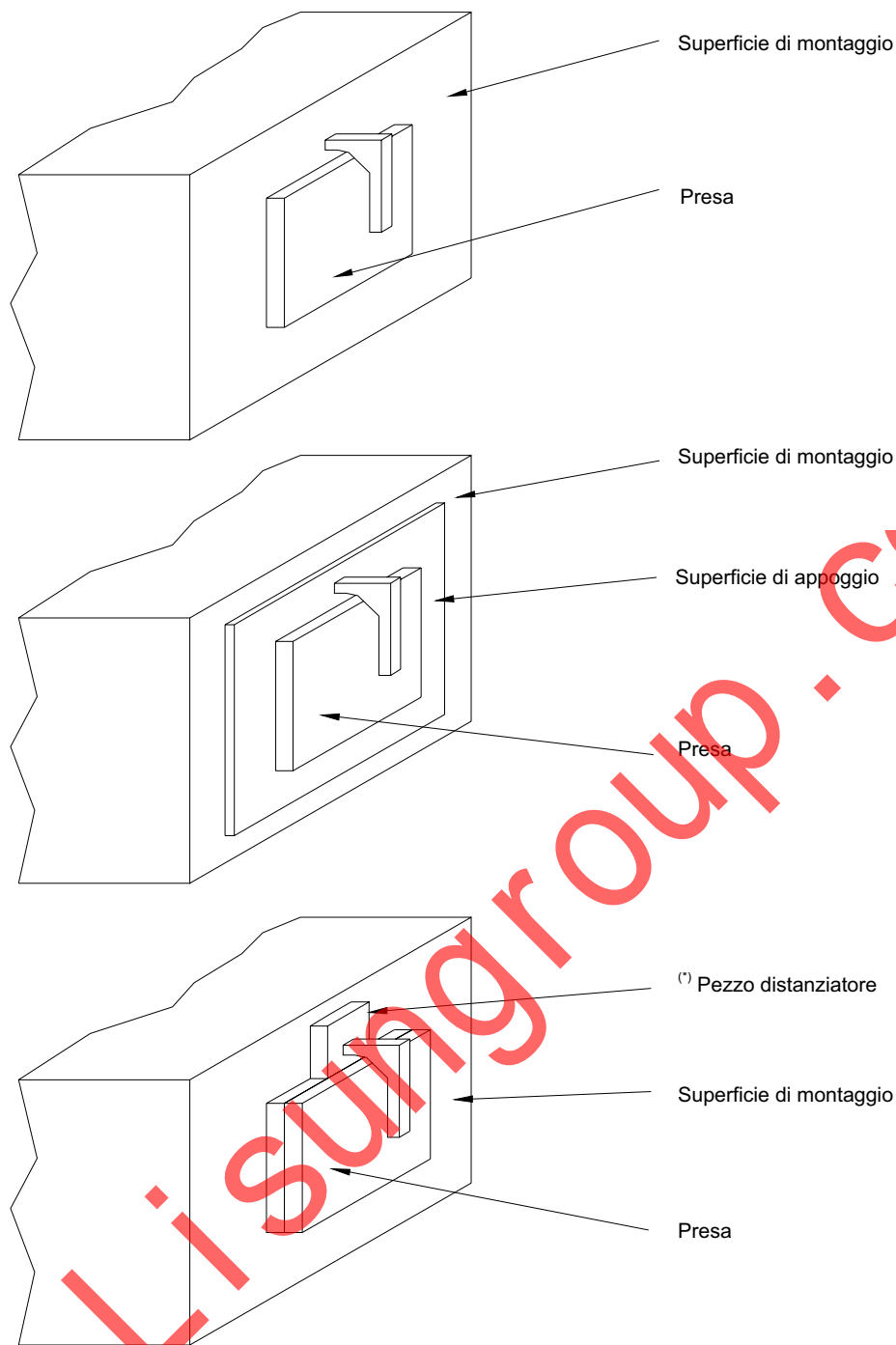


Figura 32 – Calibro (spessore circa 2 mm) per la verifica del profilo delle calotte o delle placche di copertura

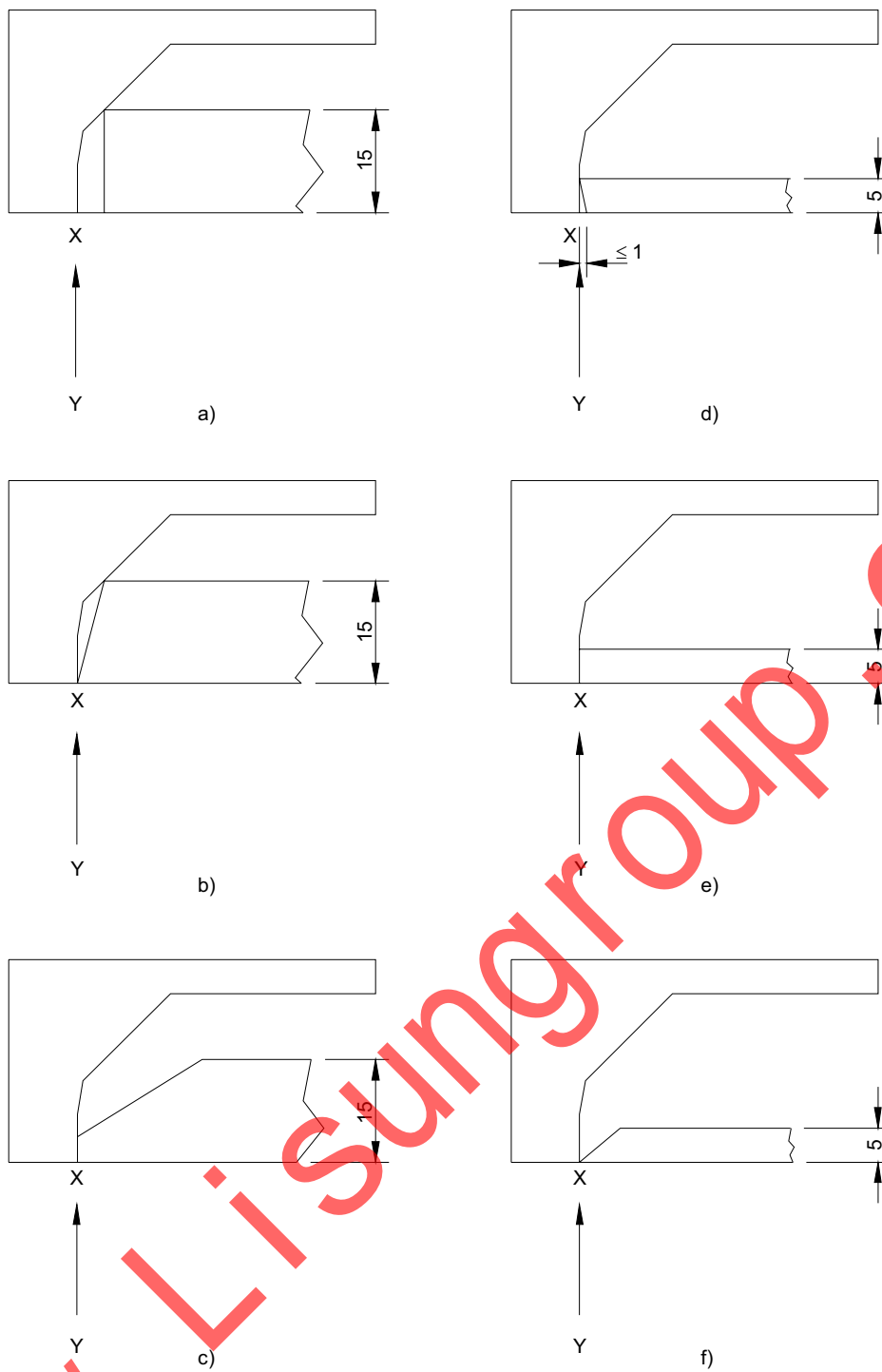


*Dimensioni in millimetri*

(\*) Pezzo distanziatore che ha lo stesso spessore della parte di appoggio.

**Figura 33 – Esempi di applicazione del calibro di Figura 32 sulle calotte fissate senza viti su una superficie di montaggio o una superficie di appoggio**



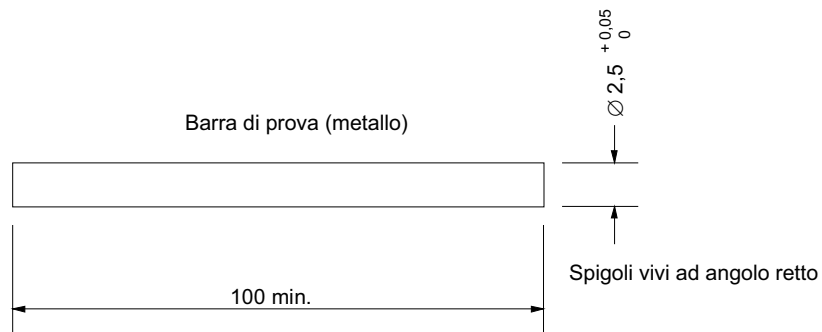


Dimensioni in millimetri

Casi a) e b) non conformi.

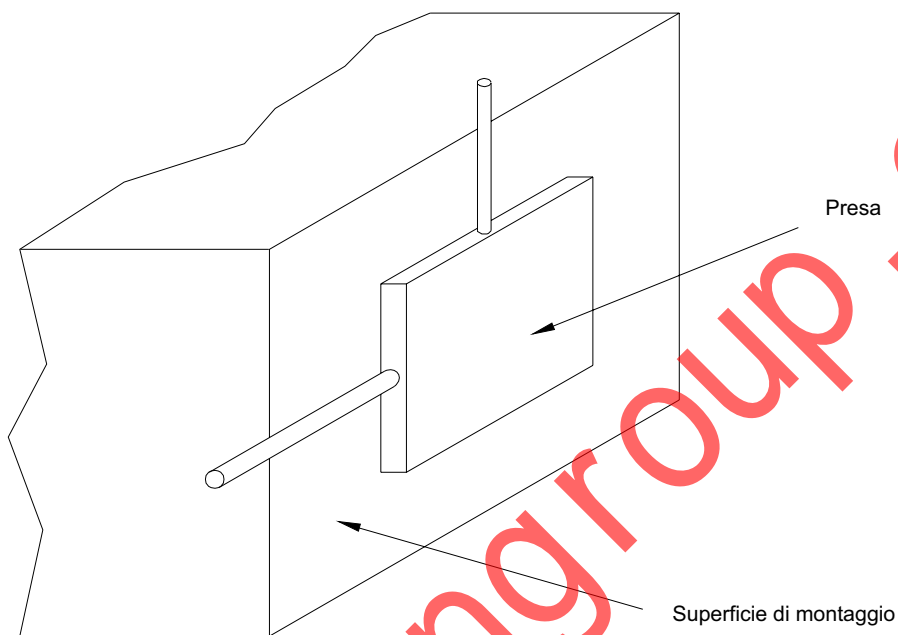
Casi c), d), e) e f) conformi (la conformità deve, tuttavia, essere verificata anche con le prescrizioni in 24.18, utilizzando il calibro indicato in Figura 35).

**Figura 34 – Esempi di applicazione del calibro di Figura 32 secondo le prescrizioni di 24.17**

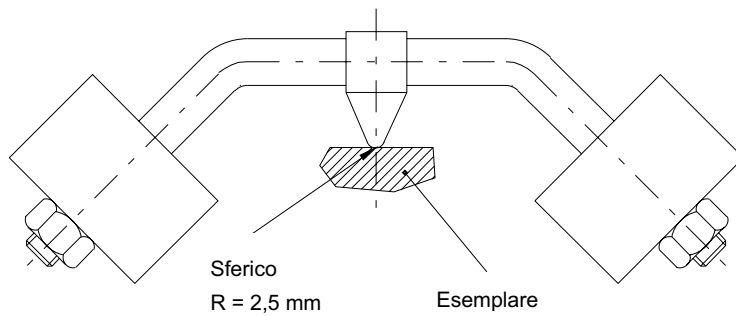


Dimensioni in millimetri

**Figura 35 – Calibro per la verifica di scanalature, fori e conicità inverse**

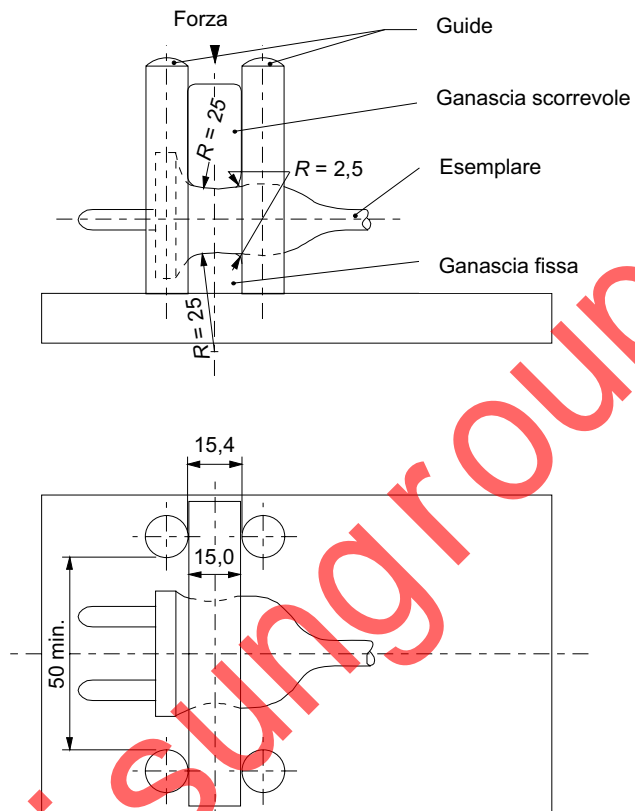


**Figura 36 – Schema che indica la direzione di applicazione del calibro di Figura 35**



Dimensioni in millimetri

**Figura 37 – Apparecchio per la prova di pressione della sfera**



Dimensioni in millimetri

**Figura 38 – Apparecchio per la prova di compressione per la verifica della resistenza al calore di 25.4**

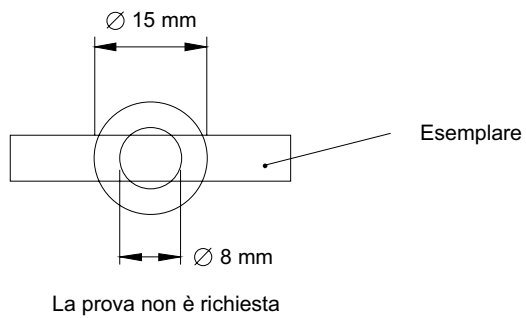
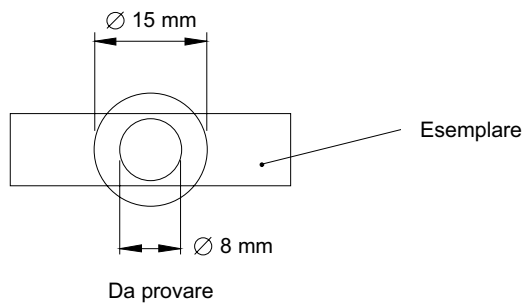
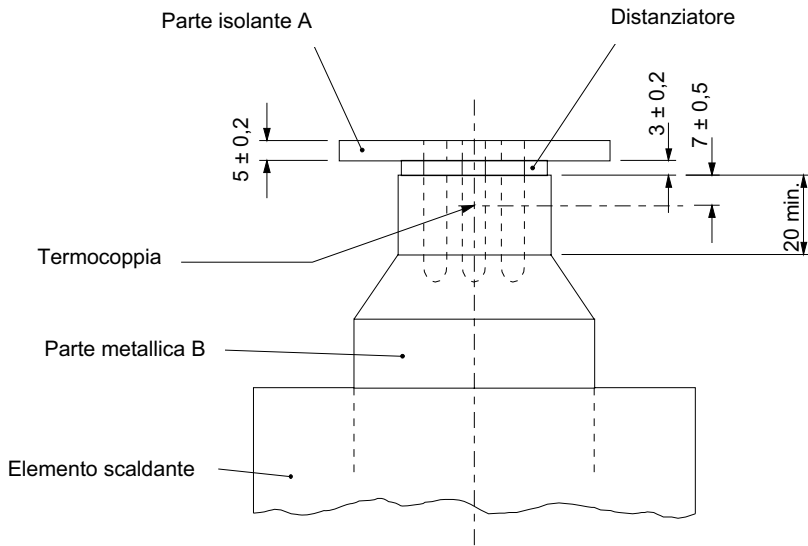


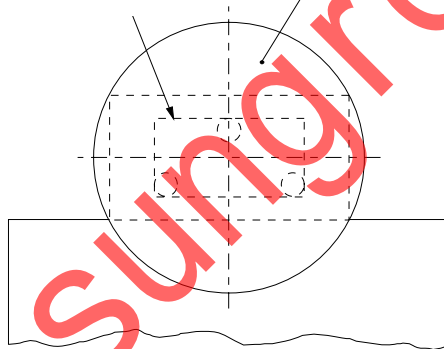
Figura 39 – Rappresentazione schematica di 28.1.1

www.Lisungroup.it



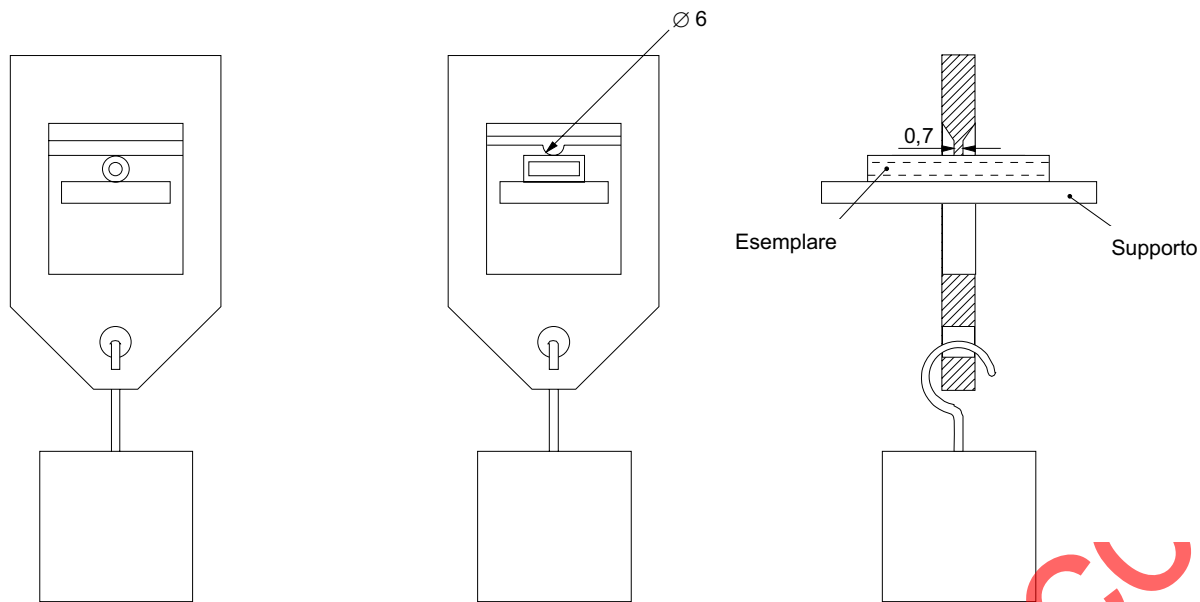
Massimo profilo della spina  
conforme al relativo foglio di  
normalizzazione

Diametro uguale a due volte la  
massima dimensione  
permessa della superficie di  
accoppiamento della spina  
indicata nel relativo foglio di  
normalizzazione



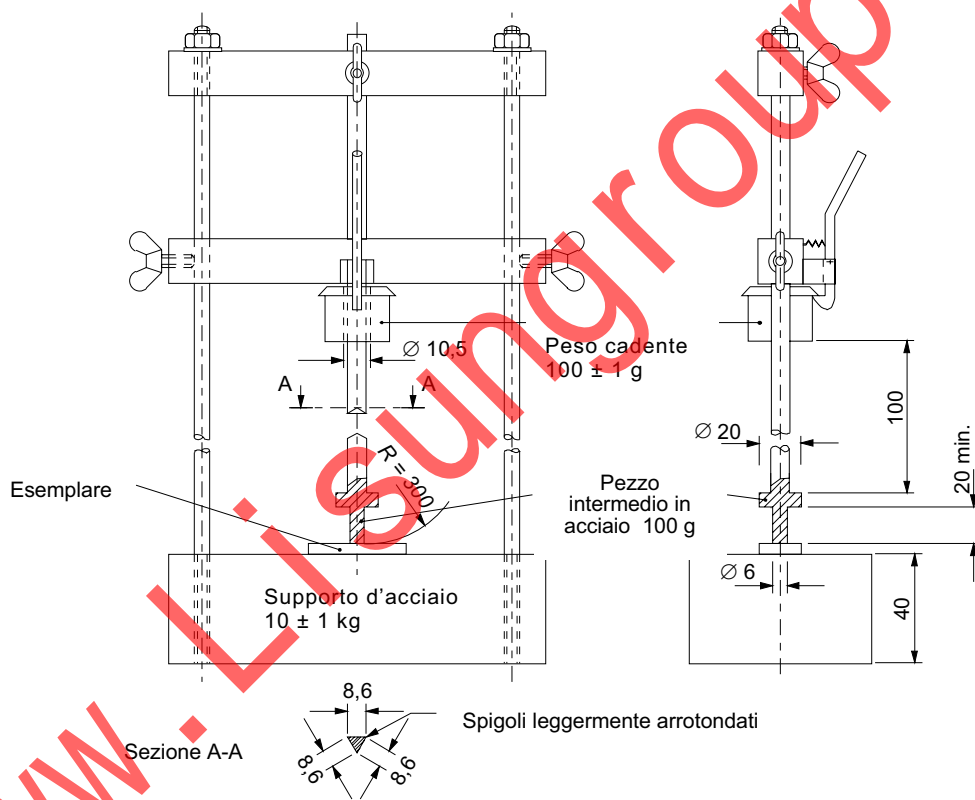
*Dimensioni in millimetri*

**Figura 40 – Apparecchio per la prova di resistenza al calore anormale delle guaine isolanti degli spinotti delle spine**



Dimensioni in millimetri

Figura 41 – Apparecchio per la prova di pressione ad alta temperatura



Dimensioni in millimetri

Figura 42 – Apparecchio per la prova d'urto sugli spinotti provvisti di guaine isolanti

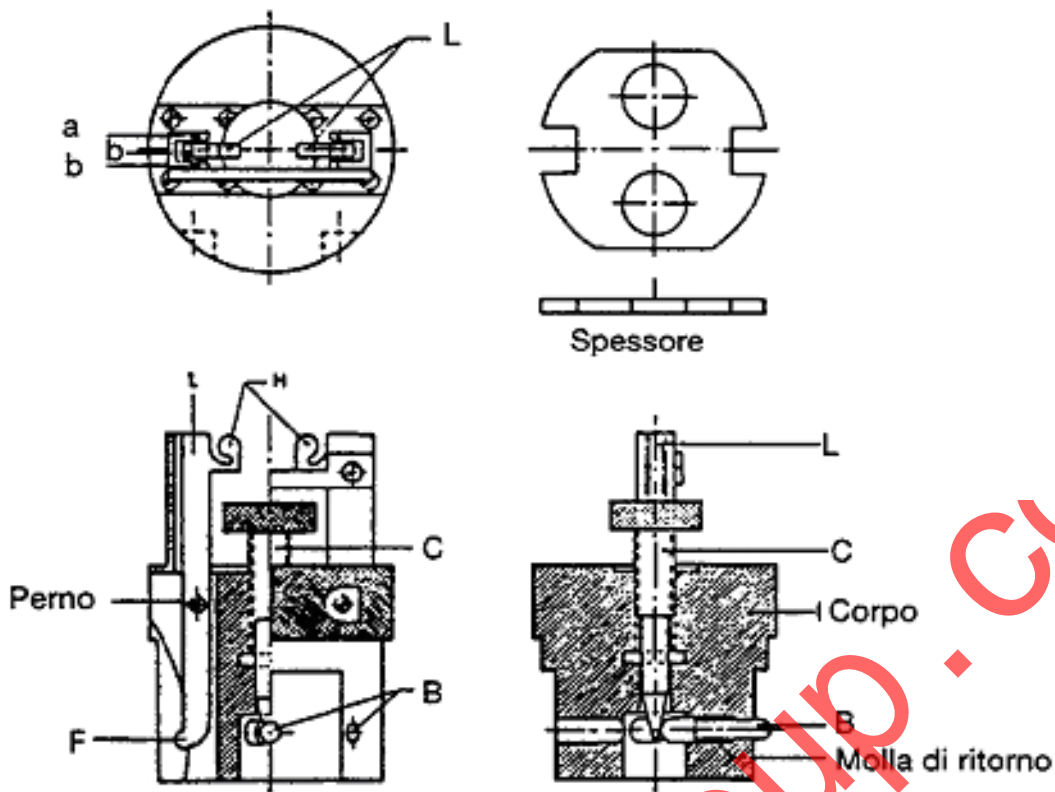


Figura 101- Dispositivo per la misura della pressione dei contatti laterali di terra delle prese tipo P 30



## Allegato A (normativo)

### Prove individuali per apparecchi cablati in fabbrica relative alla sicurezza (protezione contro le scosse elettriche e polarità corretta)

Tutte le spine e le prese mobili cablate in fabbrica devono essere sottoposte alle seguenti prove, come appropriato. Una rappresentazione schematica è fornita in Tab. A1.

NOTA Gli apparecchi mobili cablati in fabbrica possono essere costituiti da apparecchi smontabili e/o non smontabili.

L'apparecchiatura di prova o i sistemi di fabbricazione devono essere tali che i prodotti difettosi siano resi inutilizzabili o separati dai prodotti non difettosi in modo che non possano essere messi in vendita.

Ai fini della presente norma è ammesso che il costruttore esegua le prove individuali durante il processo produttivo (sistema di fabbricazione) e non necessariamente al termine, alle seguenti condizioni.

- Adozione di un sistema di qualità operante almeno secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000,
- Il processo produttivo sia classificato come processo speciale e preveda una autodiagnosi del sistema di controllo, inoltre la separazione dei prodotti difettosi sia resa evidente e tale da rendere i prodotti stessi inutilizzabili.

NOTA "Inutilizzabile" significa che l'apparecchio è trattato in modo che non può soddisfare la funzione prevista. Comunque, si accetta che i prodotti riparabili (mediante un sistema affidabile) possano essere riparati e riprovati.

Deve essere possibile, mediante il processo od il sistema di fabbricazione, dimostrare che gli apparecchi messi in vendita siano stati sottoposti a tutte le prove appropriate.

Il costruttore deve tenere una registrazione delle prove effettuate che indichi:

- il tipo di prodotto;
- la data di prova;
- il luogo di fabbricazione (se fabbricato in più di un luogo);
- la quantità provata;
- il numero di difetti e le azioni intraprese, cioè ad esempio distrutto/riparato.

L'apparecchiatura di prova deve essere verificata prima e dopo ciascun periodo di utilizzo e per periodi di uso continuo, almeno una volta ogni 24 h. Durante queste verifiche l'apparecchiatura deve dimostrare che indica i difetti quando vengono inseriti prodotti riconosciuti difettosi o quando sono applicati difetti simulati.

I prodotti fabbricati prima di una verifica devono essere messi in vendita solo se la verifica si è rivelata soddisfacente.

Le apparecchiature di prova che necessitano di calibratura devono essere calibrate almeno una volta all'anno. Si devono tenere registrazioni di tutte le verifiche e di tutti gli interventi resi necessari.

#### A.1 Sistemi polarizzati, fase (L) e neutro (N) – connessione corretta

Per i sistemi polarizzati la prova deve essere effettuata utilizzando una sorgente SELV applicata per un periodo non inferiore a 2 s:

NOTA: 1 Il periodo di 2 s può essere ridotto a non meno di 1 s per apparecchiature di prova automatiche.

- per le spine e le prese mobili, tra l'estremità libera dei conduttori L e N del cavo flessibile indipendentemente e lo spinotto o il contatto L e N corrispondente dell'apparecchio;
- per i cordoni prolungatori, tra lo spinotto L e N ad una estremità del cavo flessibile e il contatto L e N corrispondente all'altra estremità del cavo flessibile.

Le connessioni devono essere corrette e la polarità deve essere rispettata.

NOTA: 2 Si possono usare altre prove adatte.



Per le spine e prese mobili per sistemi trifase, la prova deve verificare che la connessione dei conduttori di fase sia nell'ordine corretto della sequenza di fase.

## A.2 Continuità di terra

La prova deve essere effettuata utilizzando una sorgente SELV applicata per un periodo non inferiore a 2 s:

- per le spine e le prese mobili, tra l'estremità libera del conduttore di terra del cavo flessibile e lo spinotto o il contatto di terra dell'apparecchio, secondo i casi;
- per i cordoni prolungatori, tra lo spinotto di terra e il contatto di terra dell'apparecchio corrispondente a ciascuna estremità del cavo flessibile.

NOTA 1 Il periodo di 2 s può essere ridotto a non meno di 1 s per apparecchiature di prova automatiche.

La continuità deve essere rilevata.

NOTA 2 Si possono usare altre prove adatte.

## A.3 Cortocircuito/errata connessione e riduzione delle distanze superficiali e delle distanze in aria tra la fase (L) o il neutro (N) e la terra (⊕)

La prova deve essere effettuata applicando all'estremità di alimentazione, es. spina, per un periodo non inferiore a 2 s:

- 1250 V  $\pm$  10 % per gli apparecchi con tensione nominale fino a 130 V compreso;
- 2000 V  $\pm$  10 % per gli apparecchi con tensione nominale superiore a 130 V;

NOTA 1 Il periodo di 2 s può essere ridotto a non meno di 1 s per apparecchiature di prova automatiche.

oppure

- per tutte le tensioni nominali, applicando a mezzo di un generatore con impedenza interna di 500 W una prova di tensione a impulso utilizzando una forma d'onda 1,2/50  $\mu$ s di valore di picco di 4 kV e tre impulsi per ciascun polo, con intervalli non inferiori a 1 s:
  - tra fase (L) e terra;
  - tra neutro (N) e terra.

NOTA : L e N possono essere collegati insieme per questa prova.

La prova di tensione applicata è effettuata anche tra le parti in tensione ed il corpo esterno esclusa la superficie frontale della spina.

Non devono verificarsi scariche.

Nel caso di apparecchi mobili cablati in fabbrica in luogo della prova di tensione può essere effettuata, a livello statistico per la validazione del processo di fabbricazione, una verifica del corretto cablaggio, scelta tra le due seguenti prove:

- Esame visivo
- Una verifica della resistenza elettrica attraverso il prodotto che possa evidenziare un non corretto cablaggio.

In ogni caso la numerosità dei campioni da provare dovrà essere determinata secondo le norme UNI ISO 2859-1:1993 applicando un Piano di Campionamento semplice, collaudo ridotto, Livello di qualità accettabile uguale a 0,1 %.

Il costruttore inoltre deve possedere un sistema di controllo che garantisca la corretta esecuzione delle prove, il blocco dei prodotti non conformi e l'indicazione delle cause di difettosità.



**Tabella A1 – Rappresentazione schematica delle prove individuali applicate agli apparecchi mobili cablati in fabbrica**

Paragrafo	Numero di poli	
	2	superiore a 2
A.1	X	X
A.2	-	X
A.3	-	X

Ai fini di questa tabella la terra è considerata come un polo.

www.Lisungroup.it



## Allegato B (normativo)

### Elenco degli esemplari necessari per le prove

Numero degli esemplari necessari per le prove secondo il paragrafo 5.4:

Articoli e paragrafi		Numero esemplari		
		Prese fisse	Prese mobili	Spine
6	Caratteristiche nominali	A	A	A
7	Classificazione	A	A	A
8	Marcatura	A	A	A
9	Verifica delle dimensioni	ABC	ABC	ABC
10	Protezione contro le scosse elettriche	ABC	ABC	ABC
11	Prescrizioni per la messa a terra	ABC	ABC	ABC
12	Morsetti e terminazioni	ABC <sup>(a)</sup>	ABC	ABC
13	Costruzione delle prese fisse	ABC <sup>(b)</sup>	--	--
14	Costruzione delle spine e delle prese mobili	--	ABC <sup>(b)</sup>	ABC <sup>(b)</sup>
15	Prese interbloccate	ABC	ABC	--
16	Resistenza all'invecchiamento, protezione fornita dagli involucri e resistenza all'umidità	ABC	ABC	ABC
17	Resistenza d'isolamento e tenuta alla tensione applicata	ABC	ABC	ABC
18	Funzionamento dei contatti di terra	ABC	ABC	ABC
19	Riscaldamento			ABC
	Prese con ricettività semplice	MNO	MNO	
	Prese con ricettività multipla con spina 10 con spina 16	MNO PQR	MNO PQR	
20	Potere d'interruzione			ABC
	Prese con ricettività semplice	MNO	MNO	
	Prese con ricettività multipla con spina 10 con spina 16	MNO PQR	MNO PQR	
	Prese con ricettività multipla con spina 10 (50 cambiamenti di posizione) e spina 16 (50 cambiamenti di posizione)	STU	STU	
21	Funzionamento normale senza corrente sugli schermi			ABC
	Prese con ricettività semplice	ABC	ABC	
	Prese con ricettività multipla con spina da 10 con spina da 16	ABC JKL	ABC JKL	
	con corrente senza schermi			
	Prese con ricettività semplice	MNO	MNO	
	Prese con ricettività multipla con spina 10 con spina 16 con spina 10 (4000 cambiamenti di posizione) e spina 16 (6000 cambiamenti di posizione)	MNO PQR STU	MNO PQR STU	



Articoli e paragrafi		Numero esemplari		
		Prese fisse	Prese mobili	Spine
22	Forza necessaria per estrarre la spina	MNO, PQR, STU	MNO, PQR, STU	--
23	Cavi flessibili e loro collegamento	--	ABC <sup>(c)</sup>	ABC <sup>(c)</sup>
24	Resistenza meccanica	ABC <sup>(d) (e)</sup>	ABC <sup>(d)</sup>	ABC <sup>(f)</sup>
25	Resistenza al calore	ABC	ABC	ABC
26	Viti, parti che portano corrente e connessioni	ABC	ABC	ABC
27	Distanze superficiali, in aria e attraverso il materiale di riempimento	ABC	ABC	ABC
29	Resistenza alla ruggine	ABC	ABC	ABC
28.1	Resistenza al calore anormale ed al fuoco	DEF	DEF	DEF
28.2	Resistenza alle correnti superficiali <sup>(g)</sup>	DEF	DEF	DEF
30	Prove aggiuntive sugli spinotti con guaine isolanti	--	--	GHI <sup>(h)</sup>
TOTALE		21	21	9

(a) Un insieme supplementare di esemplari è utilizzato per la prova di 12.3.10, cinque morsetti senza vite supplementari sono usati per la prova di 12.3.11 e un insieme supplementare di esemplari è utilizzato per la prova di 12.3.12.

(b) Un insieme supplementare di membrane è richiesto per ciascuna delle prove di 13.22 e 13.23.

(c) Un insieme supplementare di esemplari è richiesto per 23.2 e 23.4 per gli accessori non smontabili per ciascun tipo di cavo e ciascuna sezione nominale.

(d) Un insieme supplementare di esemplari è richiesto per 24.8 per le prese con schermi.

(e) Un insieme supplementare di esemplari è richiesto per 24.14.1 e 24.14.2.

(f) Un insieme supplementare di esemplari è richiesto per 24.10 per le spine.

(g) Un insieme supplementare di esemplari può essere utilizzato.

(h) Un insieme supplementare di esemplari è richiesto per 30.2 e 30.3 per le spine con spinotti muniti di guaine isolanti.

Ciascun esemplare è identificato da una lettera dell'alfabeto. Il primo esemplare sottoposto alle prove è l'esemplare identificato dalla lettera A.



---

**Allegato C**

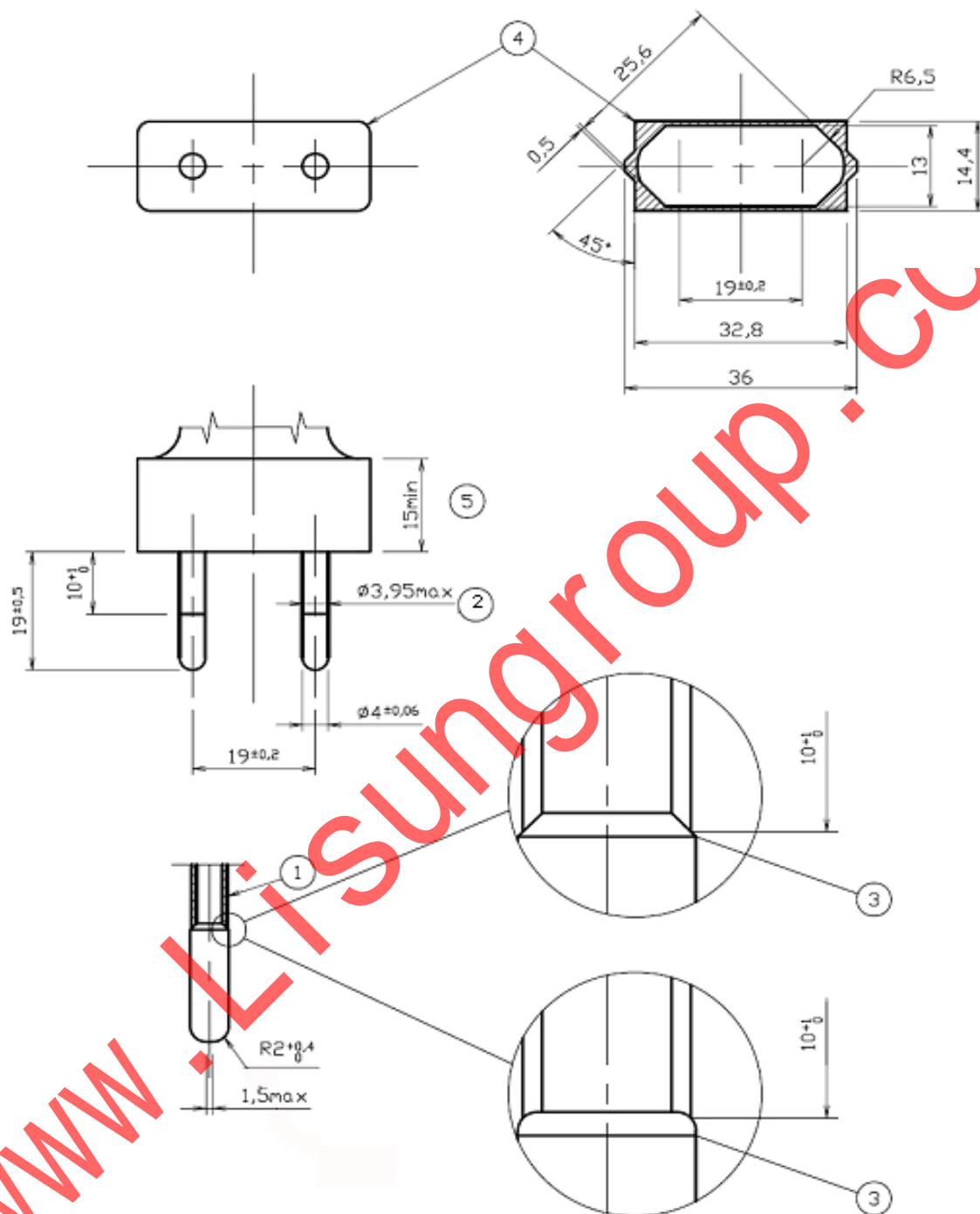
**Fogli di normalizzazione**

[www.LiSungroup.com](http://www.LiSungroup.com)



**Foglio di normalizzazione S10**  
**10 A 250 V ~**  
**Spina bipolare senza contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 4 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Il profilo della superficie frontale deve configurarsi entro la zona punteggiata.
- 5) Entro questa distanza il profilo della superficie frontale non deve essere superato.  
 Inoltre, entro una distanza tra 15 mm e 18 mm a partire dalla superficie frontale, il profilo del corpo della spina non deve superare il  $\varnothing$  di 38 mm.

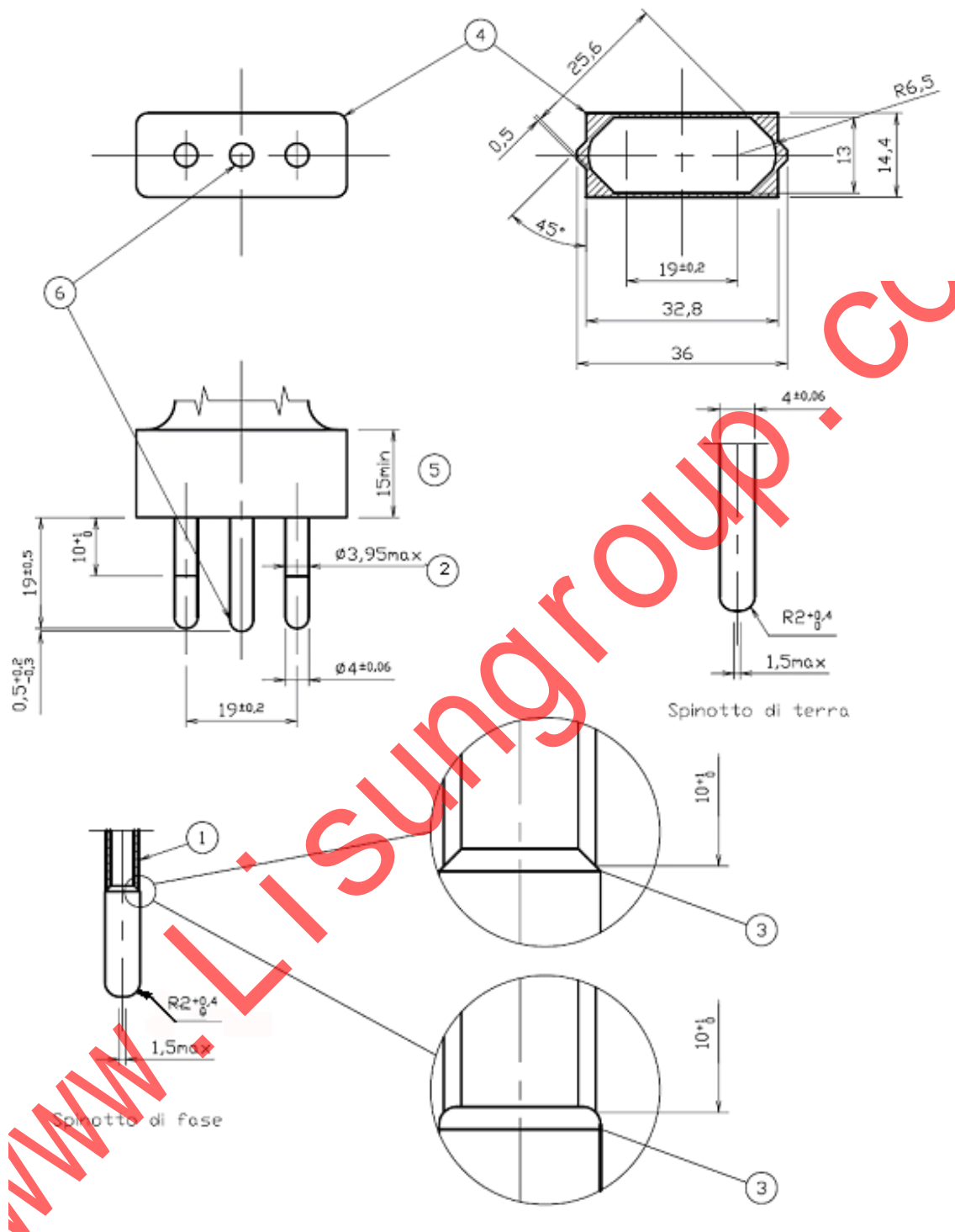
Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.





**Foglio di normalizzazione S11**  
**10 A 250 V ~**  
**Spina bipolare con contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



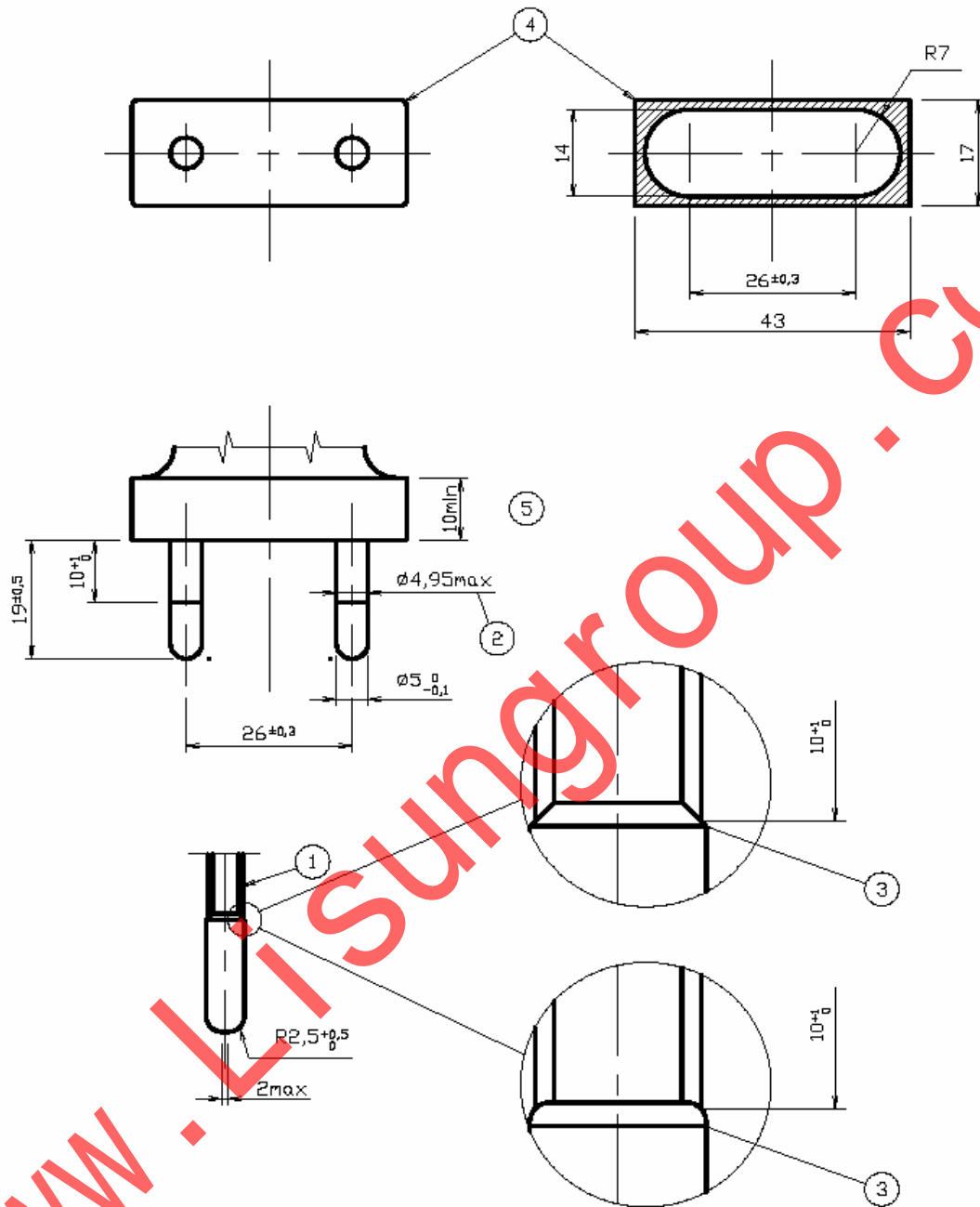
- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 4 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Il profilo della superficie frontale deve configurarsi entro la zona punteggiata.
- 5) Entro questa distanza il profilo della superficie frontale non deve essere superato.  
Inoltre entro una distanza tra 15 mm e 18 mm a partire dalla superficie frontale, il profilo del corpo della spina non deve superare il  $\varnothing$  di 38 mm.
- 6) Lo spinotto di terra deve risultare nel piano degli altri spinotti - con tolleranza  $\pm 0,1$  mm - ed in posizione centrale equidistante dagli spinotti attivi - con tolleranza  $\pm 0,1$  mm.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



**Foglio di normalizzazione S16**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare senza contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



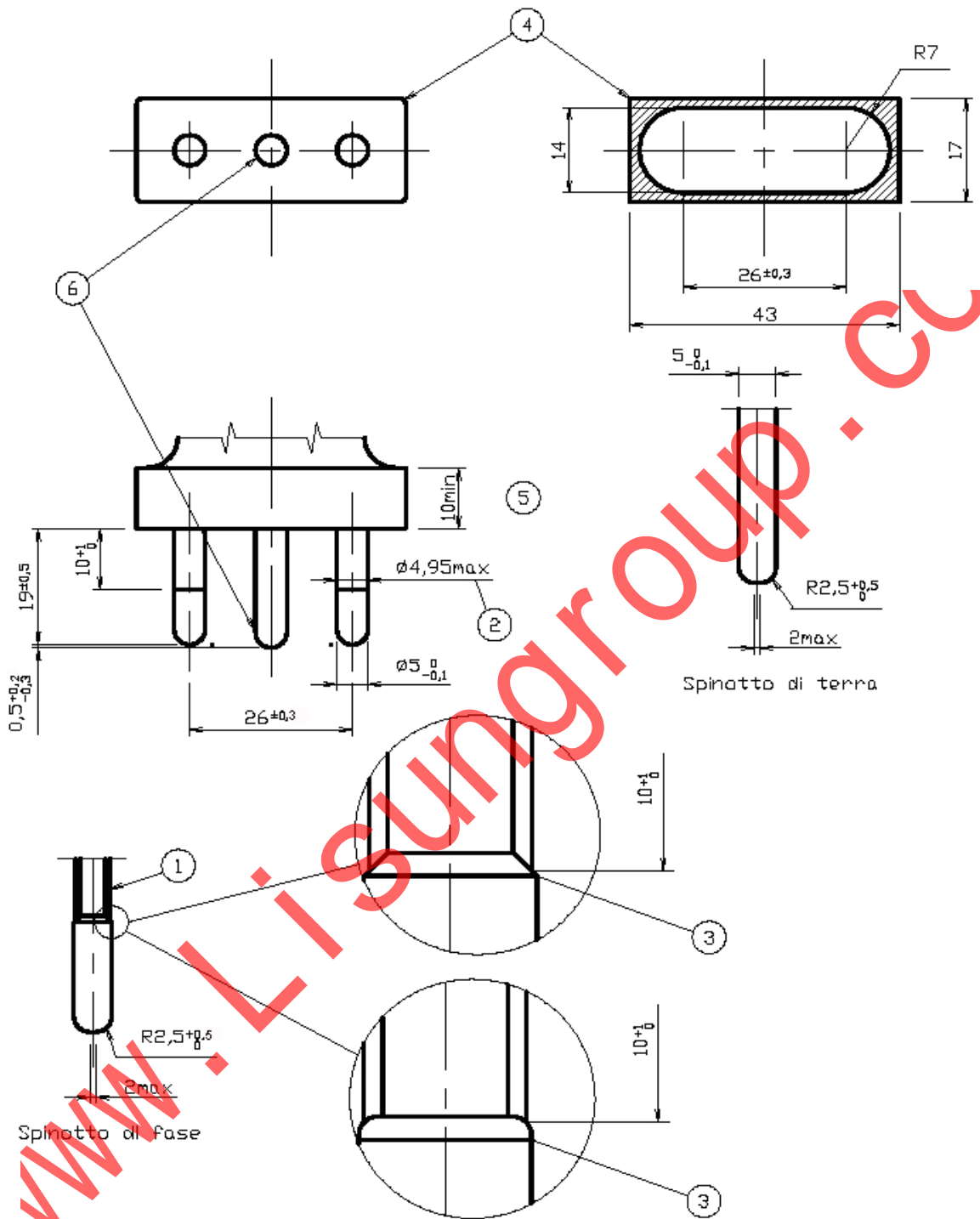
- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 5 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla parte isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Il profilo della superficie frontale deve configurarsi entro la zona tratteggiata.
- 5) Entro questa distanza il profilo della superficie frontale non deve essere superato.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



**Foglio di normalizzazione S17**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare con contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



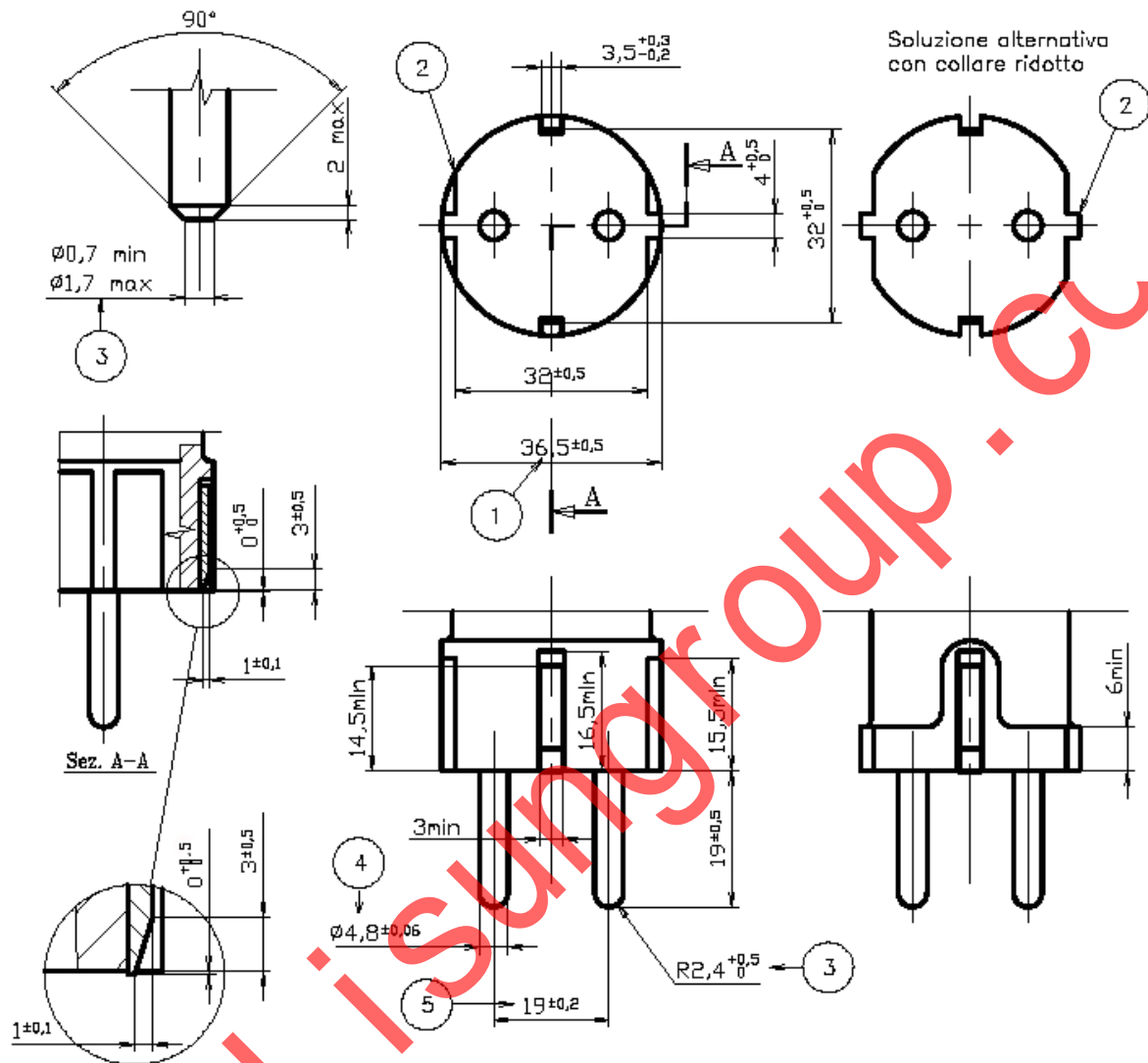
- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 5 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla parte isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Il profilo della superficie frontale deve configurarsi entro la zona tratteggiata.
- 5) Entro questa distanza il profilo della superficie frontale non deve essere superato.
- 6) Lo spinotto di terra deve risultare nel piano degli altri spinotti - con tolleranza  $\pm 0,15$  mm - ed in posizione centrale equidistante dagli spinotti attivi - con tolleranza  $\pm 0,15$  mm.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



**Foglio di normalizzazione S30**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare con contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



- 1) Questa dimensione non deve essere superata entro una distanza di 18 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 2) Gli spigoli devono essere leggermente arrotondati.
- 3) L'estremità libera degli spinotti deve essere arrotondata con raggio pari a quello degli spinotti o avere forma conica come sopra specificato.
- 4) Quota da controllare con calibri C4 e C9.
- 5) Quota da controllare con calibro C5.

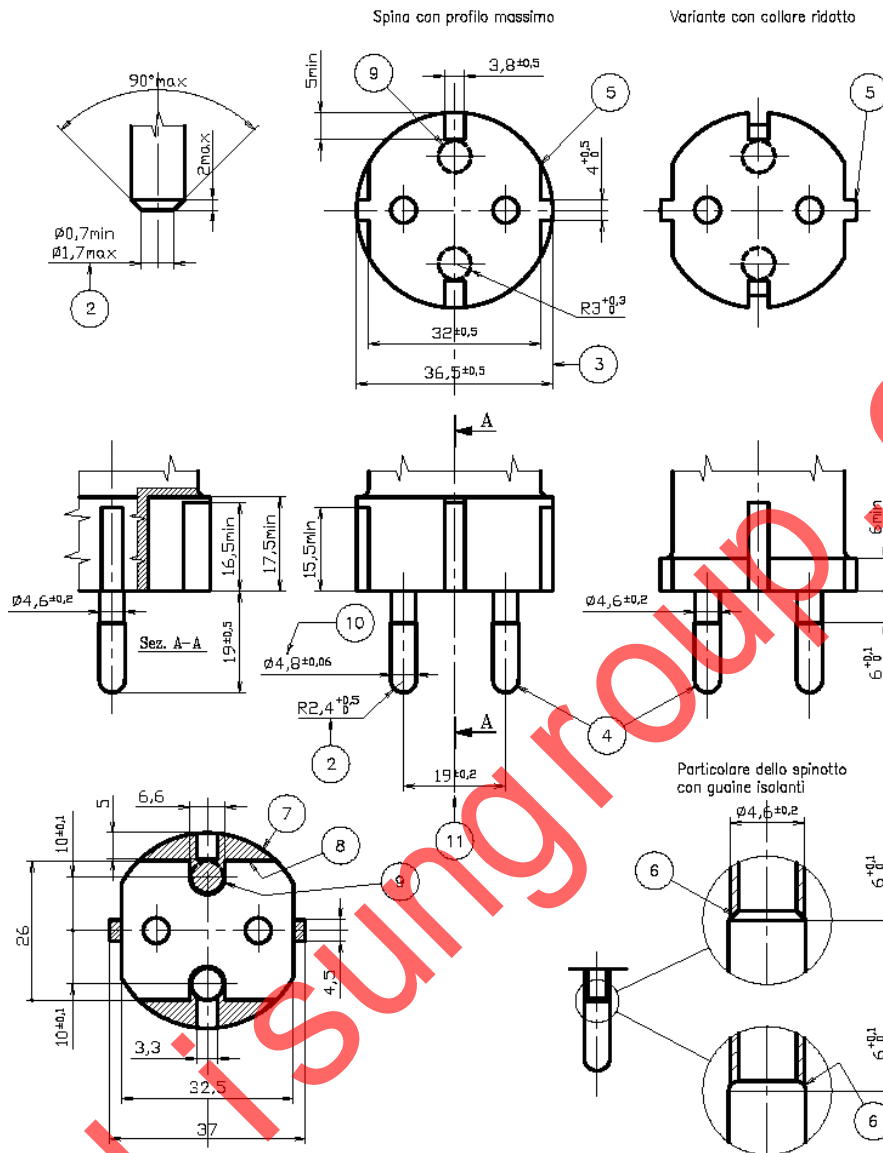
Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.





**Foglio di normalizzazione S32**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare per apparecchi di classe II**

Dimensioni in millimetri



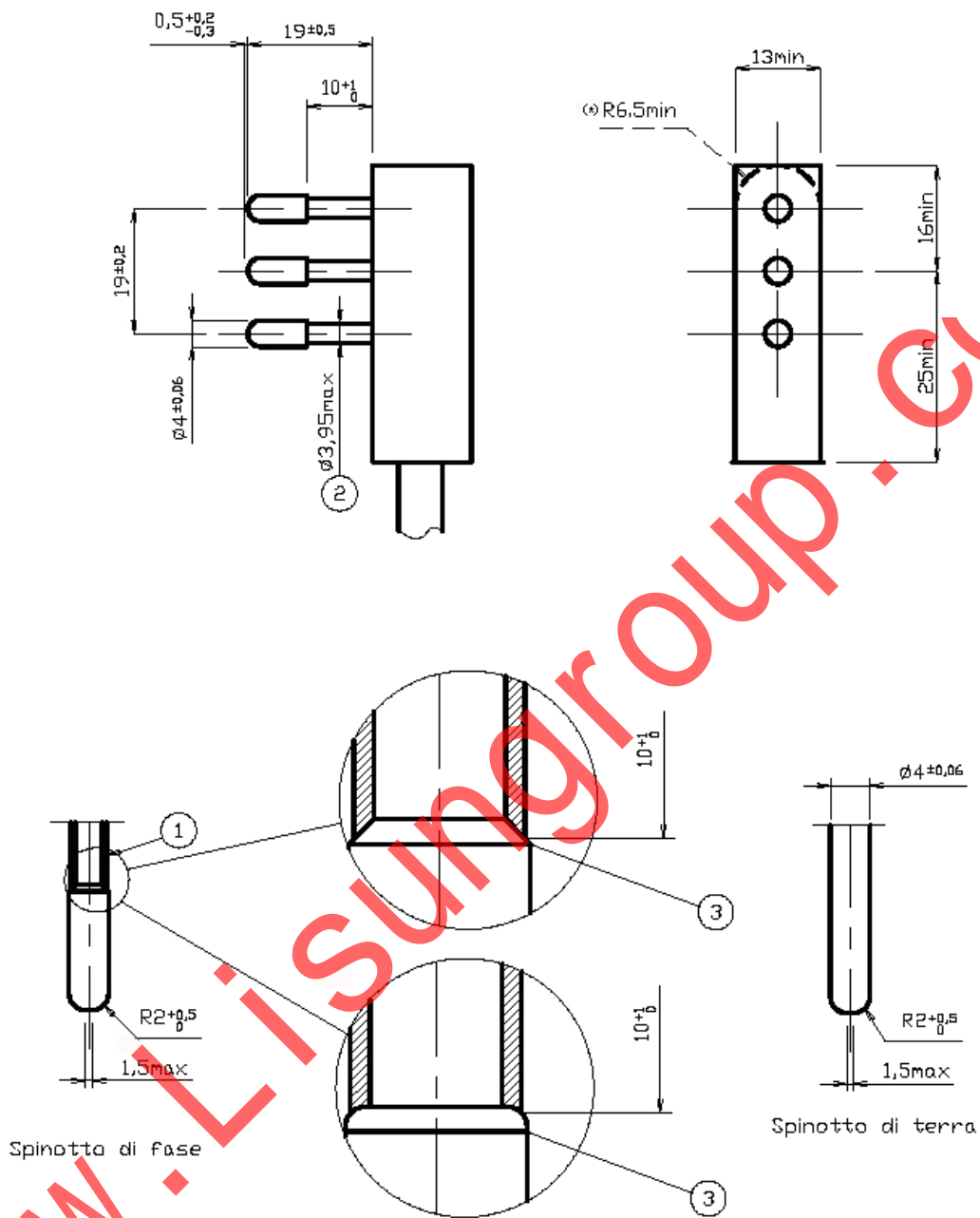
- 1) Questa spina è del tipo indissolubilmente collegata al cavo.
- 2) L'estremità libera degli spinotti deve essere arrotondata con raggio pari a quello degli spinotti o avere forma conica come sopra specificato.
- 3) Questa dimensione non deve essere superata entro una distanza di 18 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 4) Gli spinotti possono non avere la guaina isolante se il profilo della superficie frontale della spina è in accordo con le tolleranze specificate per il profilo massimo. In questo caso essi devono tuttavia avere un diametro di  $4,8 \pm 0,06$  mm per tutta la loro lunghezza.
- 5) Gli spigoli devono essere leggermente arrotondati.
- 6) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla parte isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 7) Profilo massimo.
- 8) Profilo minimo.
- 9) Facoltativo.
- 10) Quota da controllare con il calibro C4 e C9.
- 11) Quota da controllare con i calibri C5.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



**Foglio di normalizzazione SPA11**  
**10 A 250 V ~**  
**Spina bipolare piatta a squadra con contatto di terra (tipo A)**

Dimensioni in millimetri



- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 4 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Queste spine sono del tipo smontabile.
- 5) Queste spine sono adatte per essere utilizzate con prese prive di collare o pozzetto.
- 6) Queste spine devono essere costruite in modo da consentire una agevole inserzione e disinserione con prese affiancate. La verifica viene effettuata con esame a vista e prova manuale.
- 7) Se la prescrizione della nota 6 non è rispettata e se la larghezza della spina è maggiore di 18 mm, la seguente avvertenza deve venire riportata sui cataloghi e sulle confezioni destinate al pubblico: "Assicurarsi della estraibilità nel caso di prese affiancate".

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

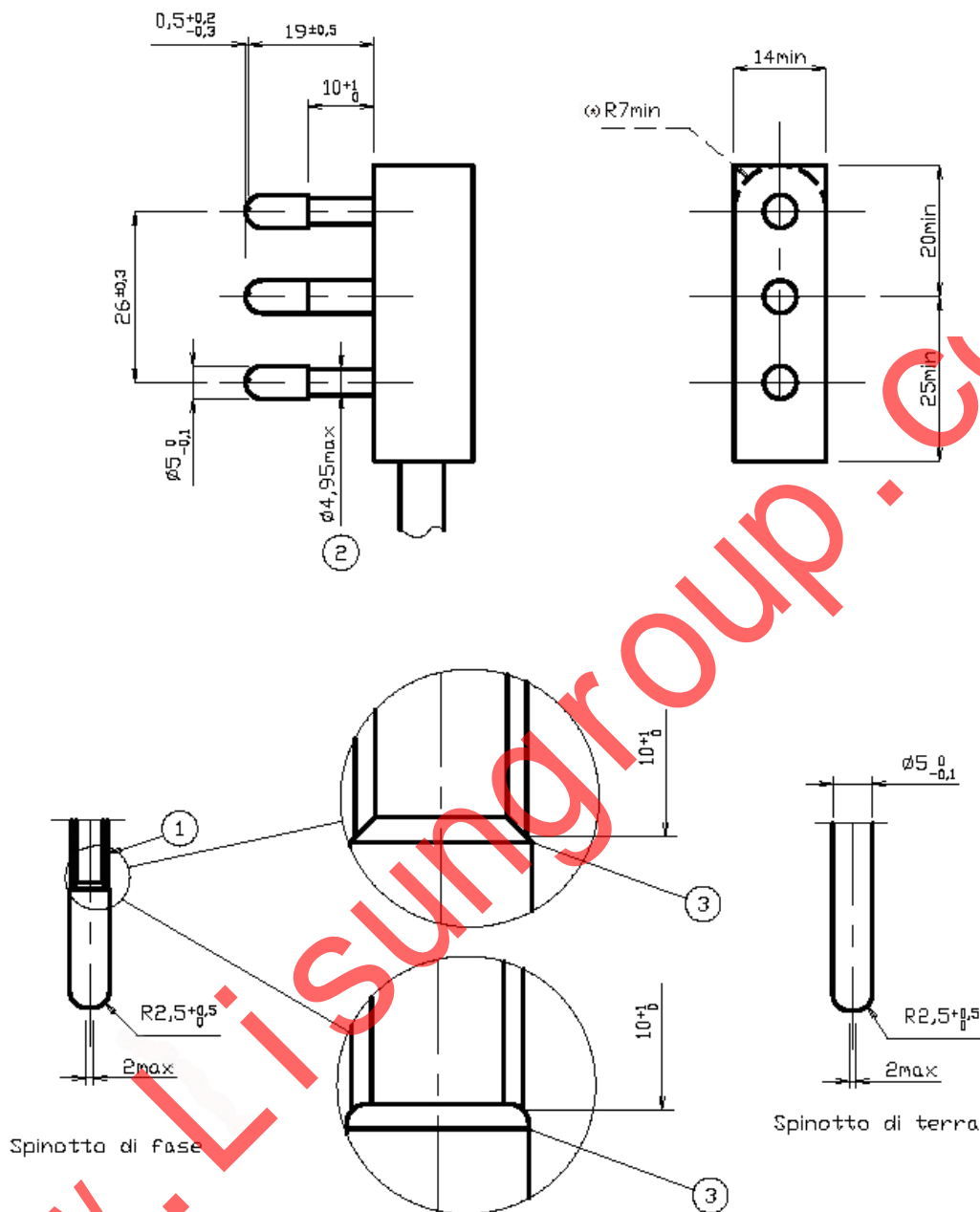
(\*) Facoltativo





**Foglio di normalizzazione SPA17**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare piatta a squadra con contatto di terra (tipo A)**

Dimensioni in millimetri



- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 5 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Queste spine sono del tipo smontabile.
- 5) Queste spine sono adatte per essere utilizzate con prese prive di collare o pozzetto.
- 6) Queste spine devono essere costruite in modo da consentire una agevole inserzione e disinserione con prese affiancate. La verifica viene effettuata con esame a vista e prova manuale.
- 7) Se la prescrizione della nota 6 non è rispettata e se la larghezza della spina è maggiore di 18 mm, la seguente avvertenza deve venire riportata sui cataloghi e sulle confezioni destinate al pubblico: "Assicurarsi della estraibilità nel caso di prese affiancate".

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

(\*) Facoltativo

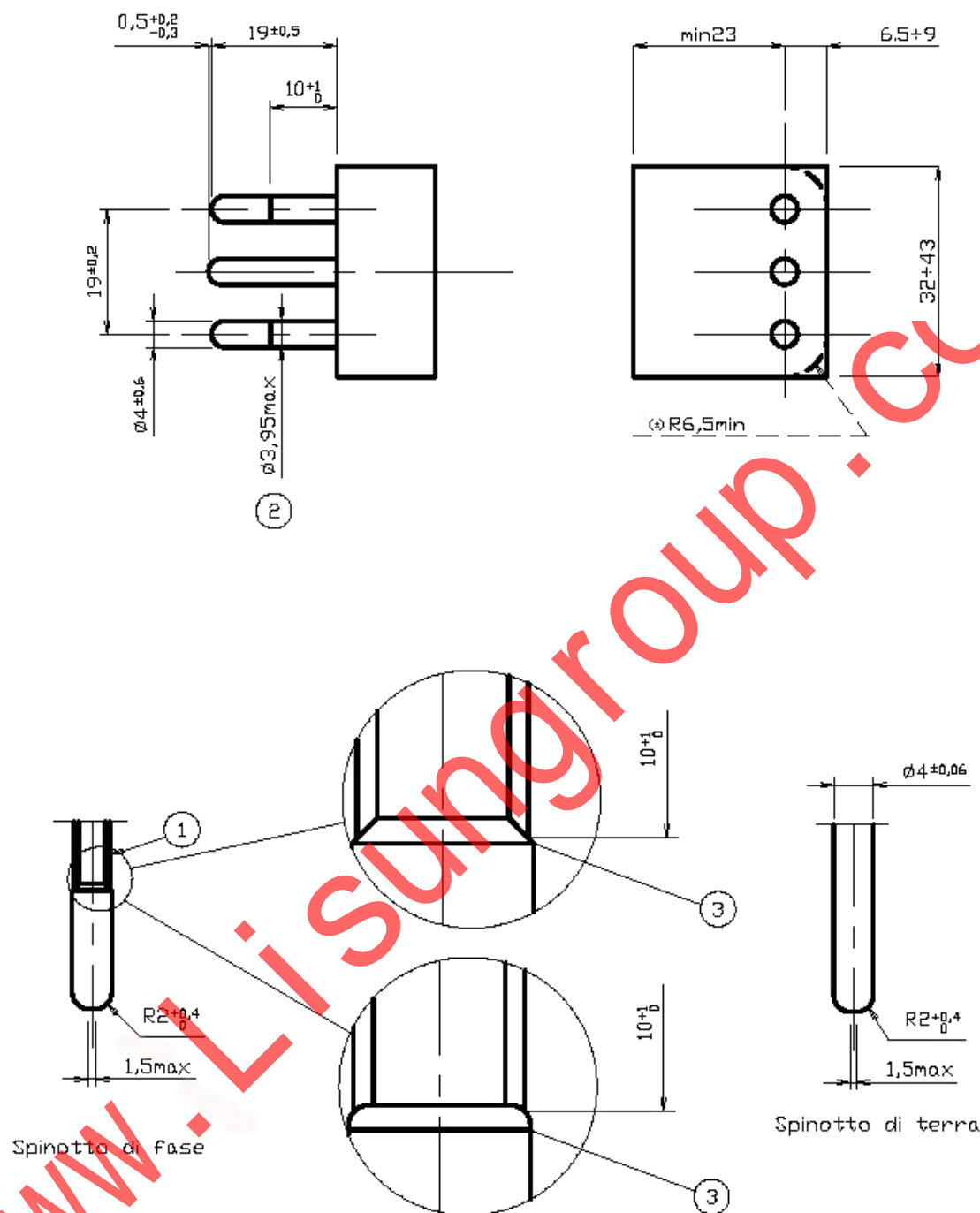


## Foglio di normalizzazione SPB11

10 A 250 V ~

### Spina bipolare piatta a squadra con contatto di terra (tipo B)

Dimensioni in millimetri



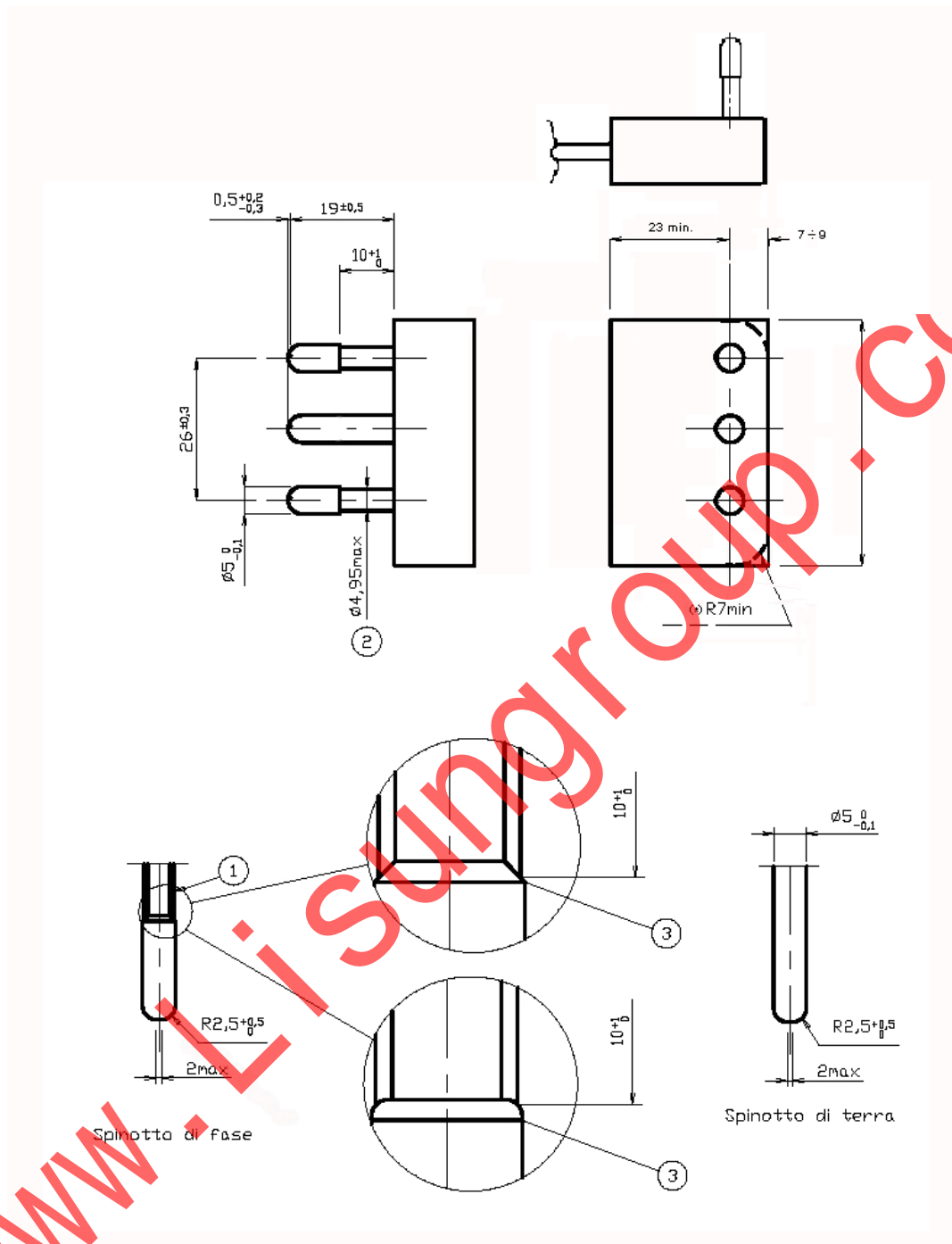
- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
  - 2) Questa dimensione può essere aumentata a 4 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
  - 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
  - 4) Queste spine sono del tipo smontabile.
  - 5) Queste spine sono adatte per essere utilizzate con prese prive di collare o pozzetto.
- Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

(\*) Facoltativo



**Foglio di normalizzazione SPB17**  
**16 A 250 V ~**  
**Spina bipolare piatta a squadra con contatto di terra (tipo B)**

Dimensioni in millimetri



- 1) Le guaine isolanti sugli spinotti attivi sono obbligatorie, mentre lo spinotto di terra deve essere senza guaina.
- 2) Questa dimensione può essere aumentata a 5 mm su una altezza di 4 mm a partire dalla superficie frontale della spina.
- 3) Gli spigoli esterni della parte metallica, se sporgono dalla guaina isolante, devono essere arrotondati o smussati.
- 4) Queste spine sono del tipo smontabile.
- 5) Queste spine sono adatte per essere utilizzate con prese prive di collare o pozzetto.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

(\*) Facoltativo

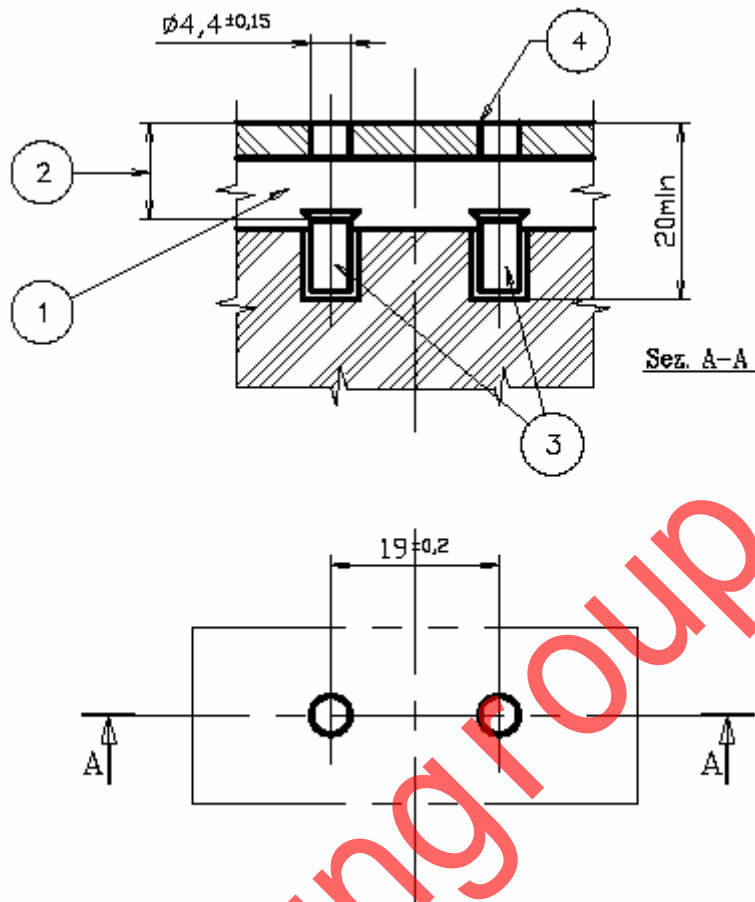


## Foglio di normalizzazione P10

10 A 250 V ~

### Presa bipolare da incorporare in apparecchi di classe II

Dimensioni in millimetri

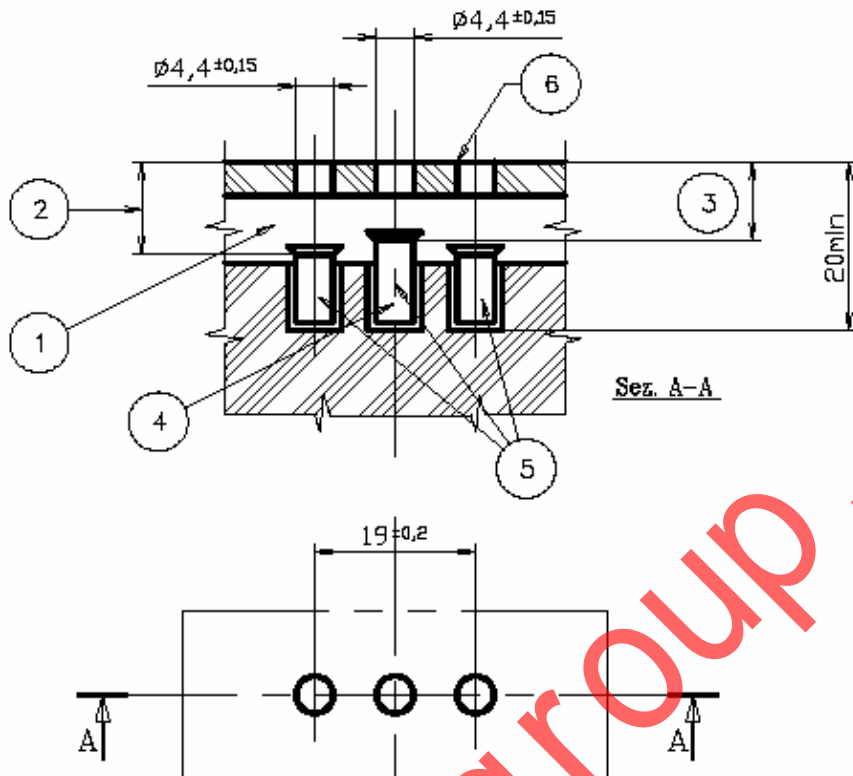


- 1) Spazio per schermi che sono obbligatori.
- 2) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto degli alveoli attivi. Questa distanza deve essere compresa tra 10 mm e 13,5 mm. La verifica si effettua con calibro C1.
- 3) I contatti devono essere elastici. Essi possono avere forma diversa da quella cilindrica.
- 4) I fori d'ingresso devono essere smussati o raggati.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione P11**  
**10 A 250 V ~**  
**Presa bipolare con contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



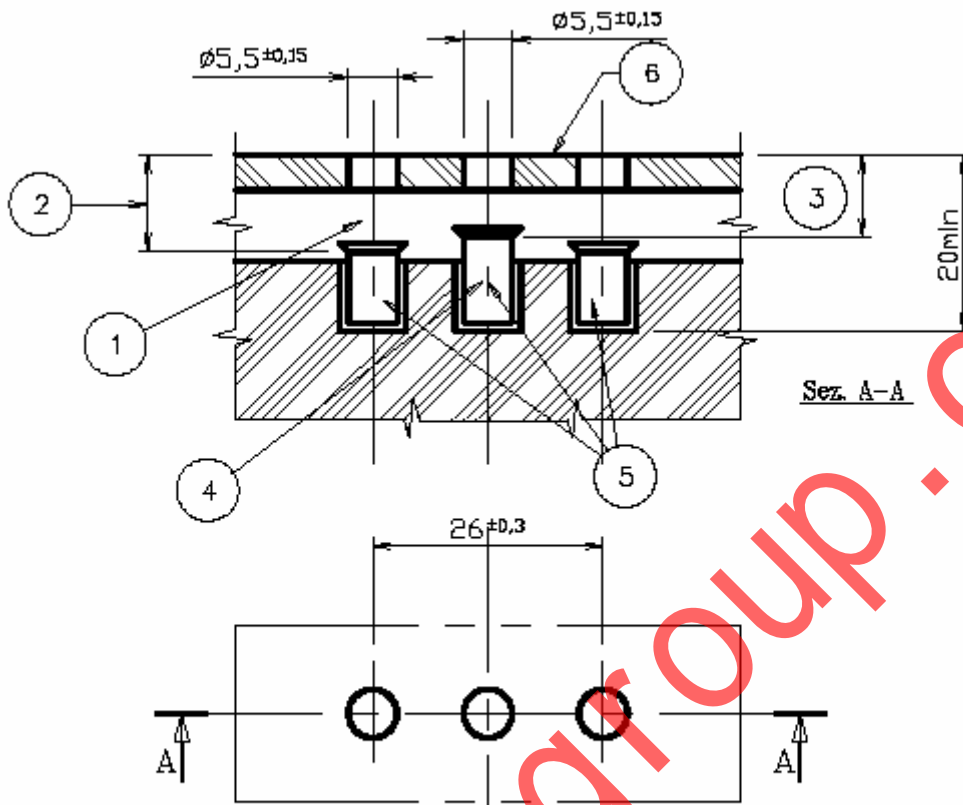
- 1) Spazio per schermi che sono obbligatori.
- 2) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto degli alveoli attivi. Questa distanza deve essere compresa tra 10 mm e 13,5 mm. La verifica si effettua con calibro C1.
- 3) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto dell'alveolo di terra. Questa deve essere inferiore alla distanza di cui al punto 2 e tale che:
  - quando si inserisce la spina relativa, la connessione di terra venga realizzata prima che i contatti attivi della spina vengano connessi;
  - quando si estrae la spina, i contatti attivi debbano venire separati prima dell'interruzione della connessione di terra.
- 4) Contatto di terra.
- 5) I contatti devono essere elastici. Essi possono avere forma diversa da quella cilindrica.
- 6) I fori d'ingresso devono essere smussati o raggiati.
- 7) Il foro dell'alveolo di terra deve risultare nel piano dei fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,1$  mm) in posizione centrale equidistante dai fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,2$  mm).

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



**Foglio di normalizzazione P17**  
**16 A 250 V ~**  
**Presa bipolare con contatto di terra**

Dimensioni in millimetri



- 1) Spazio per schermi che sono obbligatori.
- 2) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto degli alveoli attivi. Questa distanza deve essere compresa tra 10 mm e 13,5 mm. La verifica si effettua con calibro C1.
- 3) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto dell'alveolo di terra. Questa deve essere inferiore alla distanza di cui al punto 2 e tale che:
  - quando si inserisce la spina relativa, la connessione di terra venga realizzata prima che i contatti attivi della spina vengano connessi;
  - quando si estrae la spina, i contatti attivi devono venire separati prima dell'interruzione della connessione di terra.
- 4) Contatto di terra
- 5) I contatti devono essere elastici. Essi possono avere forma diversa da quella cilindrica.
- 6) I fori d'ingresso devono essere smussati o raggati.
- 7) Il foro dell'alveolo di terra deve risultare nel piano dei fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,15$  mm) ed in posizione centrale equidistante dai fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,15$  mm).

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

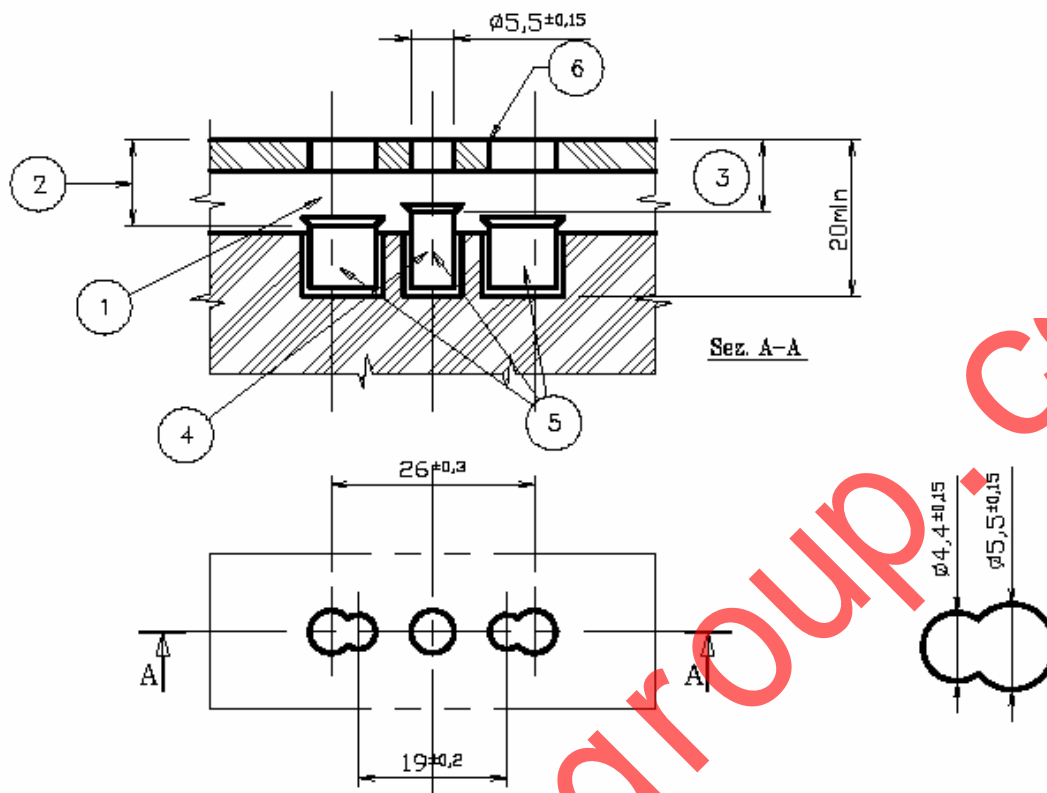


# Foglio di normalizzazione P17/11

16 A 250 V ~

## Presa bipolare con contatto di terra a ricettività multipla

Dimensioni in millimetri



- 1) Spazio per schermi che sono obbligatori.
- 2) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto degli alveoli attivi. Questa distanza deve essere compresa tra 10 mm e 13,5 mm. La verifica si effettua con calibro C1.
- 3) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto dell'alveolo di terra. Questa deve essere inferiore alla distanza di cui al punto 2 e tale che:
  - quando si inserisce la spina relativa, la connessione di terra venga realizzata prima che i contatti attivi della spina vengano connessi;
  - quando si estrae la spina, i contatti attivi devbba venire separati prima dell'interruzione della connessione di terra.
- 4) Contatto di terra
- 5) I contatti devono essere elastici. Essi possono avere forma diversa da quella cilindrica.
- 6) I fori d'ingresso devono essere smussati o raggati.
- 7) Il foro dell'alveolo di terra deve risultare nel piano dei fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,15$  mm) ed in posizione centrale equidistante dai fori degli alveoli attivi (con tolleranza  $\pm 0,15$  mm).

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.



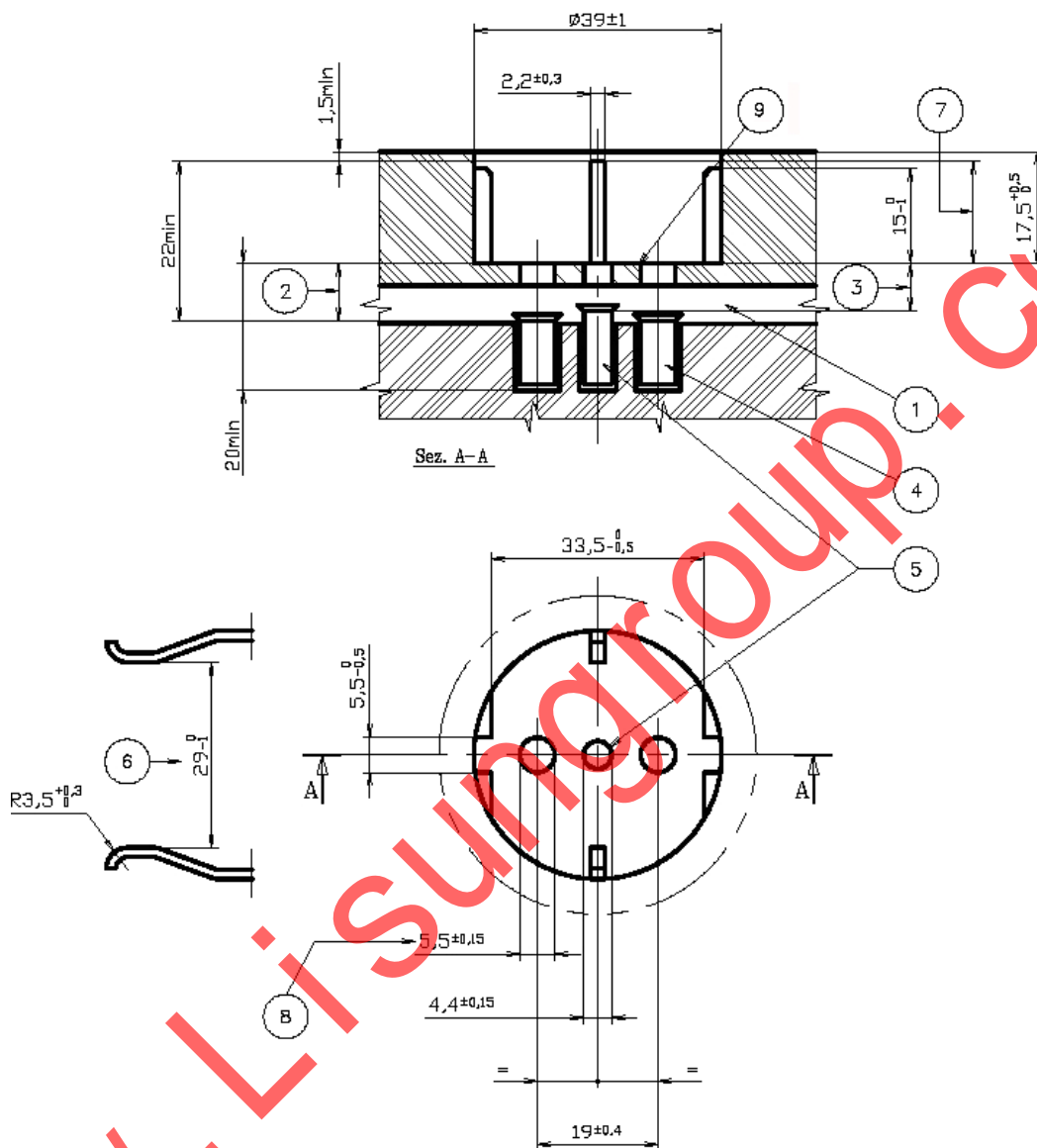


# Foglio di normalizzazione P30

16 A 250 V ~

## Presa bipolare con contatto di terra laterale e centrale, a ricettività multipla

Dimensioni in millimetri



- 1) Spazio per schermi che sono obbligatori.
- 2) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto con alveoli attivi. Questa distanza deve essere compresa tra 7 mm e 13,5 mm. La verifica si effettua con il calibro C1.
- 3) Distanza tra superficie frontale della presa e punto di primo contatto con alveolo di terra. Questa distanza deve essere inferiore alla distanza di cui al punto 2 e tale che:
  - quando si inserisce la spina relativa, la connessione di terra venga realizzata prima che i contatti attivi vengano connessi.
  - quando si estrae la spina i contatti attivi debbano venire separati prima dei contatti di terra.
- 4) I contatti devono essere elastici. Essi possono avere forma diversa da quella cilindrica.
- 5) Il contatto di terra centrale deve essere elastico e può avere forma diversa da quella cilindrica.
- 6) I contatti laterali di terra devono essere elastici fino ad un'apertura di 33 mm.
- 7) Questa quota, riferita al contatto laterale di terra, deve essere compresa tra 10,5 mm e 16,5 mm.
- 8) Quota da verificare con calibro C3.
- 9) I fori d'ingresso devono essere smussati o raggiati.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

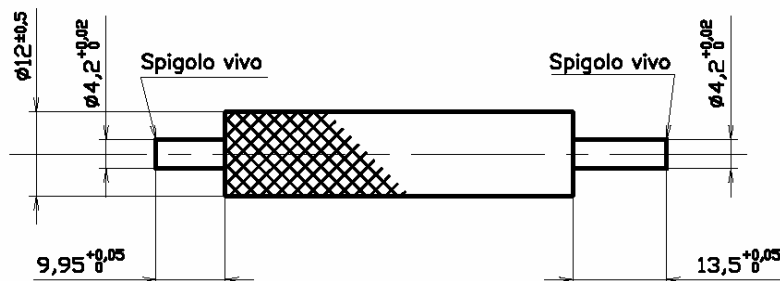


## Foglio di normalizzazione C1

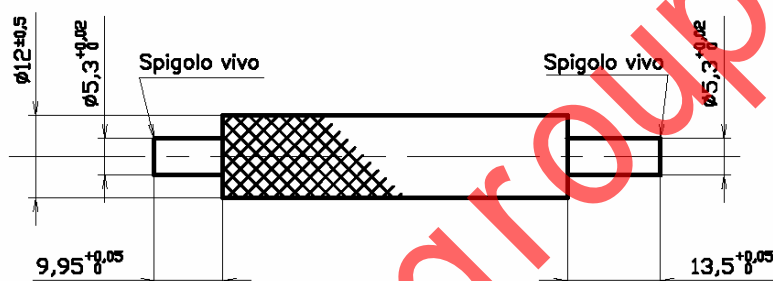
### Calibri per il controllo della distanza tra la superficie frontale e il primo punto di contatto con gli alveoli attivi delle prese bipolari da 10A -250V~ e da 16A -250V~

Dimensioni in millimetri

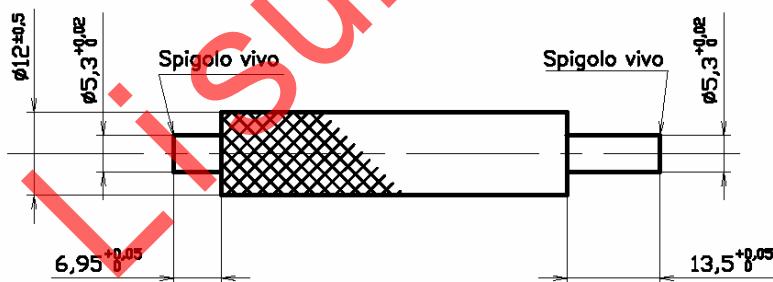
Calibro per prese P10, P11 e P17/11



Calibro per prese P17 e P17/11



Calibro per prese P30



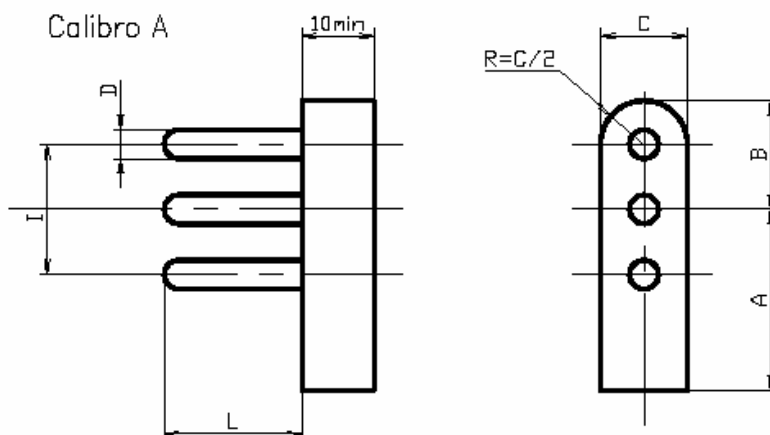
Il controllo della distanza tra la superficie frontale ed il punto di primo contatto con gli alveoli deve essere effettuato introducendo nei fori degli alveoli attivi lo spinotto corto e successivamente lo spinotto lungo.

Nel primo caso il calibro non deve toccare l'alveolo attivo, nel secondo caso il calibro deve toccare l'alveolo attivo.

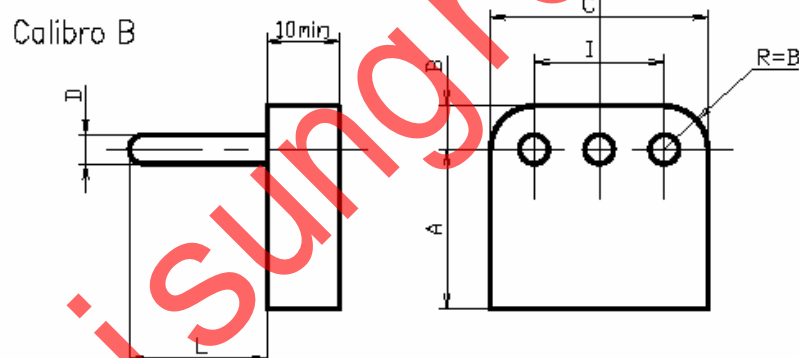
## Foglio di normalizzazione C2

### Calibri per la verifica della impossibilità di realizzare un contatto simultaneo sui poli attivi di prese con collare o pozzetto

Dimensioni in millimetri



Corrente nominale (A)	Dimensioni (mm)					
	A	B	C	D	I	L
10	25±0,1	16±0,1	13±0,1	4 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>	19 <sup>0</sup> <sub>-0,02</sub>	19,5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>
16	25±0,1	20±0,1	14±0,1	5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>	26 <sup>0</sup> <sub>-0,02</sub>	19,5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>



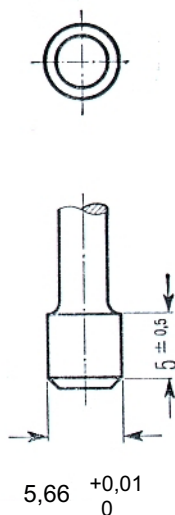
Corrente nominale (A)	Dimensioni (mm)					
	A	B	C	D	I	L
10	23±0,1	6,5±0,1	32±0,1	4 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>	19 <sup>0</sup> <sub>-0,02</sub>	19,5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>
16	23±0,1	7±0,1	40±0,1	5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>	26 <sup>0</sup> <sub>-0,02</sub>	19,5 <sup>0</sup> <sub>-0,01</sub>

La verifica si effettua cercando di introdurre nella presa con collare e pozzetto, in qualsiasi direzione, i calibri sopra specificati con una forza di 75 N.

I calibri non devono chiudere il circuito di un rivelatore elettrico inserito tra i morsetti dei poli attivi della presa utilizzando una tensione non inferiore a 40 V.

**Foglio di normalizzazione C3**  
**Calibro "Non Passa" per il controllo dei fori di introduzione**  
**degli spinotti nelle prese P30**

Dimensioni in millimetri

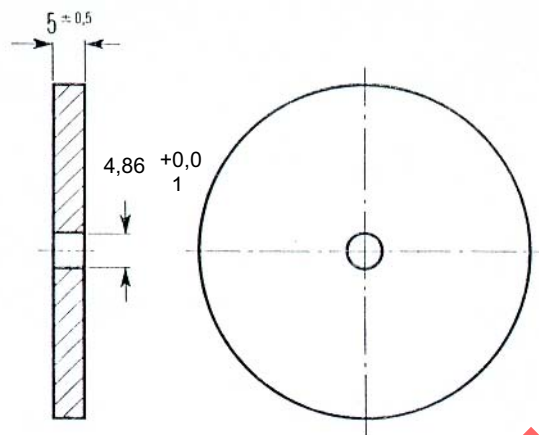


Il calibro non deve entrare completamente nel foro della presa.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione C4 (ex CEI UNEL 09318-64 2P)**  
**Calibro "Passa" per la verifica degli spinotti tondi delle spine S30, S31 e S32**

Dimensioni in millimetri



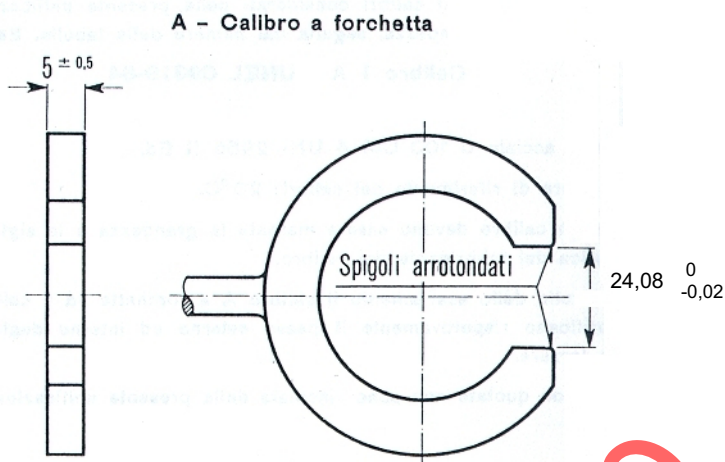
Nel controllo del diametro gli spinotti devono poter penetrare nel calibro senza forzare.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

www.Lisungroup.it

Foglio di normalizzazione C5 (ex CEI UNEL 09319-64 2A e 2B)  
Calibri per il controllo dello scartamento degli spinotti delle spine S30, S31 e S32

Dimensioni in millimetri



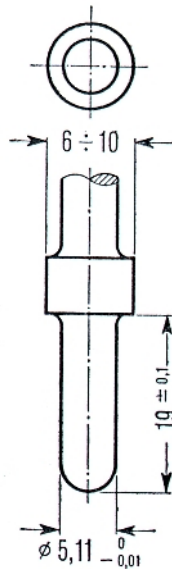
Nel controllo dello scartamento il calibro A a forchetta ed il calibro B piatto, che verificano rispettivamente il passo esterno ed interno degli spinotti, non devono forzare.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

Foglio di normalizzazione C6 (ex CEI UNEL 09320-64)

Calibro per il controllo dell'allargamento massimo dell'alveolo di terra delle spine S31 e degli alveoli di fase della presa P30

Dimensioni in millimetri



Nel controllo dell'allargamento massimo degli alveoli il calibro deve entrare nell'alveolo senza sforzo eccessivo.

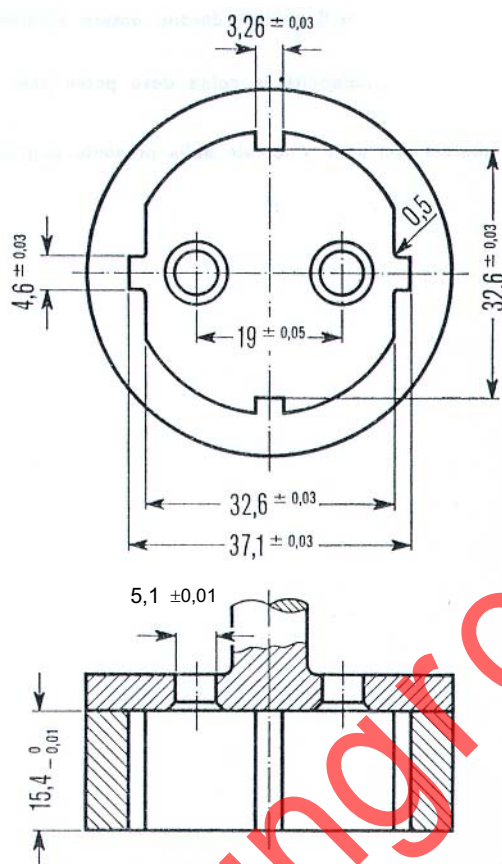
Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

www.Lisungroup.it



**Foglio di normalizzazione C7 (ex CEI UNEL 09321-64 B)  
Calibro per il controllo dell'intercambiabilità con la presa P30  
delle spine S30, S31 e S32**

Dimensioni in millimetri



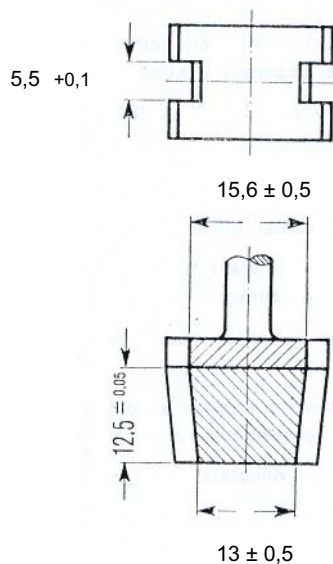
I vari pezzi che compongono il calibro devono essere stabilmente fissati l'uno all'altro.

Nel controllo dell'intercambiabilità la spina deve poter penetrare a fondo nel calibro senza forzare.

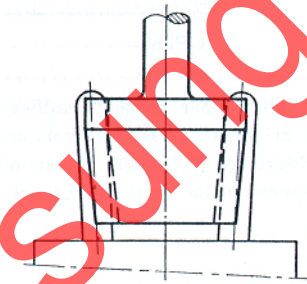
Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione C8 (ex CEI UNEL 09323-64 B)**  
**Calibro per controllare l'impossibilità di una irregolare introduzione nella presa P30 delle spine S30, S31 e S32**

Dimensioni in millimetri



Esempio di Impiego



Il calibro deve avere una massa di 1000 g.

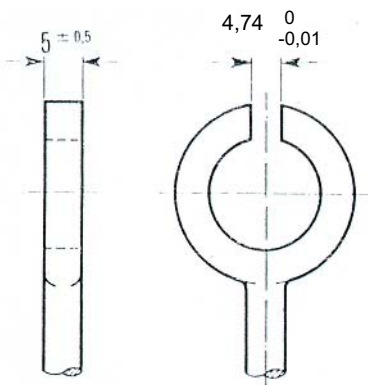
I vari pezzi che compongono il calibro devono essere stabilmente fissati l'uno all'altro.

Nel controllo il calibro non deve arrivare a contatto con la superficie frontale della spina sotto l'effetto del proprio peso come indicato nell'esempio dell'impiego.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione C9 (ex CEI UNEL 09331-64 2NP)  
Calibro "Non Passa" per il controllo del diametro degli spinotti  
delle spine S30, S31 e S32**

*Dimensioni in millimetri*

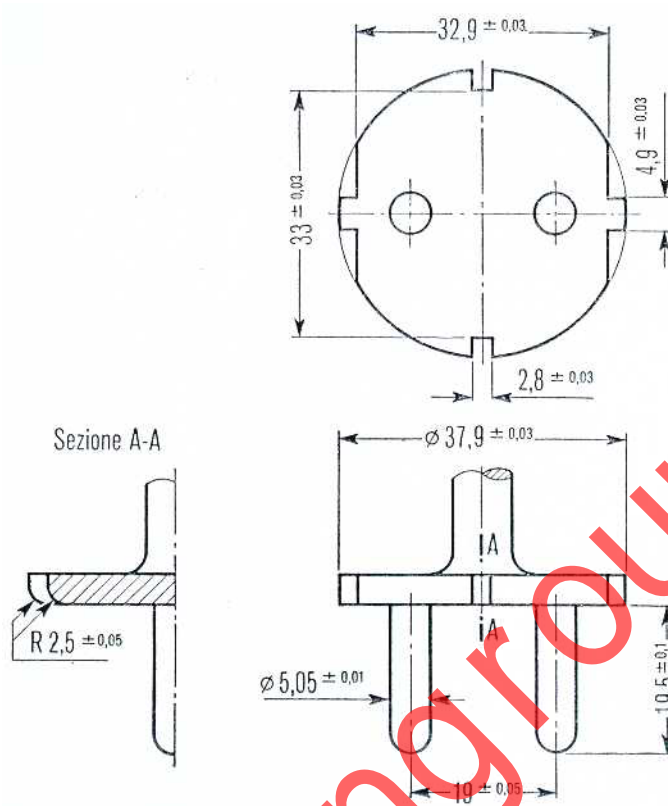


Nel controllo del diametro gli spinotti non devono poter penetrare nel calibro.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione C10 (ex CEI UNEL 09336-64)  
Calibro per il controllo dell'inseribilità nella presa P30  
delle spine S30, S31 e S32**

Dimensioni in millimetri

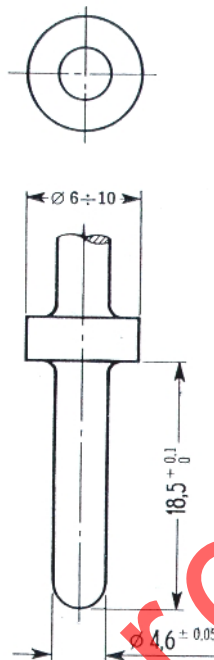


Nel controllo dell'intercambiabilità il calibro deve poter penetrare completamente, senza forzare.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

**Foglio di normalizzazione C11 (ex CEI UNEL 47169-68)**  
**Calibro per il controllo dell'allargamento minimo e della tenuta dell'alveolo di terra delle spine S31**

Dimensioni in millimetri

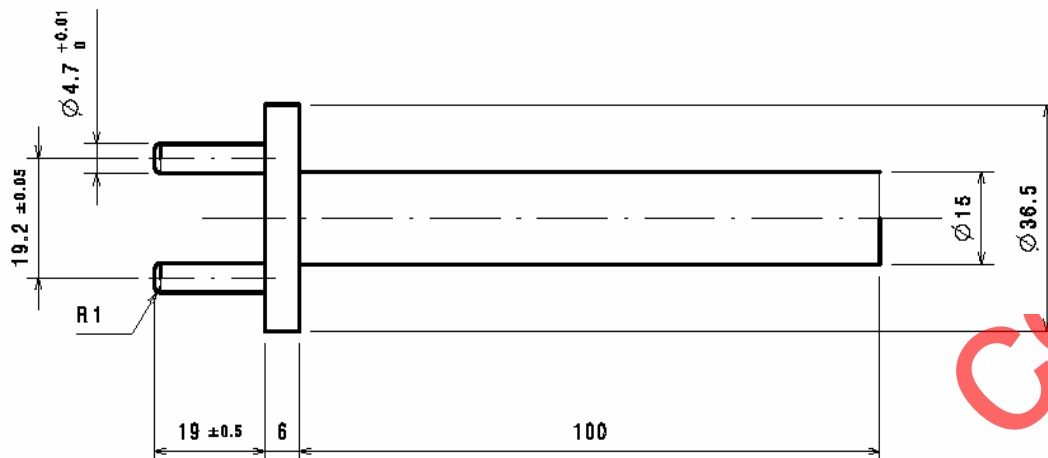


Il calibro deve avere una massa di 400 g. Nel controllo dell'allargamento minimo degli alveoli, il calibro deve entrare nell'alveolo senza sforzo eccessivo e non deve uscire dall'alveolo sotto l'effetto del suo peso.

Le parti non quotate non sono vincolate dalla presente unificazione.

Foglio di normalizzazione C12  
Calibro per la verifica dell'impossibilità che spine S30, S31 e S32  
possano toccare alveoli attivi in prese P17/11

Dimensioni in millimetri



www.Lisungroup.com



La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano – Stampa in proprio  
Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956  
*Responsabile:* Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore  
**CT 23-Apparecchiatura a bassa tensione**

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

**CEI EN 60112** (CEI 15-18)

Metodo per la determinazione degli indici di resistenza e di tenuta alla traccia dei materiali isolanti solidi in condizioni umide

**CEI EN 60669-1** (CEI 23-9)

Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

**CEI EN 60423** (CEI 23-26)

Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

**CEI EN 50075** (CEI 23-34)

Spine non smontabili bipolari 2,5 A 250 V, con cavo, per il collegamento degli apparecchi di Classe II per usi domestici e similari

**CEI EN 60999-1** (CEI 23-41)

Dispositivi di connessione - Conduttori elettrici in rame - Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio a vite e senza vite - Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni particolari per conduttori da 0,2 mm<sup>2</sup> fino a 35 mm<sup>2</sup> (inclusi)

**CEI 23-48**

Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

**CEI 23-49**

Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

**CEI 23-51**

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**CEI 23-74**

Dimensioni delle scatole in materiale isolante, da incasso, per apparecchi elettrici per uso domestico e similare

**CEI EN 60068-2-32** (CEI 50-6/6)

Prove climatiche e meccaniche fondamentali - Parte 2: Prove - Prova Ed: Caduta libera

**CEI EN 60529** (CEI 70-1)

Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

**CEI EN 61032** (CEI 70-2)

Protezione delle persone e delle apparecchiature mediante involucri - Calibri di prova

**CEI EN 60695-2-10** (CEI 89-12)

Prove relative ai rischi di incendio - Parte 2-10: Metodi di prova al filo incandescente - Apparecchiatura di prova al filo incandescente e procedura comune di prova

**CEI EN 60695-2-11** (CEI 89-13)

Prove relative ai rischi di incendio - Parte 2-11: Metodi di prova al filo incandescente - Metodi di prova dell'inflammabilità per prodotti finiti

**CEI EN 60068-2-30** (CEI 104-14)

Prove ambientali - Parte 2: Prove - Prova Db: Caldo umido, ciclico (ciclo di 12h + 12h)

**€ 143,00**

**NORMA TECNICA**  
**CEI 23-50:2007-03**  
**Totale Pagine 144**

**Sede del Punto Vendita e di Consultazione**

20134 Milano Via Saccardo,9  
Tel. 02/21006.1 Fax 02/21006.222  
http://www.ceiweb.it e-mail cei@ceiweb.it

