



DEHN ITALIA

Il Fulmine

Guida alla scelta e applicazione di SPD

Premessa

Nell'arco di un anno, particolarmente durante il periodo estivo con l'elevato numero di temporali, si sentono spesso commenti sul fulmine e sulle sue conseguenze su persone e animali, ma anche su apparecchiature elettriche ed elettroniche. Sull'argomento sorgono tantissime domande alle quali è molto difficile trovare delle risposte, visto che esiste poca documentazione scritta in modo semplice su questo fenomeno.

Per il suddetto motivo è stata elaborata questa guida, volendo dare a progettisti, installatori e a tutti quelli che si interessano del fenomeno „fulmine“, in modo molto semplice e con pochi commenti, un'immagine degli effetti provocati dalle scariche atmosferiche e le soluzioni da adottare.

Il fulmine

Nel 1752 l'inventore americano Benjamin Franklin scoprì, durante un esperimento molto pericoloso con un aquilone, che il fulmine è una scarica elettrica.

Oggi sappiamo che il fulmine può scaricarsi tra una nuvola ed il terreno (fulmine a terra, fulmine discendente), tra terreno e nuvola (fulmine ascendente) oppure tra nuvola e nuvola. La maggior parte delle scariche atmosferiche rilevate sono i cosiddetti „fulmini discendenti negativi“: questo tipo di scarica viene causata dalla differenza fra la polarità negativa della nuvola e la polarità positiva del terreno. Con questa scarica il flusso della corrente avviene dal terreno verso la nube. I fulmini ascendenti (negativi o positivi) possono verificarsi normalmente solo da strutture alte oltre i 60 metri.

Fisiologia del fulmine

Con il Sistema Italiano di Rilevamento dei Fulmini (SIRF) presso il CESI di Milano ormai è stato rilevato che ogni anno il territorio italiano viene colpito da ca. 1.500.000 fulmini. Altre prove sulle scariche atmosferiche hanno dimostrato che la temperatura massima di un fulmine può arrivare a valori di ca. 30.000°C per una durata di ca. un milionesimo di secondo. Questa temperatura supera più di quattro volte quella della superficie del sole. Il diametro della scarica visibile del fulmine è dell'ordine di 30-40 cm; valutazione approssimativa in quanto rilevata solo per mezzo di fotografie. La lunghezza di una scarica verticale è normalmente da 5 a 7 chilometri, mentre scariche orizzontali possono avere delle lunghezze da 8 fino a 16 chilometri. In confronto alla velocità della luce di 300.000 km/sec., la velocità del fulmine può variare da un decimo fino ad un terzo di questo valore.

Anche i parametri elettrici sono enormi: il valore di picco della corrente, più alto rilevato, è di 350.000 A.

La tensione tra nuvola e terra, prima dell'innesco della scarica, può arrivare a valori di qualche centinaio di milioni di Volt.

Misure di protezione

Come evidenziato, la natura aleatoria del fulmine, definita solitamente da valori statistici, ci costringe a progettare e dimensionare l'impianto di protezione in modo tecnicamente corretto, altrimenti il pericolo di danni può essere aggravato.

La soluzione efficace contro gli effetti delle fulminazioni consiste sia nella protezione esterna mediante parafulmine (LPS esterno), sia in quella interna (LPS interno), secondo la Norma CEI EN 62305 (class. CEI 81-10).

Scopo ed esecuzione dell'LPS interno

Lo scopo dell'LPS interno è di evitare differenze di potenziale tra i vari punti dell'impianto, mediante l'equipotenzialità sistematica di tutti i corpi metallici e dei conduttori attivi tramite scaricatori.

L'inserzione di SPD nei diversi sistemi di distribuzione deve tenere però conto delle misure adottate per la protezione dai contatti indiretti delle persone e delle esigenze di garantire, per quanto possibile, la continuità d'esercizio. Sappiamo che nelle reti TT, per raggiungere un'adeguata sicurezza è comunemente diffuso il relè differenziale, ma con l'inserzione di SPD spesso si verificano aperture intempestive che non garantiscono più la continuità d'esercizio. Per ottimizzare queste esigenze, è stato appositamente studiato un nuovo metodo d'inserzione degli SPD: il „3+1“.

Esso consiste nell'installazione di tanti SPD quanti sono i conduttori di fase (tre SPD nel sistema trifase), tra i conduttori stessi ed il neutro, il quale poi viene riferito al conduttore di protezione mediante uno specifico scaricatore N-PE (uno scaricatore), che garantisce la separazione galvanica (richiesto dalla norma DIN VDE 0100 parte 537 e la specifica tecnica CEI CLC TS 61643-12) in quanto spinterometrico.

I vantaggi sono evidenti:

- **con l'eventuale fuori servizio di uno SPD, la corrente di guasto si richiude sempre e solo sul neutro, facendo intervenire le protezioni da sovracorrente; per questo motivo è possibile l'inserzione a monte del relè differenziale con conseguente protezione del relè stesso, e l'eliminazione delle aperture intempestive;**
- **l'inserzione di un solo SPD collegato tra fase e neutro (vedi schemi di principio) offre un livello di protezione migliore nei confronti delle sovratensioni trasversali.**

Indice

Cataloghi prodotti

Per i dati tecnici del materiale illustrato nel Fulmine vi preghiamo di consultare:

- **Catalogo generale**



Protezione da sovratensioni

Protezione da fulmini

Antinfortunistica

- **Blitzplaner**

Manuale per la protezione contro i fulmini, che offre nella progettazione e nell'esecuzione, un aiuto nella conoscenza approfondita della nuova serie di norme CEI 62305.

Software per la „Valutazione del rischio“

Certi che questo manuale sarà di aiuto a tecnici che operano nel settore, cogliamo l'occasione per ricordare il nostro software „DEHNSupport“: esso facilita la progettazione della Protezione delle strutture contro i fulmini, seguendo il metodo di calcolo per la valutazione dei rischi secondo la CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2). e successive varianti. Inoltre offre la possibilità di calcolare captatori, la distanza di sicurezza, modulo toolbox e i dispersori, secondo la CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3).



Il programma è fornibile su CD-ROM e può essere installato su qualsiasi Personal Computer provvisto di Microsoft Windows 2000 / XP / 2003 / Vista / Windows 7.

Premessa	2
Supporto rapido di selezione per prodotti	4-7
Introduzione alle norme	8-9
Zone di protezione da fulminazione (LPZ)	10
Come si scelgono gli SPD	11
Casistica degli eventi	12-13
Sommario schematico	14-15

Misure di protezione per l'installazione nell'ambiente industriale

Cabina di trasformazione a torre	16
Cabina di trasformazione	17
Quadro generale/ Power Center (Soluzione per quadri con alimentazione diretta per utilizzatori)	18
Quadro secondario (con fusibili di backup)	19
Quadro generale/ Power Center (Soluzione per quadri senza alimentazione diretta per utilizzatori)	20
Quadro secondario (con fusibile integrato nell'SPD)	21
PLC/ Controllore programmabile	22
Rete di cablaggio strutturato	23
Impianto telefonico a "flusso"	24
Protezione posto di lavoro/ utenze finali	25

Misure di protezione per l'installazione nell'ambiente civile

Quadro generale	26
Quadro di distribuzione	27
Impianto telefonico ISDN-2/ analogico/ ADSL	28
Impianto telefonico civile/ ADSL	29
Impianto TV centralizzato/ SAT	30
Impianto TV singolo/ SAT	31

Misure di protezione per servizi vari

Impianto di rilevazione incendio	32
Impianto d'allarme	33
Impianto TV a circuito chiuso	34
Videocitofono/ Cancelli automatici	35

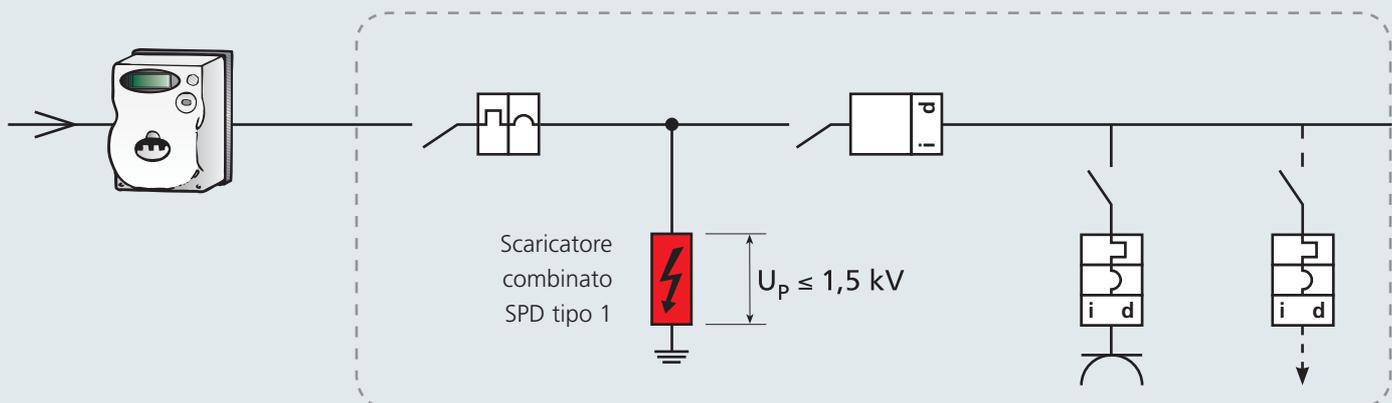
Misure di protezione per applicazioni speciali

Impianto fotovoltaico	36
Inverter fotovoltaico	37
Impianto LPS esterno	38-39

Indicazioni per l'installazione delle misure di protezione

Errori di installazione	40-41
Prescrizioni per il collegamento - sezioni di collegamento	42-43

Impiego innovativo di scaricatori combinati nel sistema energetico anche per la protezione diretta di utenze elettroniche finali



DEHNventil® M TT 255
DEHNventil® M TT 255 FM

art. 951 310
art. 951 315

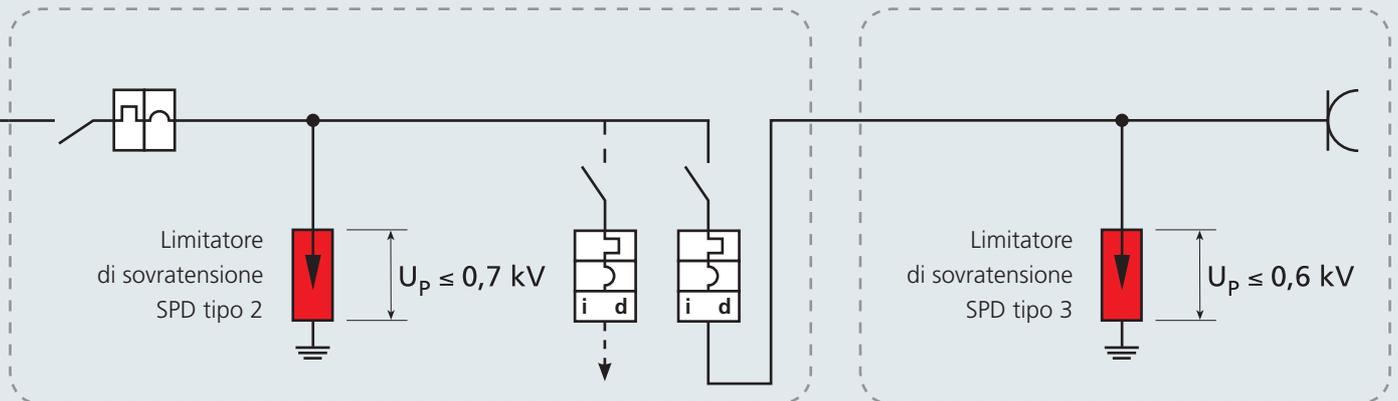
Gli scaricatori (SPD) combinati DEHNventil® sono coordinati con tutti gli altri SPD della linea Red/Line e con le utenze finali.



DEHNventil® M TT 2P 255
DEHNventil® M TT 2P 255 FM

art. 951 110
art. 951 115

Impiego di limitatori di sovratensione nel sistema energetico



DEHNGuard® M TT 275 art. 952 310
DEHNGuard® M TT 275 FM art. 952 315



DEHNrail® M 4P 255 art. 953 400
DEHNrail® M 4P 255 FM art. 953 405



DEHNGuard® M TT 2P 275 art. 952 110
DEHNGuard® M TT 2P 275 FM art. 952 115



DEHNrail® M 2P 255 art. 953 200
DEHNrail® M 2P 255 FM art. 953 205

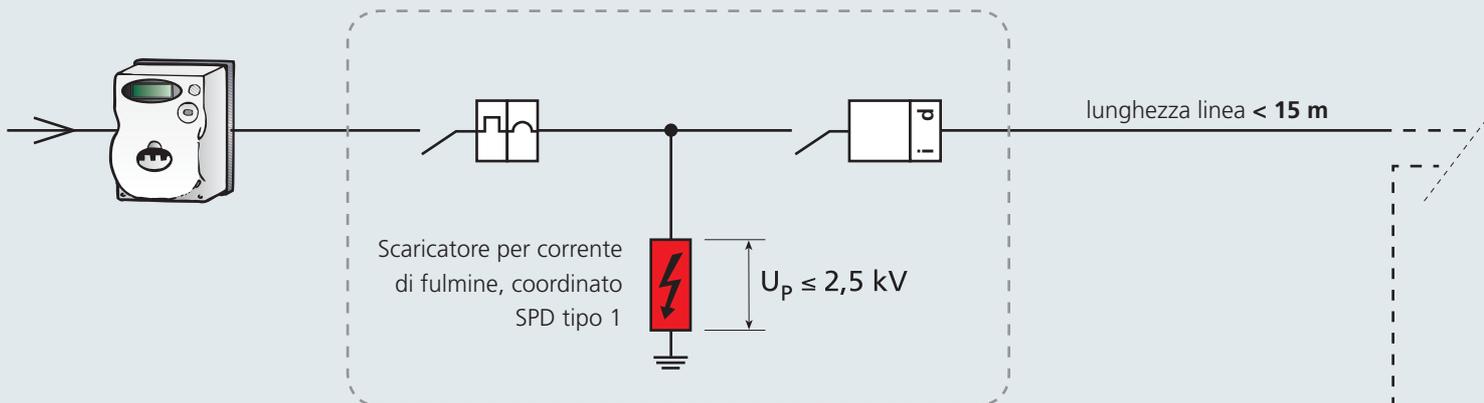


DEHNGuard® M TT CI 275 art. 952 322
DEHNGuard® M TT CI 275 FM art. 952 327



DEHNflex® A 255 art. 924 389

Impiego coordinato di scaricatori per correnti di fulmine ...



FASE



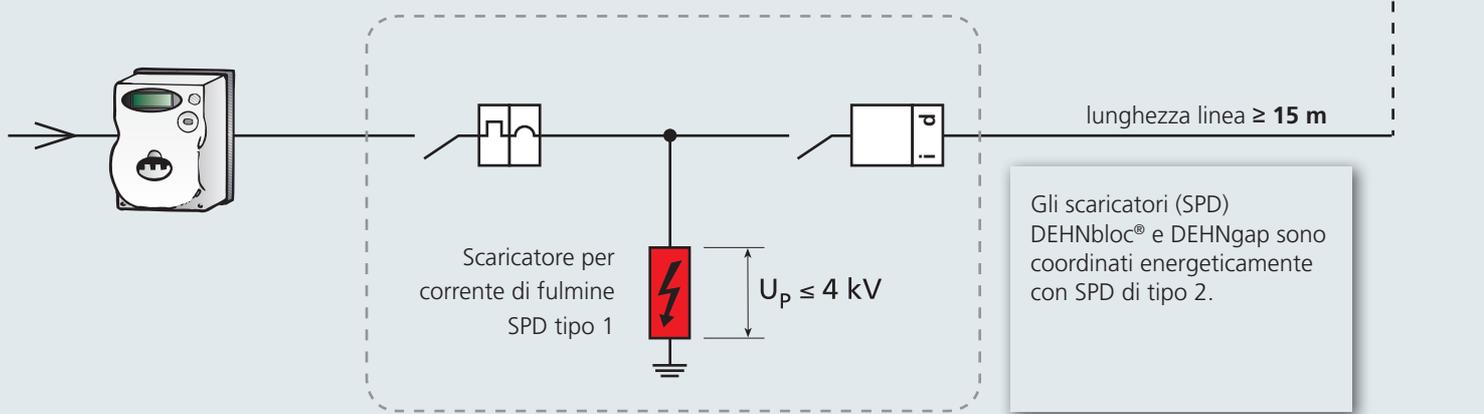
+

NEUTRO



Gli scaricatori (SPD) DEHNbloc® e DEHNgap sono coordinati direttamente con SPD di tipo 2.

- | | | | |
|----------------------|--------------|------------------|--------------|
| DEHNbloc® M 1 255 | art. 961 120 | DEHNgap M 255 | art. 961 101 |
| DEHNbloc® M 1 255 FM | art. 961 125 | DEHNgap M 255 FM | art. 961 105 |



FASE





+

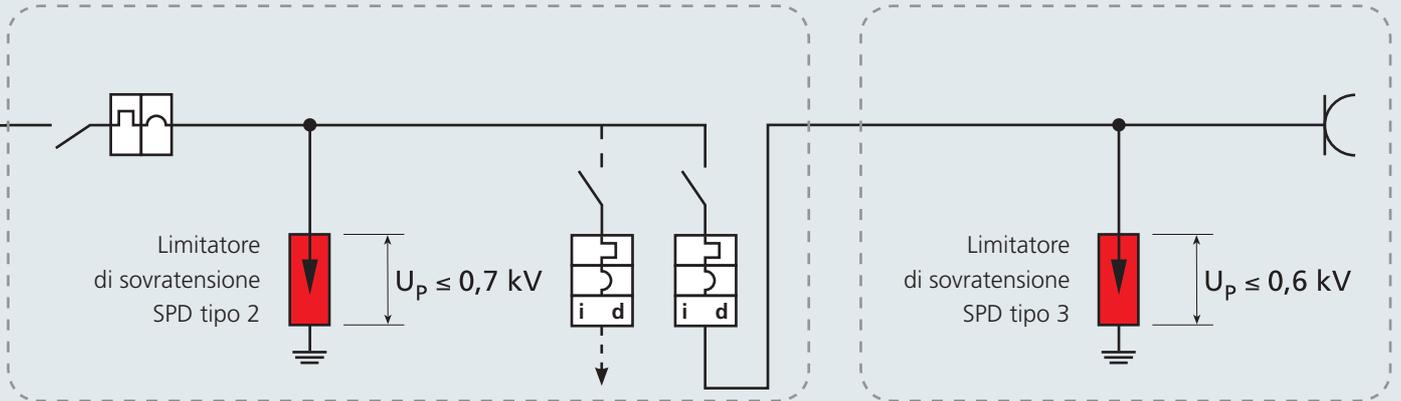
NEUTRO



Gli scaricatori (SPD) DEHNbloc® e DEHNgap sono coordinati energeticamente con SPD di tipo 2.

- | | | | | | |
|---------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|
| DEHNbloc® H M 1 255 | art. 961 122 | DEHNbloc® 3 255 H | art. 900 120 | DEHNgap H M 255 | art. 961 102 |
|---------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|

... e limitatori di sovratensione nel sistema energetico



DEHNGuard® M TT 275 art. 952 310
DEHNGuard® M TT 275 FM art. 952 315



DEHNrail® M 4P 255 art. 953 400
DEHNrail® M 4P 255 FM art. 953 405



DEHNGuard® M TT 2P 275 art. 952 110
DEHNGuard® M TT 2P 275 FM art. 952 115



DEHNrail® M 2P 255 art. 953 200
DEHNrail® M 2P 255 FM art. 953 205



DEHNGuard® M TT CI 275 art. 952 322
DEHNGuard® M TT CI 275 FM art. 952 327



DEHNflex® A 255 art. 924 389

Impiego degli SPD nelle reti di energia elettrica secondo la norma:

CEI CLC/TS 61643-12:2006-11 (CEI 37-11)
“Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 12: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Scelta e principi di applicazione”,
in conformità alla norma di prodotto:
CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)
“Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove”

Tensione massima continuativa U_c

La norma CEI EN 61643-11 precisa, che la tensione massima continuativa di un SPD è il massimo valore della tensione efficace o continua che può essere applicata permanentemente all'SPD. Secondo la norma CEI CLC/TS 61643-12, questo parametro deve essere dimensionato in base a:

- modo d'installazione (fase-neutro oppure fase-terra);
- forma di rete in B.T. (TT, TN oppure IT);
- tensione presente in rete tra fase e neutro (U_0).

Il dimensionamento della U_c dell'SPD avviene nel seguente modo:

- installato in una rete TT e TN tra fase e neutro oppure fase-terra:
installato in una rete IT tra fase e neutro:

$$U_c \geq 1,1 \times U_0$$

- installato in una rete IT tra fase e terra:

$$U_c \geq 1,732 \times U_0$$

- installato in una rete TT, TN e IT tra neutro e terra:

$$U_c \geq U_0$$

Questo dimensionamento vale solamente per SPD in conformità alla norma CEI EN 61643-11, perché essa prevede la “Prova di guasto alle TOV” (sovratensioni temporanee). Con questa prova viene applicata una tensione di rete alternata (valori vedi tabella adiacente) ai morsetti dell'SPD.

L'SPD ha superato le prove, quando:

- esso non si danneggia;
- esso si danneggia, ma non crea situazioni pericolose, cioè non si incendia oppure non vengono scoperte parti in tensione.

Gli **SPD della DEHN soddisfano** pienamente i requisiti della norma di prodotto CEI EN 61643-11, in riferimento alle prove delle TOV (vedi caratteristiche dei prodotti). Il dimensionamento avviene come dal seguente esempio, anche riferito all'inserzione “3+1”:

- SPD da installare in una rete TT e TN tra fase e neutro:
 - tensione fase-fase del sistema: 400 V
 - tensione fase-neutro $U_0 = 230$ V
 - $U_c \geq 1,1 \times U_0 = 1,1 \times 230$ V = 253 V

$$U_c \geq 255$$

(vedi p.es. DEHNventil M 255, DEHNbloc M 1 255 e DEHNguard S 275)

Valori delle TOV

Per la “Prova di guasto alle TOV”, la norma CEI EN 61643-11 distingue tra 2 valori di tensione che sono da applicare all'SPD:

- tensione applicata per un tempo di 5 s (U_T);
- tensione applicata per un tempo di 200 ms (TOV).

A seconda della forma di rete ed il modo d'inserzione dell'SPD, i valori delle TOV sono riportati nella seguente tabella, che corrisponde alla Tab. B.1 della norma di prodotto CEI EN 61643-11 e Tab. 5 della norma CEI CLC/TS 61643-12.

Forma di rete modo d'inserzione	U_T per 5 sec.	TOV per 200 ms
Rete TT		
SPD tra fase-neutro	$1,45 \times U_0$	–
SPD tra fase-terra	$1,732 \times U_0$	$U_0 + 1200$ V
SPD tra neutro-terra	–	1200 V
Rete TN		
SPD tra fase-neutro	$1,45 \times U_0$	–
SPD tra fase-terra	$1,45 \times U_0$	–
Rete IT		
SPD tra fase-terra	–	$U_0 + 1200$ V
SPD tra fase-neutro	$1,45 \times U_0$	–
SPD tra neutro-terra	–	1200 V

Gli SPD da installare in una rete TT e TN tra fase e neutro, anche riferito al sistema d'inserzione “3+1”, devono essere provati con le seguenti sovratensioni temporanee:

- tensione fase-fase del sistema: 400 V
- tensione fase-neutro $U_0 = 230$ V
- $U_T \geq 1,45 \times U_0 = 1,45 \times 230$ V = 333,5 V per 5 sec.

$$U_T \geq 335$$

Un SPD da installare in una rete TT tra neutro e terra (p.es. scaricatori N-PE, tipo DEHNgap ...) deve invece essere provato con:

- TOV ≥ 1200 V per 200 ms

$$U_T \geq 1200$$

Gli SPD da installare in una rete TT tra fase e terra, riferito al sistema d'inserzione di 4 SPD direttamente a terra, devono invece essere provati con le seguenti tensioni:

- tensione fase-fase del sistema: 400 V
- tensione fase-neutro $U_0 = 230$ V
- $U_T \geq 1,732 \times U_0 = 1,732 \times 230$ V = 398,5 V per 5 sec.

$$U_T \geq 400$$

- $U_T \geq U_0 + 1200$ V = 230 + 1200 V = 1430 V per 200 ms

$$U_T \geq 1430$$

Per SPD da installare in una rete TN tra fase e terra sono da applicare i seguenti valori:

- tensione fase-fase del sistema: 400 V
- tensione fase-neutro $U_0 = 230$ V
- $U_c \geq 1,45 \times U_0 = 1,45 \times 230$ V = 333,5 V per 5 sec.

$$U_T \geq 335$$

N.B.: la norma di prodotto CEI EN 61643-11 richiede espressamente, nel capitolo 6.1.1., sotto la lettera “w”, di indicare nei dati tecnici di un SPD la “Caratteristica della sovratensione temporanea (TOV)”.

Livello di protezione U_p

Il livello di protezione è, secondo la norma di prodotto CEI EN 61643-11, il parametro che caratterizza la prestazione dell'SPD nel limitare la tensione tra i suoi terminali. Per la determinazione di questo valore vengono previsti due tipi di prova:

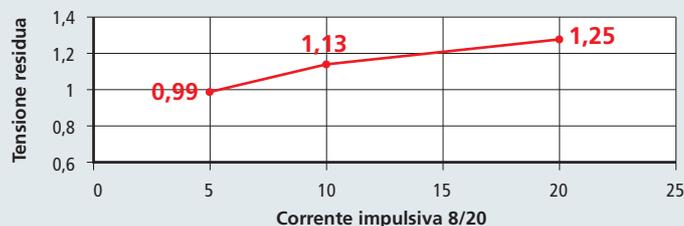
- la prova con tensione impulsiva 1,2/50 per scaricatori ad innesco (spinterometri);
- la prova della tensione residua con corrente impulsiva 8/20 per limitatori di sovratensione a varistore.

Nel primo caso lo scaricatore spinterometrico viene sollecitato con 10 impulsi che conducono alla scarica. La media dei 10 picchi determina il livello di protezione, che verrà indicato sull'SPD.

Nel secondo caso invece, il limitatore di sovratensione a varistore viene sollecitato con la corrente impulsiva nominale di scarica I_n . All'SPD viene applicata una sequenza di questa corrente, registrando un oscillogramma

di tensione ed uno di corrente. I valori di picco devono essere riportati in un grafico con la corrente di scarica in funzione della tensione residua.

Il livello di protezione è dato dalla tensione più elevata sul grafico (vedi figura).



Esempio: corrente impulsiva/ tensione residua DEHNguard 275

Classificazione degli scaricatori e limitatori per l'impiego nelle reti di energia in conformità a IEC, EN, CEI e VDE

Per la classificazione degli scaricatori in impianti elettrici utilizzatori, nonché i corrispettivi requisiti fondamentali e la descrizione dei certificati tecnici, è in vigore dal ottobre 2004 nei paesi membri CENELEC la norma di prodotto EN 61643-11.

EN 61643-11:2002

Low-voltage surge protective devices

Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and tests

Con la data di pubblicazione 2004/02 è stata pubblicata in Italia la norma europea sotto la denominazione CEI EN 61643-11. La classificazione CEI della pubblicazione italiana ha la denominazione CEI 37-8.

CEI EN 61643-11:2004-02 / CEI 37-8

Limitatori di sovratensioni in bassa tensione

Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove

A livello internazionale la norma IEC 61643-1 descrive la classificazione degli scaricatori nonché i loro metodi di prova.

IEC 61643-1:2005

Low-voltage surge protective devices

Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests

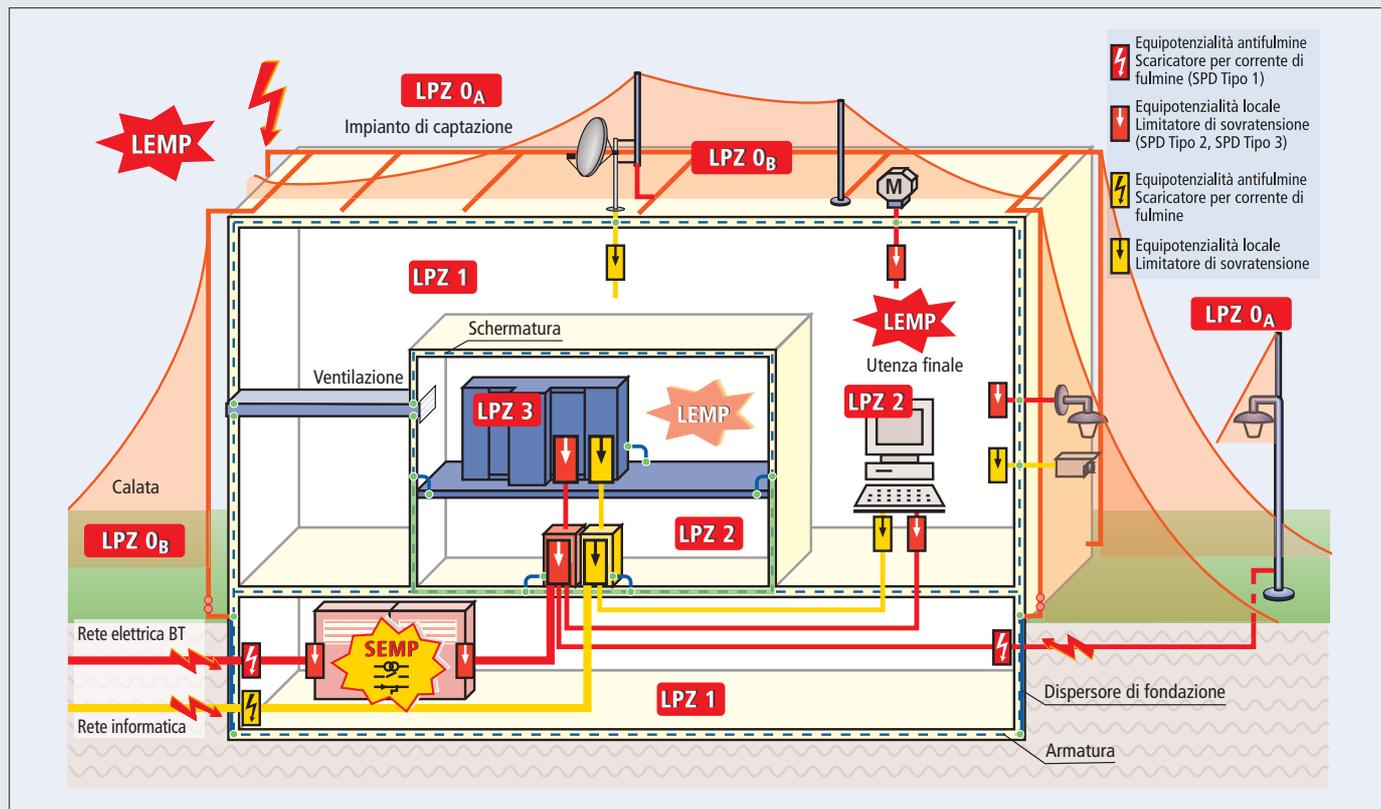
Con i sopraccitati standard di prodotto sono stati abrogati, dopo il termine del mese di ottobre 2004, le classificazioni degli scaricatori utilizzati in Germania, "Scaricatore della classe B, C, D" secondo E DIN VDE 0675-6:1989-11.

Per permettere, specialmente in impianti esistenti, una comparazione con l'attuale classificazione degli scaricatori, la tabella sottostante riporta l'associazione degli apparecchi di protezione secondo la vecchia norma nazionale E DIN VDE 0675-6, -6/A1 e -6/A2 con i standard EN e IEC in vigore.

Norma		CEI EN 61643-11 2004-02	EN 61643-11 2002-05	IEC 61643-1: 1998-02	E DIN VDE 0675-6 con appendici A1, A2
Tipo/ denominazione	Scaricatori per corrente di fulmine Scaricatori combinati	SPD Tipo 1	SPD Type 1	SPD class I	Scaricatori della classe B
	Limitatori di sovratensione per la distribuzione principale e secondaria, installazione fissa	SPD Tipo 2	SPD Type 2	SPD class II	Limitatori della classe C
	Limitatori di sovratensione per prese/apparecchi finali	SPD Tipo 3	SPD Type 3	SPD class III	Limitatori della classe D

Classificazione degli apparecchi di protezione

Zone di protezione da fulminazione (LPZ)



Per garantire la continua disponibilità dei sistemi di energia e dei sistemi informatici, anche in caso di fulminazione diretta, è necessario integrare nell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche per l'edificio, ulteriori misure per la protezione da sovratensioni dei sistemi elettrici ed elettronici. È molto importante che vengano prese in considerazione tutte le cause di sovratensioni. In questo contesto viene applicato il concetto di protezione da fulminazione a zone, definito nella norma CEI EN 62305-4 (class. CEI 81-10/4) (Figura 5). L'edificio viene diviso in zone con diversi livelli di rischio (LPZ) e sulla base di queste zone è possibile definire le misure di protezione necessarie, in particolare gli apparecchi e i componenti per la protezione dai fulmini e dalle sovratensioni. Il concetto di protezione da fulminazione a zone, nel rispetto della compatibilità elettromagnetica (EMC), contempla la protezione esterna dalle scariche atmosferiche dirette (completa di captatori, calate e messa a terra), l'equipotenzialità, la schermatura dei locali e la protezione da sovratensioni per la rete di distribuzione dell'energia e la rete informatica. Per la determinazione delle zone di protezione valgono le definizioni riportate nella Tabella 1. In base alle esigenze e le sollecitazioni richieste agli apparecchi di protezione da sovratensioni, anche in riferimento al loro punto d'installazione, essi si suddividono in scaricatori per corrente di fulmine, limitatori di sovratensione e scaricatori combinati.

I requisiti più elevati per quanto riguarda la capacità di scarica sono richiesti agli scaricatori per corrente di fulmine e agli scaricatori combinati, che realizzano il punto di passaggio dalla zona di protezione (LPZ) 0_A alla zona 1 oppure dalla zona 0_A alla zona 2. Questi scaricatori devono essere in grado di condurre senza distruzione, più volte correnti parziali da fulminazione diretta della forma d'onda 10/350 μs, in modo da evitare la penetrazione delle correnti parziali da fulminazione distruttive nell'impianto elettrico di un edificio. Al punto di passaggio dalla zona di protezione da fulminazione (LPZ) 0_B e la zona 1, rispettivamente a valle dello scaricatore per corrente di fulmine, cioè al passaggio dalla zona di protezione 1

alla zona 2 e superiori, vengono installati limitatori di sovratensione per la protezione dalle sovratensioni. Il loro scopo consiste sia nell'attenuazione ulteriore delle grandezze residue provenienti dai gradini di protezione a monte, sia nella limitazione delle sovratensioni indotte nell'impianto o che vengono generate al suo interno. Queste misure di protezione contro i fulmini e le sovratensioni, da adottare nei punti di passaggio tra le varie zone di protezione da fulminazione (LPZ) valgono sia per la rete di energia, sia per il sistema informatico. Grazie al complesso delle misure previste dal concetto di protezione da fulminazione a zone nel rispetto della compatibilità elettromagnetica (EMC), è possibile ottenere la costante disponibilità dei sistemi di una moderna infrastruttura.

Protezione LEMP degli impianti degli edifici contenenti sistemi elettrici ed elettronici secondo CEI EN 62305-4 (class. CEI 81-10/4)

Zona di protezione da fulminazione (LPZ)	Descrizione
LPZ 0 _A	Esposta al pericolo da fulminazione diretta, di correnti impulsive con valore massimo pari a quello dell'intera corrente di fulmine ed ai rischi determinati dall'intero campo elettromagnetico del fulmine.
LPZ 0 _B	Protetta dalla fulminazione diretta. Esposta al pericolo di correnti impulsive con valore massimo pari a quello delle correnti parziali da fulmine ed ai rischi determinati dall'intero campo elettromagnetico del fulmine.
LPZ 1	Correnti impulsive ulteriormente limitate dalla ripartizione delle correnti e da SPD installati ai passaggi da una zona all'altra. Il campo elettromagnetico del fulmine è spesso attenuato dalla schermatura dei locali.
LPZ 2, 3, ...	Correnti impulsive ulteriormente limitate dalla ripartizione delle correnti e da SPD installati ai passaggi da una zona all'altra. Il campo elettromagnetico del fulmine è spesso attenuato dalla schermatura dei locali.

Tabella 1: Definizione delle zone di protezione da fulminazione

Come si scelgono gli SPD

Di quale tipo di struttura si tratta?
<ul style="list-style-type: none"> • casa in collina con alimentazione aerea <ul style="list-style-type: none"> • struttura in centro abitato • industria
Qual'è la forma della rete elettrica?
<ul style="list-style-type: none"> • rete TT (3 fasi + neutro) • rete TT (1 fase + neutro) • rete TNS (3 fasi + neutro distribuito) • rete TNC (3 fasi + PEN)
Dove va installato?
<ul style="list-style-type: none"> • quadro generale • quadro di distribuzione • utenza finale
Cosa deve essere protetto?
<ul style="list-style-type: none"> • alimentazione elettrica <ul style="list-style-type: none"> • linea telefonica • impianto TV/SAT • cancello automatico

1) La struttura è in collina:

- Quadro generale: SPD Tipo 1

lunghezza di cavo al primo quadro di distribuzione ≥ 15 m

- DEHNBloc H M 1 255.....art. 961 122 (per conduttori L)
- DEHNgap H M 255art. 961 102 (per conduttore N)

lunghezza di cavo al primo quadro di distribuzione < 15 m

- DEHNventil M TT .../TNS.../TNC..., art. 951 310, 951 400, 951 300

- Quadri di distribuzione: SPD Tipo 2

- DEHNguard M TT 2P 275.....art. 952 110 (rete TT monofase)
- DEHNguard M TT 275.....art. 952 310 (rete TT trifase)

2) La struttura è situata in centro abitato:

- Quadri di distribuzione: SPD Tipo 2

- DEHNguard M TT 2P 275.....art. 952 110 (rete TT monofase)
- DEHNguard M TT 275.....art. 952 310 (rete TT trifase)

3) La struttura è un impianto industriale:

- Quadro generale / Power Center: SPD Tipo 1

- DEHNBloc M 1 255.....art. 961 120 (per conduttori L)
- DEHNgap M 255art. 961 101 (per conduttore N)
oppure
- DEHNventil M TT .../TNS .../TNC..., art. 951 310, 951 400, 951 300

- Quadri di distribuzione: SPD Tipo 2

- DEHNguard M TT 275.....art. 952 310 (rete TT trifase)
- DEHNguard M TT CI 275art. 952 322 (rete TT trifase, I > 63A)

- Apparecchi finali: SPD Tipo 3

- DEHNrail M 2P 255art. 953 200 (montaggio guida DIN)
- DEHNflex A 255.....art. 924 389 (canalina per cavi, scatola sotto intonaco)

- UPS

- DEHNrail M 2P 255 art. 953 200

Borchia Telecom:

- linea ISDN

- DEHNlink ISDN I.....art. 929 024

- linea analogica

- DEHNlink TC ECO RJ11/12.....art. 929 081

Impianto TV

- a monte dell'amplificatore

- DEHNgate FF TVart. 909 703

- sull'apparecchio finale

- DPRO 230 TV.....art. 909 300

Cancello elettrico: SPD Tipo 3

- DEHNflex A 255.....art. 924 389

Centralina antincendio: SPD Tipo 3

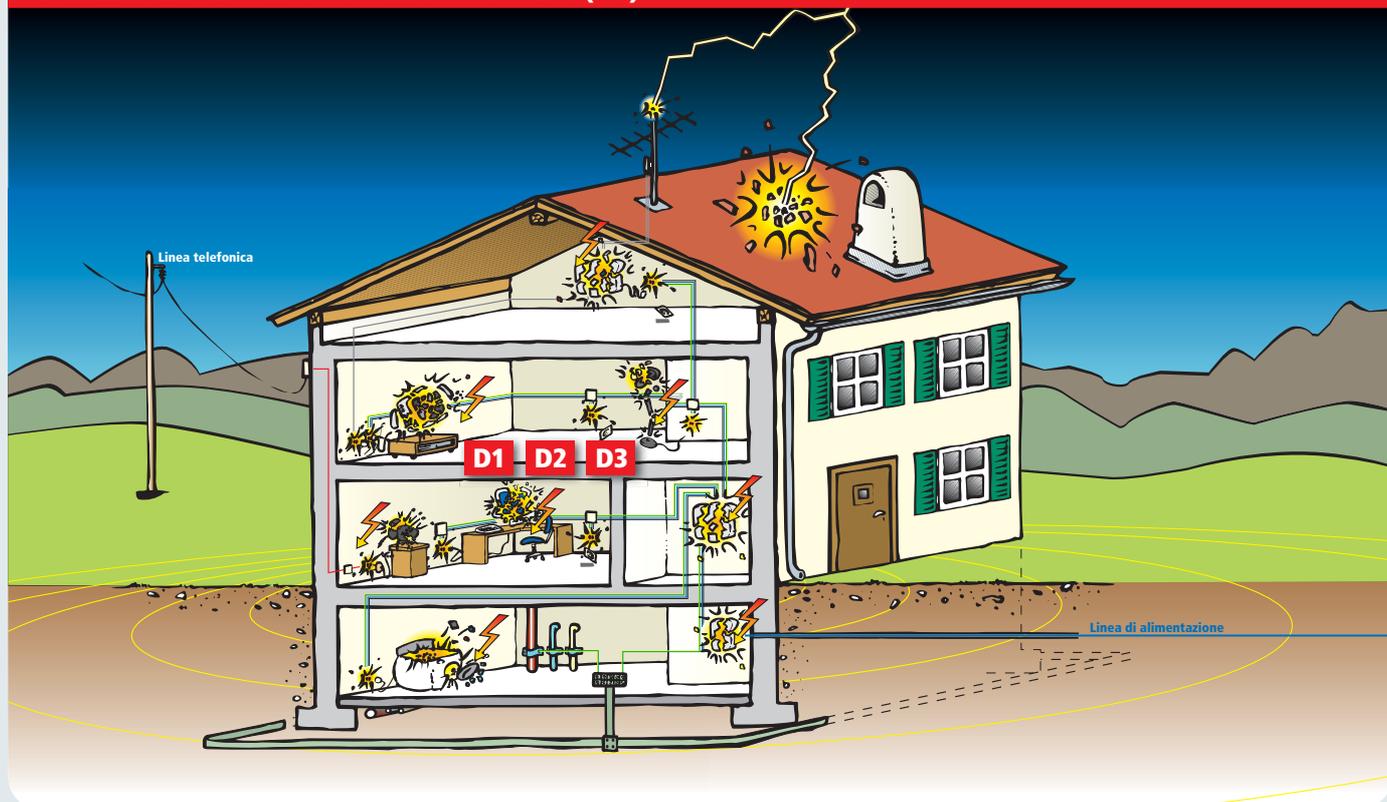
- DEHNflex A 255.....art. 924 389
- BLITZDUCTOR BXT ML4 BE 12, composto da:
elemento baseart. 920 300
modulo di protezione BE 12 ...art. 920 322 (a seconda della tensione)

Centralina antintrusione: SPD Tipo 3

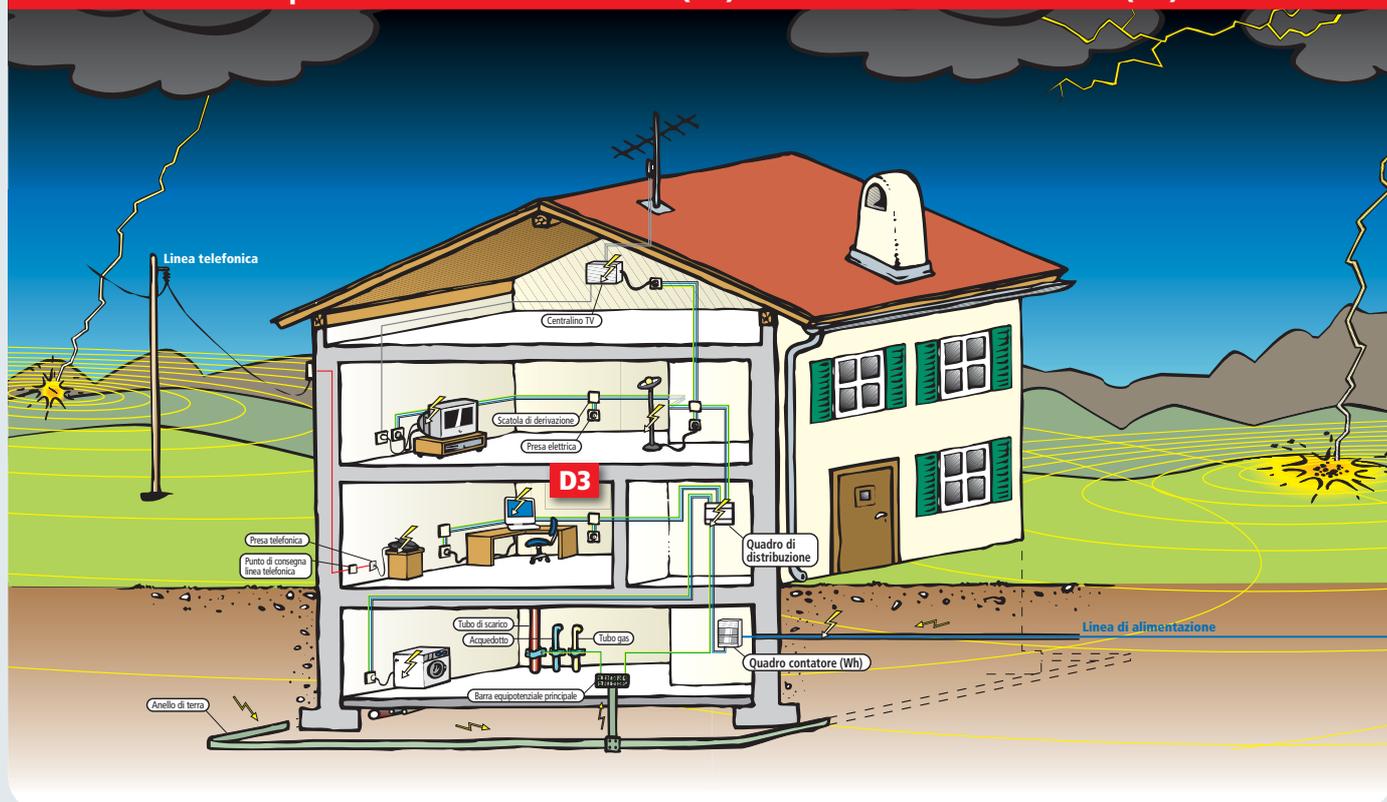
- DEHNflex A 255.....art. 924 389
- DEHNconnect RK ME 12.....art. 919 920 (a seconda della tensione)

- La fulminazione diretta sulla struttura (S1) provoca danni ingenti, quali incendio e fenditure nelle pareti. I danni all'impianto elettrico ed alle apparecchiature collegate sono enormi: ne causa la distruzione.
- La fulminazione in prossimità della struttura (S4) e di un servizio entrante (S3) induce - per il campo elettromagnetico - sovratensioni sui conduttori di alimentazione e di segnale entranti nella struttura, su conduttori attivi all'interno della struttura, con direzione fase-terra, ma anche sull'impianto di terra, con direzione terra-fase.

Fulminazione diretta sulla struttura (S1)

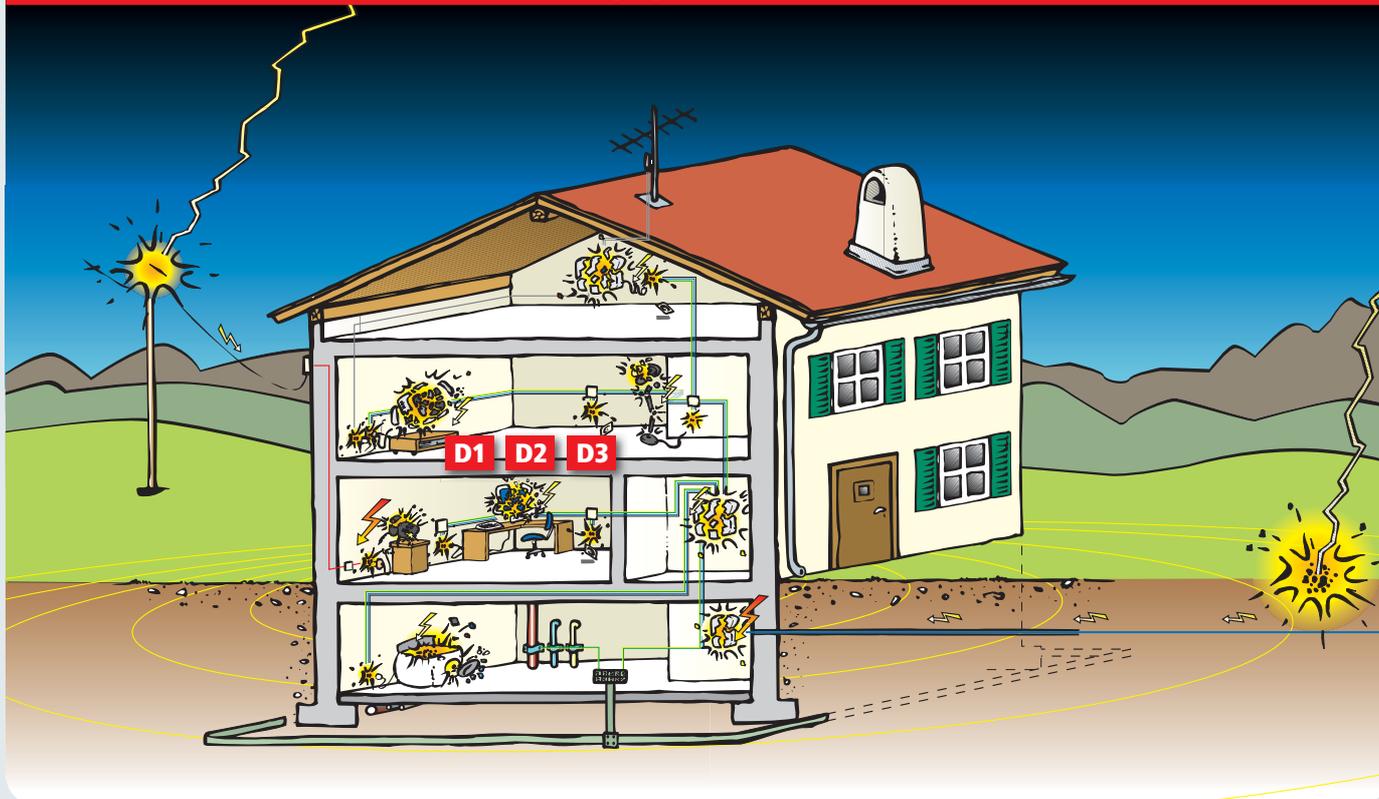


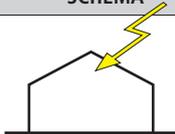
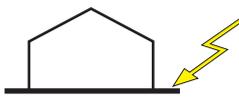
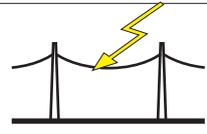
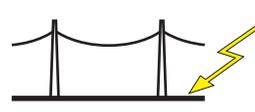
Fulminazione in prossimità della struttura (S2) e di un servizio entrante (S4)



- La fulminazione su un servizio entrante (S3) ed il campo elettromagnetico provocano danni devastanti sulle apparecchiature e componenti, (p.es.: quadro contatore e telefono), ma anche danni meno appariscenti come bruciature delle schede.

Fulminazione su un servizio entrante (S3)



PUNTO D'IMPATTO	SCHEMA	SORGENTE DI DANNO	TIPO DI DANNO	TIPO DI PERDITA
Struttura		S1	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
In prossimità della struttura		S2	D3	L1*, L2, L4
Servizi entranti nella struttura		S3	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
In prossimità di un servizio		S4	D3	L1*, L2, L4

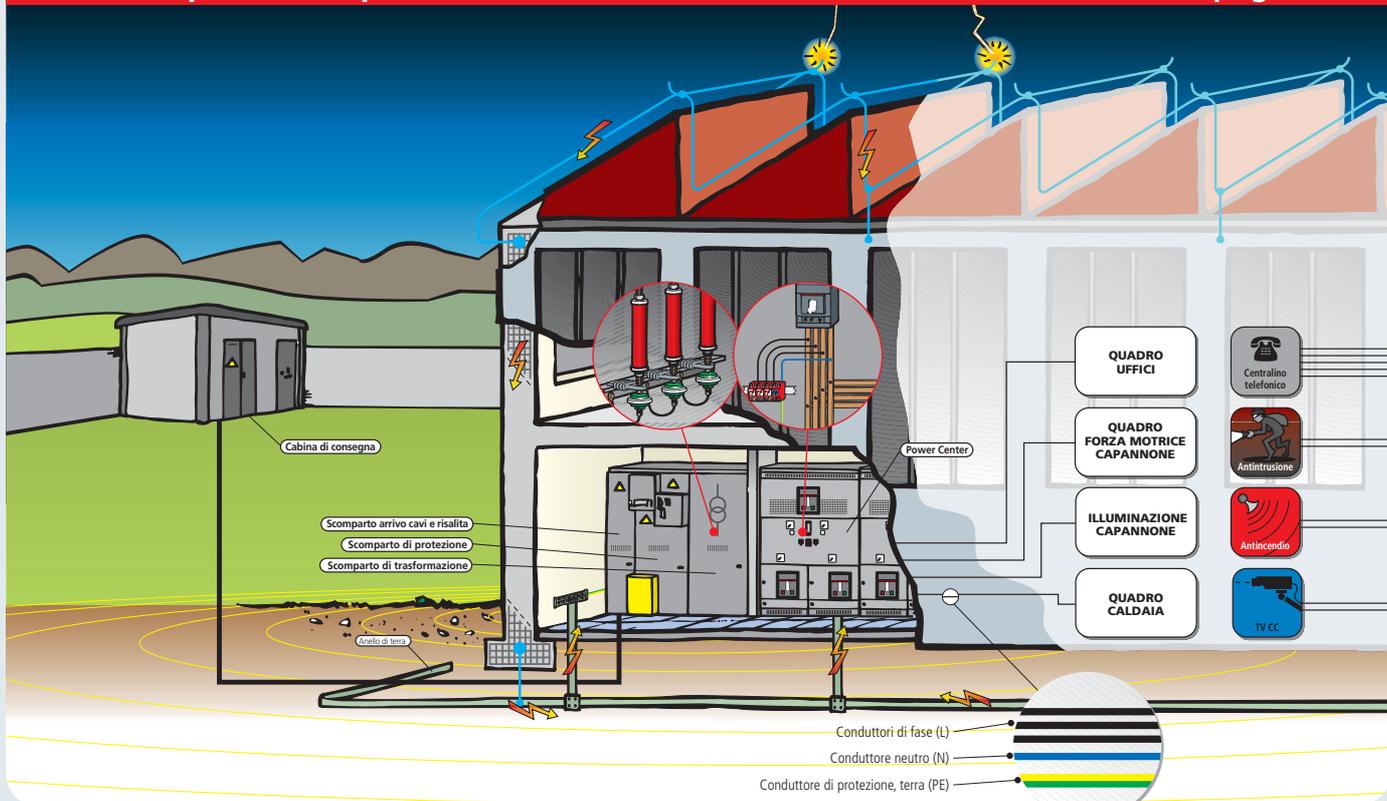
Danni e perdite in una struttura in funzione dei diversi punti d'impatto del fulmine

* Solo per strutture con rischio di esplosione e per gli ospedali o altre strutture analoghe in cui la perdita degli impianti mette a rischio immediato la vita umana
** Nel caso di perdita di animali

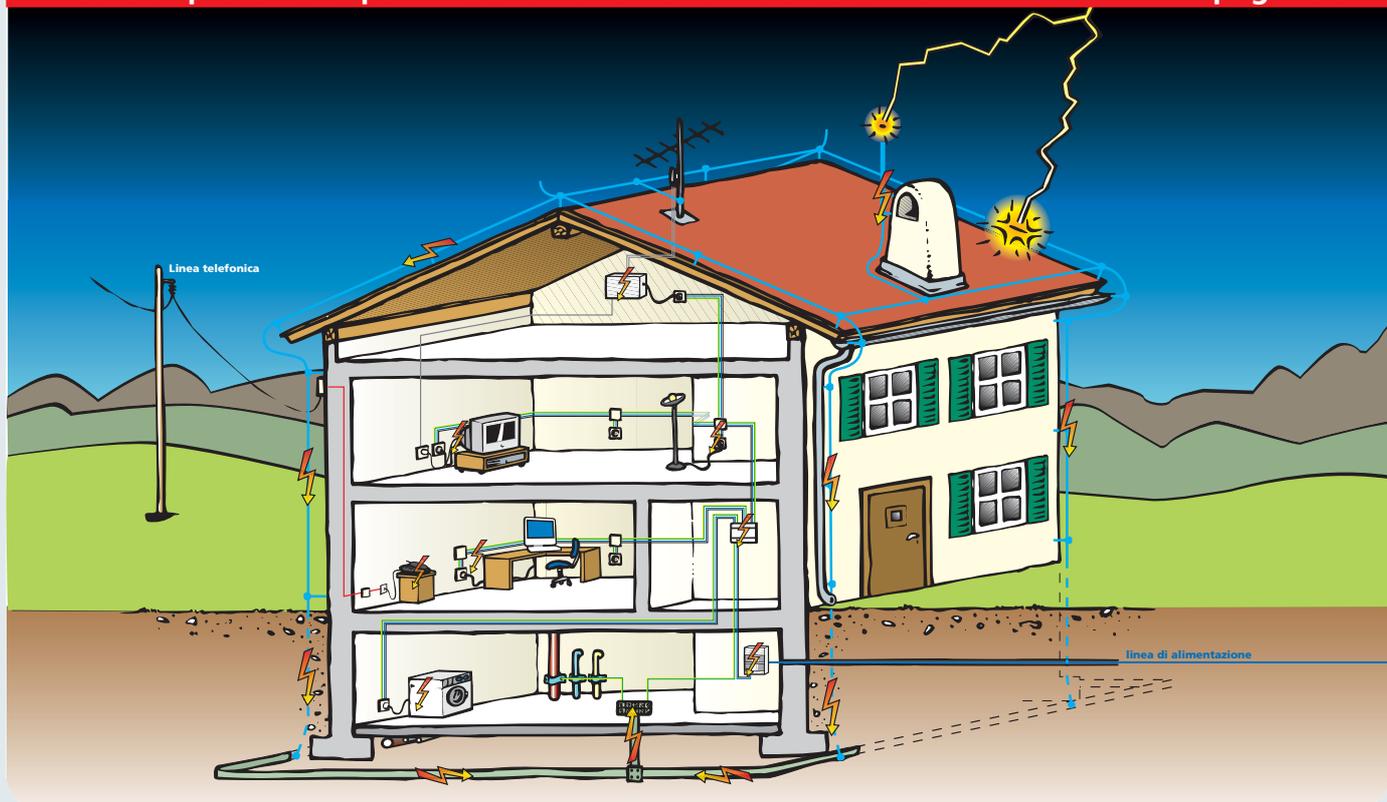
PUNTO D'IMPATTO	SORGENTE DI DANNO	TIPO DI DANNO	TIPO DI PERDITA
Sul servizio	S3	D2 D3	L2, L4
In prossimità del servizio	S4	D2	
Sulla struttura servita	S1	D2 D3	

Danni e perdite in un servizio in funzione dei diversi punti d'impatto del fulmine

Misure di protezione per l'installazione nell'ambiente industriale pag.16-25

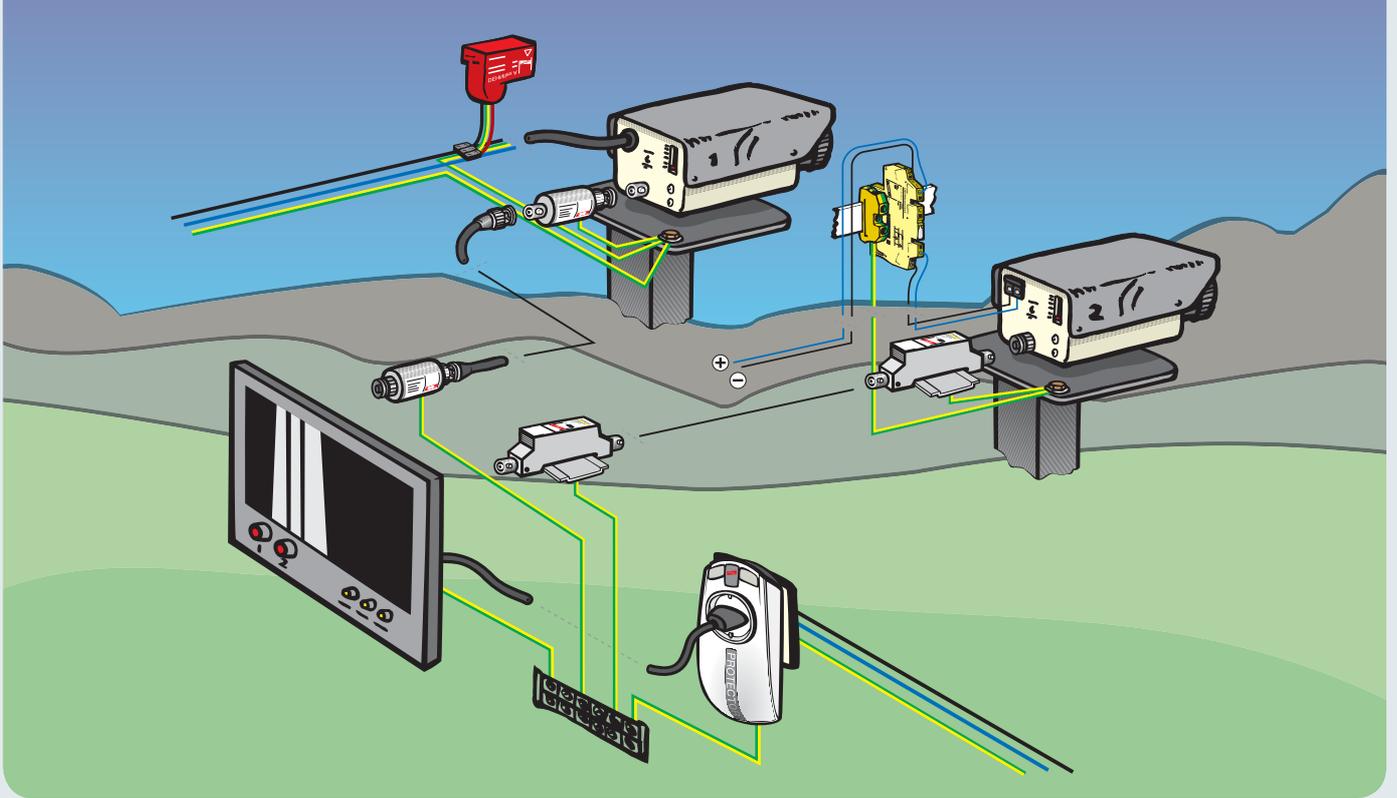


Misure di protezione per l'installazione nell'ambiente civile pag. 26-31



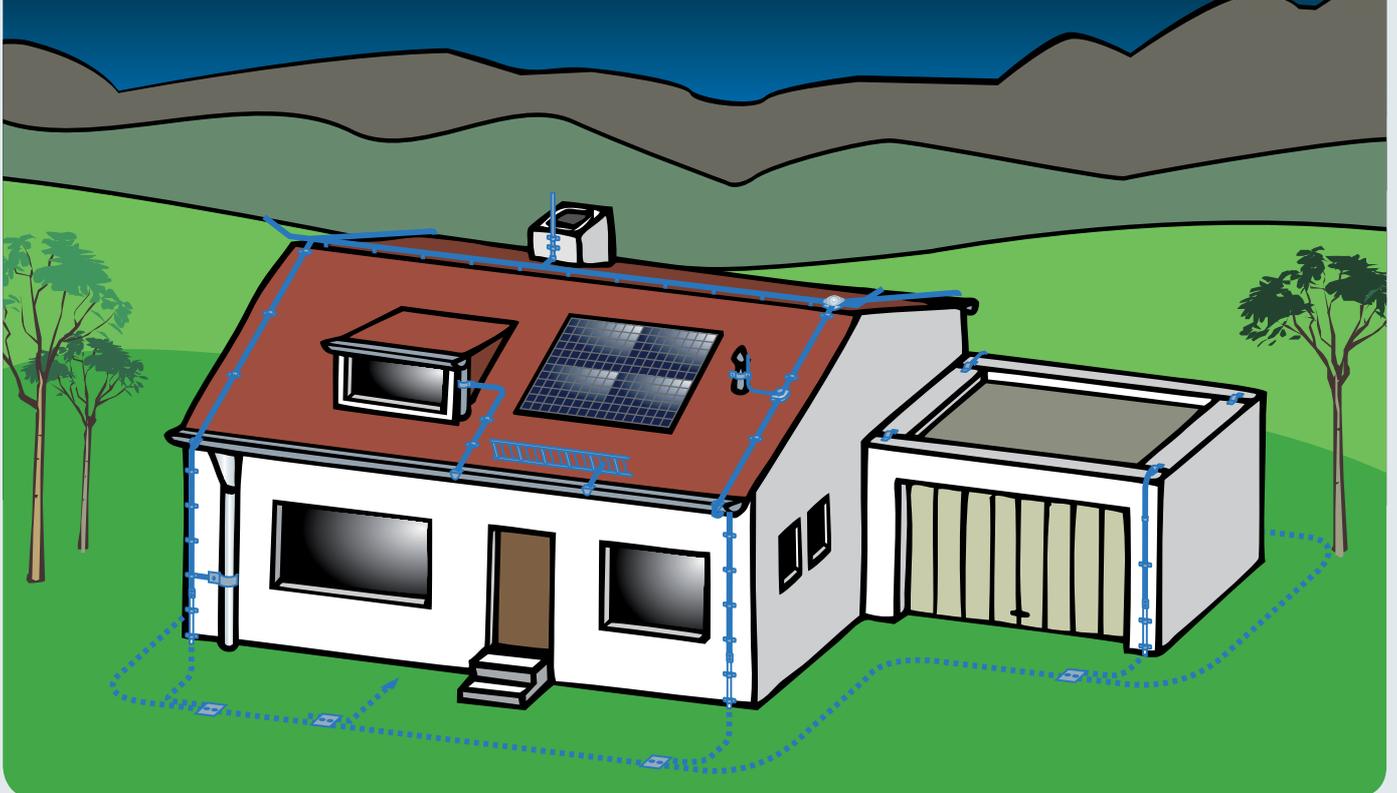
Servizi vari

pag. 32-35

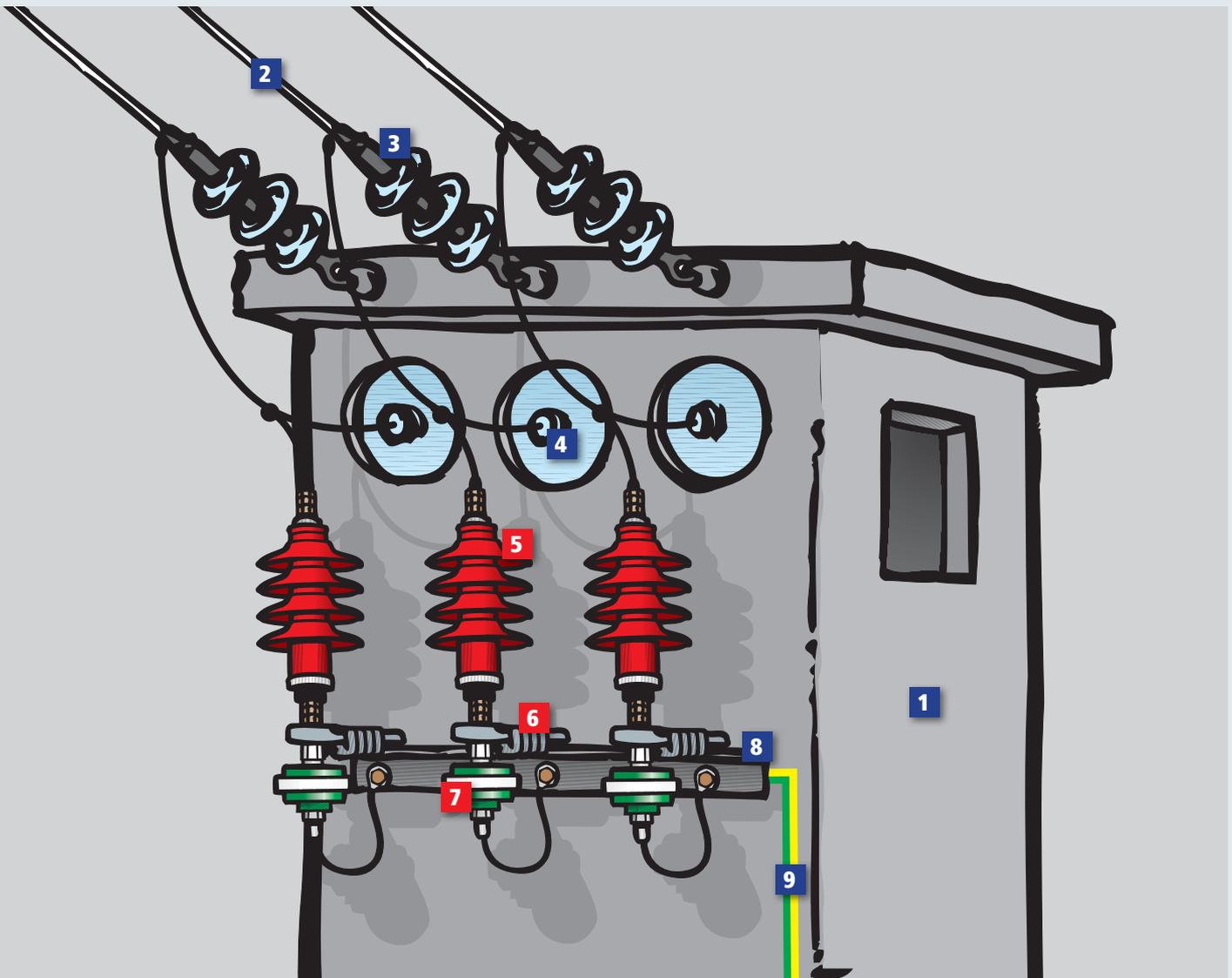


Soluzioni speciali

pag. 36-39



Cabina di trasformazione a torre



Descrizione

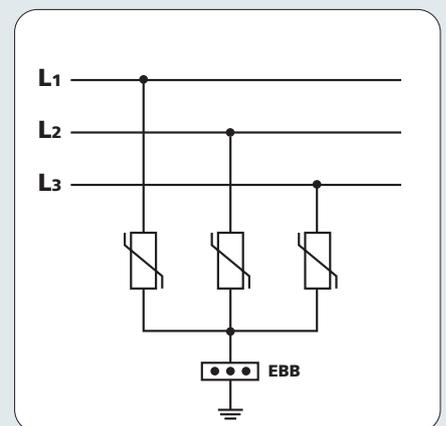
Art.

1	Cabina di trasformazione	
2	Linea M.T.	
3	Isolatore	
4	Passante	
5	Scaricatore di media tensione tipo DEHNmid ...N*; per applicazione all'esterno	990 1...
6	Supporto isolato tipo BF IH	994 060
7	Unità di sezionamento tipo DIC 10	994 003
8	Staffa di fissaggio metallica	
9	Verso l'impianto di terra della cabina	

*La scelta dello scaricatore avviene a seconda della tensione nominale del sistema.

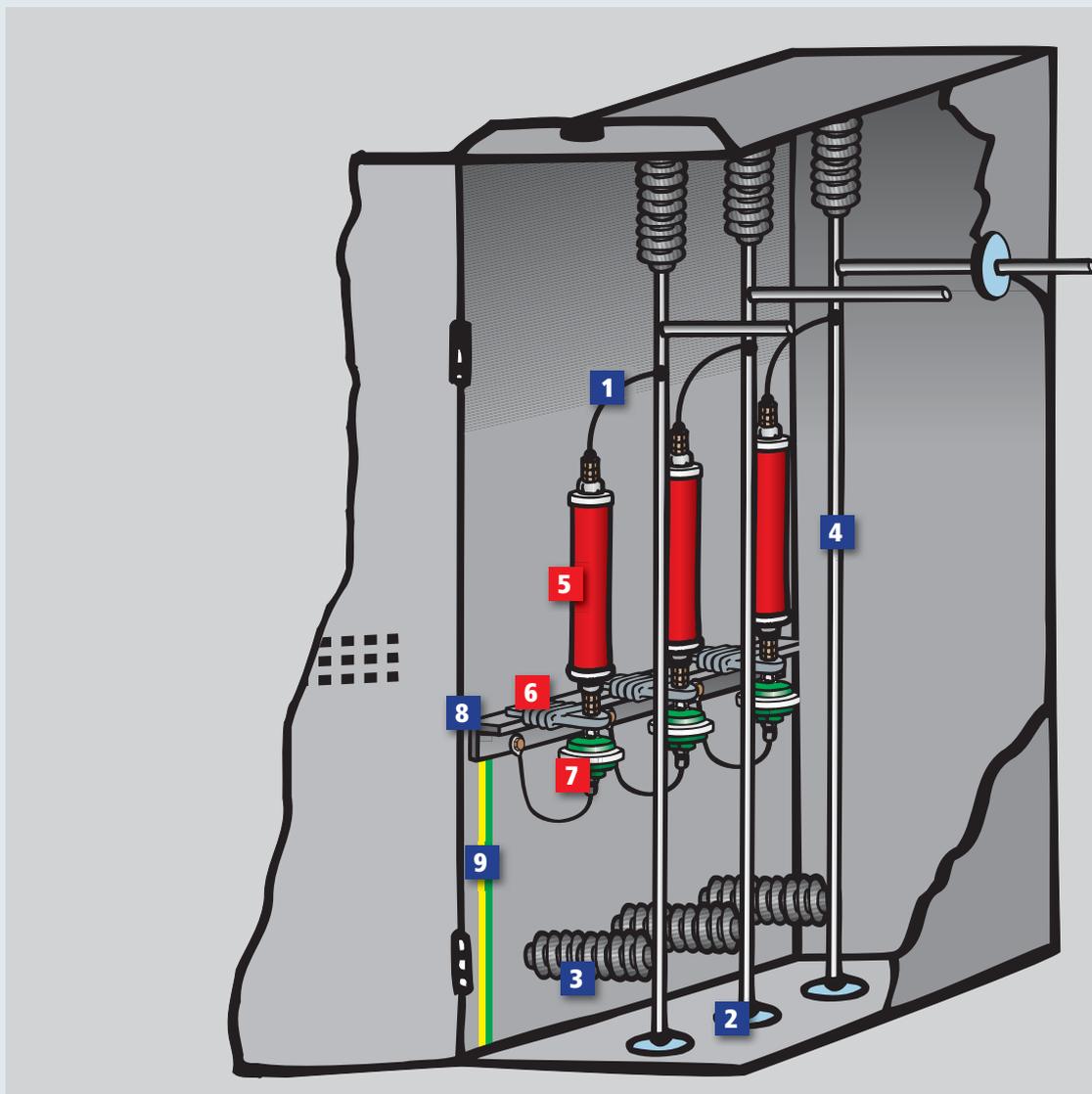
Scaricatori in gomma silconica per la media tensione

Tensione nom. sistema	Scaricatore tipo	Tensione nom. scaricatore	Applicazione	Art.
10 kV	DMI 12 10 1 N	12 kV	esterna/ interna	990 104
15 kV	DMI 18 10 1 N	18 kV	esterna/ interna	990 106
20 kV	DMI 24 10 1 N	24 kV	esterna/ interna	990 108
24 kV	DMI 30 10 1 N	30 kV	esterna/ interna	990 110



Schema di principio

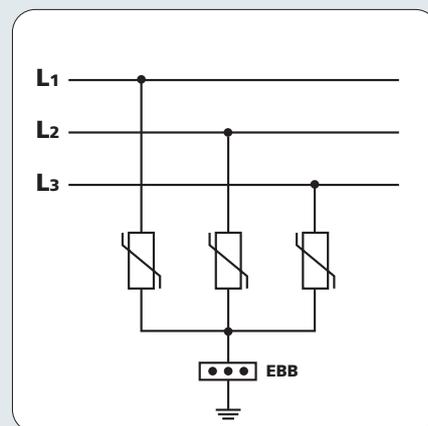
Cabina di trasformazione



Descrizione	Art.
1 Scomparto di arrivo e risalita conduttori	
2 Passante	
3 Isolatore portante	
4 Risalita conduttore	
5 Scaricatore di media tensione tipo DEHNmid ...L* ; per applicazione all'interno	990 0...
6 Supporto isolato tipo BF IH	994 060
7 Unità di sezionamento tipo DIC 10	994 003
8 Staffa di fissaggio metallica	
9 Verso l'impianto di terra della cabina	

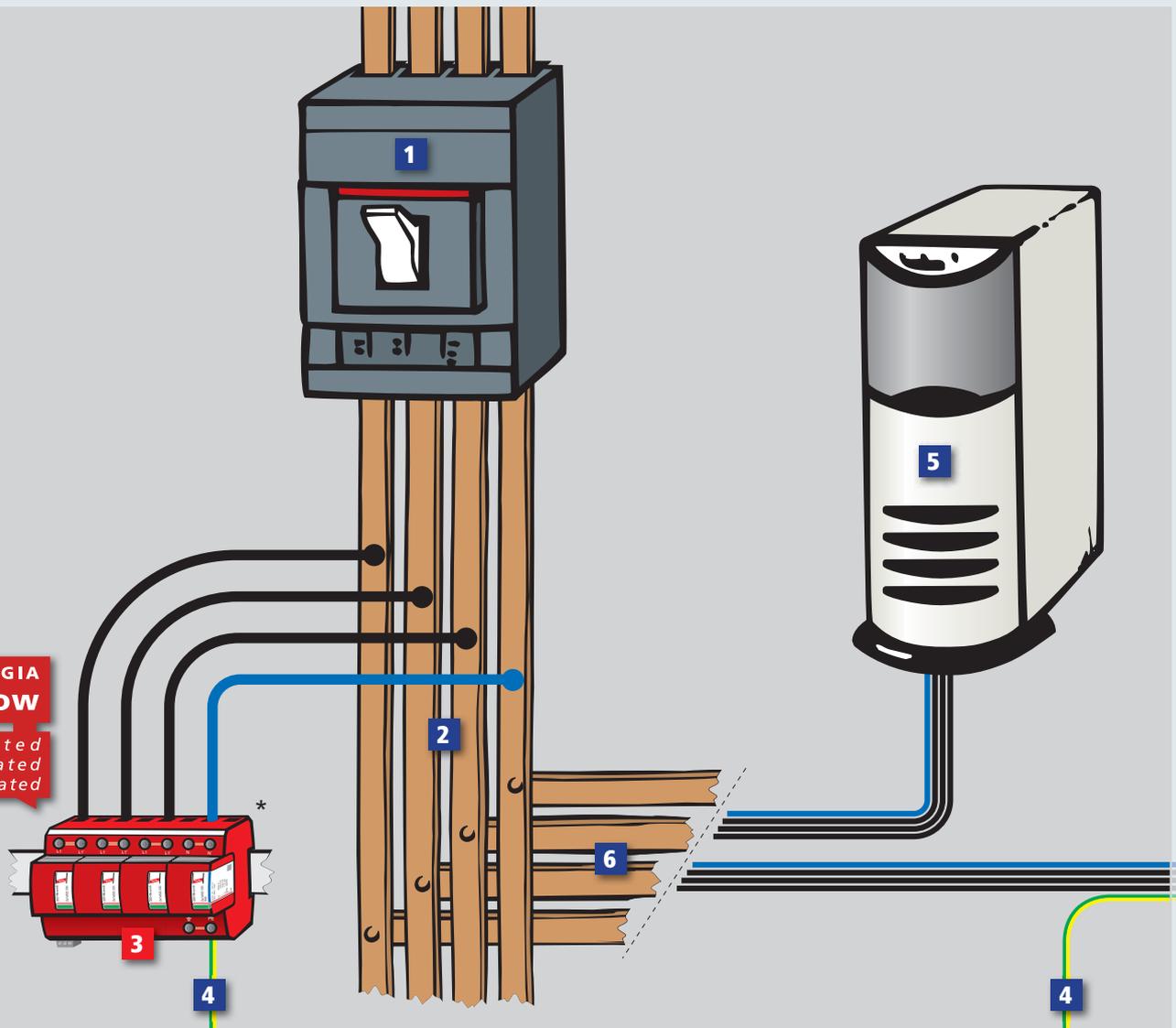
*La scelta dello scaricatore avviene a seconda della tensione nominale del sistema.

Scaricatori in gomma silconica per la media tensione				
Tensione nom. sistema	Scaricatore tipo	Tensione nom. scaricatore	Applicazione	Art.
10 kV	DMI 12 10 1 L	12 kV	interna	990 004
15 kV	DMI 18 10 1 L	18 kV	interna	990 006
20 kV	DMI 24 10 1 L	24 kV	interna	990 008
24 kV	DMI 30 10 1 L	30 kV	interna	990 010



Schema di principio

Quadro generale/Power Center (Soluzione per quadri con alimentazione diretta per utilizzatori)

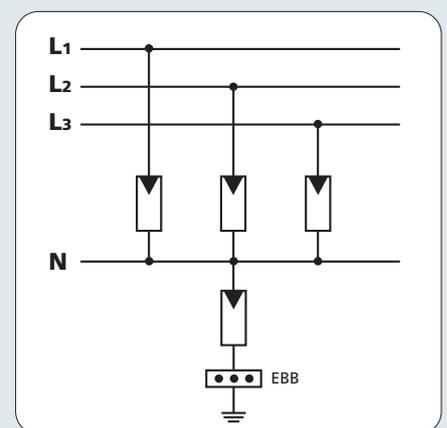


Descrizione	Art.
1 Interruttore magnetotermico generale	
2 Distribuzione del Power Center in barre di rame	
3 Scaricatore combinato multipolare tipo DEHNventil® M TT 255	951 310
4 Verso la barra equipotenziale principale più vicina (max 50 cm, min 16 mm ²)	
5 UPS - gruppo statico di continuità	
6 Verso le utenze	

Nota:

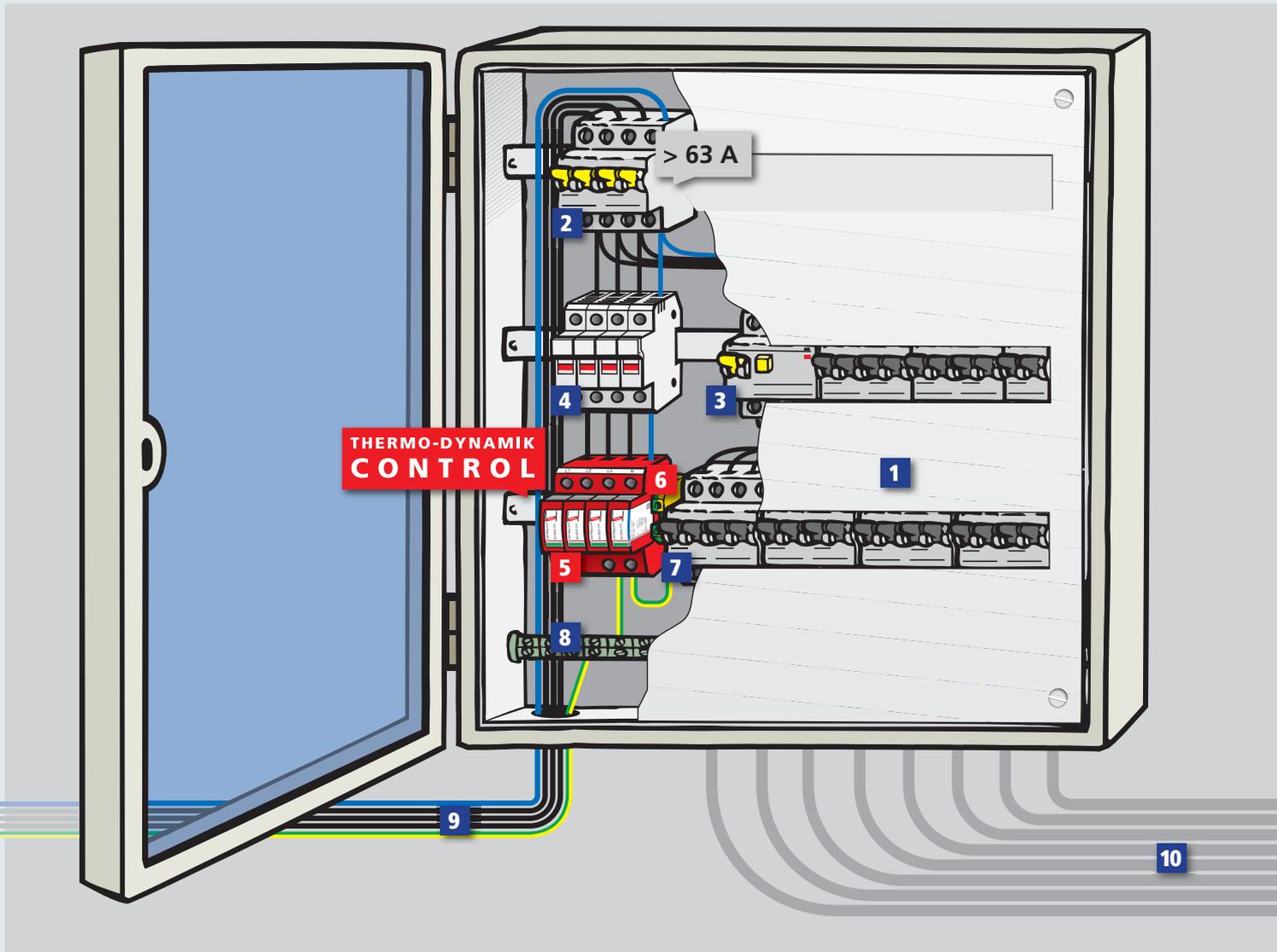
- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio dello scaricatore combinato DEHNventil® M TT 255, si consiglia l'uso di custodie isolanti.

* Lo scaricatore combinato DEHNventil® M TT 255 è in grado di interrompere, senza alcun fusibile di protezione, una corrente di corto circuito fino a 50 kA_{eff}.

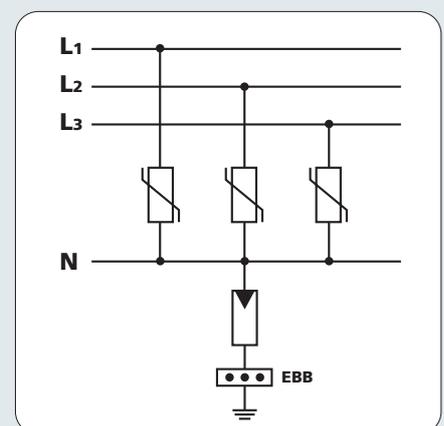


Schema di principio

Quadro secondario (con fusibili di backup)



Descrizione	Art.
1 Quadro di distribuzione metallico	
2 Interruttore generale	
3 Relè differenziale	
4 Fusibile di protezione (solo se limitazione di corrente > 63 A)	
5 Limitatore di sovratensione tipo DEHNguard® M TT 275	952 310
6 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
7 Interruttori magnetotermici per le diverse utenze	
8 Barra equipotenziale del quadro	
9 Dal quadro generale/ Power Center	
10 Verso le utenze	

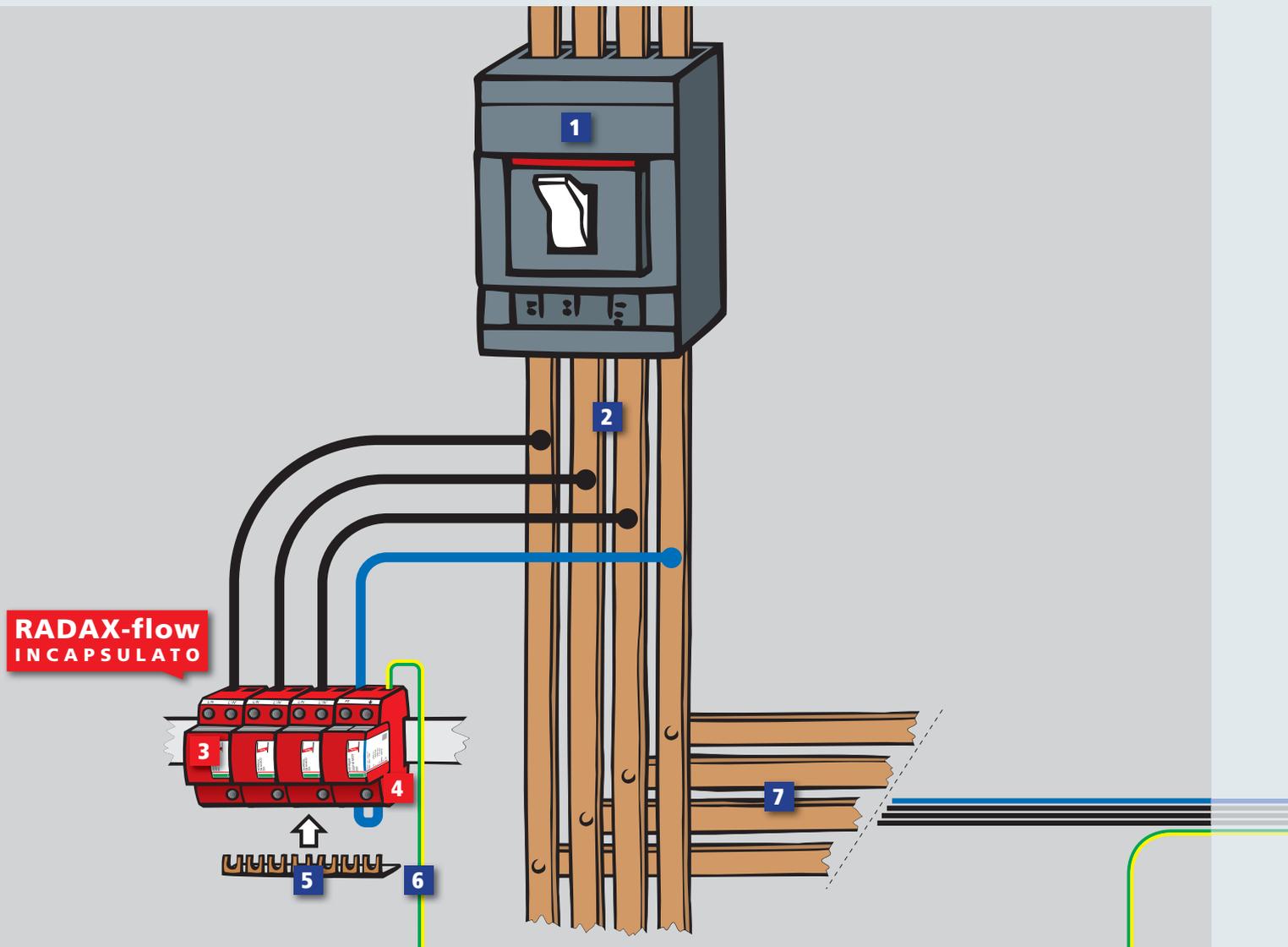


Schema di principio

Nota:

- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio del limitatore di sovratensione DEHNguard® M TT 275, si consiglia l'uso di custodie isolanti.

Quadro generale/Power Center (Soluzione per quadri senza alimentazione diretta per utilizzatori)

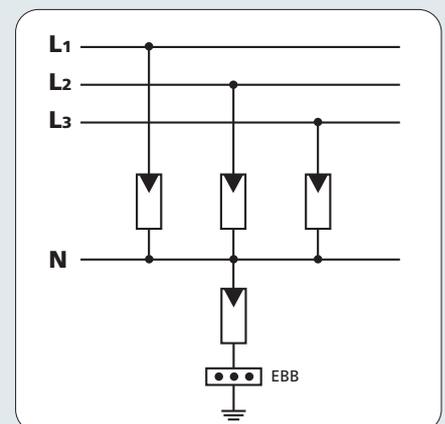


Descrizione

Descrizione	Art.
1 Interruttore magnetotermico generale	
2 Distribuzione del quadro generale in barre di rame	
3 Scaricatore per corrente di fulmine tipo DEHNbloc® M 1 255	961 120
4 Scaricatore per corrente di fulmine N-PE, tipo DEHNgap M 255	961 101
5 Pettine unipolare, 7 unità	900 848
6 Verso la barra equipotenziale principale più vicina (max 50 cm, min 16 mm ²)	
7 Verso le utenze	

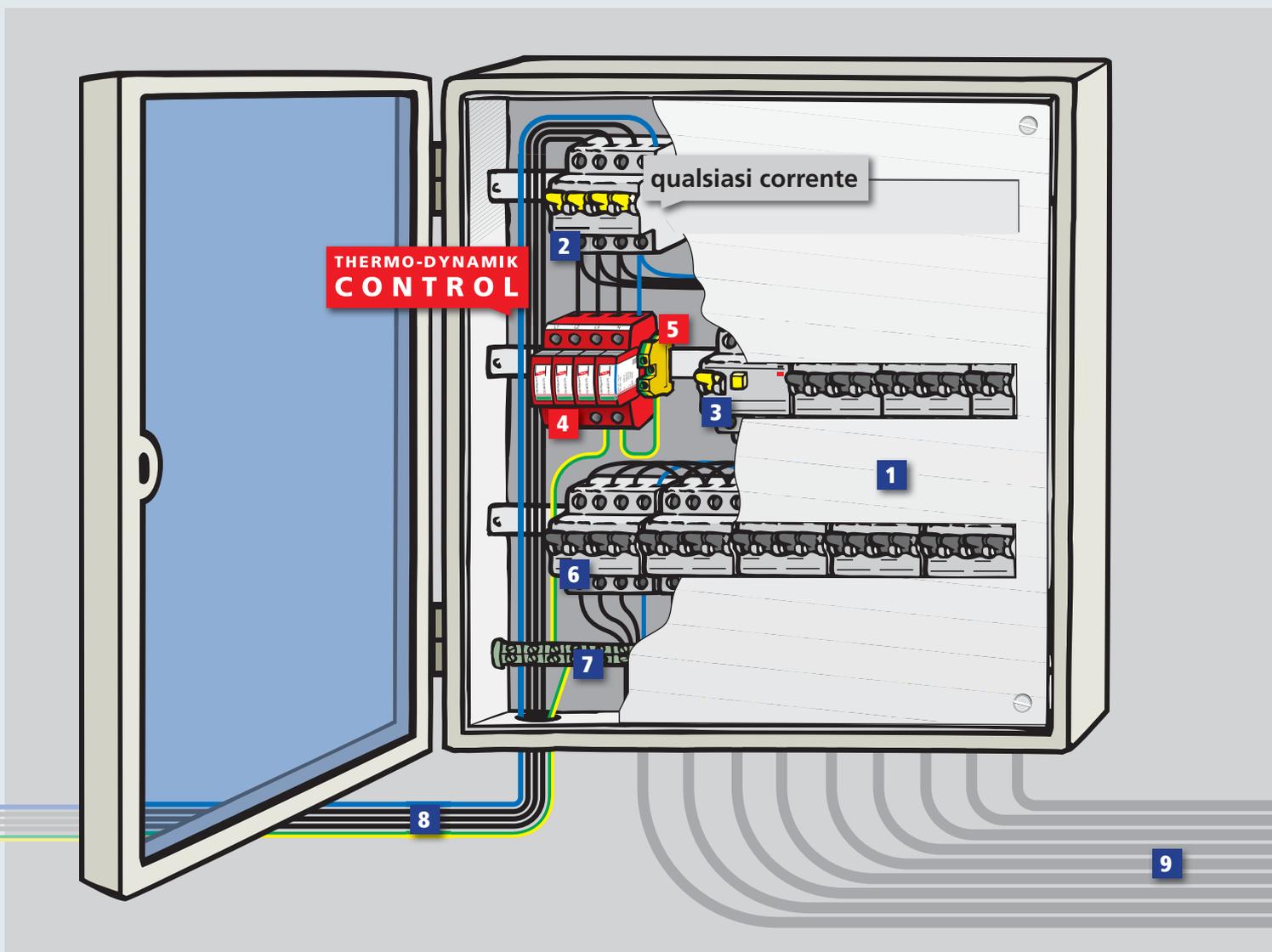
Nota:

- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio degli scaricatori per corrente di fulmine **DEHNbloc® M** e **DEHNgap M**, si consiglia l'uso di custodie isolanti, che possono contenere fino a 3 scaricatori **DEHNbloc® M** e un **DEHNgap M**.
- * Lo scaricatore per corrente di fulmine **DEHNbloc® M** è in grado di interrompere, senza alcun fusibile di protezione, una corrente di corto circuito fino a 50 kA_{eff}.



Schema di principio

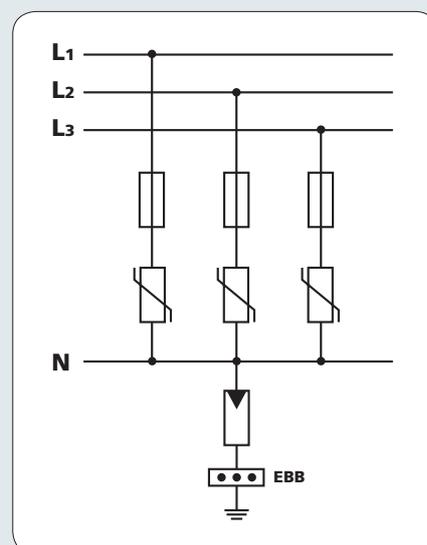
Quadro secondario (con fusibile integrato nell' SPD)



Descrizione	Art.
1 Quadro di distribuzione metallico	
2 Interruttore generale (per tutte le correnti)	
3 Relè differenziale	
4 Limitatore di sovratensione tipo DEHNGuard® M TT CI 275	952 322
5 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
6 Interruttori magnetotermici per le diverse utenze	
7 Barra equipotenziale del quadro	
8 Dal quadro generale/ Power Center	
9 Verso le utenze	

Nota:

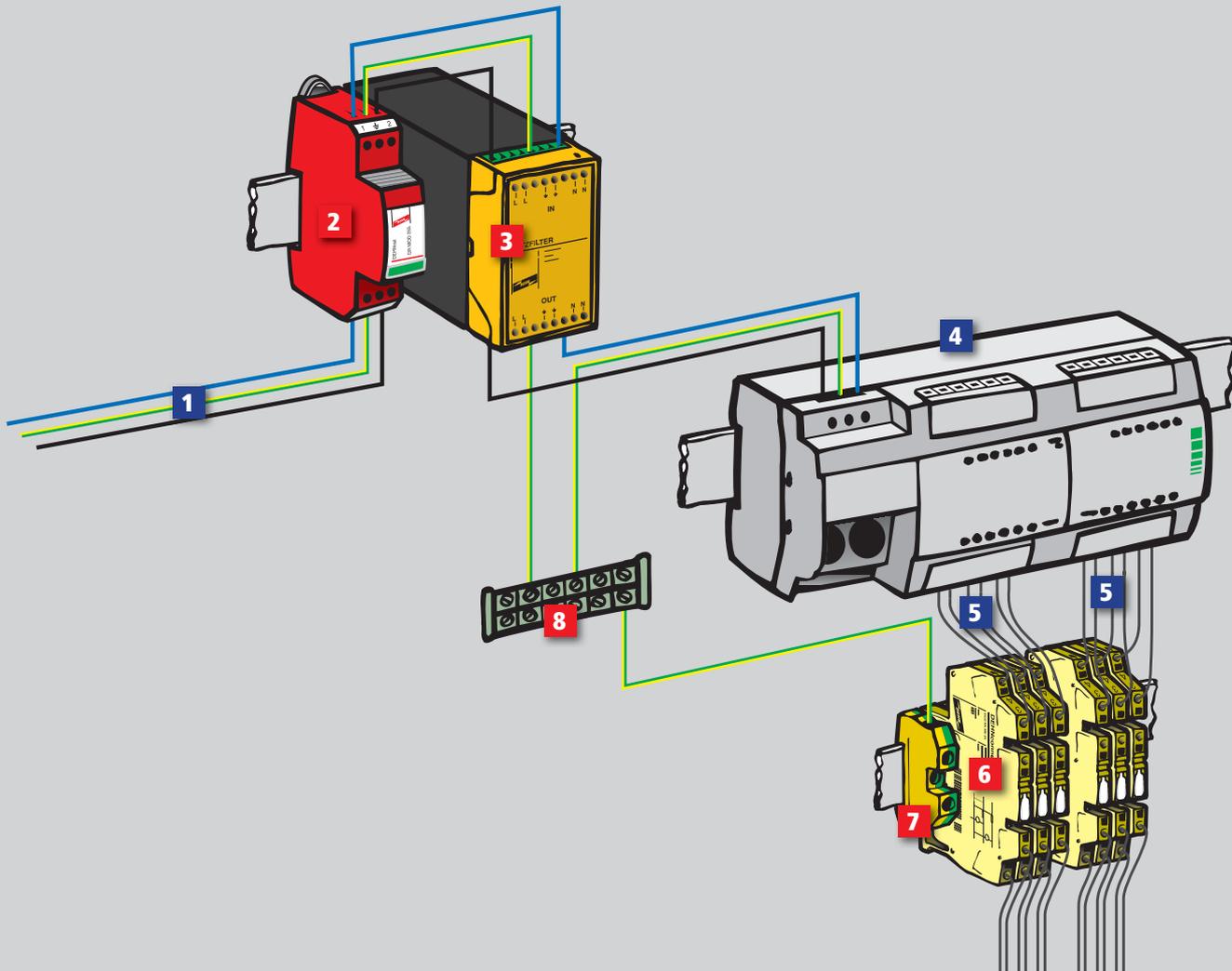
- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio del limitatore di sovratensione DEHNGuard® M TT CI 275, si consiglia l'uso di custodie isolanti.



Schema di principio

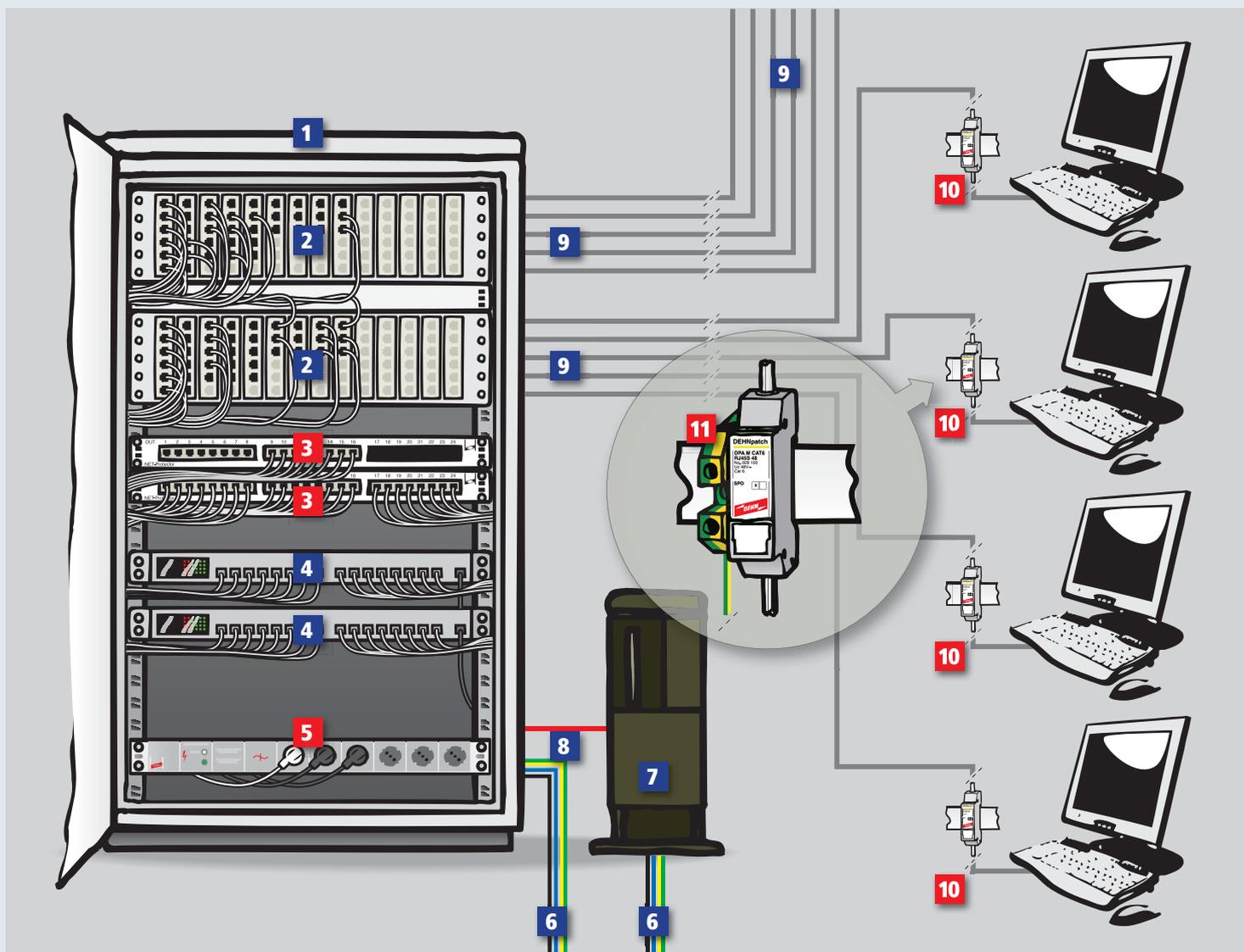
Protezione dell'impianto elettrico contro la scarica diretta ed indiretta (LPS interno)

PLC/ controllore programmabile



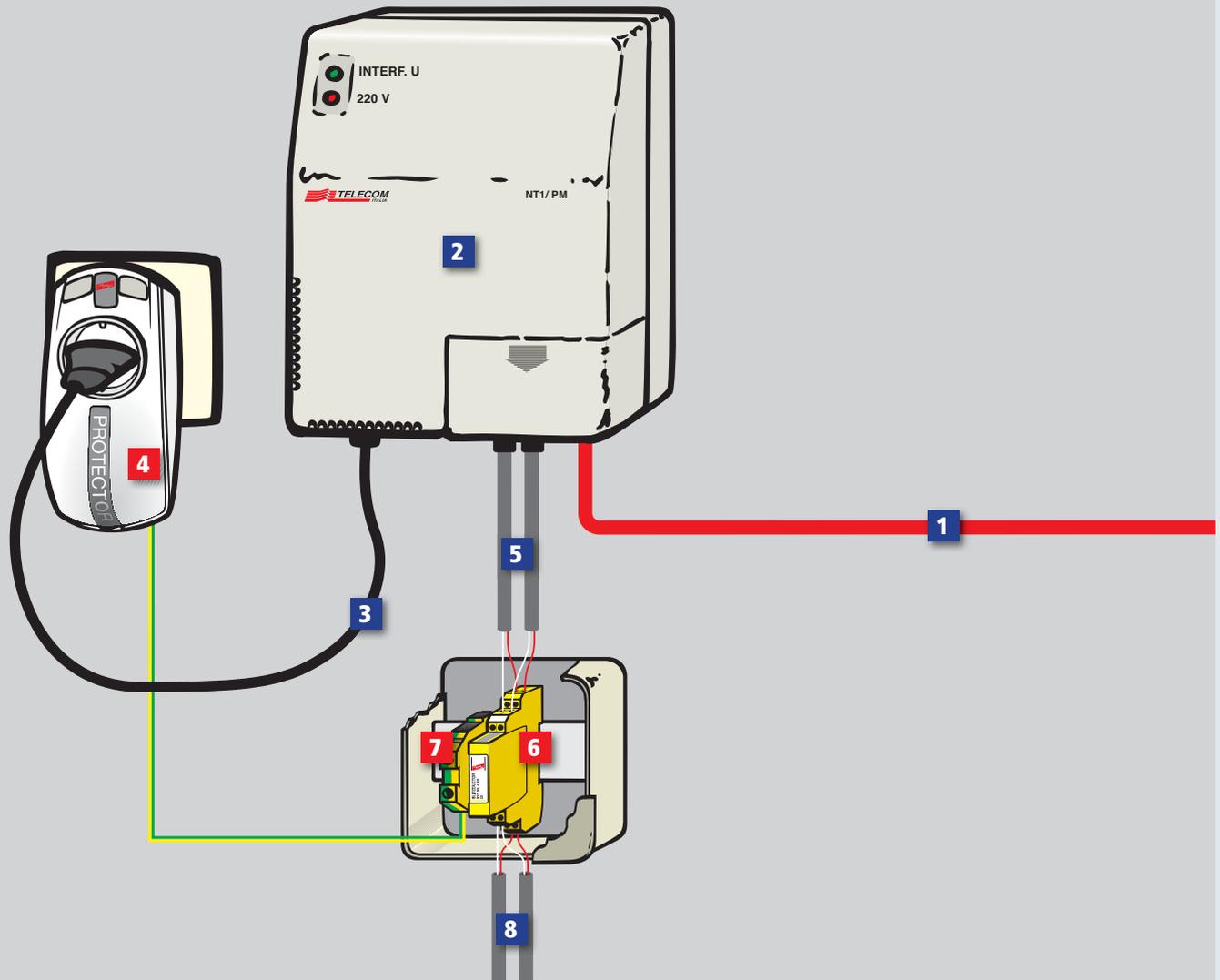
Descrizione	Art.
1 Alimentazione 230 V	
2 Apparecchio di protezione da sovratensioni tipo DEHNrail M 2P 255	953 200
3 Filtro di rete tipo NF 10	912 254
4 PLC/ controllore programmabile	
5 Uscite dal PLC verso i sensori in campo	
6 Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect RK ME 12 oppure Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect RK ME 24	919 920 919 921
7 Morsetto per conduttore di protezione, tipo SLK	910 099
8 Barra equipotenziale locale	563 105

Rete di cablaggio strutturato



Descrizione	Art.
1 Rack a 19"	
2 Pannello di distribuzione/ patch panel	
3 NET-Protector , limitatore di sovratensione per reti strutturate (classe D), composto da: <ul style="list-style-type: none"> • modulo di protezione, tipo NET PRO 4TP • custodia di montaggio EG NET PRO 19" 	929 035 929 034
4 HUB	
5 Presa multipla per quadri dati a rack 19" con protezione da sovratensioni e filtro di rete, tipo SFL PRO 6X 19"	909 251
6 Alimentazione monofase	
7 Unità centrale/ CPU (server)	
8 Cavo di connessione verso gli HUB	
9 Collegamenti verso i posti di lavoro/ PC	
10 Limitatore di sovratensione , tipo DEHNpatch (per Cat. 6 e/o precedenti)	929 100
11 Morsetto per conduttore di protezione , tipo SLK	910 099

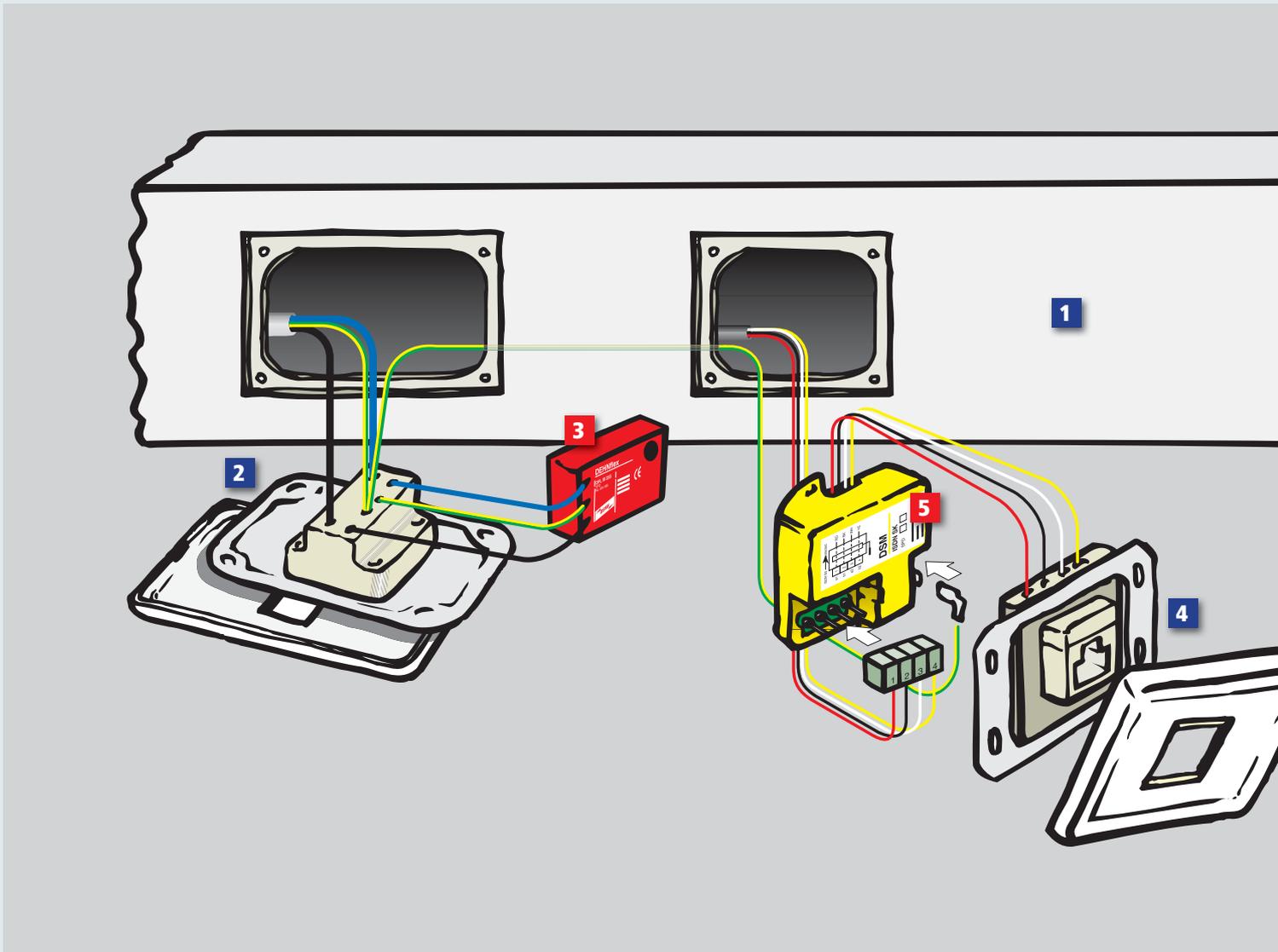
Impianto telefonico ISDN-30 (sistema a „flusso“)



Descrizione	Art.
1 Linea telefonica in entrata	
2 Borchia tipo NT1/PM (sistema a „flusso“)	
3 Cavo di alimentazione 230V	
4 Limitatore di sovratensione DPRO 230	909 230
5 Cavo di collegamento digitale ad alta frequenza	
6 Scaricatore combinato BLITZDUCTOR® XT ML4 BD HF 24* , composto da	
• elemento base, tipo BXT BAS	920 300
• modulo di protezione, tipo BXT ML4 BD HF 24	920 375
7 Morsetto per conduttore di protezione, tipo SLK	910 099
8 Verso la centralina telefonica	

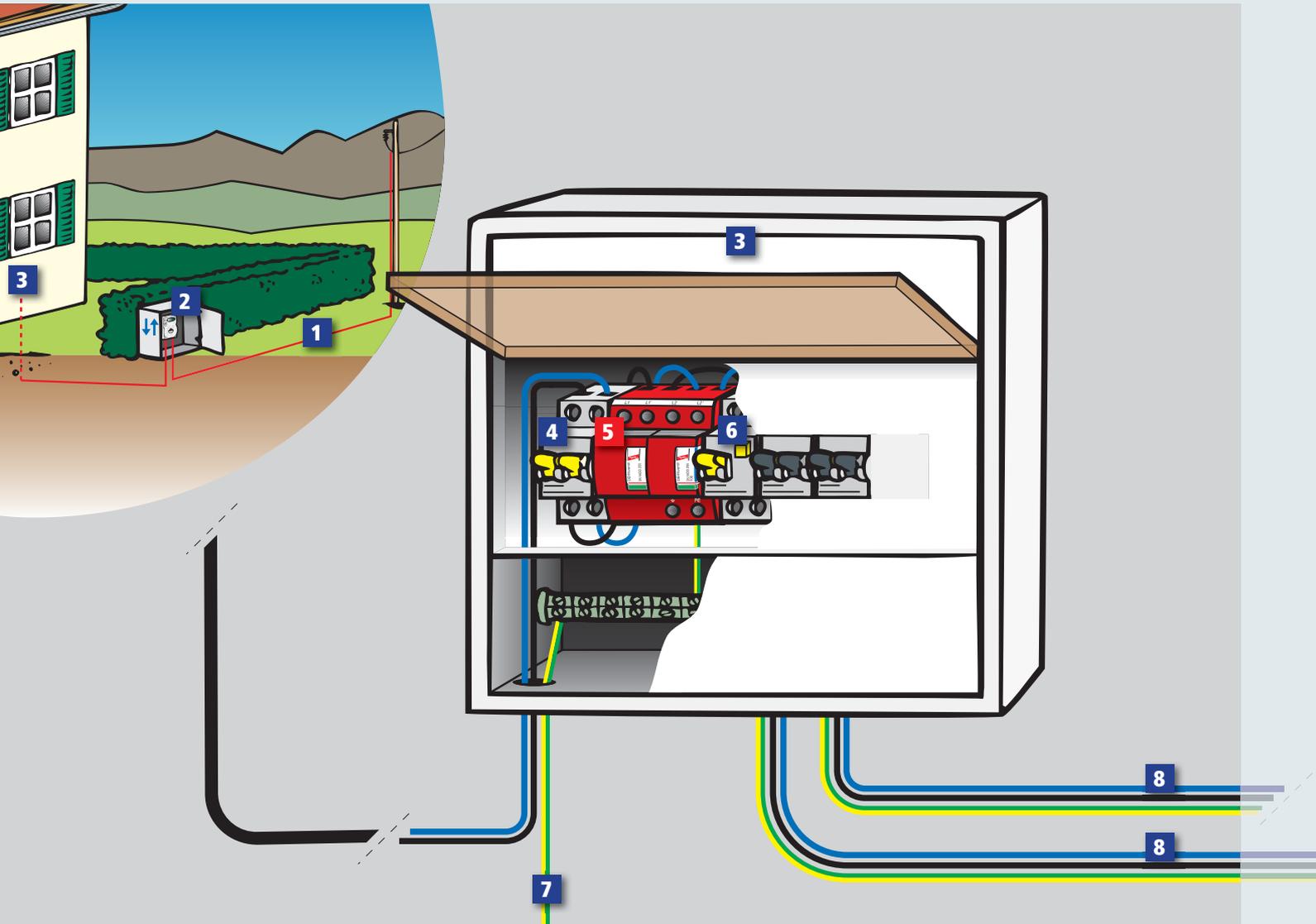
* Apparecchio di protezione anche adatto per HDSL e CDN

Protezione posto di lavoro/ utenze finali



Descrizione	Art.
1 Canalina per cavi	
2 Presa elettrica	
3 Limitatore di sovratensione DEHNflex M 255	924 396
4 Presa telefonica	
5 Limitatore di sovratensione DSM TC 2 SK , (per 2 linee telefoniche analogiche)	924 272
oppure	
Limitatore di sovratensione DSM ISDN SK , (per linea telefonica ISDN)	924 270

Quadro generale



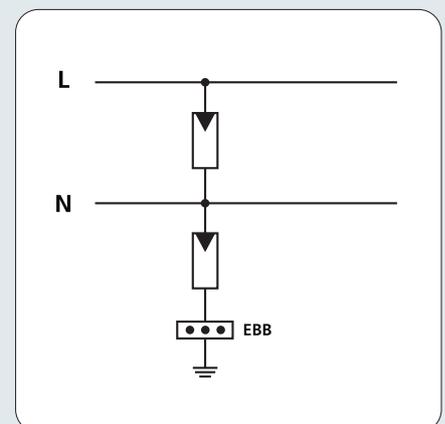
Descrizione

Art.

1	Linea elettrica in entrata	
2	Contatore energia elettrica (con limitatore di corrente dell'azienda elettrica)	
3	Quadro generale	
4	Interruttore magnetotermico generale	
5	Scaricatore combinato multipolare, tipo DEHNventil® M TT 2P 255	951 110
6	Relé differenziale	
7	Verso la barra equipotenziale principale più vicina (max 50 cm, min 16 mm ²)	
8	Verso il quadro di distribuzione	

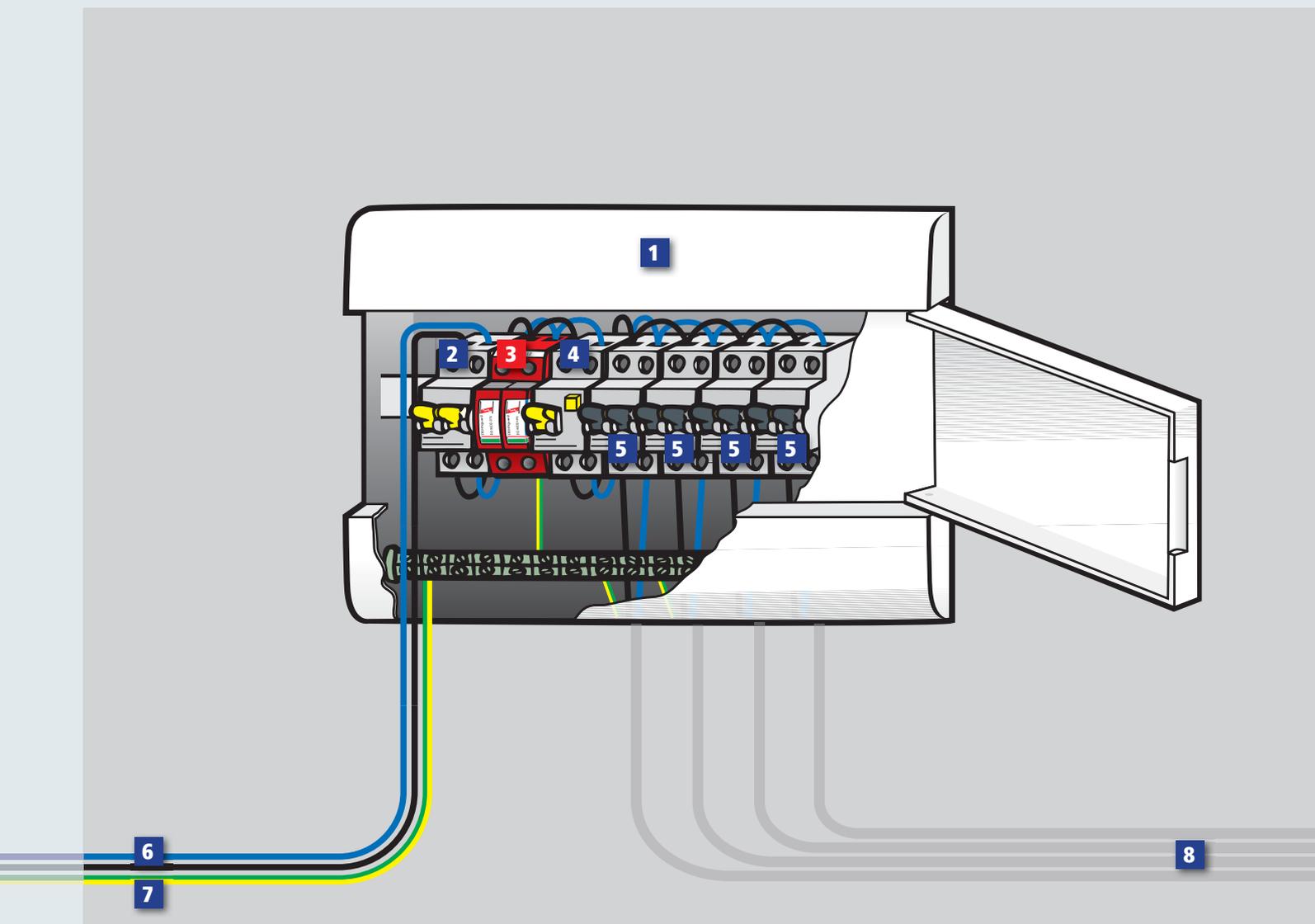
Nota:

- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio dello scaricatore combinato DEHNventil® M TT 2P 255, si consiglia l'uso di custodie isolanti.



Schema di principio

Quadro di distribuzione



Descrizione	Art.
1 Quadro di distribuzione	
2 Interruttore magnetotermico generale	
3 Limitatore di sovratensione tipo DEHNguard® M TT 2P 275	952 110
4 Relé differenziale	
5 Interruttori magnetotermici per le diverse utenze	
6 Dal quadro generale	
7 Dalla barra equipotenziale principale	
8 Verso le utenze	

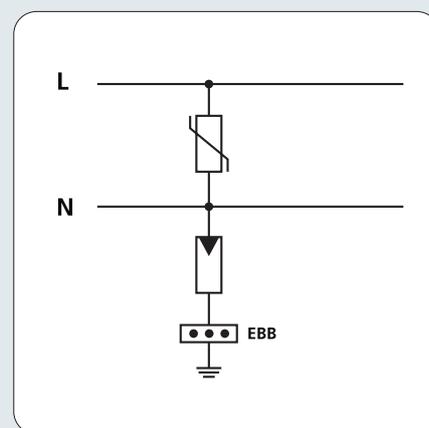
Nota:

- Per le sezioni di collegamento vedi a pag. 42 e 43.
- In mancanza di spazio per il montaggio del limitatore di sovratensione **DEHNguard® M TT 2P 275**, si consiglia l'uso di custodie isolanti.

Attenzione:

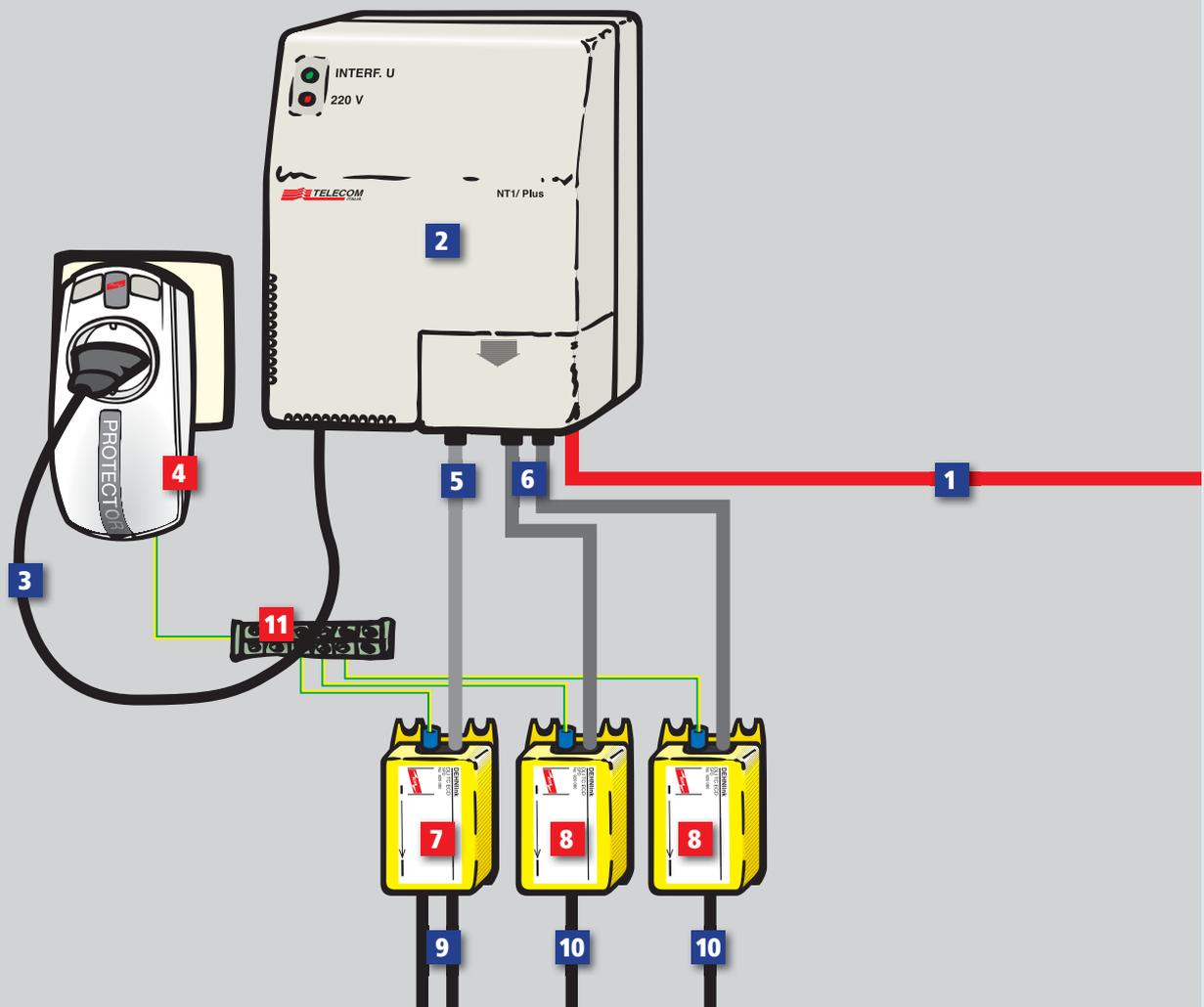
l'installazione del limitatore di sovratensione **DEHNguard® M TT 2P 275** è sempre necessaria:

- in mancanza di una protezione come illustrato in pag. 26 "Quadro generale"; in questo modo si ottiene però solo la protezione dalla scarica atmosferica indiretta;
- quando la lunghezza dei cavi posati tra quadro generale - anche se protetto come illustrato in pag. 26 "Quadro generale" e quadro di distribuzione è superiore a 15 m.



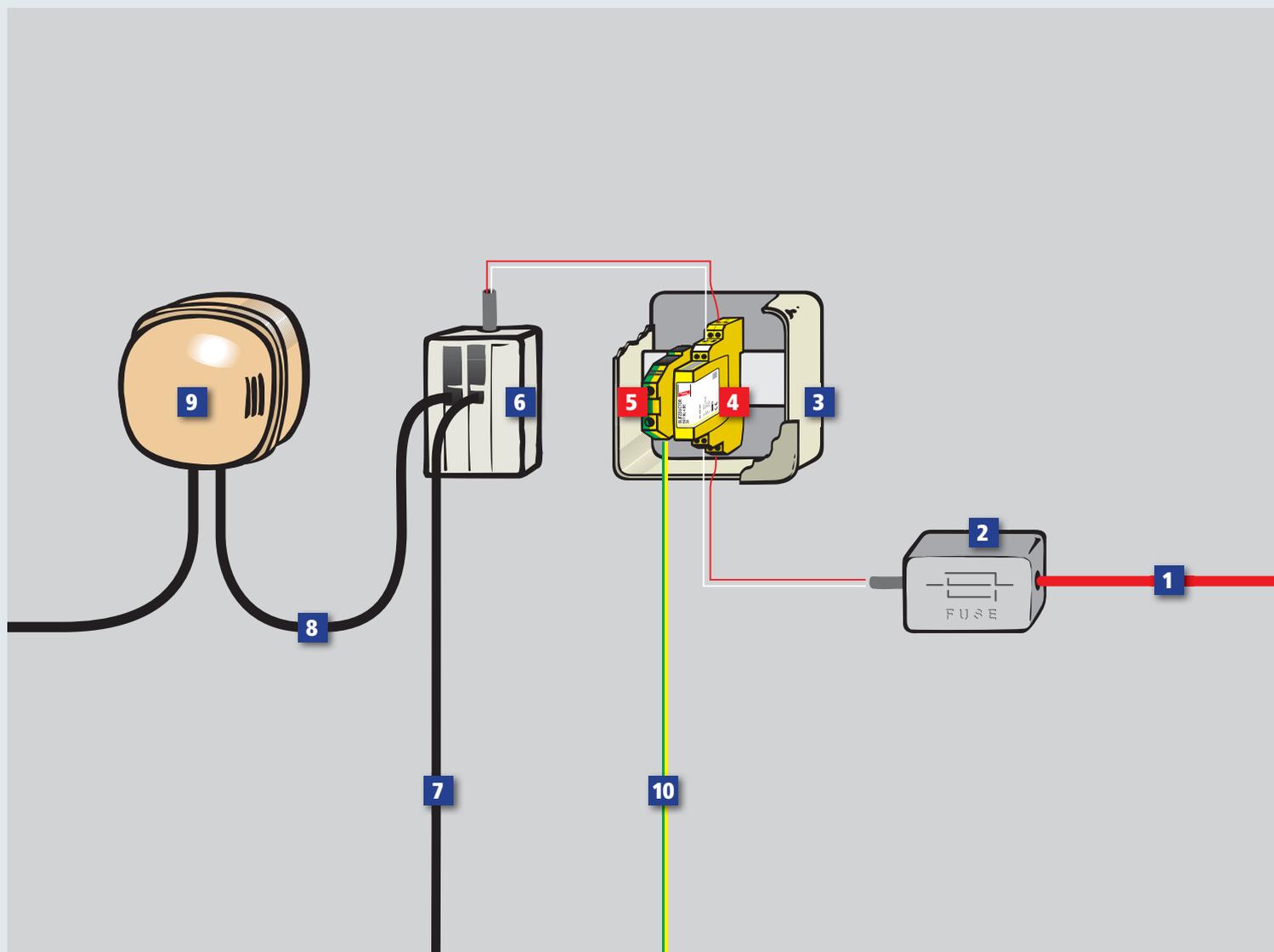
Schema di principio

Impianto telefonico ISDN-2, analogico/ADSL



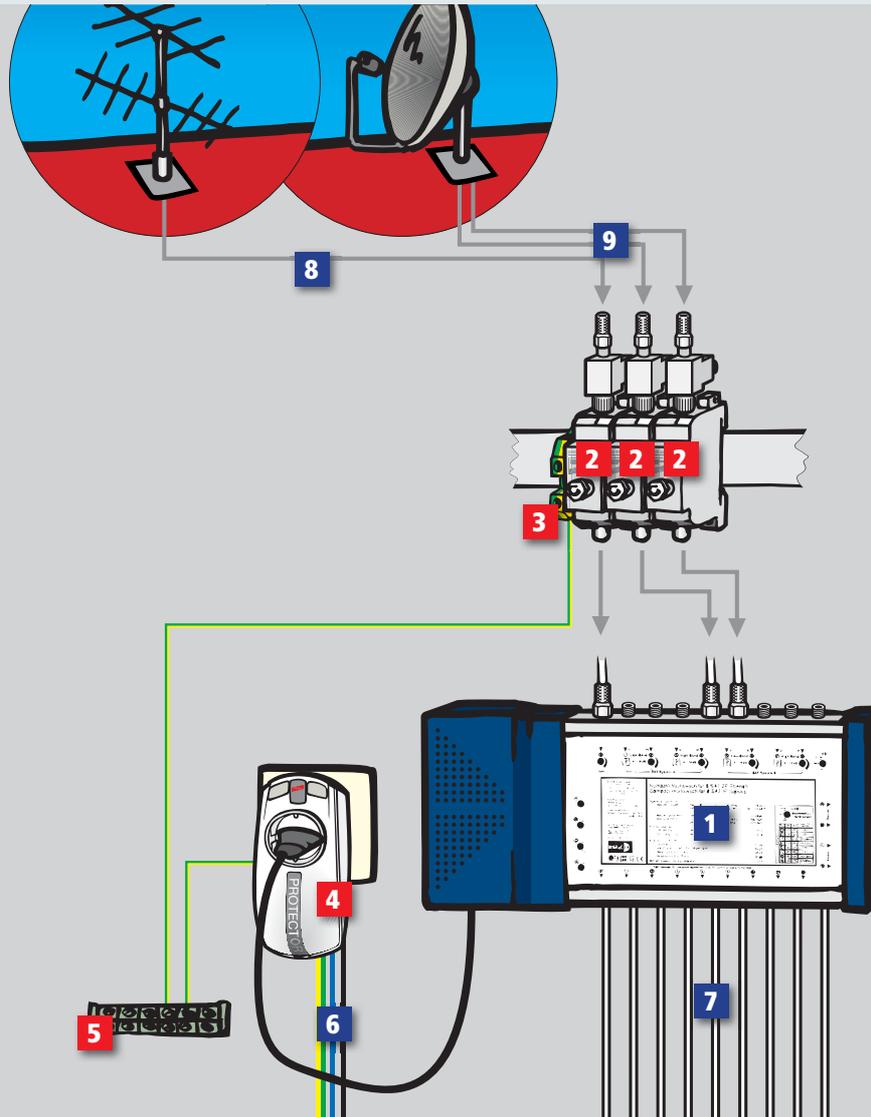
Descrizione	Art.
1 Linea telefonica in entrata	
2 Borchia ISDN tipo NT1/Plus (con 1 uscita digitale e 2 uscite analogiche)	
3 Cavo di alimentazione 230 V	
4 Limitatore di sovratensione tipo DPRO 230	909 230
5 Cavo bus ISDN S_0	
6 Linee analogiche in uscita dalla borchia	
7 Limitatore di sovratensione tipo DEHNlink ISDN/ I	929 024
8 Limitatore di sovratensione DEHNlink DLI TC ECO RJ12	929 081
9 Verso la centralina telefonica digitale	
10 Verso la presa della linea analogica	
11 Barra equipotenziale locale	563 105

Impianto telefonico civile/ ADSL



Descrizione	Art.
1 Linea telefonica in entrata	
2 Punto di consegna linea telefonica (scatola fusibili)	
3 Custodia di montaggio	
4 Scaricatore combinato BLITZDUCTOR® XT ML2 BD 180 composto da: <ul style="list-style-type: none"> • elemento base, tipo BXT BAS • modulo di protezione, tipo BXT ML2 BD 180 	920 300 920 247
5 Morsetto per conduttore di protezione, tipo SLK	910 099
6 Splitter ADSL	
7 Linea ADSL verso il PC	
8 Verso la presa telefonica della linea analogica	
9 Presa telefonica	
10 Verso la scatola di derivazione più vicina	

Impianto TV centralizzato/ SAT

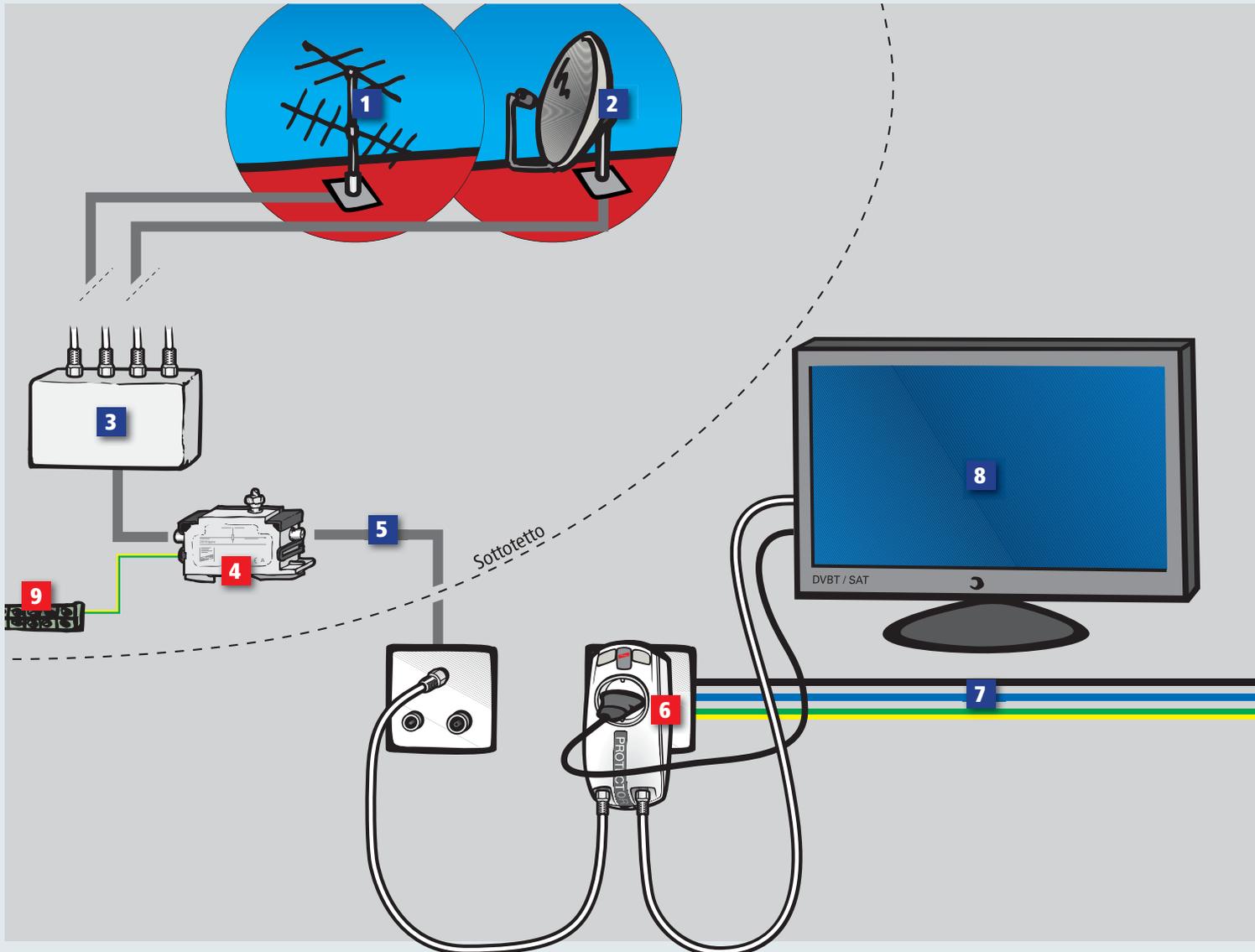


Descrizione

Descrizione	Art.
1 Centralino TV	
2 Limitatore di sovratensione, tipo DEHNgate® GFF TV	909 705
3 Morsetto per conduttore di protezione, tipo SLK	910 099
4 Limitatore di sovratensione, tipo DPRO 230*	909 230
5 Barra equipotenziale locale	563 105
6 Dal quadro di distribuzione	
7 Cavi coassiali verso le TV	
8 Dall'antenna terrestre (segnale analogico - digitale)	
9 Dall'antenna satellitare (segnale analogico - digitale)	

* Al posto del DPRO 230 può anche essere usato il limitatore di sovratensione DEHNrail® M 2P 255 in custodia isolante.

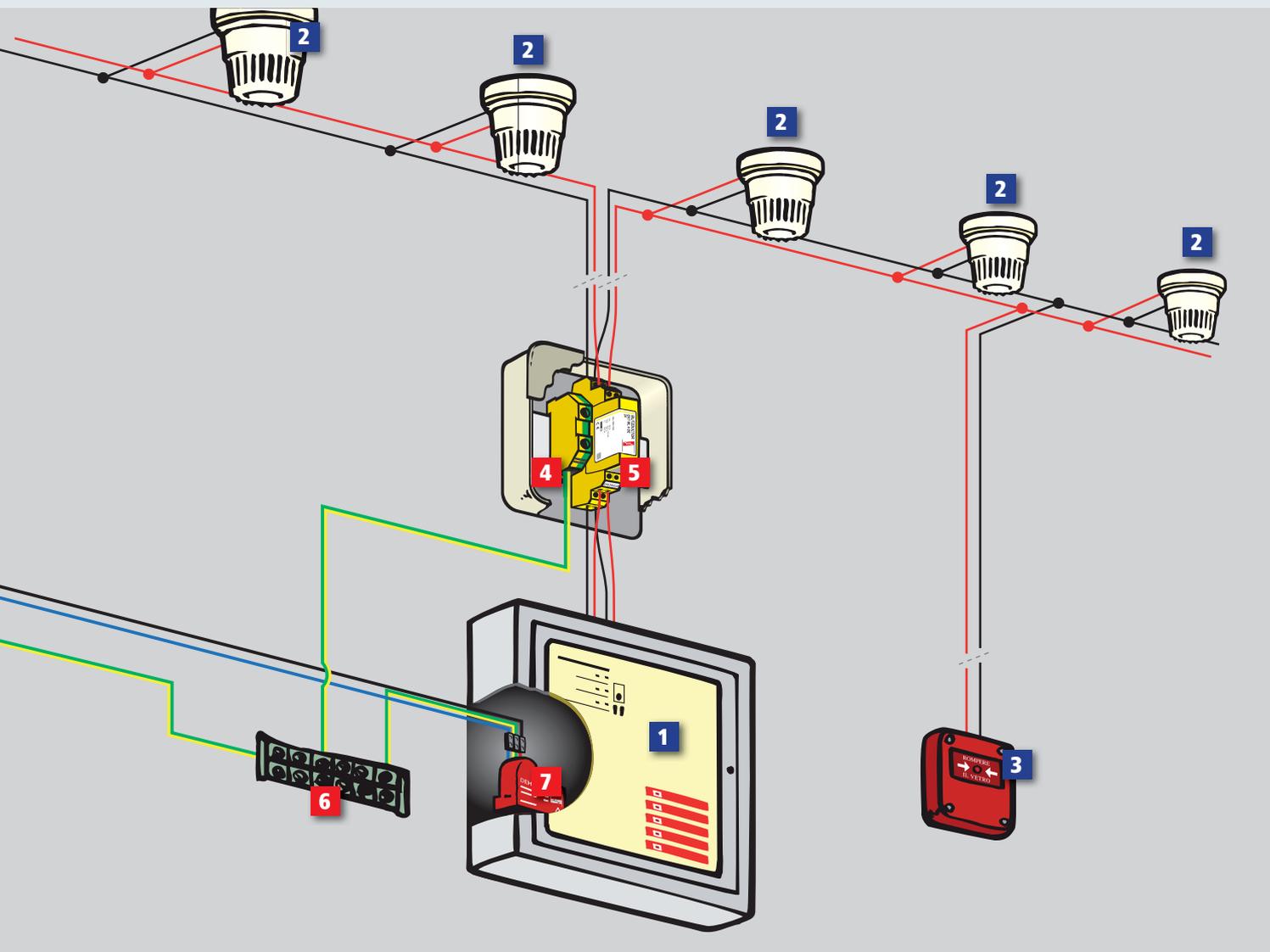
Impianto TV singolo/ SAT



Descrizione	Art.
1 Antenna terrestre (segnale analogico-digitale)	
2 Antenna satellitare (segnale analogico-digitale)	
3 Centralino TV	
4 Limitatore di sovratensione, tipo DEHNgate® FF TV	909 703
5 Cavo coassiale verso la TV	
6 Apparecchio di protezione combinata da sovratensione, tipo DPRO 230 TV*	909 300
7 Dal quadro di distribuzione	
8 Apparecchio TV	
9 Barra equipotenziale locale	563 105

* Al posto del DPRO 230 TV può anche essere usato il limitatore di sovratensione DEHNrail® M 2P 255 e DEHNgate FF TV in custodia isolante.

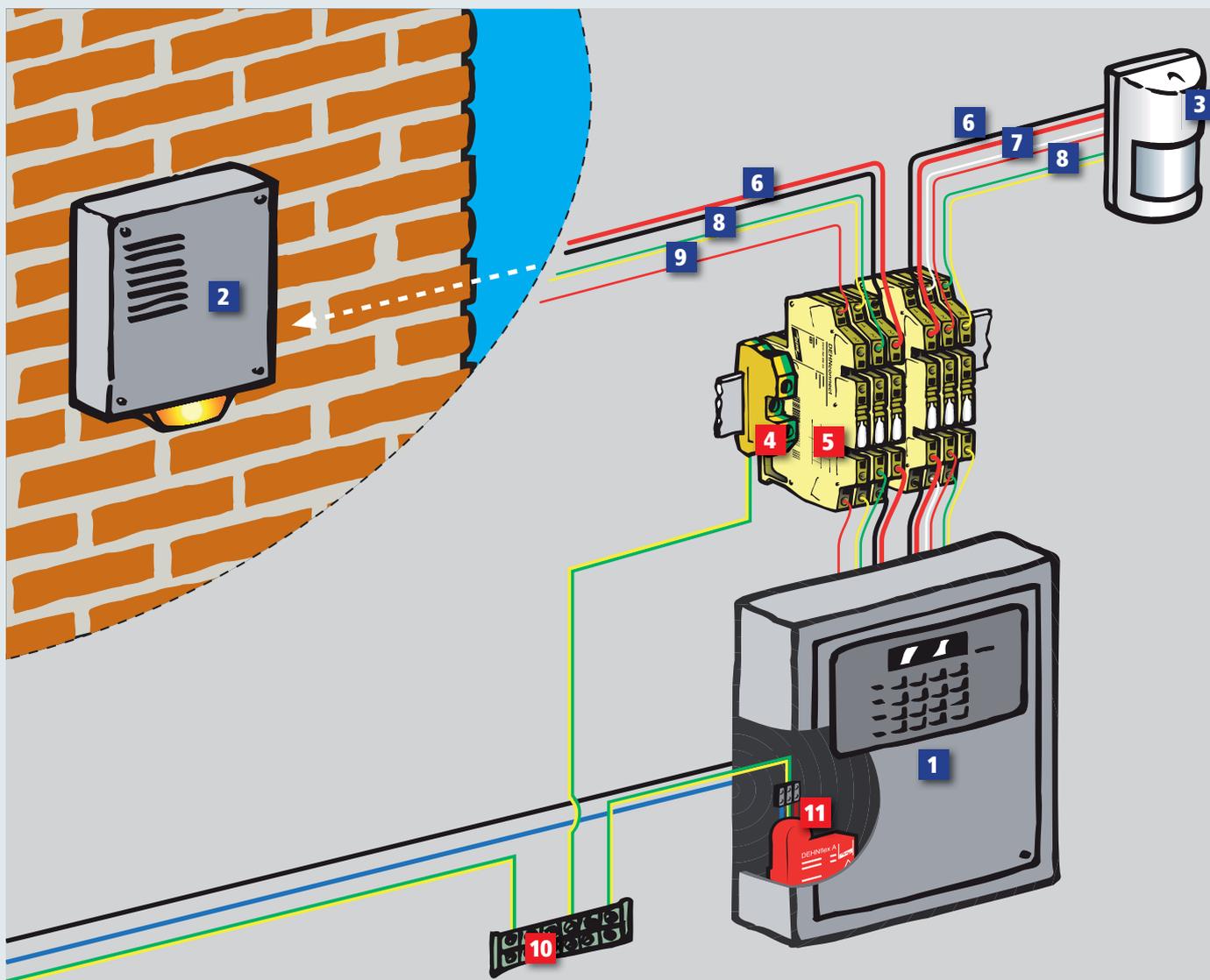
Impianto di rilevazione incendio



Descrizione	Art.
1 Centralina elettronica di rilevazione incendio	
2 Rilevatore di fumo	
3 Pulsante di emergenza	
4 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
5 Scaricatore combinato BLITZDUCTOR® BXTU ML4 BD 0-180* - composto da:	<ul style="list-style-type: none"> • elemento base, tipo BXT BAS 920 300 • modulo di protezione, tipo BXTU ML4 BD 0-180 920 349
6 Barra equipotenziale locale	563 105
7 Apparecchio di protezione da sovratensioni, tipo DEHNflex A 255	924 389

* Indicazione informativa non impegnativa. Dipende dal tipo di centrale/ tensione di lavoro del loop.

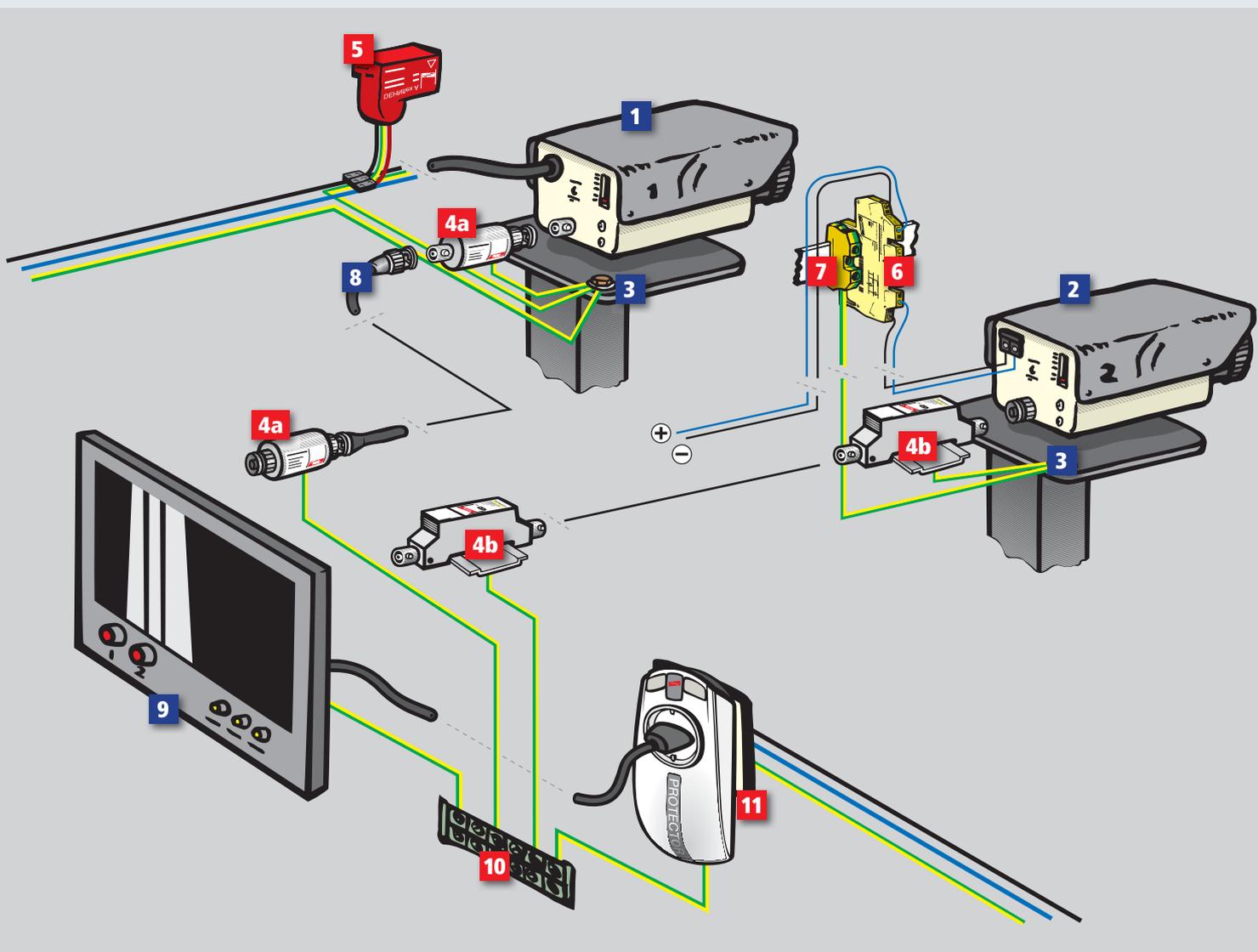
Impianto d'allarme



Descrizione	Art.
1 Centralina elettronica d'allarme	
2 Sirena con lampeggiatore	
3 Sensore a raggi infrarossi/ microonde	
4 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
5 Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 12* oppure Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 24*	919 920 919 921
6 Conduttori di alimentazione per sirena/ sensori	
7 Conduttori di allarme	
8 Conduttori di sabotaggio/ sicurezza	
9 Conduttore di presenza tensione positiva	
10 Barra equipotenziale locale	563 105
11 Apparecchio di protezione da sovratensioni, tipo DEHNflex A 255	924 389

* Indicazione informativa non impegnativa. Dipende dal tipo di centrale/ tensione di lavoro del loop.

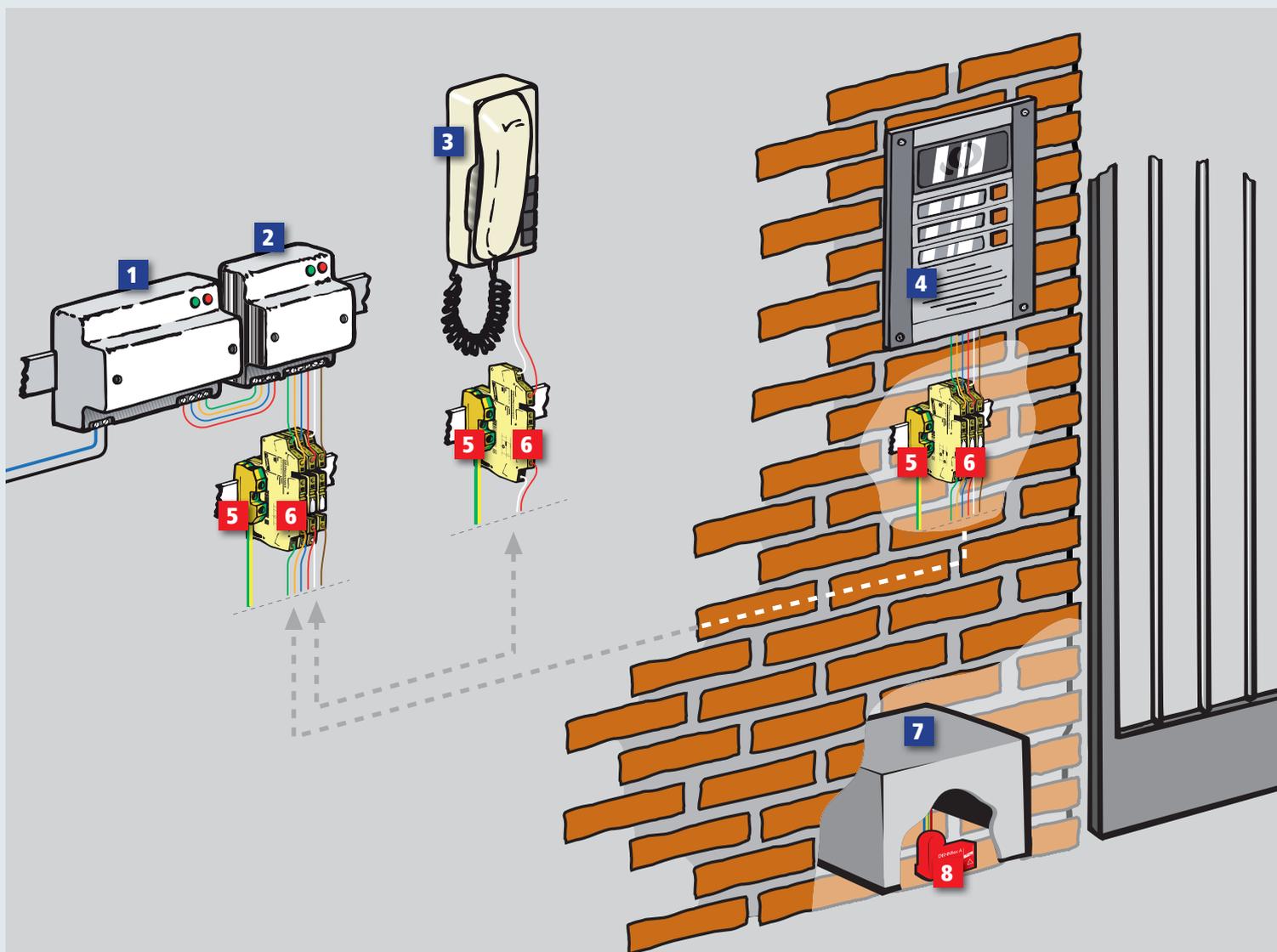
Impianto TV a circuito chiuso



Descrizione	Art.
1 Telecamera con alimentazione a 230 V	
2 Telecamera con alimentazione a 12/24 V	
3 Punto comune di messa a terra	
4a Limitatore di sovratensione per cavo coassiale UGKF BNC	929 010
4b Limitatore di sovratensione per cavo coassiale DGA BNC VCD	909 710
5 Apparecchio di protezione da sovratensioni DEHNflex A 255	924 389
6 Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 12* oppure Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 24*	919 920 919 921
7 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	
8 Cavo coassiale	
9 Monitor	
10 Barra equipotenziale locale	563 105
11 Limitatore di sovratensione, tipo DPRO 230	909 230

* Indicazione informativa non impegnativa. Dipende dal tipo di centrale/ tensione di lavoro del loop.

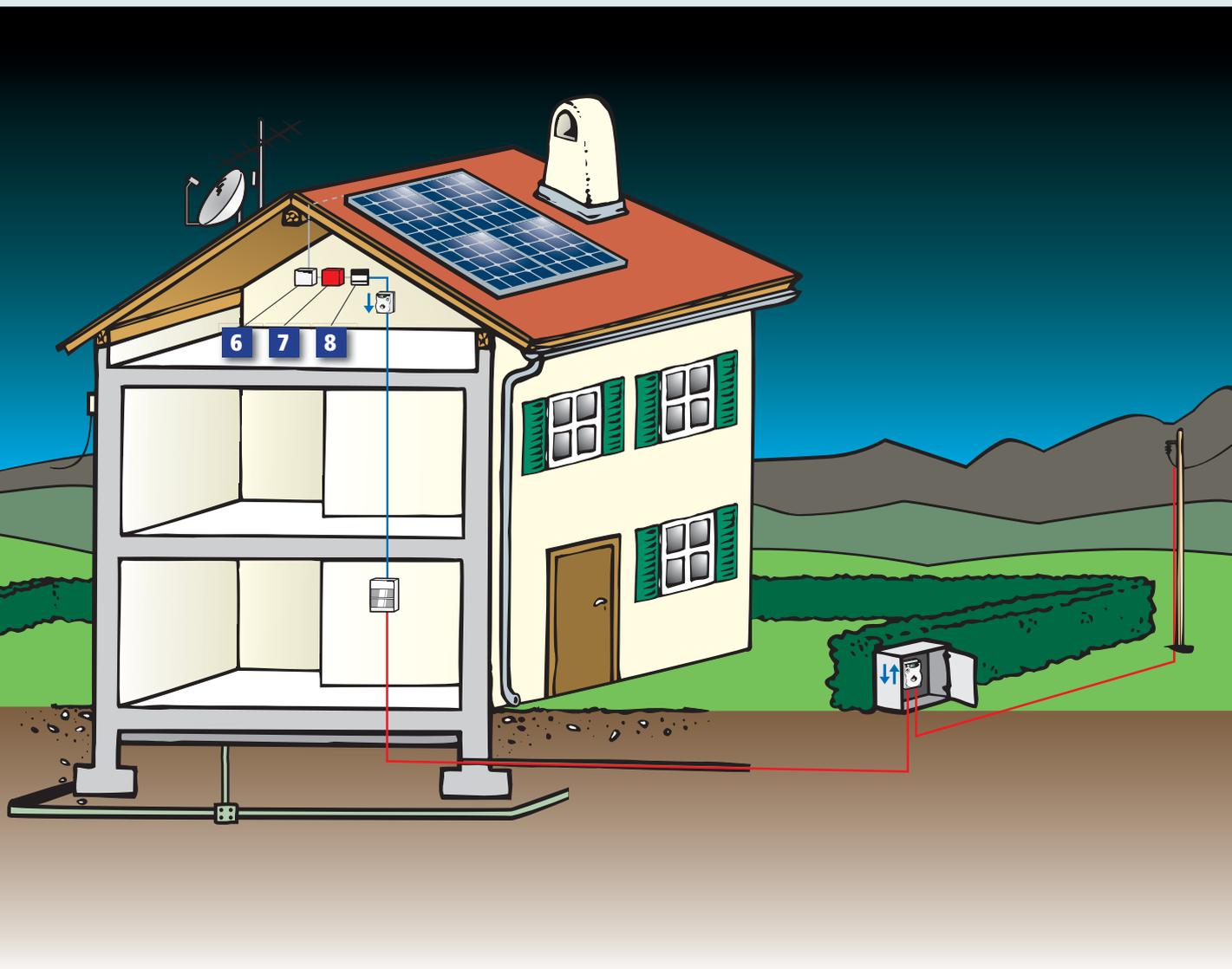
Videocitofono/ Cancelli automatico



Descrizione	Art.
1 Centralina citofono	
2 Centralina videocitofono	
3 Citofono	
4 Posto esterno videocitofono	
5 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
6 Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 12* oppure Morsetto di protezione da sovratensioni DEHNconnect ME 24*	919 920 919 921
7 Motore per cancello automatico	
8 Apparecchio di protezione da sovratensioni, tipo DEHNflex A 255	924 389

* Indicazione informativa non impegnativa. Dipende dal tipo di centrale/ tensione di lavoro del loop.

Impianto fotovoltaico



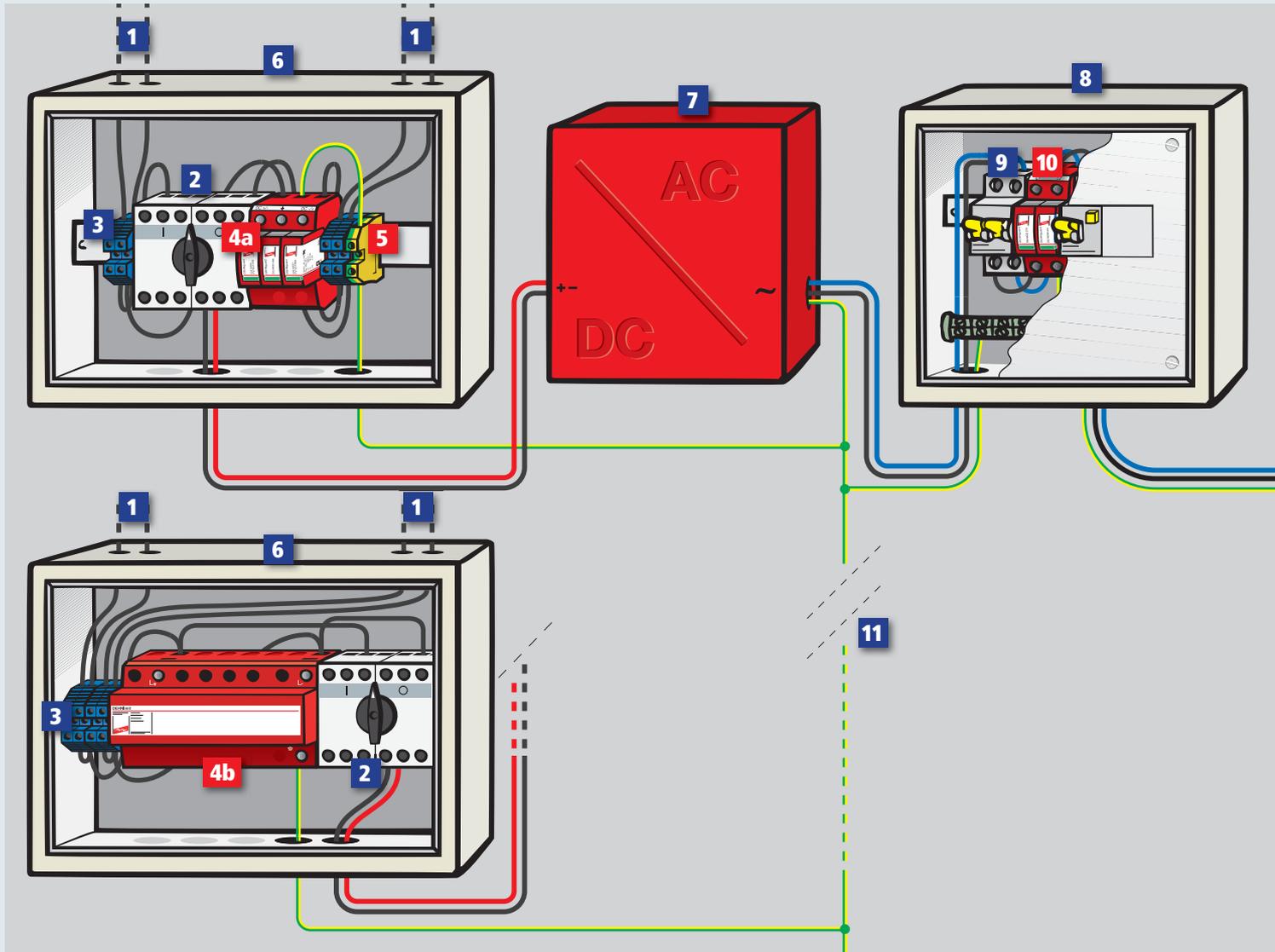
Le norme di riferimento per la certificazione dei moduli fotovoltaici sono la IEC 61215 per il silicio cristallino e la IEC 61646 per il silicio amorfo. In queste certificazioni vengono stabilite una serie di test per determinare le caratteristiche elettriche e termiche dei moduli cristallini.

Tra l'altro è contenuta una procedura inerente la prova di tenuta all'impulso che deve essere di almeno 4/6 kVp.

I ns. SPD per impianti fotovoltaici hanno una tensione residua massima inferiore al valore minimo stabilito dalle norme di cui sopra.

Sistema isolato da terra oppure pannelli a silicio amorfo		
Tensione massima a vuoto del generatore fotovoltaico fino a 1200V		
Tipo	utilizzabile fino ad una tensione U_{CPV}	Art.
DEHNgard® M YPV SCI 600	600 V dc	952 511
DEHNgard® M YPV SCI 600 FM	600 V dc	952 516
DEHNgard® M YPV SCI 1000	1000 V dc	952 510
DEHNgard® M YPV SCI 1000 FM	1000 V dc	952 515
DEHNgard® M YPV SCI 1200	1200 V dc	952 512
DEHNgard® M YPV SCI 1200 FM	1200 V dc	952 517
DEHNlimit PV 1000	1000 V dc	900 330

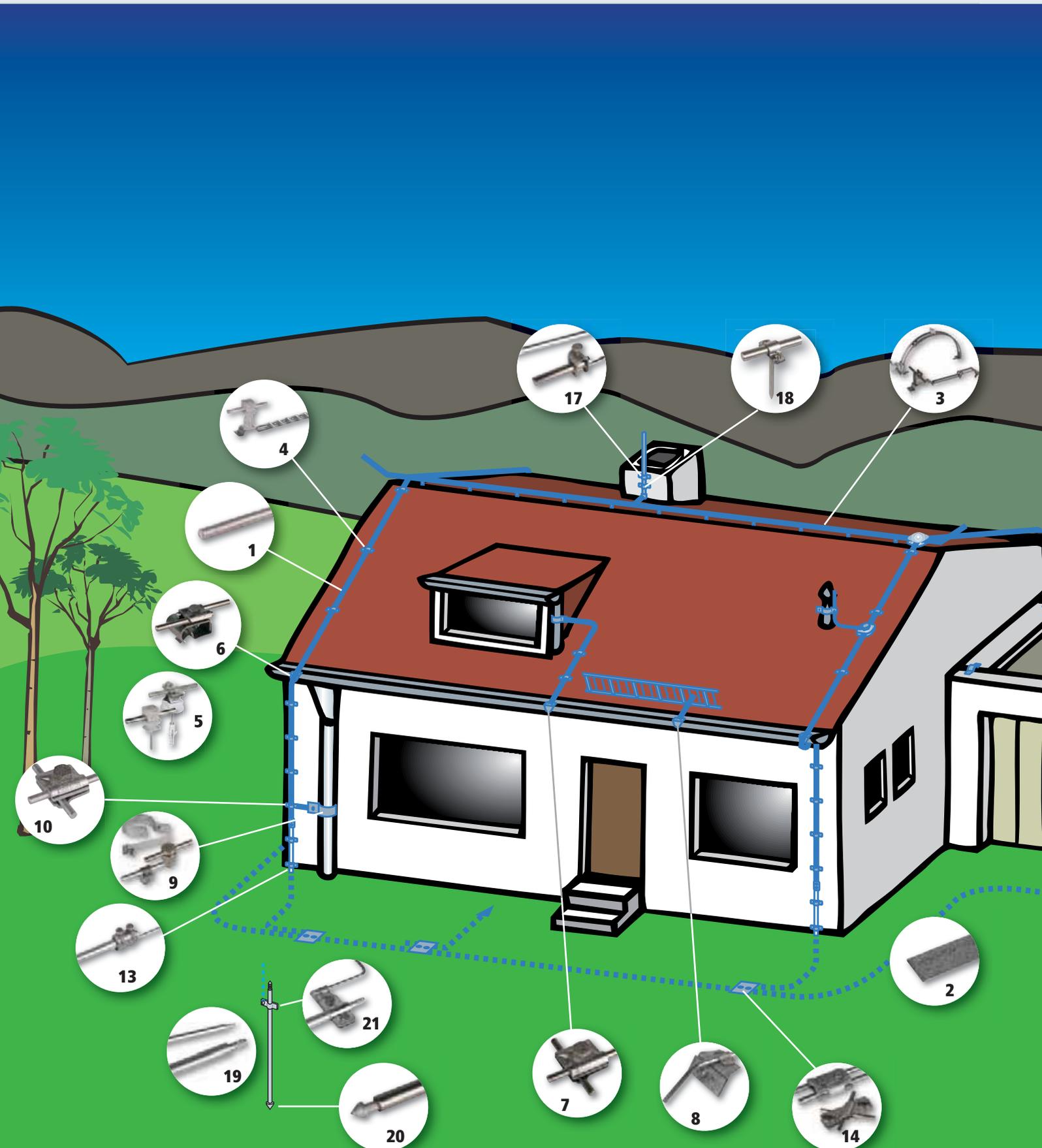
Inverter fotovoltaico

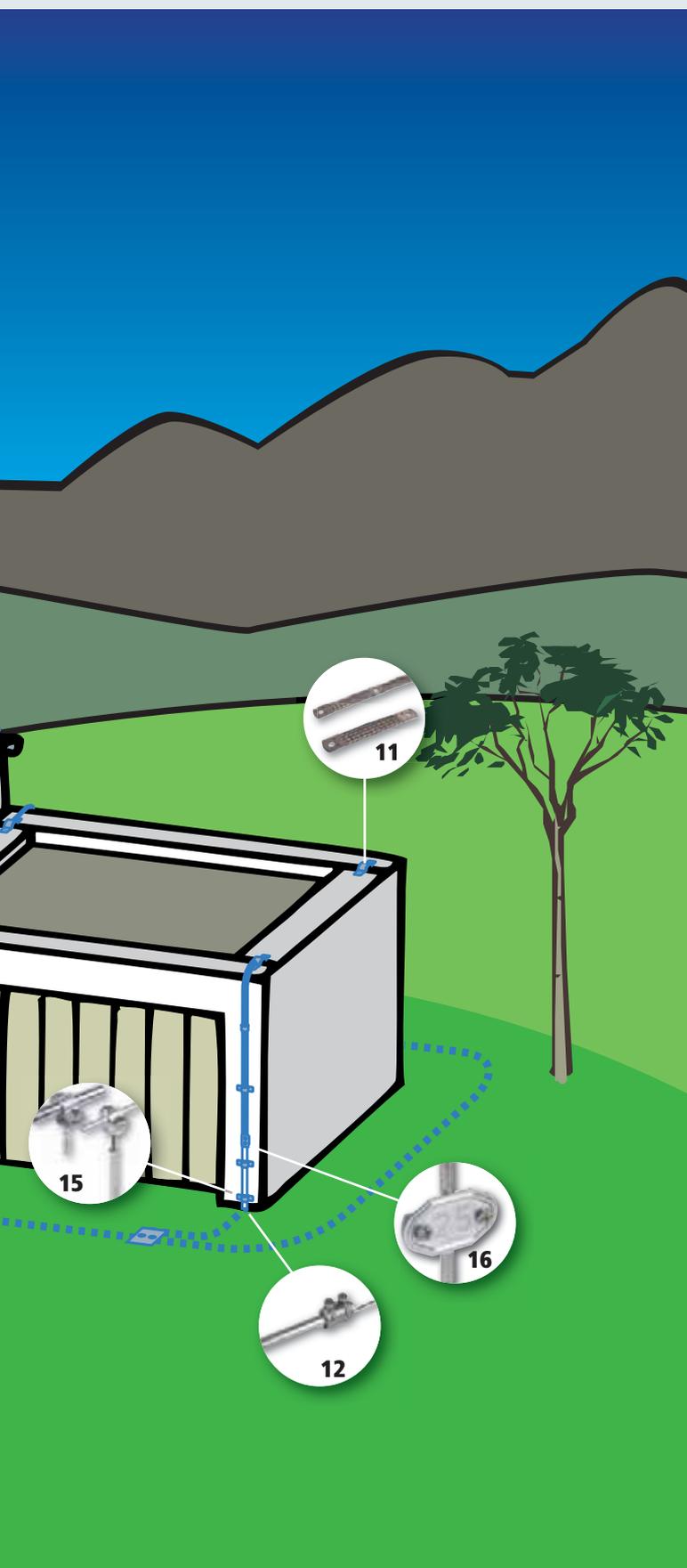


Descrizione	Art.
1 Arrivo stringhe	
2 Interruttore DC	
3 Morsetti	
4a Con scarica indiretta: Limitatore di sovratensione DEHNGuard® M YPV SCI ...*	952 51.
4b Con scarica diretta: Scaricatore combinato DEHNlimit PV 1000	900 330
5 Morsetto per conduttore di protezione tipo SLK	910 099
6 Quadro di terminazione/sezionamento	
7 Inverter	
8 Quadro AC	
9 Interruttore magnetotermico generale	
10 Limitatore di sovratensione tipo DEHNGuard® M TT 2P 275	952 110
11 Verso la barra equipotenziale principale	

* Da scegliere in base alla tensione max a vuoto del generatore fotovoltaico.

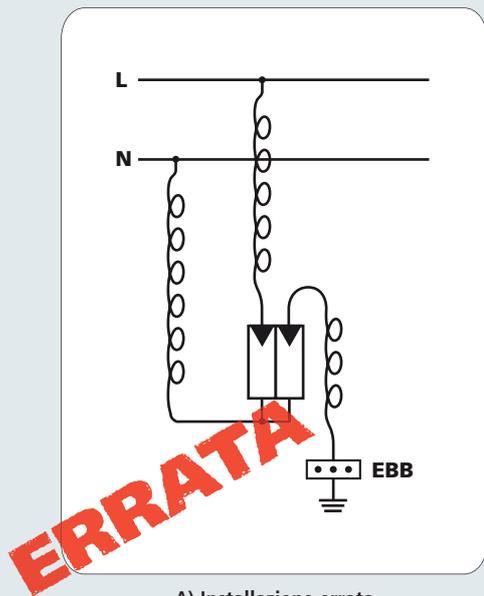
Impianto LPS esterno



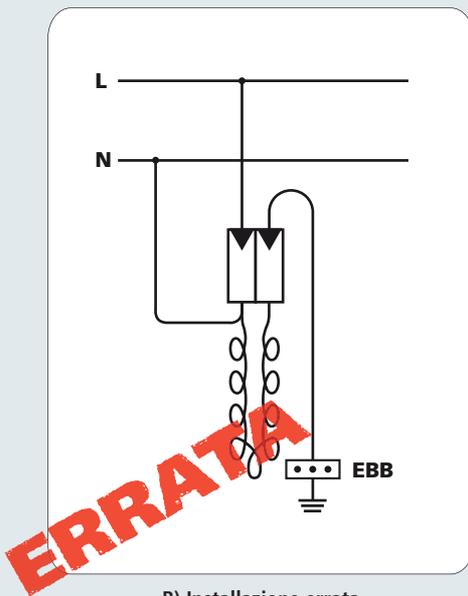


Pos.	Descrizione articolo	Art.
1	Conduttore tondo 8 mm - DEHNALU, semicrudo DEHNALU, ricotto-malleabile	840 008
		840 018
2	Conduttore piatto 30 x 3,5 mm - Fe/tZn Conduttore tondo 10 mm - INOX AISI 316	810 335
		860 010
3	Staffa portafilo per tetti in tegola	202 020
		204 109
		204 449
		204 469
		206 109
		206 349
4	Staffa portafilo per tetti	204 149
		204 179
		202 010
		202 050
		202 080
		206 209
		206 309
5	DEHNSnap DEHNgrip Staffa portafilo con cavalletto Staffa portafilo per pareti con isolamento termico DEHNhold	204 006
		207 009
		275 160
		273 740
		274 160
6	Morsetto per grondaia Morsetto per grondaia con vite unica	339 050
		339 059
		339 100
		339 109
7	Morsetto MV in Fe/tZn Morsetto MV in Inox	390 050
		390 059
8	Morsetto per griglia fermaneve	343 000
9	Collare di messa a terra per pluviali 60 - 150 mm Morsetto KS per il collegamento di conduttori Morsetto KS in Inox	423 020
		301 000
		301 009
10	Morsetto MV	390 051
11	Cavalletto di ponticellamento in alluminio Treccia di ponticellamento in alluminio	377 006
		377 015
12	Asta di adduzione a terra 16 mm completa	480 150
13	Staffa porta asta con cavalletto e rondella di copertura	275 116
		275 260
14	Connettore parallelo Morsetto a croce Morsetto SV in Fe/tZn Morsetto SV in Inox	305 000
		306 020
		319 201
		308 220
		308 229
15	Staffa porta asta con cavalletto e rondella di copertura Staffa porta asta per pareti con isolamento termico	275 260
		273 731
16	Targa di numerazione, per la numerazione dei punti di sezionamento	480 006
		480 005
17	Asta di captazione con bandiera di collegamento Asta di captazione bombata da ambo i lati Morsetti per asta	100 100
		483 100
		380 020
18	Staffa porta asta con punta rotonda libera	262 130
19	Dispensore di profondità in Fe/tZn componibile con perno e giunto	620 150
		625 150
		620 151
		625 151
20	Puntazza per dispersori di profondità	620 001
		625 001
21	Collare di collegamento per dispersori di profondità collegamento da un lato Collare di collegamento per dispersori di profondità	620 011
		625 011
		620 015
		625 015

Modalità di installazione



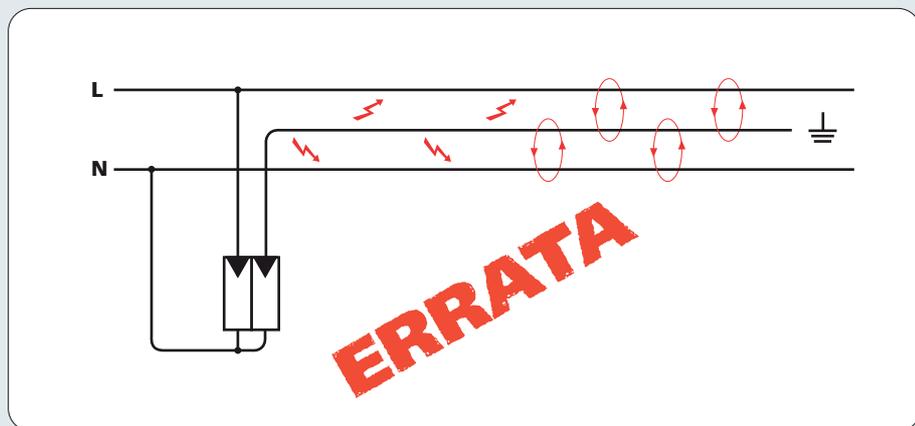
A) Installazione errata



B) Installazione errata

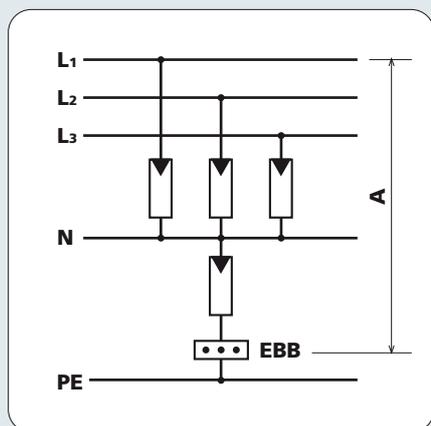
A) Collegamenti troppo lunghi, formazione di spire (CEI 81-10/4)

B) Ponticellamento degli scaricatori troppo lungo (usare p.es. art. 900 610)

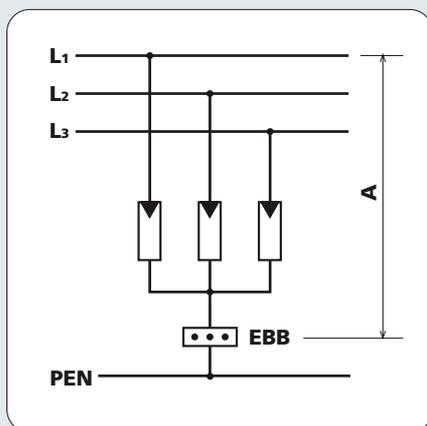


C) Installazione errata

C) Posa del conduttore di terra insieme ai conduttori protetti (accoppiamento induttivo)



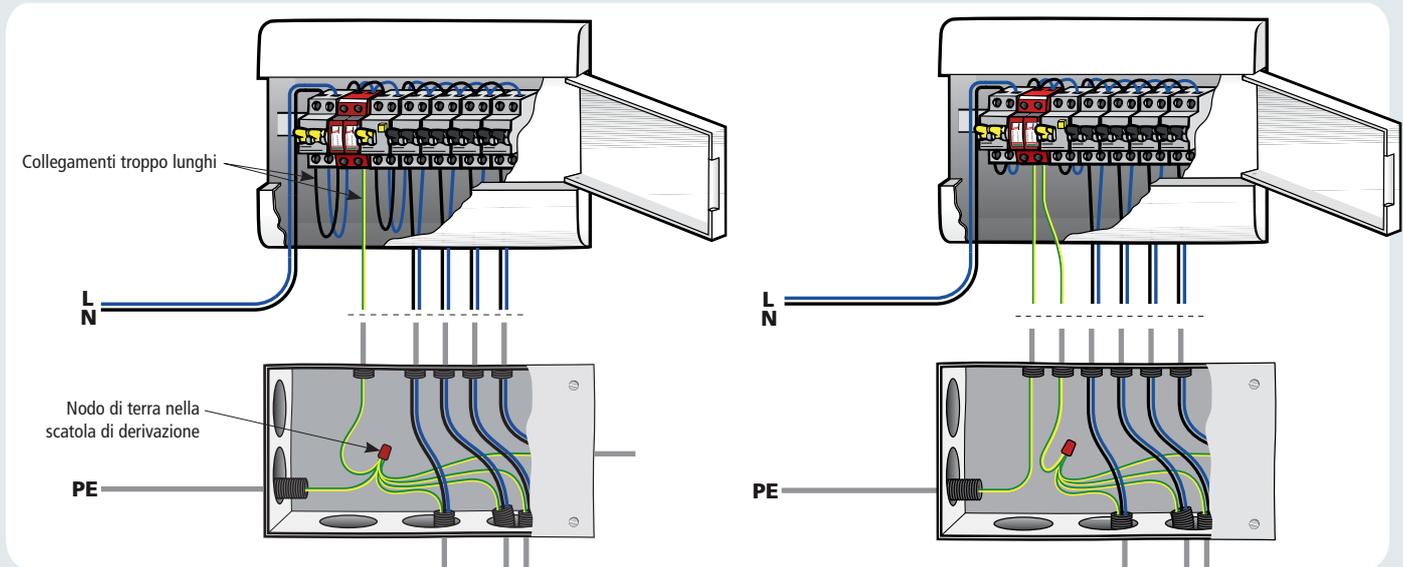
Installazione corretta rete TT e TN-S



Installazione corretta rete TN-C

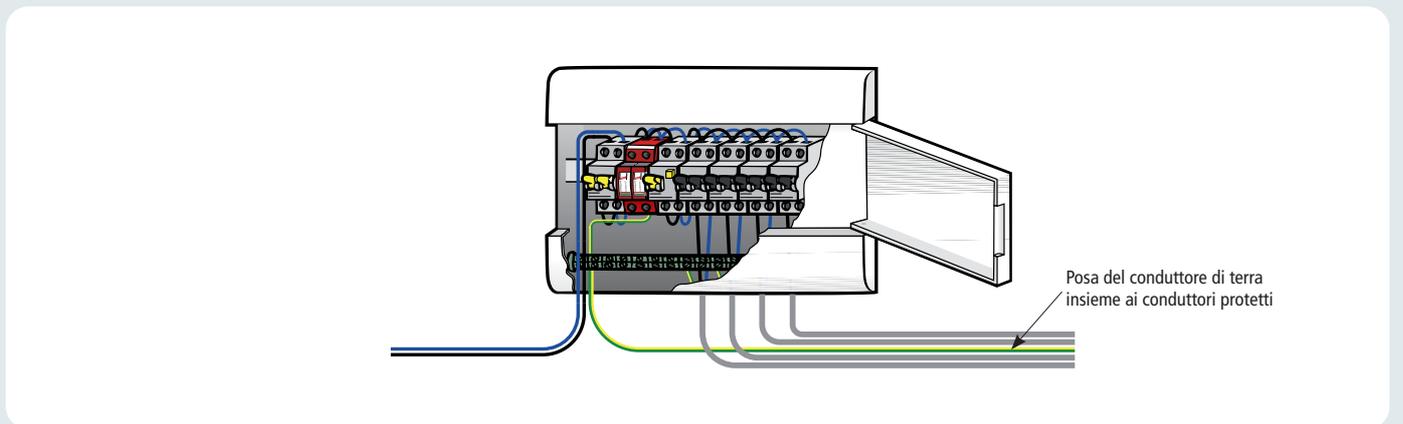
Collegamenti brevi ($A \leq 0,5$ m), il più rettilinei possibili

Errori di installazione e soluzioni

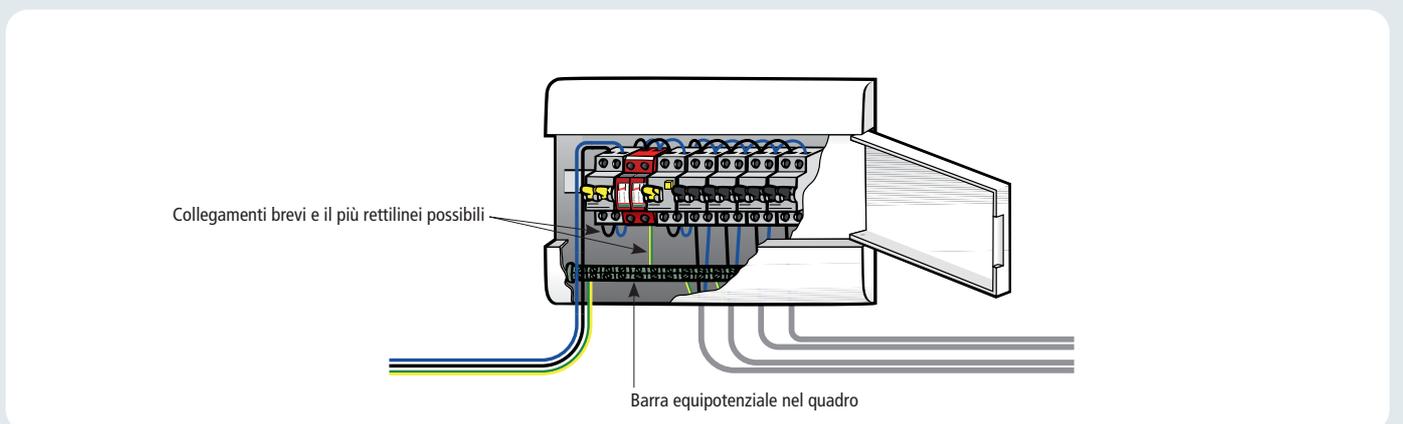


Installazione errata

Installazione corretta



Installazione errata



Installazione corretta

DEHNventil M - DEHNBloc M - DEHNBloc H

1. COLLEGAMENTO PASSANTE A „V”

solo ammesso in impianti, in cui la corrente nominale non supera 125 A (interruttore con portata $\leq 125A$)

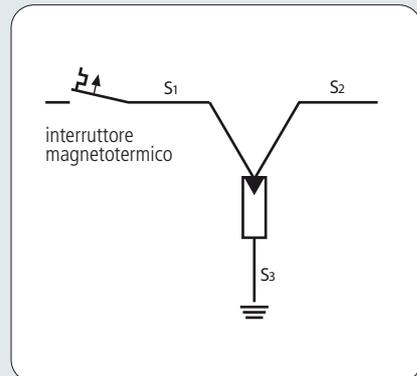
1.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₁ (sezione in arrivo)	L ₁ , L ₂ , L ₃ , N	max 35 mm ²
S ₂ (sezione in partenza)	L ₁ ', L ₂ ', L ₃ ', N'	max 35 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 16 mm ² - max 35 mm ²

1.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

DIMENSIONAMENTO

non necessario, in quanto l'interruttore di linea ($\leq 125 A$) funge da protezione



2. COLLEGAMENTO IN DERIVAZIONE

2.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₂ (sezione in derivazione)	L ₁ , L ₂ , L ₃ , N	uguale alla sezione già presente nell'impianto, max 35 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 16 mm ² - max 35 mm ²

2.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

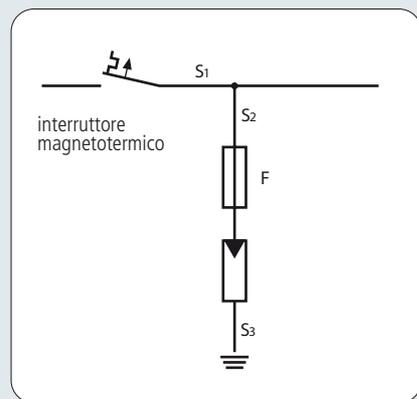
DIMENSIONAMENTO

per valori di $I_{cc} \leq 50 \text{ kA}_{eff}$

NOTE

- non necessario, **se è garantita** la protezione da corto circuito del cavo di collegamento (S₂)
- 315 A gL/gG, **se non è garantita** la protezione da corto circuito del cavo di collegamento (S₂)

con valore di $I_{cc} > 50 \text{ kA}_{eff} \rightarrow 200 A \text{ gL/gG}$



DEHNguard M

1. COLLEGAMENTO IN DERIVAZIONE

1.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

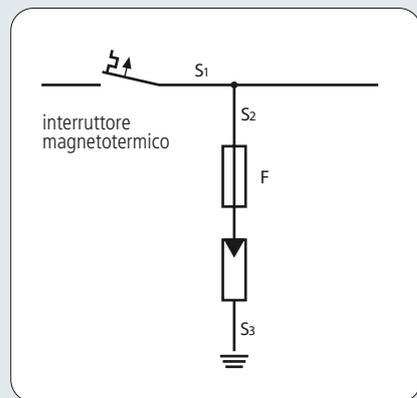
PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₂ (sezione in derivazione)	L, N	uguale alla sezione già presente nell'impianto, max 25 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 6 mm ² - max 25 mm ²

1.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

DIMENSIONAMENTO

interruttore di linea $\leq 63 A \rightarrow$ non necessario

interruttore di linea $> 63 A \rightarrow 125 A \text{ gL/gG}$



DEHNguard M CI

1. COLLEGAMENTO IN DERIVAZIONE

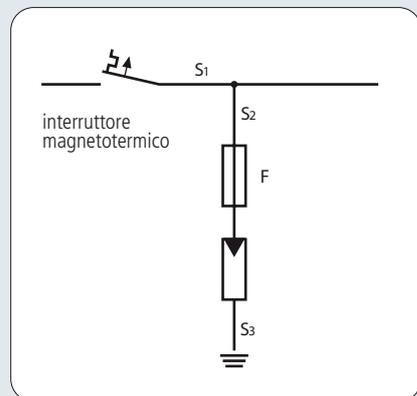
1.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₂ (sezione in derivazione)	L, N	uguale alla sezione già presente nell'impianto, max 25 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 6 mm ² - max 25 mm ²

1.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

DIMENSIONAMENTO

non necessario in nessun caso



DEHNguard M YPV SCI

1. COLLEGAMENTO IN DERIVAZIONE

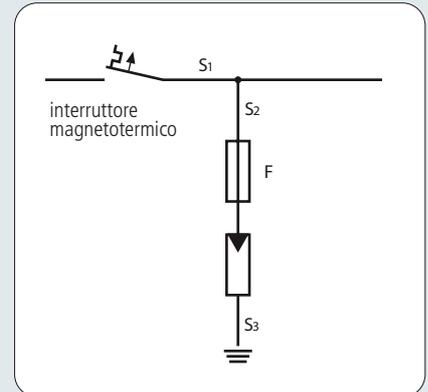
1.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₂ (sezione in derivazione)	DC-, DC+	uguale alla sezione già presente nell'impianto, max 25 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 6 mm ² - max 25 mm ²

1.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

DIMENSIONAMENTO

non necessario in nessun caso



DEHNlimit PV

1. COLLEGAMENTO IN DERIVAZIONE

1.1 SEZIONI DI COLLEGAMENTO

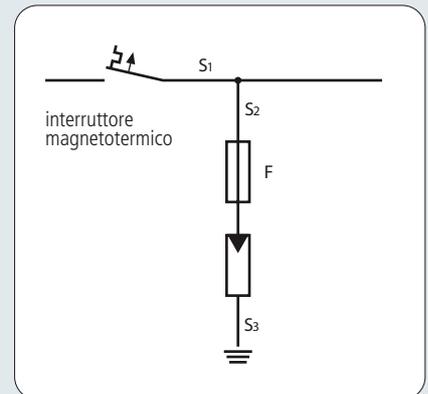
PARTE DEL COLLEGAMENTO	MORSETTI	VALORE DELLA SEZIONE
S ₂ (sezione in derivazione)	L ₁ , L ₂ , L ₃ , N	uguale alla sezione già presente nell'impianto, max 35 mm ²
S ₃ (sezione di terra)		uguale alla sezione di collegamento, min 16 mm ² - max 35 mm ²

1.2 FUSIBILE DI PROTEZIONE

DIMENSIONAMENTO

$I_{PV \max} \leq 100 \text{ A}$ -> non necessario

$I_{PV \max} > 100 \text{ A}$ -> 125 A gR





DEHN ITALIA

**Protezione da sovratensioni
Protezione da fulmini
Antinfortunistica**

DEHN ITALIA S.p.A.
Via del Vigneto, 23
I-39100 Bolzano
Italia

Tel. 0471 561300
Fax 0471 561399
www.dehn.it
info@dehn.it

