



**Gianfranco D'Ippolito**

**Convegno BARI**

**15/12/2017**

**SPD: dimensionamento,  
selezione e installazione**



## CHI E' ZOTUP?



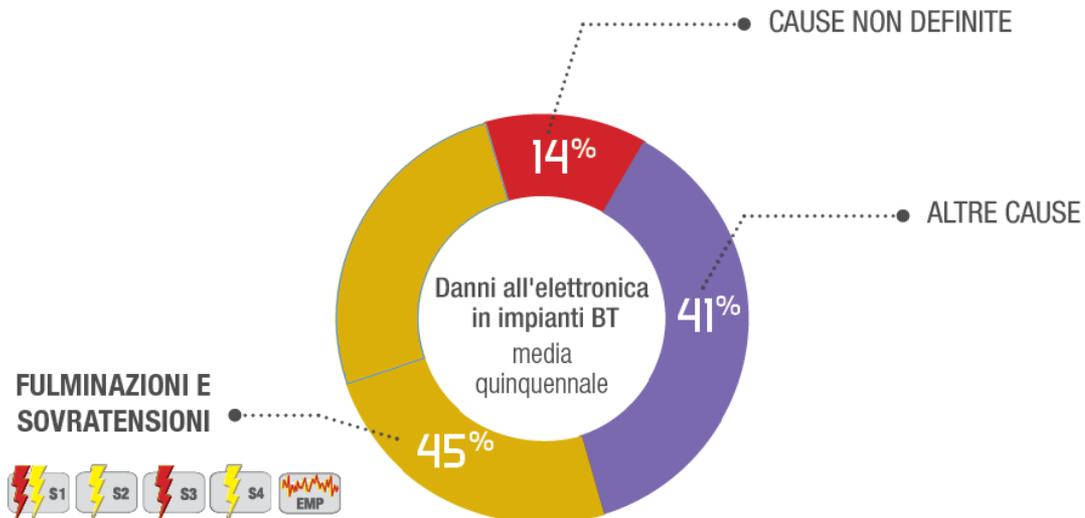
Da **CONTRADE** a **ZOTUP**, da 30 anni ci dedichiamo con passione allo sviluppo e alla produzione di soluzioni di protezione da sovratensioni.

E da allora continuiamo a lavorare senza sosta, per offrire ai nostri clienti prodotti innovativi caratterizzati da elevati standard qualitativi.

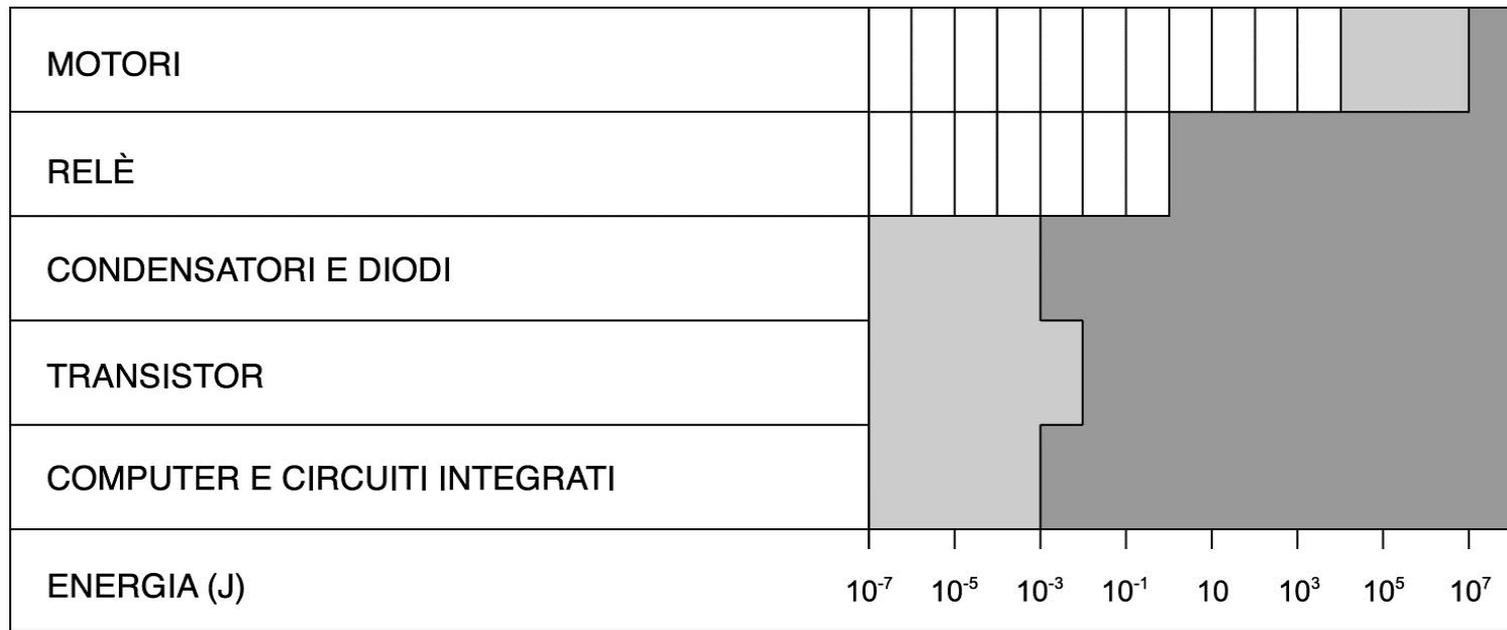
# PERCHE' INSTALLARE UN SPD

L'adozione di SPD a SALVAGUARDIA DELLA VITA DELLE PERSONE e/o per la PREVENZIONE DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE è prevista dalla Norma CEI EN 62305 Ed. 2 (2013-03)

Anche la Norma CEI 64.8 - 2012 RICHIEDE l'adozione di SPD in ambito civile nelle abitazioni di III° livello.



# DANNI ALLE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE



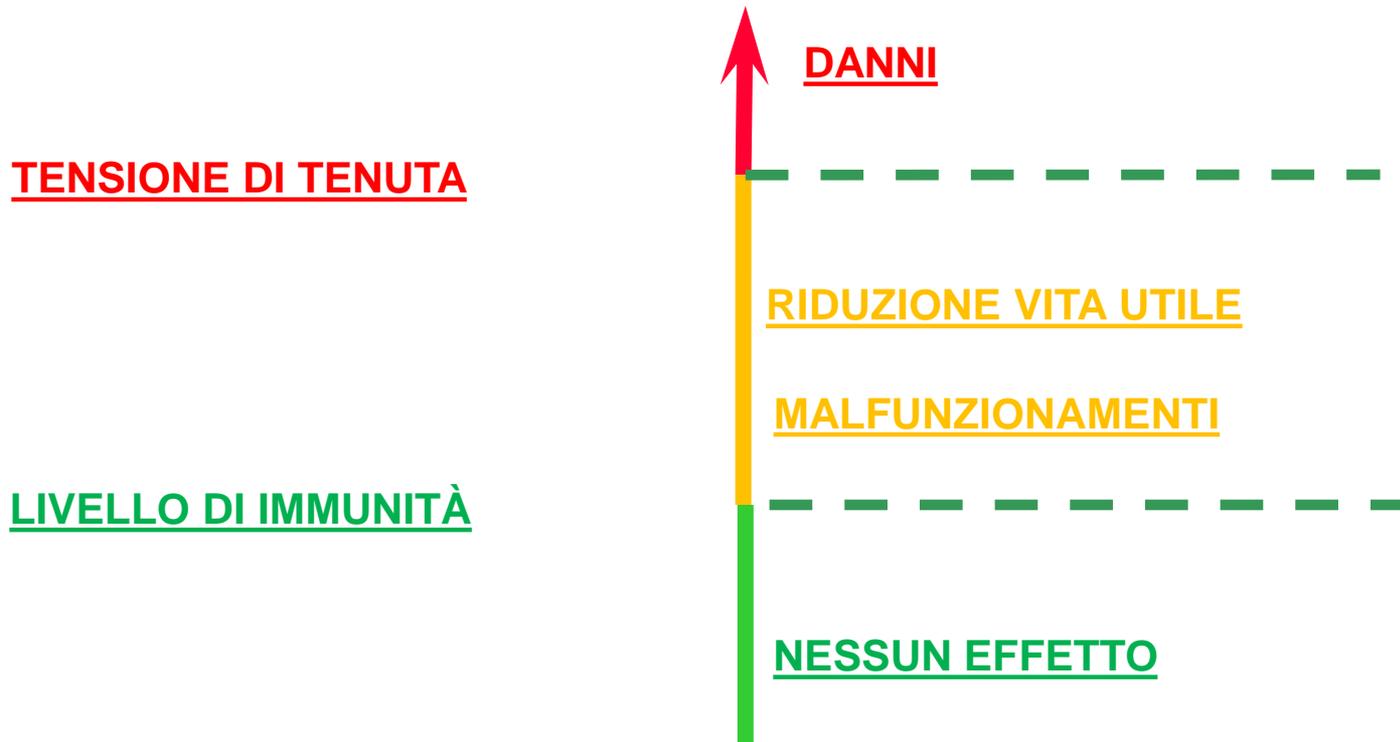
 NESSUN DANNO

 DANNO PROBABILE

 DANNO CERTO

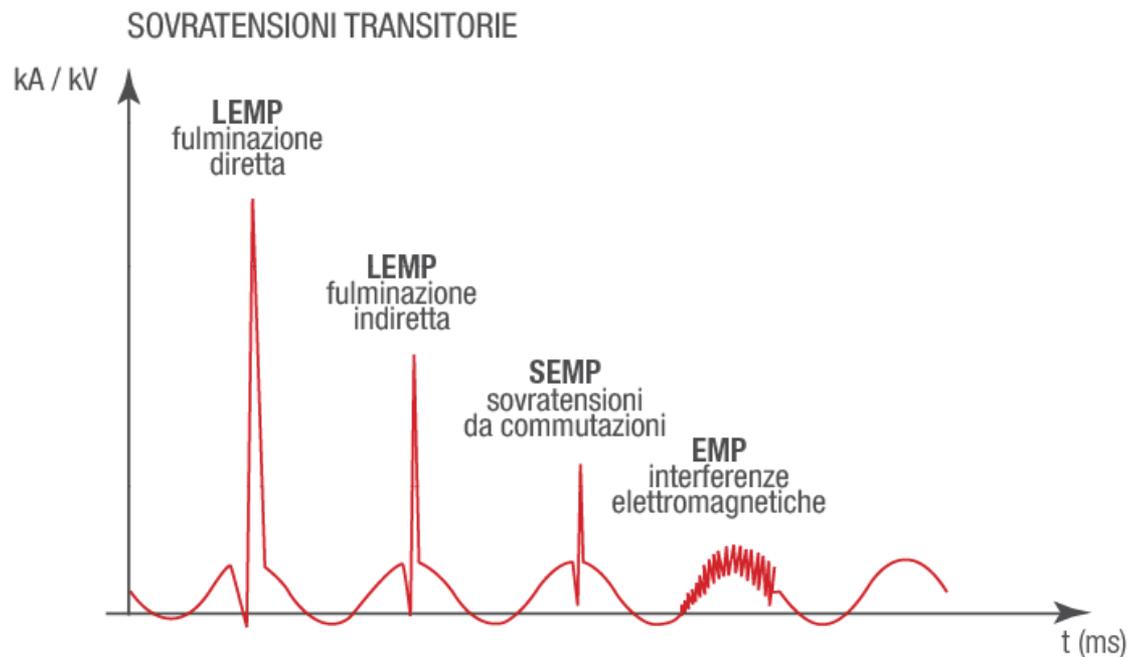
# EFFETTO DELLE SOVRATENSIONI SULLE APPARECCHIATURE

## AMPIEZZA DELLE SOVRATENSIONI



# IL NEMICO DA COMBATTERE CON GLI SPD

Il Limitatore di Sovratensione, o SPD, è un apparecchio atto a garantire la protezione dell'isolamento delle apparecchiature elettriche da fenomeni impulsivi quali i fulmini e le sovratensioni di rete.

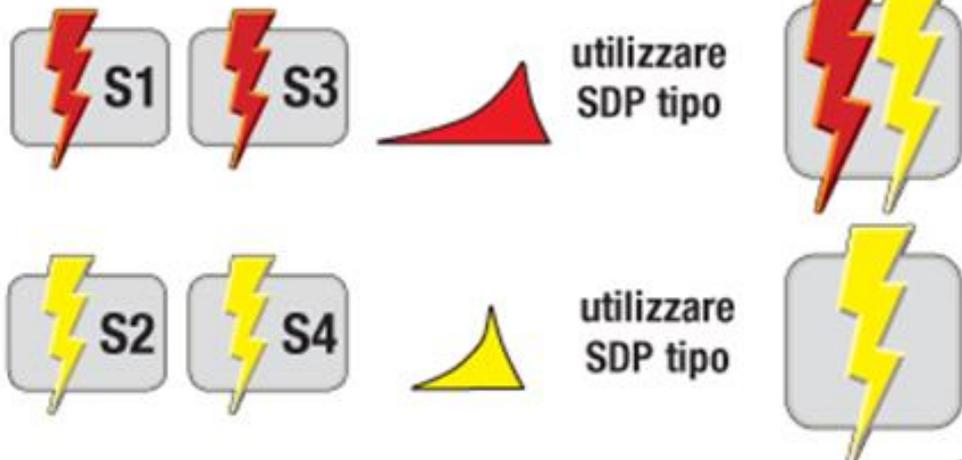


# SPD – VALUTAZIONE RISCHIO E SCELTA (CEI 81-10)

| Punto d'impatto  | Fulmine Sorgente di danno      |
|--|--------------------------------|
|    | S1<br>sulla<br>struttura       |
|    | S2<br>vicino alla<br>struttura |
|   | S3<br>sul<br>servizio          |
|  | S4<br>vicino al<br>servizio    |

Un importante fattore di riduzione del rischio è rappresentato dall'installazione di SPD negli impianti elettrici.

Per ridurre il rischio derivato da:



## SCELTA DI UN SPD - PARAMETRI

- Tensione Massima Continuativa **U<sub>c</sub>**
- Comportamento alle **TOV** (Sovratensioni Temporanee **50Hz**)
- Classe di Prova **I, II, III** (Tipo **T1, T2, T3**)
- Tenuta alla Corrente di Corto Circuito **I<sub>cc</sub>**
- Protezione di sostegno **OCPD** (Fusibile)
- Capacità d'estinzione della corrente seguente di rete **I<sub>fi</sub>**
- **NFC: No Follow Current®**
- Livello di Protezione **Up**
- Tempo di Intervento **Ti**
- Pollution Degree (Resistenza all'inquinamento conduttivo)

# CLASSE DI PROVA

**I → Scariche Dirette :  $I_{imp}$  (kA 10/350  $\mu$ s) → T1**



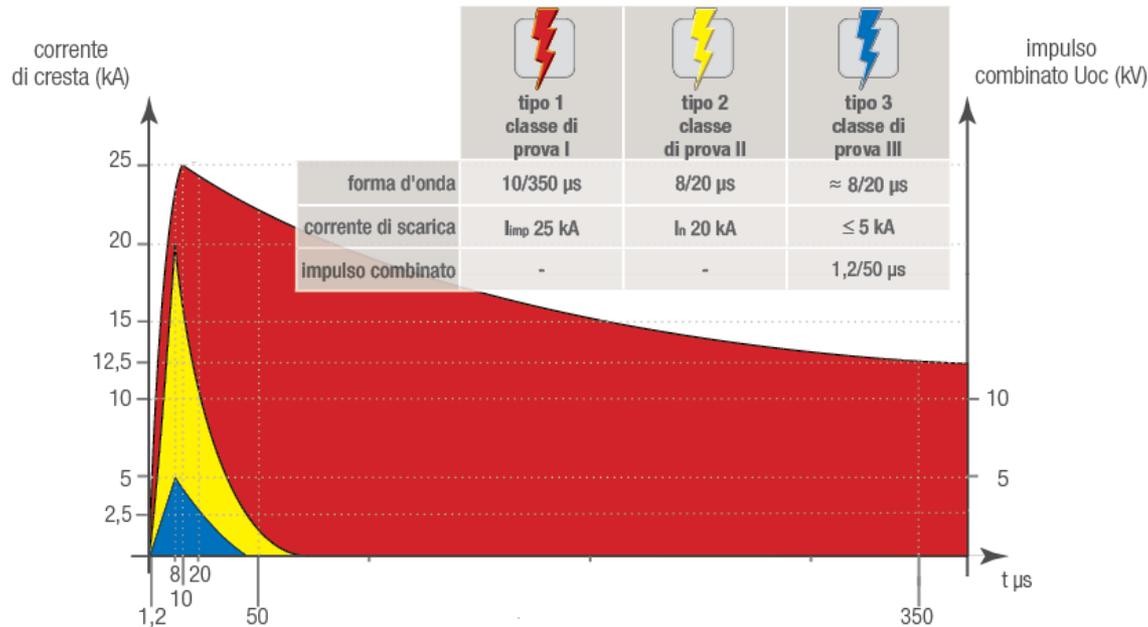
**II → Scariche Indirette :  $I_n$  (kA 8/20  $\mu$ s) → T2**



**III → Sovratensioni :  $U_{oc}$  (kV 1,2/50  $\mu$ s) → T3**



Valori massimi preferenziali della corrente di scarica per SPD tipo 1,2 e 3 in accordo con la Norma EN 61643-11



**Definire la Classe di Prova di un SPD non è assolutamente esaustivo**

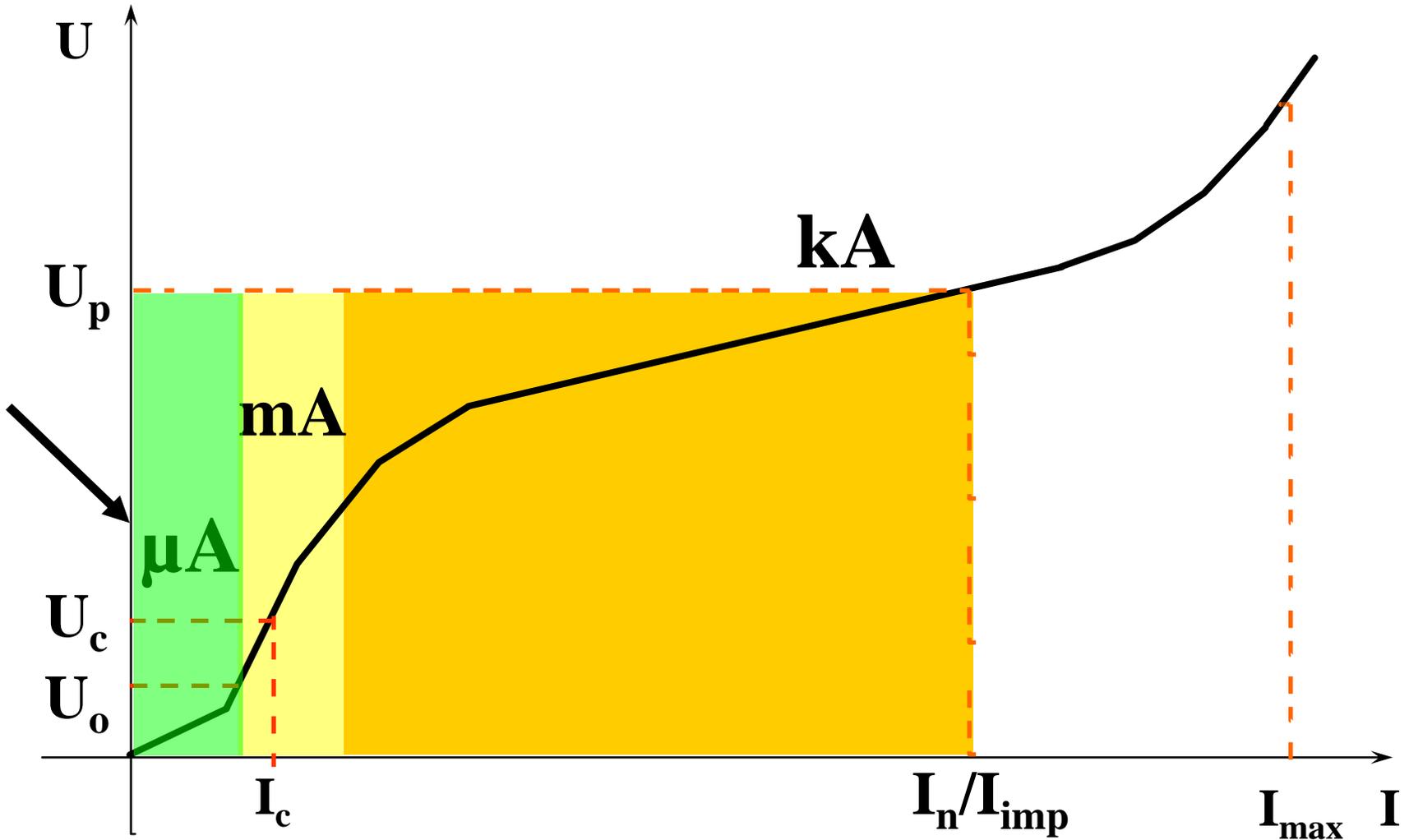
# TENUTA ALLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO $I_{cc}$

In particolari condizioni (*fine vita dell' SPD in corto circuito*) gli SPD sono attraversati dalla  $I_{cc}$  corrente di corto circuito a frequenza industriale (50Hz).

In questo caso gli SPD, devono ripristinare l'isolamento galvanico, grazie al disconnettore interno o al fusibile di backup.

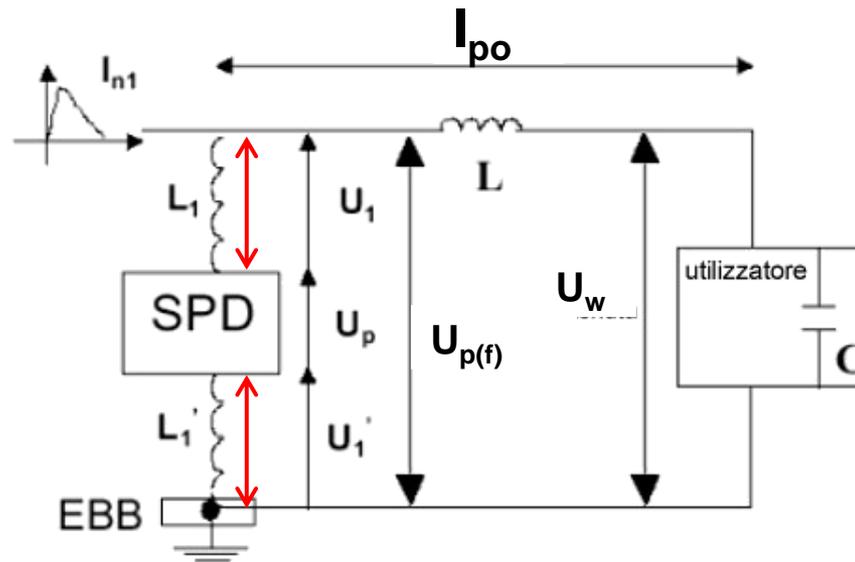


# CARATTERISTICA DEL VARISTORE



## LIVELLO DI PROTEZIONE $U_p(f)$

Parametro fondamentale per la tutela dell'apparecchiatura da proteggere. Attenzione però che questo valore può essere inficiato dalla lunghezza dei cavi di connessione degli SPD.



**Lunghezza MAX consentita  $L_1 + L_1' = 50$  cm**

# VERIFICA PERIODICA DEGLI SPD: CEI 81-2

La guida CEI 81-2 definisce la periodicità dei controlli che vanno effettuati dal manutentore sugli SPD :

**Tabella 2.b – SPD: intervallo fra due verifiche successive**

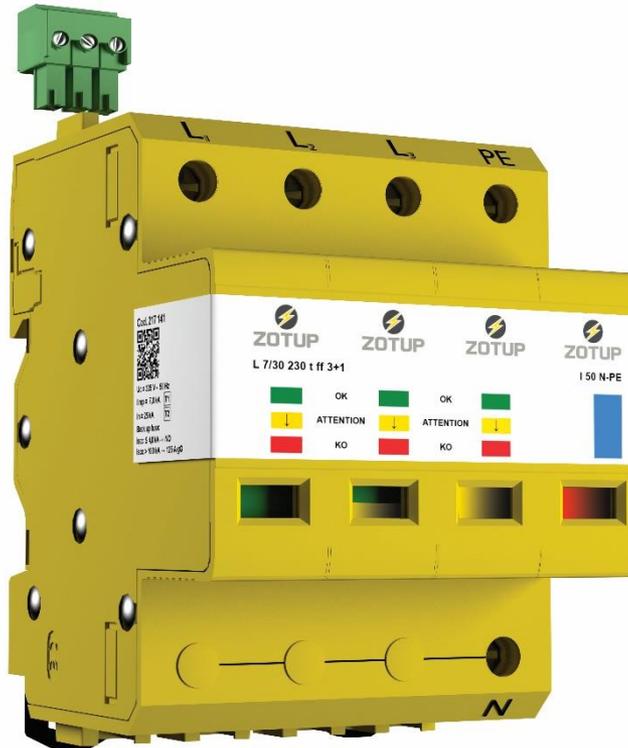
| Livello di protezione | Esame ordinario [mesi] | Esame approfondito [mesi] | Situazioni critiche Esame approfondito [mesi] |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|---|
| I e II                | 6                      | 12                        | 6   |
| III e IV              | 12                     | 24                        |   |
| No LPS                | 12                     | 24                        |   |

**NOTA 1** Dopo ogni fulminazione è opportuno effettuare un esame a vista dello stato degli SPD, a meno che non sia stato realizzato un sistema di segnalazione remota.

**NOTA 2** Sugli impianti dove sono installati gli SPD, le situazioni critiche, sono quelle per le quali possono verificarsi guasti che determinano l'immediato pericolo per la vita umana.

**NOTA 3** Gli SPD sono componenti che possono guastarsi anche per sovratensioni diverse dalla fulminazione.

# L'INNOVAZIONE DELLA GAMMA ZOTUP



Indicatore **PROGRESSIVO** della riduzione delle prestazioni

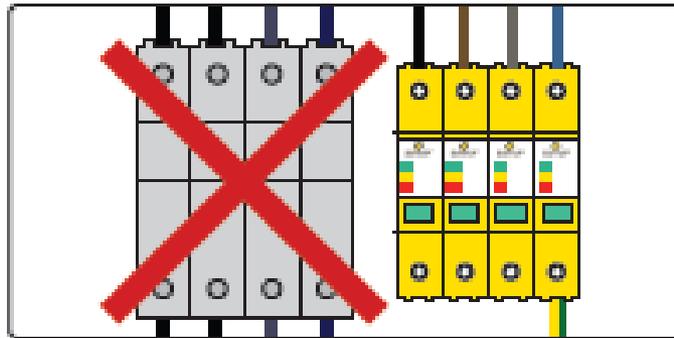
# INDICAZIONE DI DEGRADO PROGRESSIVO

VIDEO



# L'INNOVAZIONE DELLA GAMMA ZOTUP

**ZOTUP** è il primo SPD con potere d'interruzione in grado di interrompere autonomamente la corrente di corto circuito in caso di fine vita dell' SPD, senza fusibile di sostegno con interruttore di rete  $\leq 125$  A (max.  $4,5 \times 10^5$  A<sup>2</sup>s).



# FUNZIONE FUSIBILE INTEGRATA

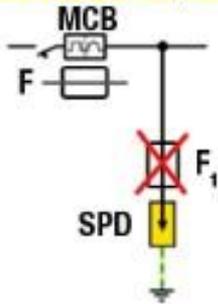
VIDEO



## FUNZIONE FUSIBILE ff DI ZOTUP

### SCHEMA CON INTERRUTTORE O FUSIBILE DI RETE

SENZA FUSIBILE  $F_1$  DI BACK-UP



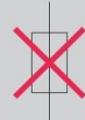
#### L 25/100 230 ff

##### Interruttore / Fusibile di linea - Upper stream MCB / FUSE

|                             |                                |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| -                           | $I_{sccr} \leq 4 \text{ kA}$   | <br>$F_1$ NON RICHIESTO<br>$F_1$ NOT REQUIRED |
| MCB $\leq 125 \text{ A}$    | $I_{sccr} \leq 50 \text{ kA}$  |  |
| FUSE $\leq 160 \text{ A}^*$ | $I_{sccr} \leq 100 \text{ kA}$ |  |
| FUSE $\leq 250 \text{ A}^*$ | $I_{sccr} \leq 50 \text{ kA}$  |  |

#### L 13/40 230 ff

##### Interruttore / Fusibile di linea - Upper stream MCB / FUSE

|                             |                                |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| -                           | $I_{sccr} \leq 4 \text{ kA}$   | <br>$F_1$ NON RICHIESTO<br>$F_1$ NOT REQUIRED |
| MCB $\leq 125 \text{ A}$    | $I_{sccr} \leq 50 \text{ kA}$  |  |
| FUSE $\leq 160 \text{ A}^*$ | $I_{sccr} \leq 100 \text{ kA}$ |  |
| FUSE $\leq 250 \text{ A}^*$ | $I_{sccr} \leq 50 \text{ kA}$  |  |

#### L 7/30 230 ff

##### Interruttore / Fusibile di linea - Upper stream MCB / FUSE

|                             |                                |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| -                           | $I_{sccr} \leq 4 \text{ kA}$   | <br>$F_1$ NON RICHIESTO<br>$F_1$ NOT REQUIRED |
| MCB $\leq 125 \text{ A}$    | $I_{sccr} \leq 50 \text{ kA}$  |  |
| FUSE $\leq 125 \text{ A}^*$ | $I_{sccr} \leq 100 \text{ kA}$ |  |
| -                           | -                              |  |

## RESISTENZA ALLE ATMOSFERE CONDUTTIVE

Ulteriori esempi:  
*Impianti all'aperto. Forte condensa  
e con sbalzi di temperatura*



*Campi fotovoltaici. Presenza di  
umidità e condensa*



*Impianti in località marine. Presenza  
di salsedine e forte umidità*



# RESISTENZA ALLE ATMOSFERE CONDUTTIVE



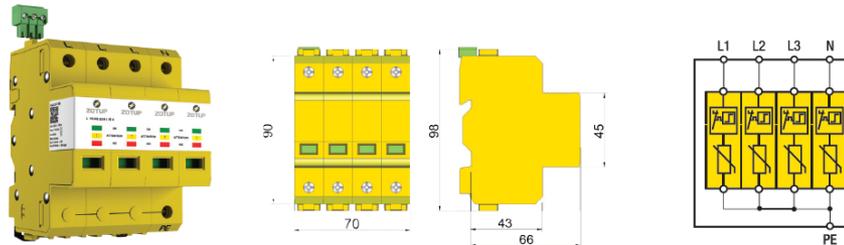
**Grado Inquinamento Conduttivo 3**

**/**

**Pollution Degree 3**

**VIDEO**

# ESEMPIO APPLICATIVO IN AMBITO OSPEDALIERO



Modello L 13/40

230 ff 4

**CODICE**

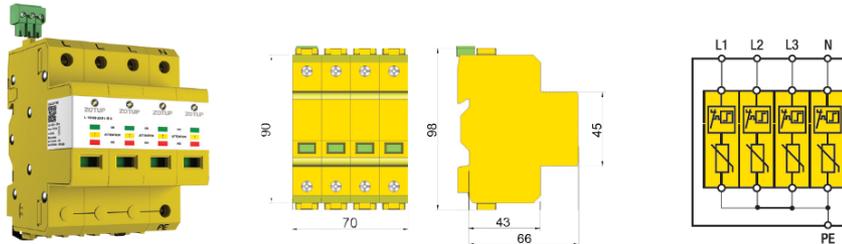
**204 140**

|  |           |              |                |
|--|-----------|--------------|----------------|
| Tensione nominale del sistema di alimentazione         | $U_N$     | 230/400 V ac |                |
| Modi di protezione (Numero di poli)                    |           | 4            |                |
| Tensione massima continuativa                          | $U_c$     | 335 V ac     |                |
| Classe di prova (secondo IEC 61643-11 Ed. 1.0 2011-03) |           | I e II       |                |
| Tipo (secondo EN 61643-11 2012-10)                     |           | T1 e T2      |                |
| Corrente ad impulso (10/350 $\mu$ s)                   | $I_{imp}$ | 13 kA        |                |
| Carica   | Q         | 7 As         |                |
| Corrente nominale di scarica (8/20 $\mu$ s)            | $I_n$     | 35 kA        |                |
| Corrente massima di scarica (8/20 $\mu$ s)             | $I_{max}$ | 70 kA        |                |
| Livello di protezione alla corrente di scarica di:     | 1 kA      | $U_p$        | $\leq 0,85$ kV |
|  | 7 kA      | $U_p$        | $\leq 1,05$ kV |
|  | 13 kA     | $U_p$        | $\leq 1,15$ kV |
|  | 20 kA     | $U_p$        | $\leq 1,25$ kV |
|  | 35 kA     | $U_p$        | $\leq 1,50$ kV |
| Tempo di intervento                                    | $t_a$     | $\leq 25$ ns |                |

DATI TECNICI

## Power Center e Reparto

# ESEMPIO APPLICATIVO IN AMBITO OSPEDALIERO



Modello L 3/30

230 ff 4

**CODICE**

**200 140**

|  |           |              |                |                |
|--|-----------|--------------|----------------|----------------|
| Tensione nominale del sistema di alimentazione         | $U_N$     | 230/400 V ac | DATI TECNICI   |                |
| Modi di protezione (Numero di poli)                    |           | 4            |                |                |
| Tensione massima continuativa                          | $U_c$     | 335 V ac     |                |                |
| Classe di prova (secondo IEC 61643-11 Ed. 1.0 2011-03) |           | II           |                |                |
| Tipo (secondo EN 61643-11 2012-10)                     |           | T2           |                |                |
| Corrente ad impulso (10/350 $\mu$ s)                   | $I_{imp}$ | 9 kA         |                |                |
| Corrente nominale di scarica (8/20 $\mu$ s)            | $I_n$     | 30 kA        |                |                |
| Corrente massima di scarica (8/20 $\mu$ s)             | $I_{max}$ | 40 kA        |                |                |
| Livello di protezione alla corrente di scarica di:     | 1 kA      | $U_p$        |                | $\leq 0,90$ kV |
|  | 5 kA      | $U_p$        |                | $\leq 1,05$ kV |
|  | 10 kA     | $U_p$        | $\leq 1,25$ kV |                |
|  | 20 kA     | $U_p$        | $\leq 1,40$ kV |                |
|  | 30 kA     | $U_p$        | $\leq 1,60$ kV |                |
| Tempo di intervento                                    | $t_a$     | $\leq 25$ ns |                |                |

**30 kA**

## Quadri di zona o uffici



# FOCUS ON

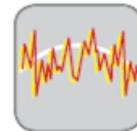
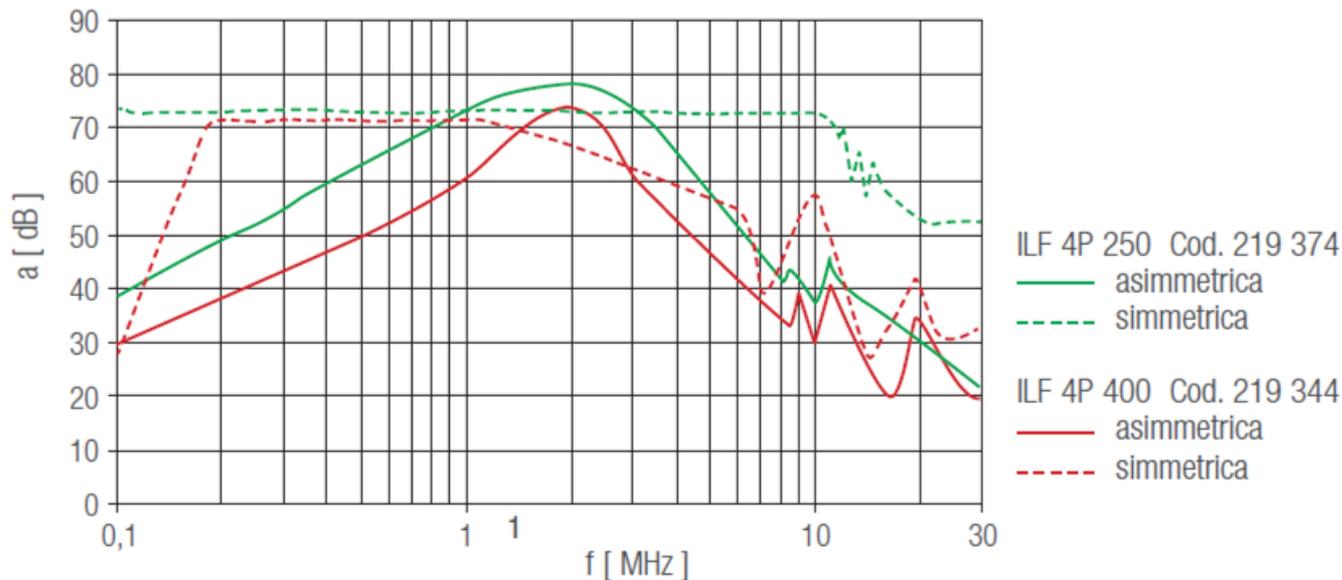


## Applicazioni specifiche



## SCARICATORI ILF – CON FILTRO DI RETE

Questi SPD forniscono protezioni contro le sovratensioni per scariche dirette e indirette e hanno un filtro di rete integrato per transienti ad alta frequenza (generati da manovre sulla rete) che possono danneggiare l'elettronica (DCS, Data Center, ecc)



Curva caratteristica di attenuazione asimmetrica e simmetrica (ILF per scariche dirette e indirette)

# SCARICATORI ILF – CON FILTRO DI RETE

Esempio di protezione di un quadro CED già esistente di grandi dimensioni con scaricatori ILF 4P 400





# FOCUS ON



# NUOVA GAMMA SPD ZOTUP



# L 25/100 230 t ff: UNIPOLARI

**L 25/100 230 t ff**  
Cod. 215 100

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 25 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 60 kA



Scaricatore da Fulmine e sovratensione



**I 100 N- PE**  
Cod. 208 300

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 100 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 100 kA



Scaricatore per Neutro



# L 13/40 230 ff: UNIPOLARI

**L 13/40 230 t ff**

Cod. 214 100

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp} (10/350 \mu s): 13 \text{ kA}$

$I_n (8/20 \mu s): 35 \text{ kA}$



Scaricatore da Fulmine



**I 52 N- PE t**

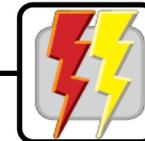
Cod. 216 300

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp} (10/350 \mu s): 52 \text{ kA}$

$I_n (8/20 \mu s): 52 \text{ kA}$



Scaricatore N-PE



# L 7/30 230 ff: UNIPOLARI

**L 7/30 230 t ff**  
Cod. 217 100

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 7 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 30 kA

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore da Fulmine e Sovratensione

**I 52 N- PE t**  
Cod. 216 300

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 52 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 52 kA

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore N-PE

# L 3/30 230 ff: UNIPOLARI

**L 3/30 230 t ff**  
Cod. 210 100

## Caratteristiche

Classe II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 3 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 30 kA

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore da Sovratensione

**I 12 N- PE t**  
Cod. 217 300

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp}$  (10/350  $\mu$ s): 12,5 kA

$I_n$  (8/20  $\mu$ s): 40 kA

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore per Neutro

# L 2/10 230 ff: UNIPOLARI

**L 2/10 230 t ff**

Cod. 212 100

## Caratteristiche

Classe II

$I_{imp} (10/350 \mu s): 2 \text{ kA}$

$I_n (8/20 \mu s): 10 \text{ kA}$

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore da Sovratensione

**I 12 N- PE t**

Cod. 217 300

## Caratteristiche

Classe I e II

$I_{imp} (10/350 \mu s): 12,5 \text{ kA}$

$I_n (8/20 \mu s): 40 \text{ kA}$

Disponibile anche senza  
contatto di  
Telesegnalazione



Scaricatore N-PE



**GRAZIE  
PER LA VOSTRA  
ATTENZIONE**

