

A woman with glasses is sitting on the floor, reading a book to a young child. They are under a tent-like structure made of fabric with a star and circle pattern. The scene is warmly lit, suggesting a cozy indoor setting. The background shows a wooden cabinet and a window.

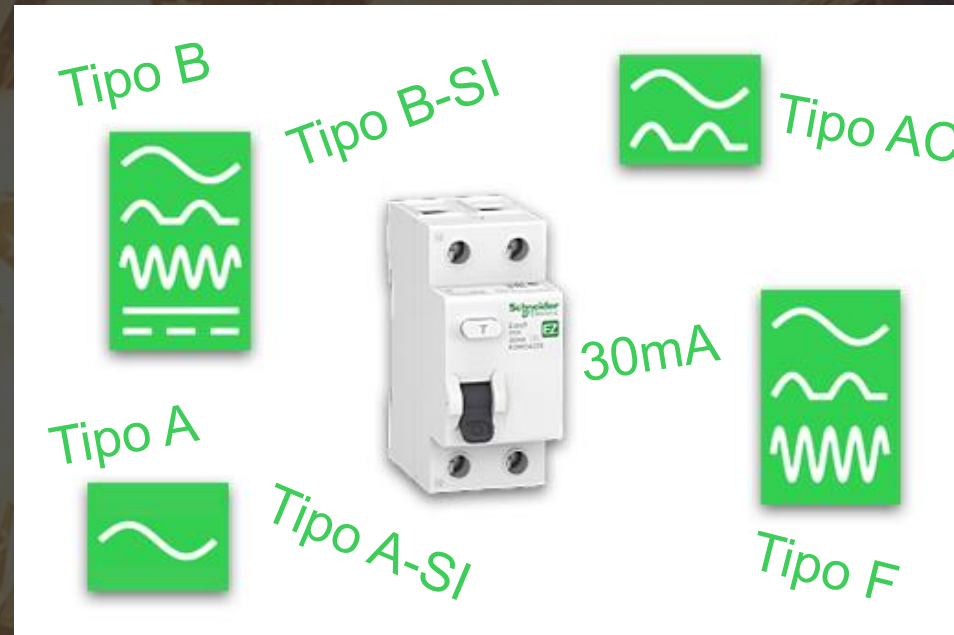
# Guida alla scelta della protezione differenziale

Life Is On

**Schneider**  
Electric

# Obiettivo del webinar

L'obiettivo di questo webinar è quello di **aiutarvi a scegliere il tipo di differenziale più adatto** a seconda dell'applicazione.



È un **compito critico** che contribuisce a:

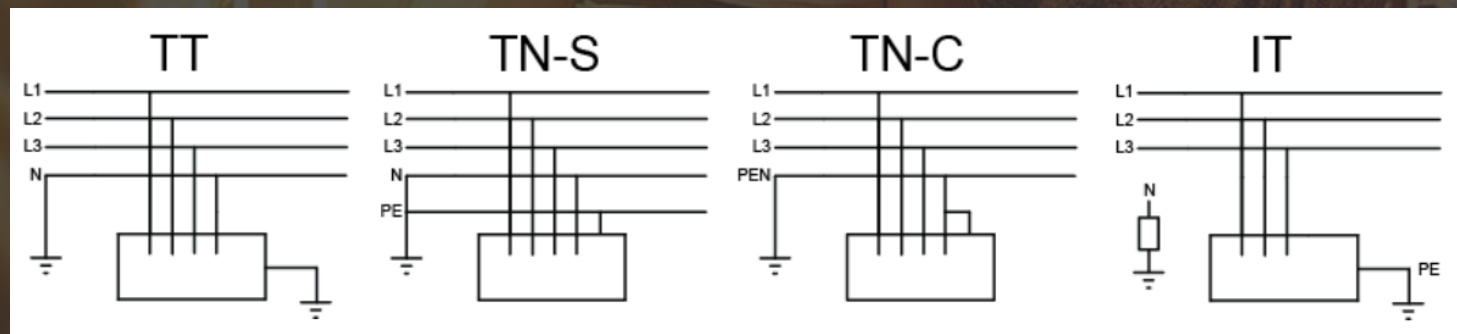
- **protezione delle persone** contro i **contatti indiretti**
- **continuità del servizio**, evitando **interventi intempestivi**

# Tipi di impianti che prevedono la protezione differenziale

**CEI 64-8:** norma per **impianti elettrici utilizzatori in BT** ( $V_n \leq 1000 \text{ V AC}$  e  $1500 \text{ V DC}$ )

**CEI 64-8/4-41:** come effettuare la **protezione contro i contatti indiretti**, mediante **interruzione automatica della alimentazione**, per i diversi tipi di impianto:

- **TT** → **Differenziale obbligatorio**
- **TN-S** → **Differenziale** da utilizzare **se sovracorrente bassa** (conduttori lunghi, alimentazione debole, ...)
- **TN-C** → **Differenziale non può essere usato**
- **IT** → **Differenziale** può essere richiesto **in caso di secondo guasto**



# Come scegliere la corretta protezione differenziale?

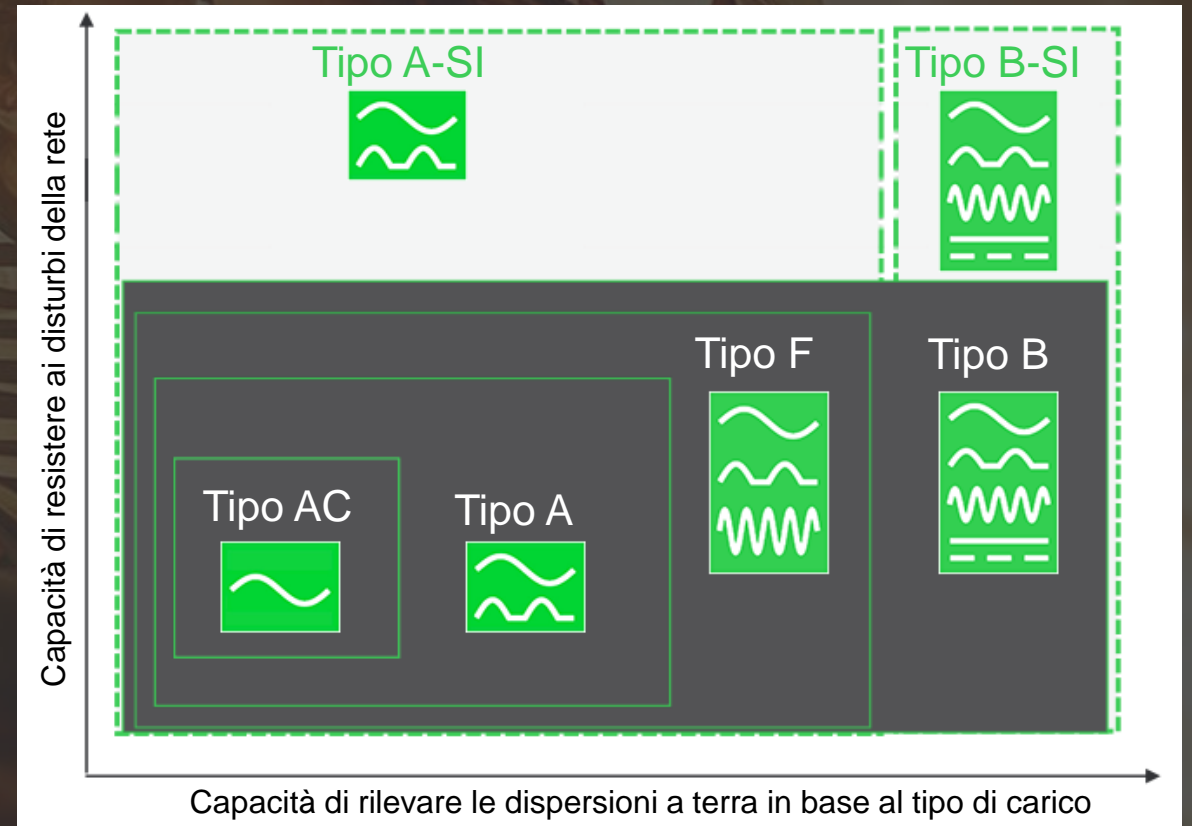
## 1. Tipologia di apparecchiatura

- **Prescrizioni normative** del segmento di applicazione
- **Forma d'onda della corrente di guasto a terra** generata dall'apparecchio utilizzatore
- **Disturbi sulla rete**
- Particolari **prescrizioni dei costruttori** di apparecchiature

## 2. Corrente nominale di impiego [ $I_n$ ]

## 3. Numero di poli

## 4. Sensibilità [ $I_{\Delta n}$ ]

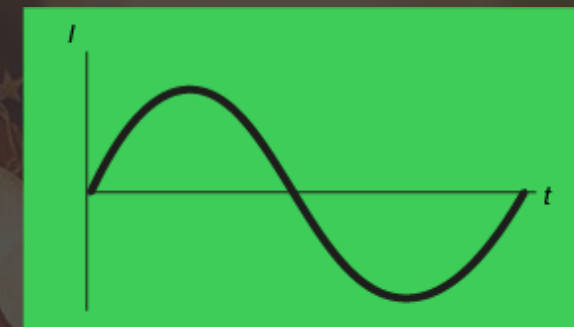


# Tipo AC



Rileva e interviene in caso di distorsione di

- onda sinusoidale pura a 50 Hz.



definito dalle norme CEI EN 61008-1, 61009-1 e 60947-2.

- Per carichi lineari

- Illuminazione



- Forno, bollitore



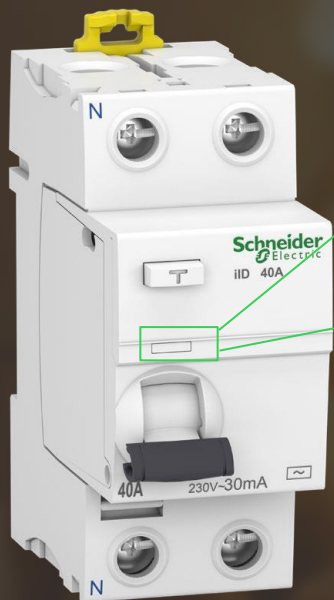
- Apparecchi di classe II



# Tipo AC in versione Interruttore Differenziale Puro

## VisiTrip

Segnalazione sgancio attraverso un indicatore meccanico di colore rosso sul fronte



**Acti9**  
per applicazioni industriali

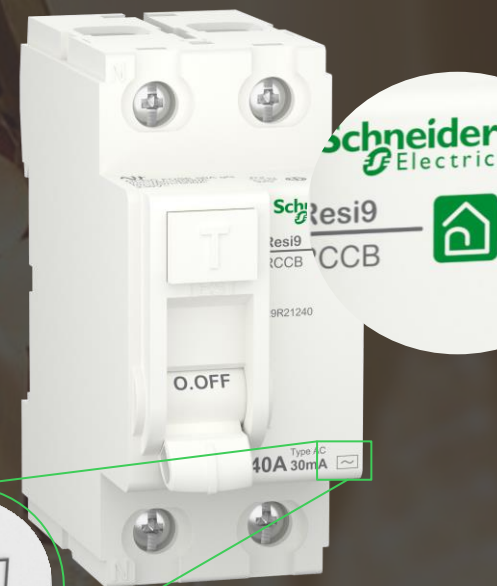
## Resi9

- 2P
- $I_{\Delta n}$  30mA, 300mA selettivi
- In fino a 40 A

**Selettivo:** Consente di realizzare la selettività con il dispositivo differenziale installato a valle grazie ad un **ritardo**.

## Acti9

- 2P, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 10 mA a 500mA selettivi
- In fino a 100 A



**Resi9**  
per applicazioni residenziali

# Tipo AC in versione Interruttore Magnetotermico Differenziale



## Resi9

- 1P + N, 2P
- $I_{\Delta n}$  30mA, 300mA selettivi
- In fino a 32 A
- Curva C
- $I_{cn}$  fino a 4500 A

## Acti9

- 1P + N, 2P, 3P + N, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 30 mA a 300mA
- In fino a 40 A
- Curva C
- $I_{cn}$  fino a 10000 A



Se si vogliono raggiungere valori più alti di  $I_n$ ,  $I_{cn}$  o curve diverse, bisogna scegliere la soluzione



# Tipo AC in versione Blocco Vigi

- Collegamento rapido senza viti
- Nessun serraggio necessario per singole partenze blocco differenziale QuickVigi iC60 e interruttore iC60

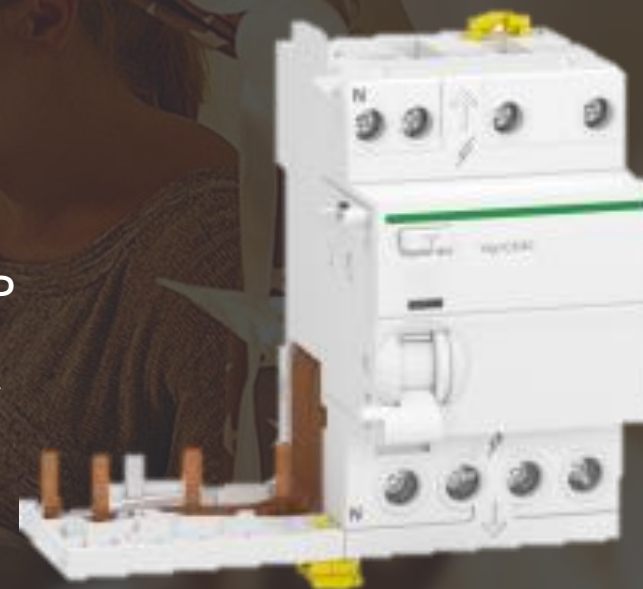
Per singole partenze

Per gruppi di partenze

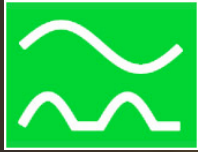


Solo per Acti9, non Resi9

- 1P+N, 2P, 3P, 3P+N, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 10 mA a 500 mA selettivi
- In fino a 125 A

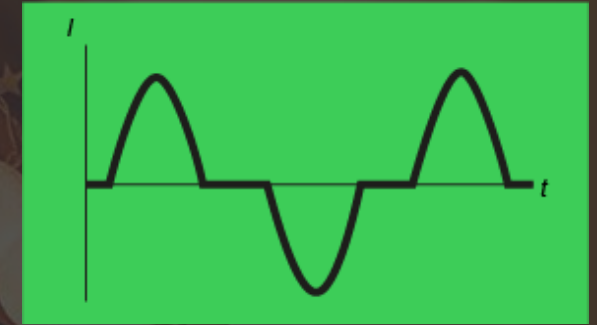






Rileva e intervenire in caso di distorsione di

- onda sinusoidale pura a 50 Hz,
- onda unidirezionale pulsante.



definito dalle norme CEI EN 61008-1, 61009-1 e 60947-2.

- È necessario in presenza di raddrizzatori e trasformatori

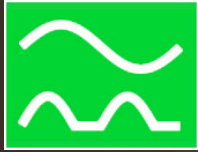
CEI 64-8, art. 722.531.1

«I punti di connessione monofase per la **ricarica dei veicoli elettrici** (prese o connettori) devono essere protetti singolarmente mediante un dispositivo differenziale con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA almeno di tipo A»

CEI EN 62477-1, art. 4.4.8

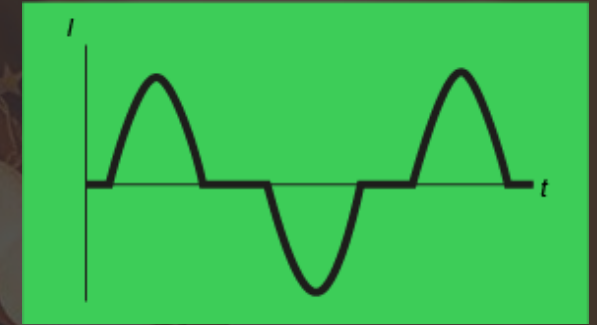
«Sistemi di conversione elettronica di potenza e loro componenti (se non indicato diversamente nel manuale di istruzioni)»

# Tipo A



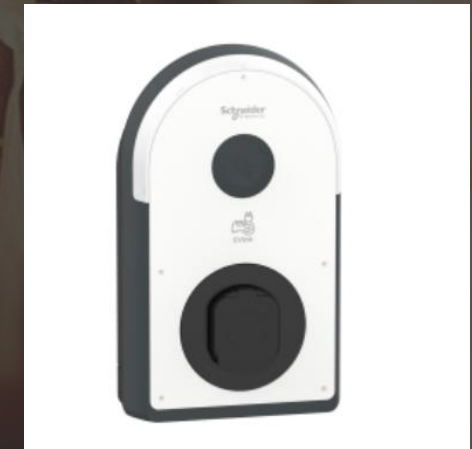
Rileva e intervenire in caso di distorsione di

- onda sinusoidale pura a 50 Hz,
- onda unidirezionale pulsante.



definito dalle norme CEI EN 61008-1, 61009-1 e 60947-2.

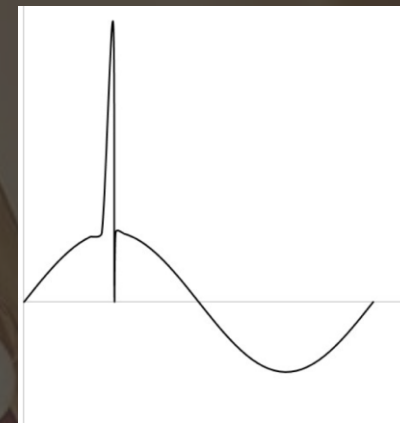
- È necessario in presenza di raddrizzatori e trasformatori
- Dispositivi elettronici di classe I
- Piastra di cottura a induzione
- Inverter fotovoltaici monofase
- Ricarica Pro AC (Con RDC-DD incorporato)



# Tipo A-SI



- Contribuisce anche alla **continuità del servizio**
- È fondamentale per la protezione dei convertitori di frequenza 3P, poiché questi carichi creano disturbi sulla rete.



- Per progettazione, Schneider Electric Tipo A-SI garantisce le stesse prestazioni di un Tipo F.

- Illuminazione a LED



- Cella frigorifera / Freezer



- Pompa per piscina

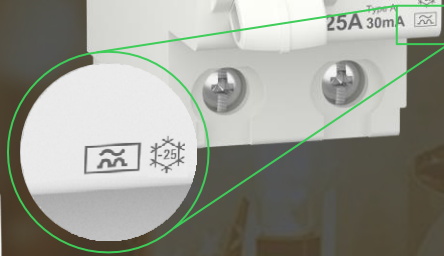


# Tipo A e A-SI in versione Interruttore Differenziale Puro



## Resi9

- Tipo A
- 2P
- $I_{\Delta n}$  : 30 mA
- In fino a 40 A



## Acti9

- Tipo A e A-SI
- 2P, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 10 mA a 500 mA selettivi
- In fino a 40 A



RED: interruttore differenziale a riarmo automatico

- Tipo A
- 2P, 4P
- $I_{\Delta n}$  : 30 mA, 300 mA
- In fino a 63 A

# Tipo A e A-SI in versione Interruttore Magnetotermico Differenziale

## Resi9

- Tipo A
- 1P + N
- $I_{\Delta n}$  : 30 mA
- In: 10, 16 A
- Curva C
- Icn: 4500 A



## Acti9

- Tipo A e A-SI
- 2P, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 30 mA a 300 mA
- In fino a 32 A
- Curva B, C
- Icn fino a 10000 A



# Tipo A e A-SI in versione Interruttore Magnetotermico Differenziale

## Acti9

- Scalabilità a livello di funzioni



- Con AFDD

- Con comunicazione

# Tipo A e A-SI in versione Blocco Vigi

- A e A-SI
- 1P + N, 2P, 3P, 3P + N, 4P
- $I_{\Delta n}$  da 30 mA a 1000 mA selettivi e **regolabili**
- In fino a 125 A
- Per single partenze e per gruppi di partenze



- Con AFDD



- $I_{\Delta n}$
- Ritardo di sgancio
- Soglia di allarme

- Con comunicazione

# Normativa sulla protezione AFDD



Luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Luoghi soggetti a vincolo artistico/monumentale e/o destinati alla custodia di beni insostituibili

La CEI 64-8 dice che:

- Devono essere adottati provvedimenti contro il pericolo di «**guasto serie**»

## COME

- Procedure di verifica e manutenzione periodiche programmate
- Dispositivi in grado di rilevare gli effetti di un guasto serie

→ **AFDD!**

## CONDIZIONI INSTALLATIVE

- All'origine dei circuiti finali
- Nei circuiti monofase o bifase in c.a. non superiori a 240 V
- Conformi alla CEI EN 62606



Per il punto **751.03.2** riguardante gli ambienti maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose, vengono meglio specificati quali luoghi rientrano nella definizione (Tabella 1).

*Tabella 1 – Definizione ed esempi di luoghi a maggior rischio*

Codice	Descrizione
<b>BD2</b>	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento e difficoltà di esodo Es: fabbricati di altezza elevata
<b>BD3</b>	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e facilità di esodo Es. Ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, centri commerciali)
<b>BD4</b>	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e difficoltà di esodo Es. Fabbricati di grande altezza aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili

# Protezione di Tipo A per impianti ad uso terziario/industriale in BT

3 tipologie di protezioni differenziali:

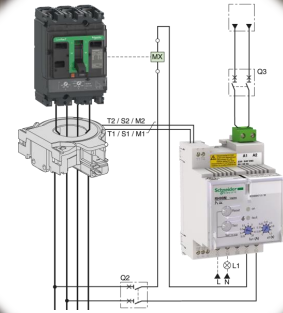
- **Integrata** nello sganciatore (Mlogic Vigi 4 e 7)
- **Blocco differenziale** VigiPacT
- Protezione differenziale VigiPacT con **relè a toroide separato**



ComPacT NSXm con MicroLogic 4.1  
ComPacT NSX con MicroLogic 4 e 7E



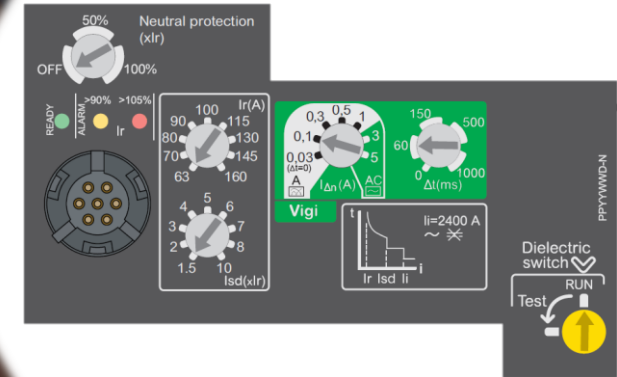
ComPacT NSX con  
blocco VigiPacT



ComPacT NSX con VigiPacT  
a toroide separato

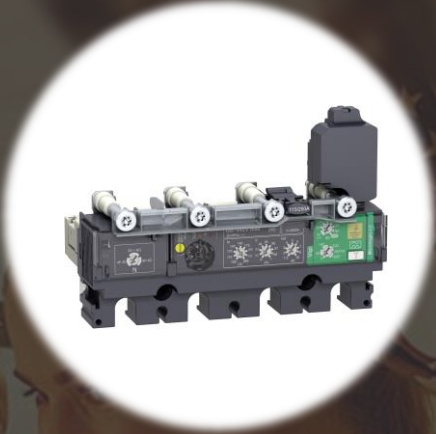
# Protezione differenziale utilizzando NSXm con Mlogic Vigi 4.1

- In **fino a 160 A**, 3 e 4 poli
- Sensibilità  $I_{\Delta n}$ 
  - Tipo AC: da 0,03 a 5 A
  - Tipo A: da 0,03 a **1 A**
- Ritardo intenzionale  $\Delta t$ 
  - Da 0 a 1 s
- Tensione di impiego
  - **200/440 V AC** - 50/60 Hz
- Segnalazioni sul fronte
  - **LED "Ready"**
  - LED di pre-allarme/allarme sovraccarico
  - **Schermo giallo** che indica l'**intervento per guasto** differenziale
- Segnalazione in remoto di guasti e allarmi tramite il modulo SDx



# Protezione differenziale utilizzando NSX con Mlogic Vigi 4 e 7E

- In **fino a 570 A**, 3 e 4 poli, 2 taglie
- Sensibilità  $I_{\Delta n}$  (solo tipo A)
  - Per  $I_n$  da 40 a 250 A: da 0,03 a **5 A**
  - Per  $I_n$  da 400 a 570 A: da 0,3 a **10 A**
- Ritardo intenzionale  $\Delta t$ 
  - Da 0 a 1 s
- Tensione di impiego
  - **200/440 V AC** - 50/60 Hz
- Segnalazioni sul fronte
  - **LED "Ready"**
  - LED di pre-allarme/allarme sovraccarico
- Segnalazione in remoto di guasti e allarmi tramite i **contatti SDx**
- **Protezione differenziale escludibile (OFF)**
- **Versione AL** per allarme differenziale (non effettua sgancio)



**Mlogic Vigi 4**  
**Schermo giallo** che indica l'intervento per guasto differenziale



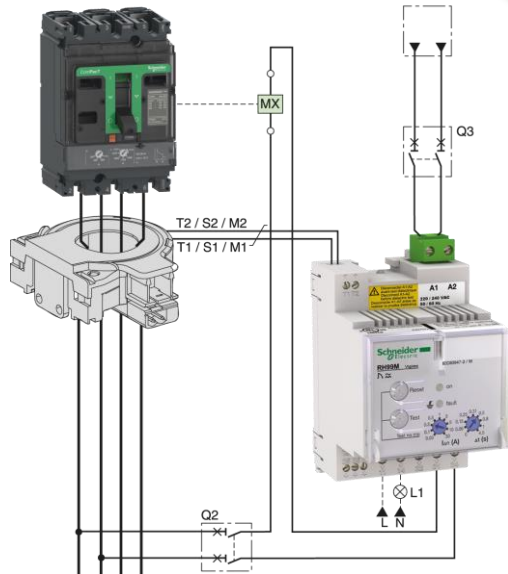
**Mlogic Vigi 7E**

- **Display** che indica l'intervento per guasto differenziale
- **Comunicazione** integrata

# Protezione differenziale VigiPacT con relè a toroide separato

- Due modalità installative:
  - Versione M → Guida DIN
  - Versione P → ...

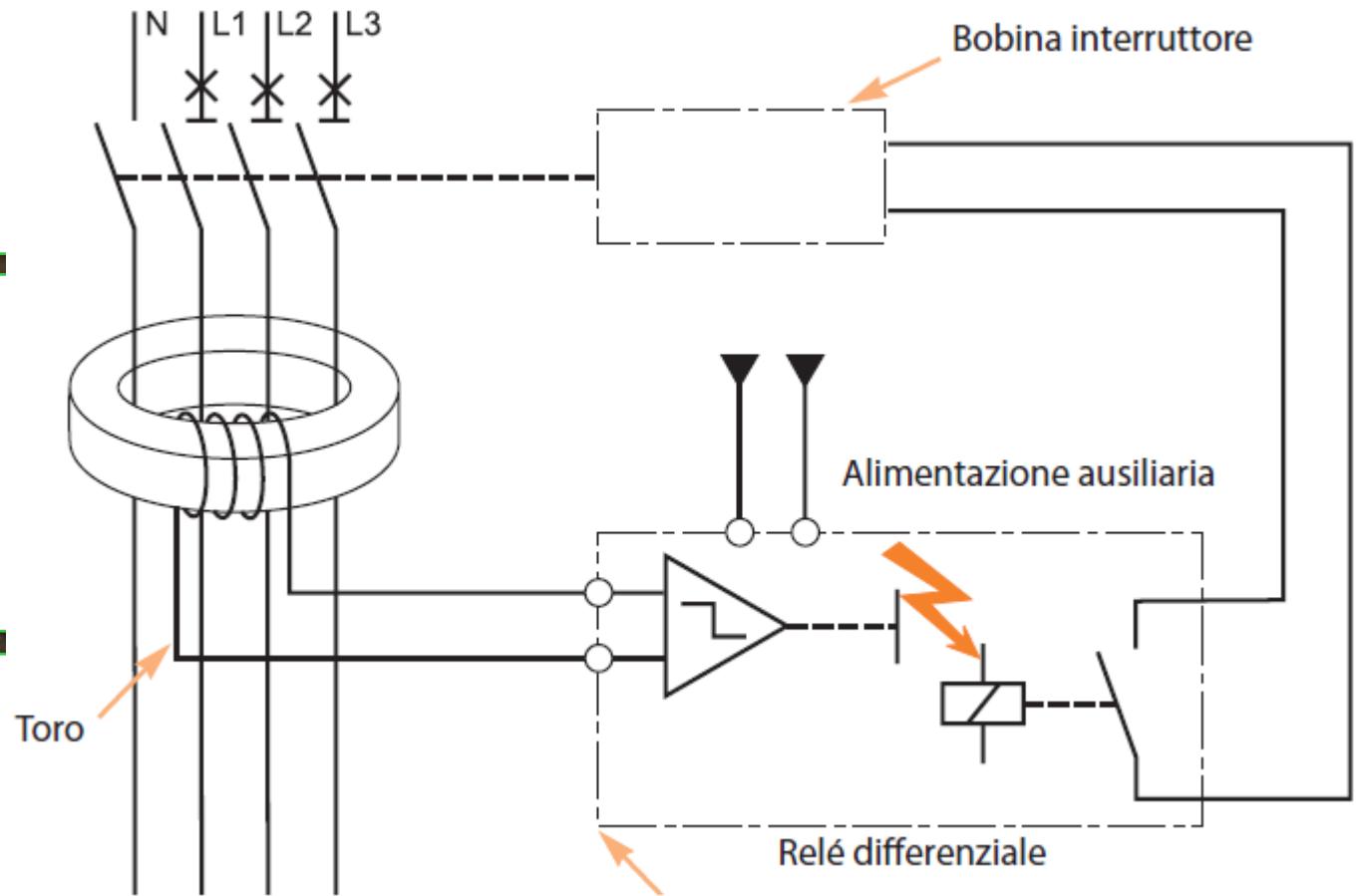
- Sensibilità
- Tempo
- Tempo



- S
- M
- To
- Ap
- Rettangol

- L'interruttore deve essere equipaggiato con bobina di sgancio MN/MX

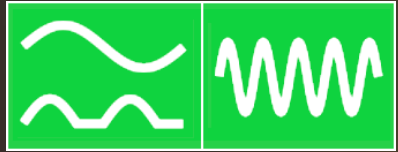
## Relè di protezione



Chiuso da 30 a 300 mm  
(Da 65 a 630 A)

Aperto - ideale per retrofit  
(160 e 250 A)

Rettangolare  
(1600 e 3200 A)



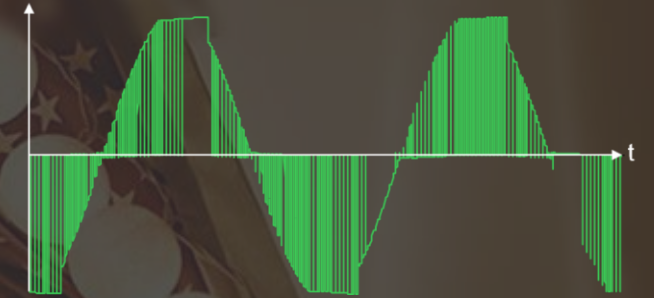
definito dalla norma CEI EN 62423.

Per:

- carichi monofase con variatore di velocità,
- convertitori di frequenza.

Rileva e interviene in caso di distorsione di

- onda sinusoidale pura a 50 Hz predefinita,
- onda unidirezionale pulsante,
- onda a frequenza mista fino a 1000 Hz.



- Lavatrice



- Pompa di calore, Condizionatore



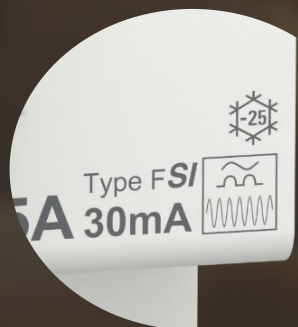
CEI 64-8, art. 37  
«Nelle unità abitative per i circuiti che alimentano **lavatrici e/o condizionatori fissi** (consigliato)»

# Tipo F-SI in versione Interruttore Differenziale Puro e Magnetotermico Differenziale



## Resi9

- 2P
- $I_{\Delta n}$  : 30mA
- In fino a 40 A

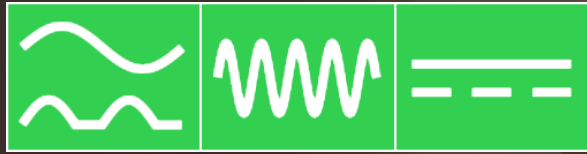


- 1P + N
- $I_{\Delta n}$  : 30mA
- In: 10, 16 A



I nostri differenziali Tipo F sono tutti **Super-Immunizzati**

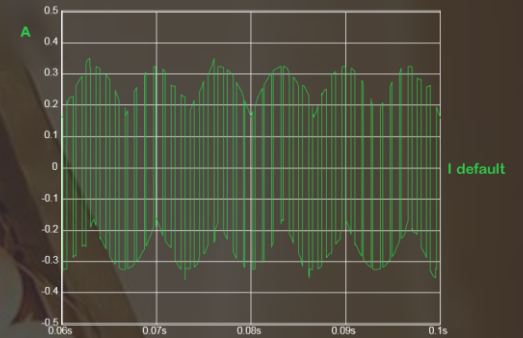
# Tipo B



definito dalla norma CEI EN 62423

Rileva e interviene in caso di distorsione di

- onda sinusoidale pura a 50 Hz,
- onda unidirezionale pulsante,
- onda a frequenza mista fino a 1000 Hz,
- onda continua costante.



- Impianti fotovoltaici lato c.a.



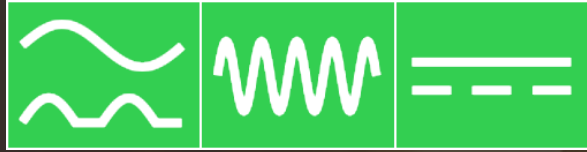
- Motore trifase con variatore di velocità  
(testato con i variatori di velocità SE Altivar)



- Ricariche per veicoli elettrici  
(Se non presente un RDC-DD)







- Contribuisce anche alla **continuità del servizio**

Per:

- azionamenti a velocità variabile
- carichi critici in caso di rete inquinata (armoniche, sovratensioni)

CEI 64-8, art. 722.531.1

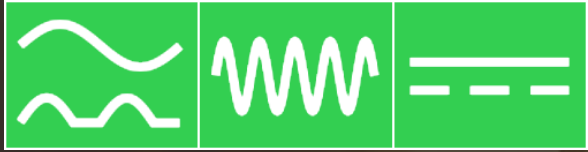
*«Nel caso di alimentazione trifase dei veicoli elettrici, si devono adottare misure di protezione sensibili alle correnti continue di guasto a terra, ad esempio dispositivi differenziali di tipo B»*

CEI 64-8, art.710.413.1.3

*«Nei locali ad uso medico di gruppo 1 e gruppo 2, dove sono richiesti interruttori differenziali, devono essere di tipo A o di tipo B, in funzione del tipo della possibile corrente di guasto»*

CEI 64-8, art. 712.413.1.1.1.1

*«Per gli impianti fotovoltaici, nel caso di impianti senza almeno una semplice separazione tra il lato in c.a. ed il lato c.c., qualora il convertitore non sia esente per costruzione dall'iniettare correnti continue di guasto a terra nell'impianto elettrico, occorre installare sul lato c.a. un interruttore differenziale di tipo B»*



- Contribuisce anche alla **continuità del servizio**

Per:

- azionamenti a velocità variabile
- carichi critici in caso di rete inquinata (armoniche, sovratensioni)

CEI EN 62040-1, art. 4.7.12 e CEI EN 62310-1, art. 4.1.10

*«per gli STS e gli UPS trifase, se è possibile una corrente di guasto verso terra con componenti in corrente continua, le loro istruzioni di installazione devono precisare che gli interruttori differenziale siano di tipo B»*

CEI EN 62477-1, art. 4.4.8

*«Sistemi di conversione elettronica di potenza e loro componenti se indicato nel manuale di istruzioni»*

# Tipo B-SI



- Contribuisce anche alla **continuità del servizio**

Per:

- azionamenti a velocità variabile
- carichi critici in caso di rete inquinata (armoniche, sovratensioni)

- Strutture mediche



- Ascensori



- UPS 3P



# Tipo B-SI in versione Interruttore Differenziale Puro

## Acti9 Super-Immunitizzato

- 2P e 4P
- $I_{\Delta n}$  da 30 mA a 500 mA
- In fino a 80 A

## LED

- On: alimentato e pronto
- Off: non alimentato



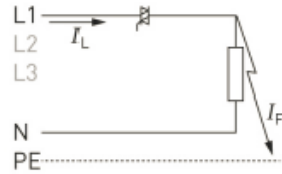
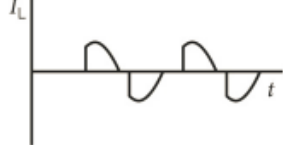
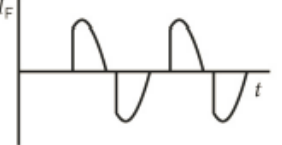
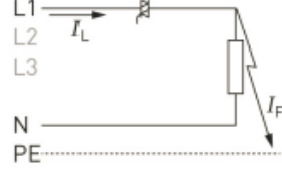
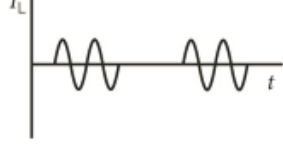

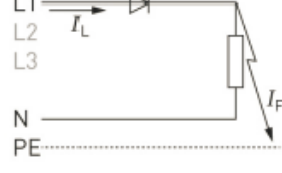

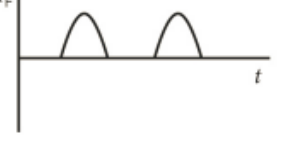
## Scelta in funzione delle correnti di guasto

la variante V3 della CEI 64/8 riporta nell'**allegato A**, la seguente tabella in cui sono illustrate le possibili correnti di guasto nei circuiti comprendenti semiconduttori e le caratteristiche di intervento del differenziale da utilizzare

a solo scopo esemplificativo, sono riportate per le varie tipologie di correnti di guasto degli esempi di apparecchiature/circuiti

# Tipo di differenziale in funzione della tipologia di apparecchiatura

## Scelta in funzione delle correnti di guasto

	Schema di circuito con posizione del guasto	Forma della corrente di carico $I_L$	Forma della corrente di guasto a terra $I_F$	Protezione fornita dagli RCD di tipo
1	<b>Controllo di fase</b> 			AC, A, F, B
2	<b>Controllo a treno di impulsi</b> 			AC, A, F, B
3	<b>Monofase</b> 			A, F, B

Apparecchiature/tipologia di impianti

➔ Dimmer

➔ Forni, cavi scaldanti, industria chimica

➔ impianti per regolazione mezza potenza

Life Is On

Schneider Electric

# Tipo di differenziale in funzione della tipologia di apparecchiatura

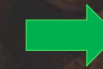
## Scelta in funzione delle correnti di guasto

	Schema di circuito con posizione del guasto	Forma della corrente di carico $I_L$	Forma della corrente di guasto a terra $I_F$	Protezione fornita dagli RCD di tipo
4	<p>Ponte a due impulsi</p>			A, F, B
5	<p>Ponte a due impulsi, semi comandato</p>			A, F, B
6	<p>Monofase con livellamento</p>			B

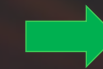
### Apparecchiature/tipologia di impianti



Alimentatori switching monofase in genere, azionamenti monofase in genere (pc, elettrodomestici in genere, ecc)



Applicazioni industriali



Convertitori ac/dc, azionamenti dc, industria chimica....

Life Is On

Schneider Electric

# Tipo di differenziale in funzione della tipologia di apparecchiatura

## Scelta in funzione delle correnti di guasto

	Schema di circuito con posizione del guasto	Forma della corrente di carico $I_L$	Forma della corrente di guasto a terra $I_F$	Protezione fornita dagli RCD di tipo
7	<p>Ponte a due impulsi tra fasi</p>			B
8	<p>Stella trifase</p>			B
9	<p>Ponte a sei impulsi</p>			B

### Apparecchiature/tipologia di impianti

Alimentatori switching monofase in genere, azionamenti monofase in genere alimentati tra 2 fasi

Raddrizzatori trifase in genere, azionamenti motori trifase

Raddrizzatori trifase in genere, azionamenti motori trifase

Life Is On

Schneider Electric

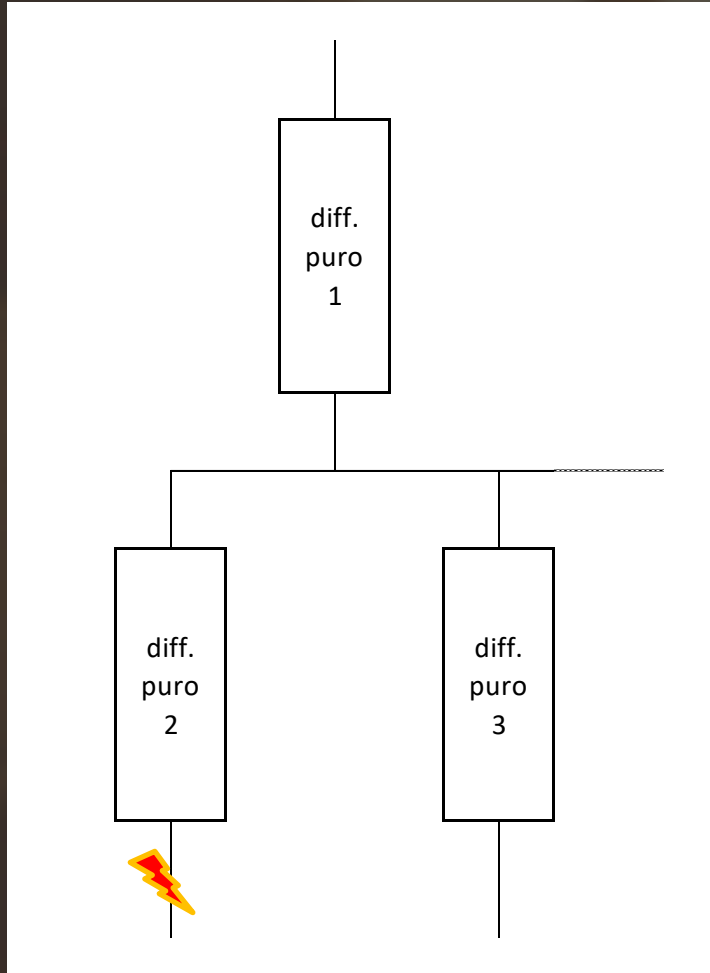


# Coordinamento della protezione differenziale

La variante V3 (cap. 570) della CEI 64-8 introduce il modo corretto di **scegliere e coordinare i dispositivi elettrici di protezione** posti in serie in modo da assicurare la sicurezza e continuità di servizio

Di seguito si analizza il **coordinamento in presenza di dispositivi Differenziali**

# Coordinamento della protezione differenziale

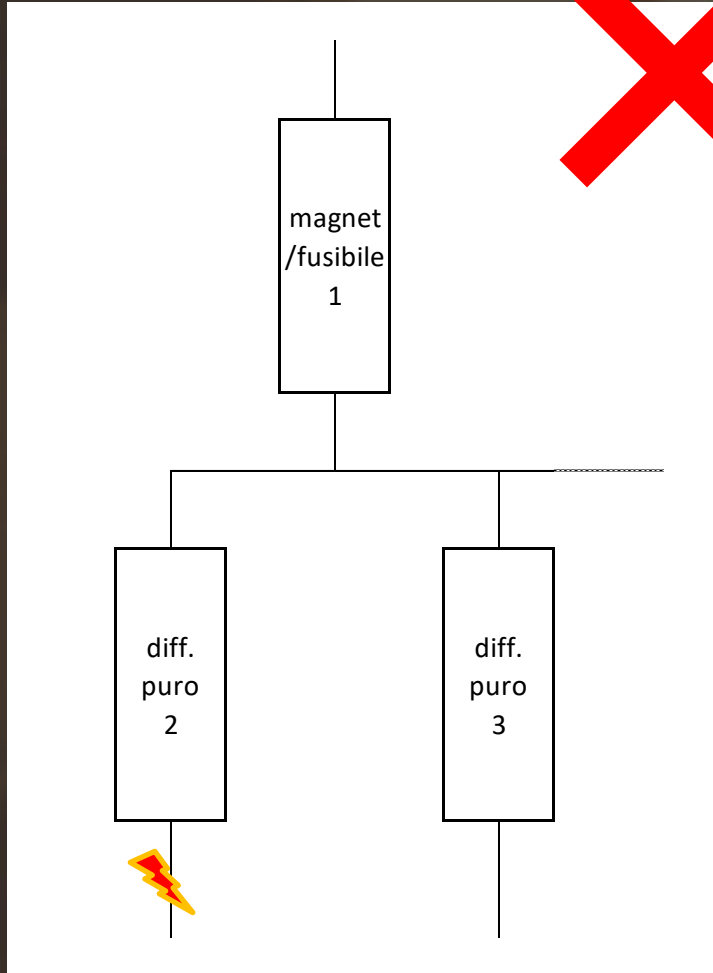


## Selettività fra differenziali

Condizioni da rispettare:

- Differenziale a monte di tipo **S** (Selettivo)
- $I_{\Delta n}$  differenziale a monte  $\geq 3 \times I_{\Delta n}$  differenziale a valle

# Coordinamento della protezione differenziale

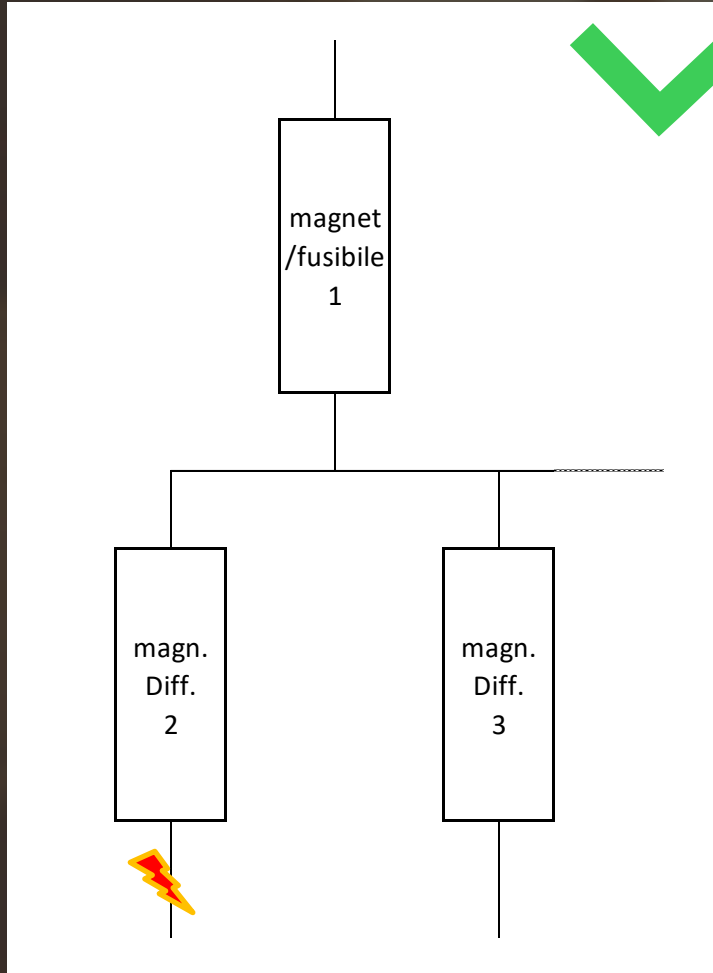


Selettività fra un magnetotermico o un fusibile a monte di un differenziale

Utilizzando un differenziale puro a valle, la selettività può non essere garantita

La corrente di guasto a terra potrebbe essere superiore alla soglia di intervento istantaneo del magnetotermico/fusibile a monte

# Coordinamento della protezione differenziale



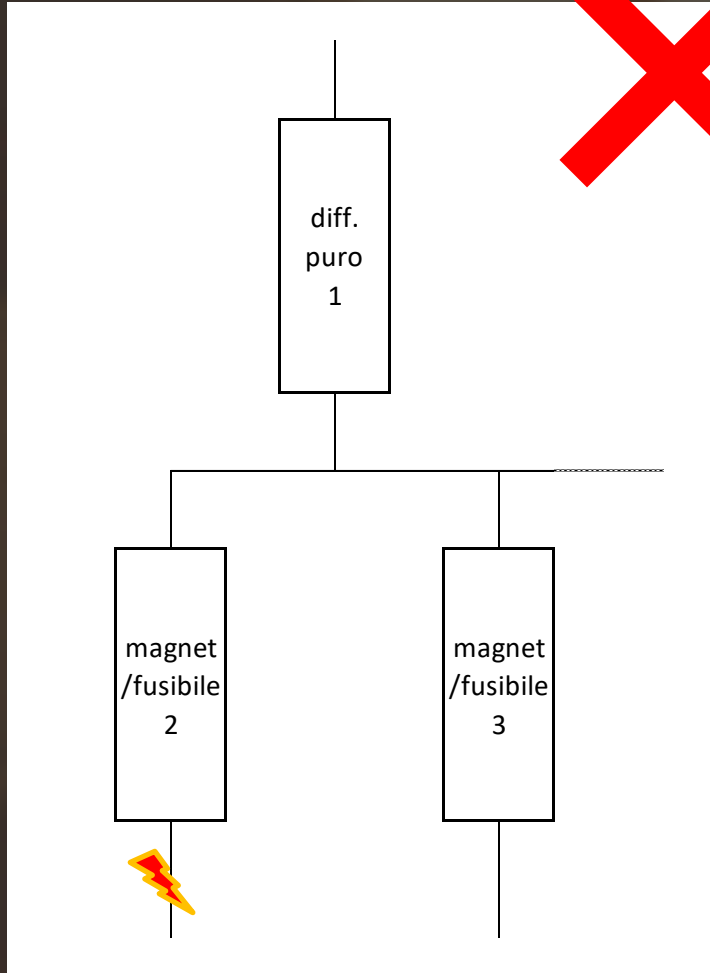
## Selettività fra un magnetotermico o un fusibile a monte di un differenziale

Utilizzando un differenziale puro a valle, la selettività può non essere garantita

La corrente di guasto a terra potrebbe essere superiore alla soglia di intervento istantaneo del magnetotermico/fusibile a monte

Utilizzando un magnetotermico differenziale a valle la selettività può essere garantita

# Coordinamento della protezione differenziale

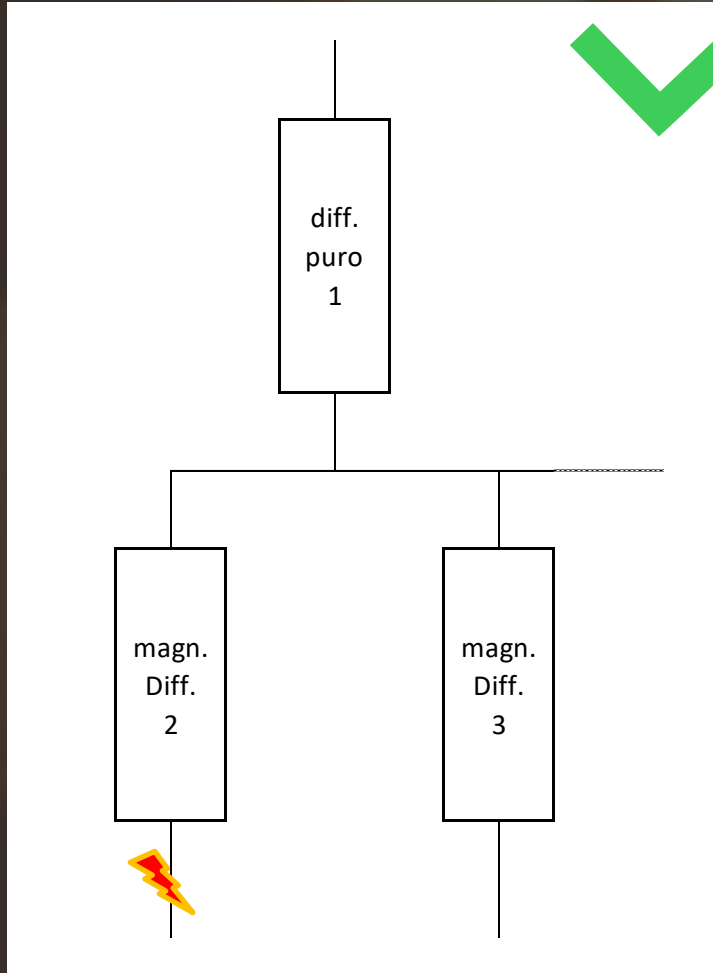


## Selettività fra un differenziale a monte di magnetotermico o un fusibile

In caso di guasto a terra, il valore della corrente di guasto potrebbe essere inferiore alla soglia di intervento istantaneo del magnetotermico o fusibile a valle

Il differenziale a monte interverrebbe non garantendo quindi la selettività

# Coordinamento della protezione differenziale



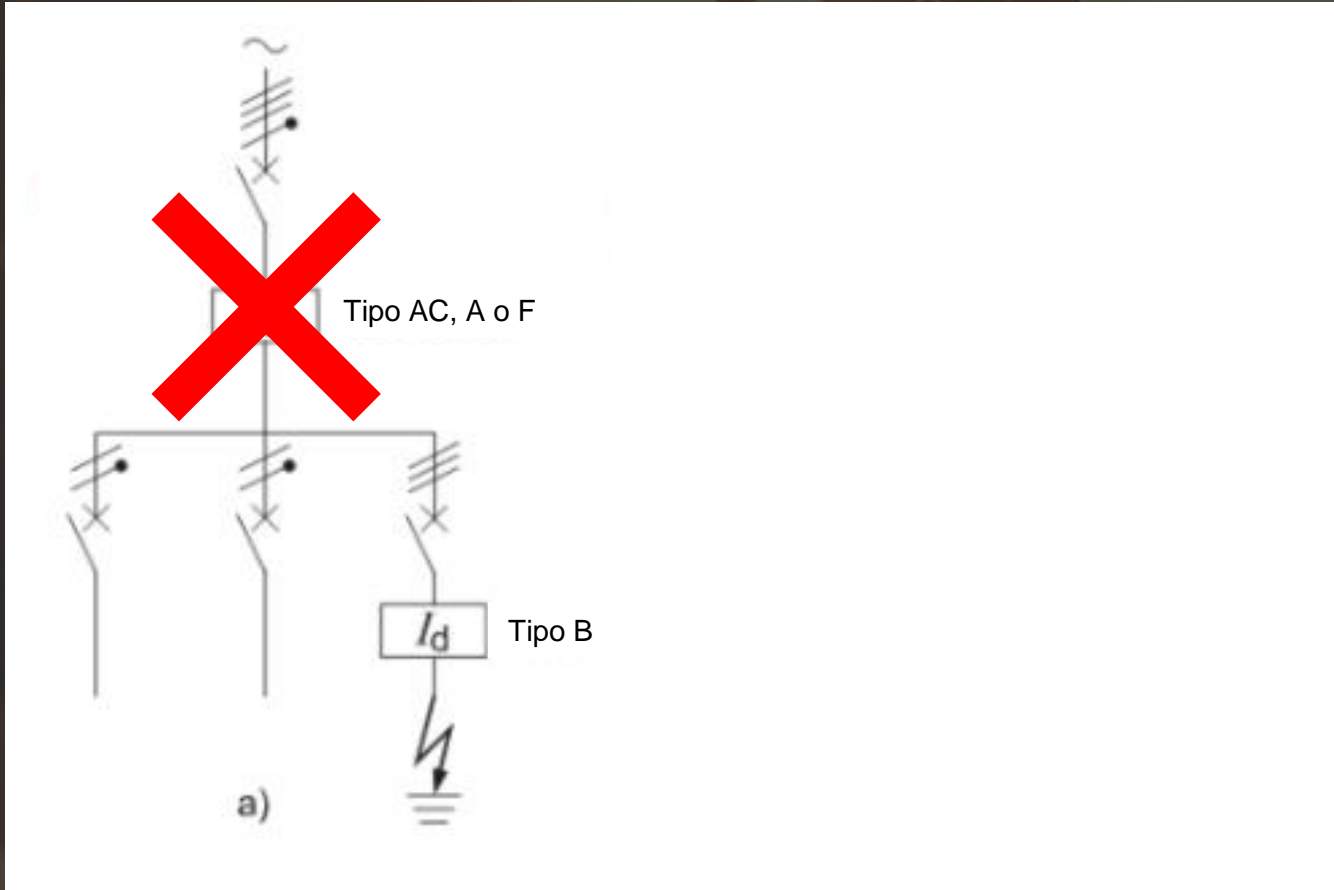
## Selettività fra un differenziale a monte di magnetotermico o un fusibile

Utilizzando un magnetotermico differenziale a valle e un differenziale puro a monte coordinati con le regole viste

- Differenziale a monte di tipo **S** (Selettivo)
- $I_{\Delta n}$  differenziale a monte  $\geq 3x I_{\Delta n}$  differenziale a valle

La selettività può essere garantita

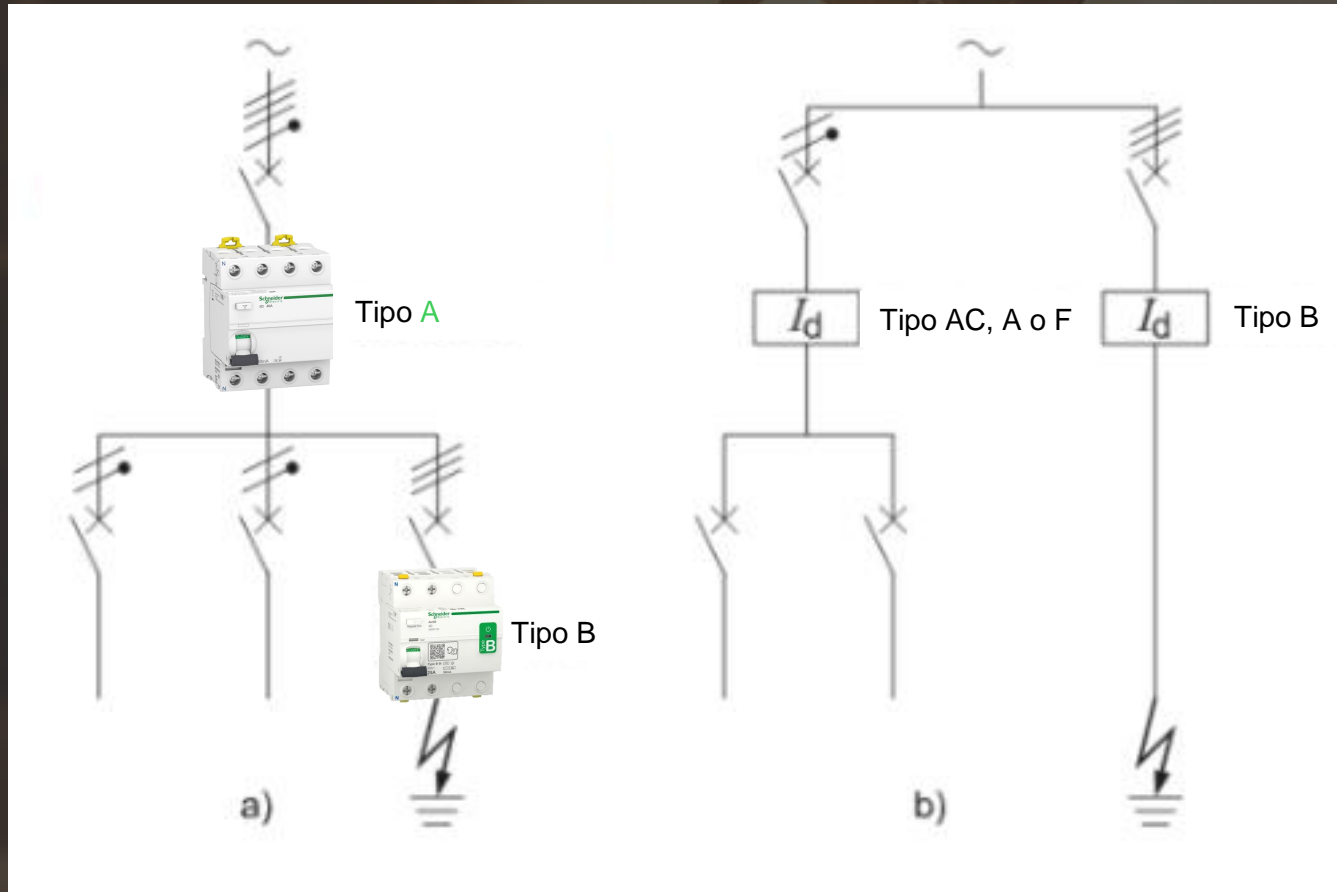
# Coordinamento della protezione differenziale



Coordinamento con differenziale di Tipo B che eviti «l'accecamento da corrente continua»

«A monte dei rami d'impianto, dove si sia installato un Differenziale di tipo B, non può essere installato un Differenziale AC, A o F.»

# Coordinamento della protezione differenziale



Coordinamento con differenziale di Tipo B che eviti «l'accecamento da corrente continua»

«A monte dei rami d'impianto, dove si sia installato un Differenziale di tipo B, non può essere installato un Differenziale AC, A o F.»

Se però vengono installati interruttori Schneider Electric, si può fare il coordinamento a monte anche con un Tipo A



Life Is On



**Schneider**  
Electric

