



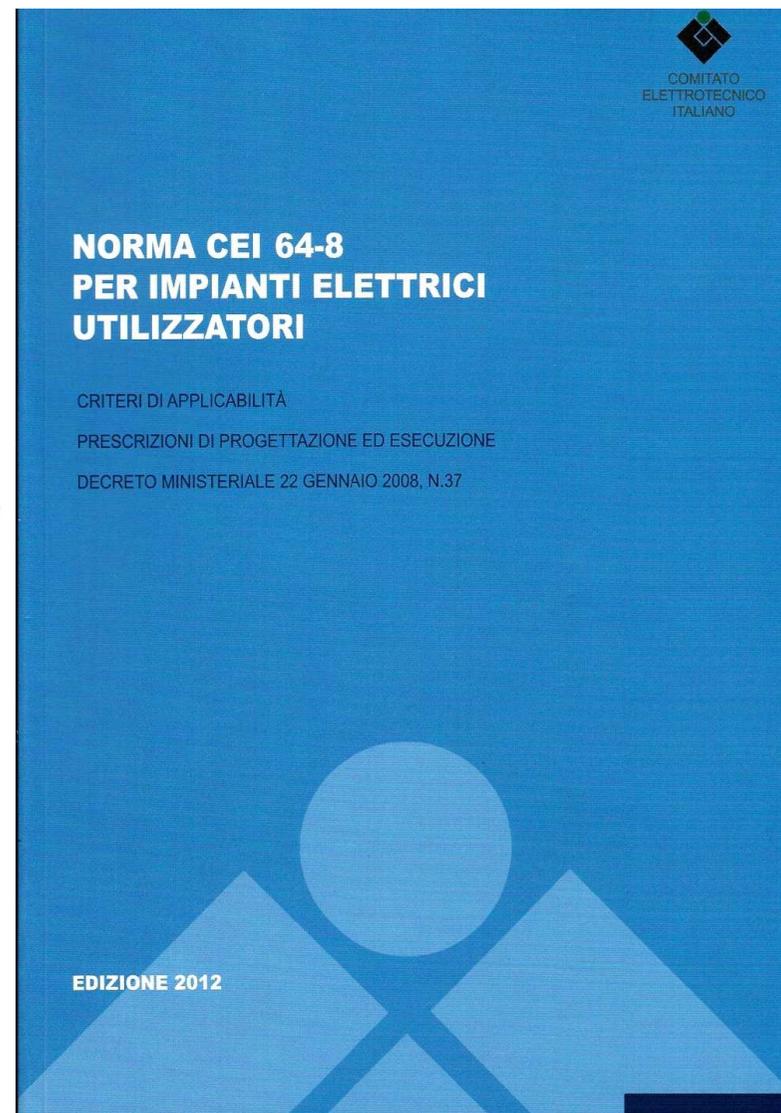
Emilia - Romagna
Albo delle
Imprese Elettriche Qualificate

Nuova Norma CEI 64-8
7^a Edizione 2012
Impianti elettrici utilizzatori in BT

Nuova Norma CEI 64-8 - 7^a Edizione 2012



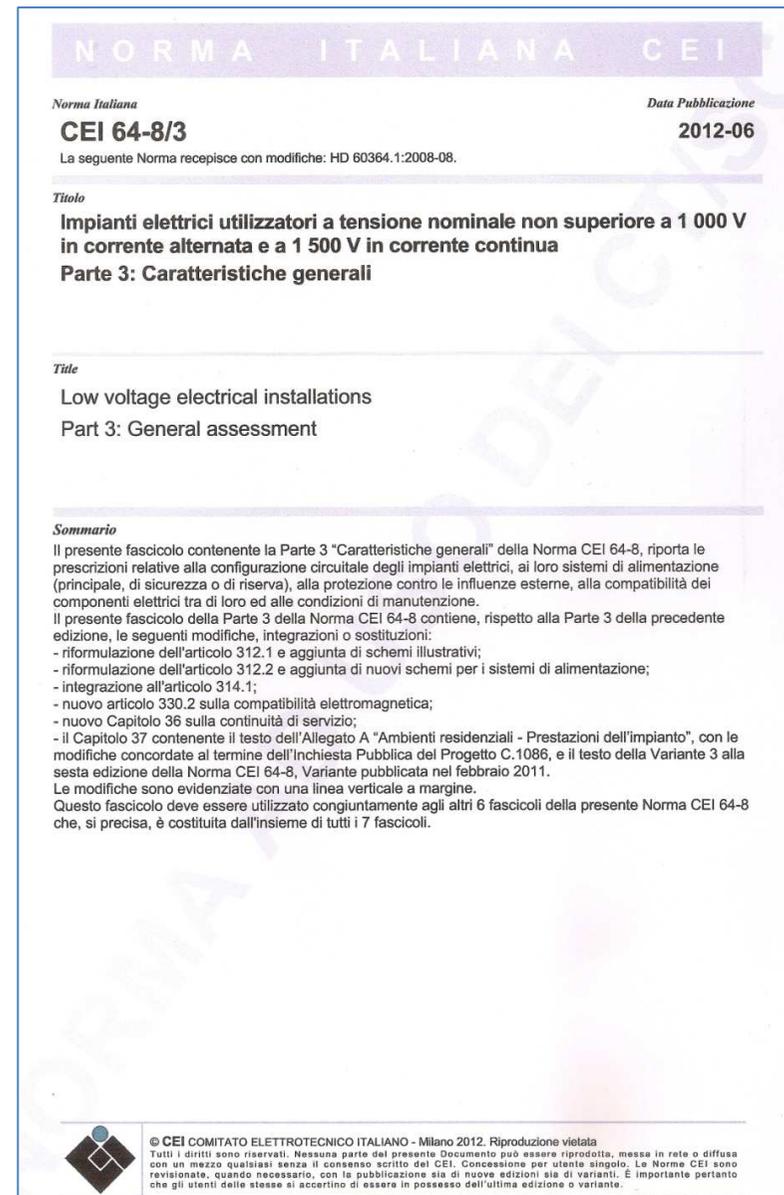
- ⇒ La nuova edizione (settima) della norma CEI 64-8 contiene piccoli aggiustamenti ed alcuni nuovi articoli mirati a rendere la norma italiana sempre più aderente ai documenti normativi europei (HD)
- ⇒ Le variazioni e le modifiche rispetto all'edizione precedente sono segnalate nel sommario di ognuno dei sette fascicoli della norma e nel testo sono evidenziate da una linea verticale a margine dell'articolo
- ⇒ Al termine di ogni fascicolo sono elencate tutte le norme CEI citate nel testo con indicato il loro titolo



⇒ Il precedente Allegato A della variante V3 diventa il Cap. 37 della norma CEI 64-8 con il titolo

AMBIENTI RESIDENZIALI – PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

⇒ Rispetto alla V3, nel Cap. 37 sono state apportate alcune modifiche sulla base dell'esperienza maturata e delle segnalazioni arrivate al CEI



NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana Data Pubblicazione
CEI 64-8/3 2012-06

La seguente Norma recepisce con modifiche: HD 60364.1:2008-08.

TITOLO
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
Parte 3: Caratteristiche generali

TITOLO
Low voltage electrical installations
Part 3: General assessment

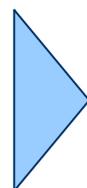
SOMMARIO
Il presente fascicolo contenente la Parte 3 "Caratteristiche generali" della Norma CEI 64-8, riporta le prescrizioni relative alla configurazione circuitale degli impianti elettrici, ai loro sistemi di alimentazione (principale, di sicurezza o di riserva), alla protezione contro le influenze esterne, alla compatibilità dei componenti elettrici tra di loro ed alle condizioni di manutenzione.
Il presente fascicolo della Parte 3 della Norma CEI 64-8 contiene, rispetto alla Parte 3 della precedente edizione, le seguenti modifiche, integrazioni o sostituzioni:
- riformulazione dell'articolo 312.1 e aggiunta di schemi illustrativi;
- riformulazione dell'articolo 312.2 e aggiunta di nuovi schemi per i sistemi di alimentazione;
- integrazione all'articolo 314.1;
- nuovo articolo 330.2 sulla compatibilità elettromagnetica;
- nuovo Capitolo 36 sulla continuità di servizio;
- il Capitolo 37 contenente il testo dell'Allegato A "Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto", con le modifiche concordate al termine dell'Inchiesta Pubblica del Progetto C.1086, e il testo della Variante 3 alla sesta edizione della Norma CEI 64-8, Variante pubblicata nel febbraio 2011.
Le modifiche sono evidenziate con una linea verticale a margine.
Questo fascicolo deve essere utilizzato congiuntamente agli altri 6 fascicoli della presente Norma CEI 64-8 che, si precisa, è costituita dall'insieme di tutti i 7 fascicoli.

© CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO - Milano 2012. Riproduzione vietata
Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente Documento può essere riprodotta, messa in rete o diffusa con un mezzo qualsiasi senza il consenso scritto del CEI. Concessione per utente singolo. La Norma CEI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di varianti. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o variante.

- ⇒ Ad integrazione delle prescrizioni riportate nella Norma per garantire la sicurezza delle persone e dei beni, il Cap. 37 (ex allegato A della Variante V3) fornisce prescrizioni addizionali da applicarsi agli impianti elettrici di unità immobiliari ad uso residenziale situate all'interno dei condomini o di unità abitative mono o plurifamiliari.
- ⇒ Le prescrizioni del Cap. 37 si applicano ai:
- **nuovi impianti,**
 - **rifacimenti completi degli impianti** in occasione di ristrutturazioni edili dell'unità immobiliare, esclusi i casi in cui siano presenti vincoli legislativi (Belle Arti, DLgs 42/04)
- ⇒ **Il Cap. 37 non si applica alle parti comuni degli edifici residenziali**

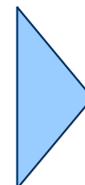
⇒ Il Cap. 37 è ovviamente normativo e rappresenta, in pratica, un sistema di classificazione del livello di consistenza e di fruibilità dell'impianto elettrico che permette, fra l'altro, di rendere trasparente ed omogeneo il valore tecnico dell'impianto in quanto le dotazioni minime (Livello 1) sono ora previste dalla normativa e non sono lasciate alla discrezionalità di ogni singolo installatore

⇒ In genere si fa riferimento ad impianti elettrici non soggetti a progettazione da parte di un professionista abilitato (DM 37/08)



In questi casi l'obbligo di un livello minimo di dotazioni permette anche di poter meglio confrontare i diversi preventivi

Nel caso di rifacimenti edili in unità immobiliari facenti parte di un condominio, le prescrizioni relative a impianti TV, videocitofono, citofonico, non si applicano per l'individuazione dei livelli 1, 2 e 3, quando sono incompatibili con l'impianto condominiale esistente

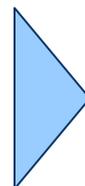


Esempio di inapplicabilità:

l'impianto TV centralizzato esistente, non è adatto ad aumentare il numero di prese

⇒ Il Cap.37 si riferisce anche agli impianti elettronici (TV, Telefonico/dati, antintrusione ecc.) i quali non sono compresi nel campo di applicazione della norma CEI 64-8, limitato al solo impianto elettrico vero e proprio

⇒ Tali impianti, esclusi quelli telefonici, sono considerati impianti elettronici (lettera b) dal DM 37/08



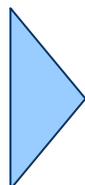
Attenzione

Anche se gli impianti elettronici sono affidati ad altra impresa installatrice, ad esempio perché l'installatore ha solo la lettera a) del DM 37/08, l'installatore che sta eseguendo l'impianto elettrico deve comunque predisporre i tubi e le scatole necessarie per l'impianto elettronico (predisposizione)

novità

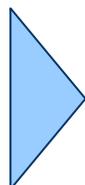
Sono previsti tre livelli prestazionali e di fruibilità:

⇒ Livello 1
(★)
Obbligatorio



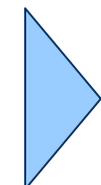
È la dotazione di fruibilità minima prevista per unità immobiliari al disotto della quale non è consentito scendere

⇒ Livello 2
(★ ★)



Per unità immobiliari con dotazioni per una maggiore fruibilità degli impianti con riferimento anche alle altre dotazioni impiantistiche (non elettriche) presenti

⇒ Livello 3
(★ ★ ★)



Per unità immobiliari con dotazioni impiantistiche ampie ed innovative (domotica)

Se si realizza un impianto di livello 2 o 3 è consigliabile specificarlo nella Dichiarazione di Conformità

⇒ Gli impianti devono essere dimensionati per una potenza (contrattuale di fornitura) di almeno:

⇒ **3 kW** in unità abitative di superficie **fino a 75 m²**

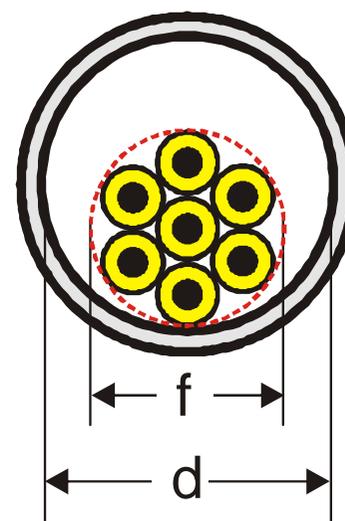
⇒ **6 kW** per superfici superiori

(i m² si riferiscono alla superficie interna calpestabile)

I cavi devono essere sfilabili nelle unità immobiliari ad uso abitativo, qualunque sia il loro livello, pertanto il diametro interno del tubo ***d*** deve essere almeno **1,5** volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi ***f*** con un minimo di 16 mm.

novità

Nelle cassette di derivazione è opportuno lasciare uno spazio libero pari circa il 20% del volume



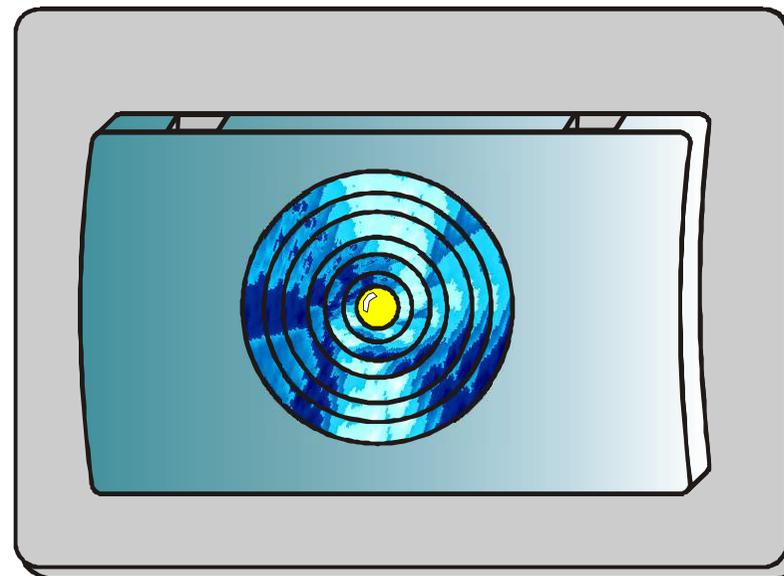
- ⇒ Deve essere previsto almeno un **dispositivo di illuminazione di sicurezza** per tener conto della necessità di garantire la mobilità delle persone in caso di mancanza generale dell'alimentazione
- ⇒ Il numero dei dispositivi varia in funzione del livello e della superficie

- ⇒ Sono ammessi apparecchi estraibili, anche se non conformi alla norma CEI 34-22
- ⇒ Non sono ammessi quelli alimentati tramite prese a spina

	Superficie (**)	Livello 1 ★	Livello 2 ★★	Livello 3 ★★★
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza	< 100 m ²	1	2	2
	> 100 m ²	2	3	3

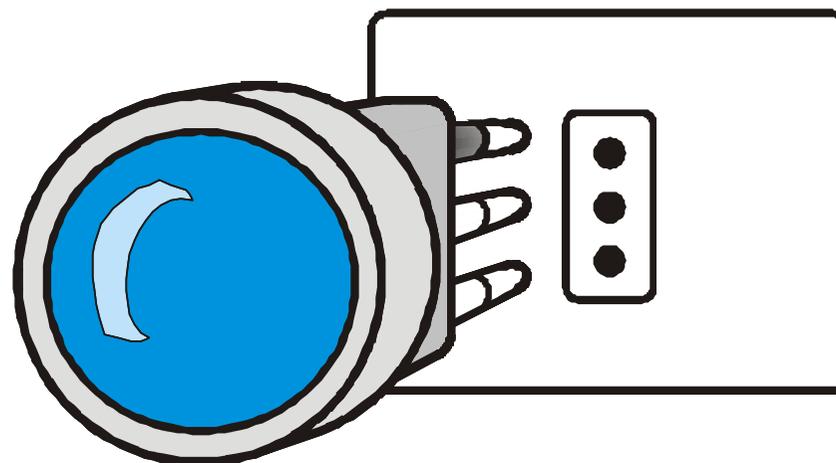
Torcia estraibile

SI



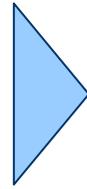
**Apparecchio
alimentato tramite
presa a spina**

NO



- ⇒ **La sezione del montante** che collega il punto di consegna del distributore all'unità abitativa **non deve essere inferiore a 6 mm²**
- ⇒ L'interruttore alla base del montante, qualora si tratti di **un interruttore differenziale** (non necessario se realizzato senza masse), **deve essere selettivo (selettività differenziale totale) nei confronti di tutti gli interruttori differenziali situati a valle** nell'unità abitativa e/o dotato di SRD (dispositivo di richiusura automatica)

Il commento all'art.473 della CEI 64-8, che dava prescrizioni sulla protezione contro le sovracorrenti del montante è stato abolito. Occorre fare riferimento alla norma CEI 0-21 (art. 7.4.6.1)



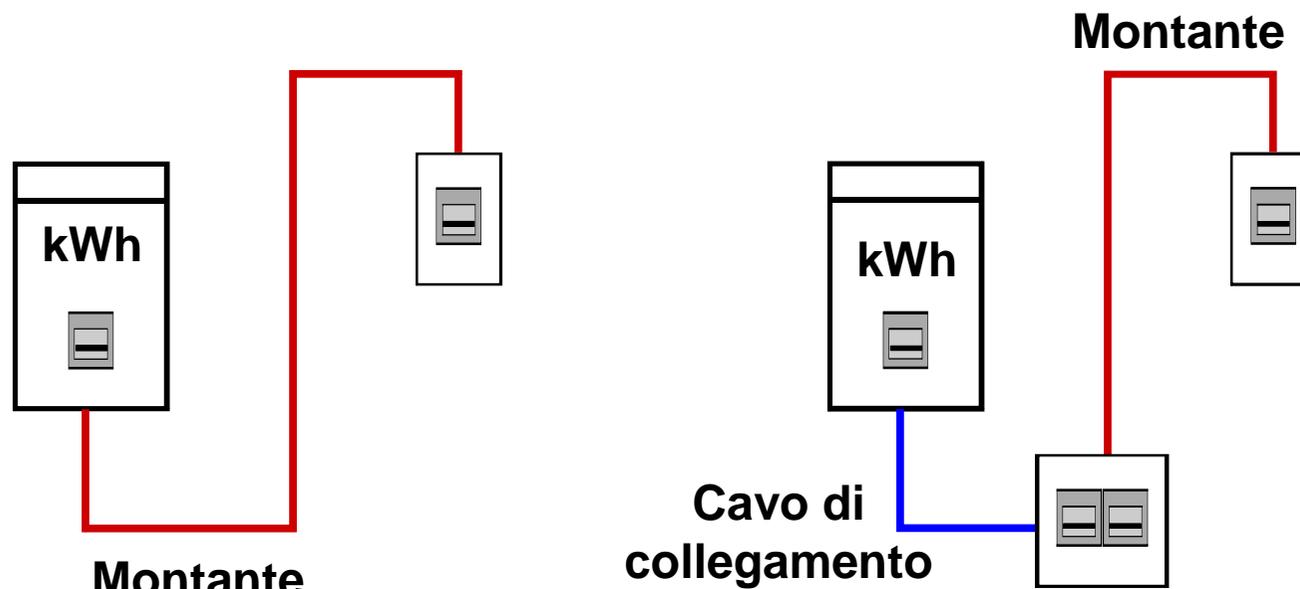
novità

L'impianto di utenza ha origine dalla morsettiera a valle del contatore e comprende (CEI 0-21, art. 7.3):

- ⇒ Cavo di collegamento (dal contatore al DG)
- ⇒ Dispositivo Generale (DG) costituito da interruttore automatico onnipolare o in alternativa da interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili
- ⇒ E' ammesso installare, in sostituzione del DG, fino a tre DGL (dispositivi Generali di linea) a protezione di singole linee dell'utente
- ⇒ L'interruttore (o gli interruttori) deve avere un potere d'interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presente nel punto di consegna

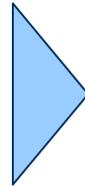
Protezione contro i contatti diretti e sezionamento (art.7.4.6.1)

- ⇒ **Il cavo di collegamento deve far parte di una conduttura che non presenti masse**
- ⇒ Il cavo di collegamento deve essere costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti del contatore
- ⇒ Se non viene installato un interruttore alla base del montante, la colonna montante coincide con il cavo di collegamento



L'interruttore alla base del montante può essere omesso quando sono rispettate le condizioni a fianco, con esclusione dei luoghi MARCI

CEI 0-21
art. 7.4.6.1



- ⇒ La protezione contro il sovraccarico è soddisfatta dall'interruttore generale del quadro dell'unità abitativa che ha una I_n inferiore o uguale alla portata I_z della colonna montante (cavo di collegamento)
- ⇒ La protezione contro il cortocircuito è svolta **dall'interruttore automatico del gruppo di misura ($I_n=63A$)** (se è presente), se le caratteristiche del cavo sono coordinate con quelle dell'interruttore stesso

Nota: Il Distributore, previa comunicazione, può sostituire l'interruttore automatico in un GdM esistente con altro dispositivo atto a limitare la potenza.

Dal punto di vista termico, nella protezione dei conduttori contro il cortocircuito è necessario che venga soddisfatta la seguente relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

$I^2 t$ = energia termica lasciata passare dal dispositivo di protezione

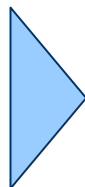
$K^2 S^2$ = energia termica che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile (160°C o 250°C durante il cortocircuito)

K = costante che varia con il tipo di conduttore (115 per PVC, 143 per EPR)

S = sezione del cavo

Con una sezione di 6 mm² (obbligatoria per i nuovi impianti civili) la relazione sopra indicata è sempre soddisfatta, anche con cavi in PVC e con interruttori con $I_n = 63$ A e caratteristica di intervento di tipo D

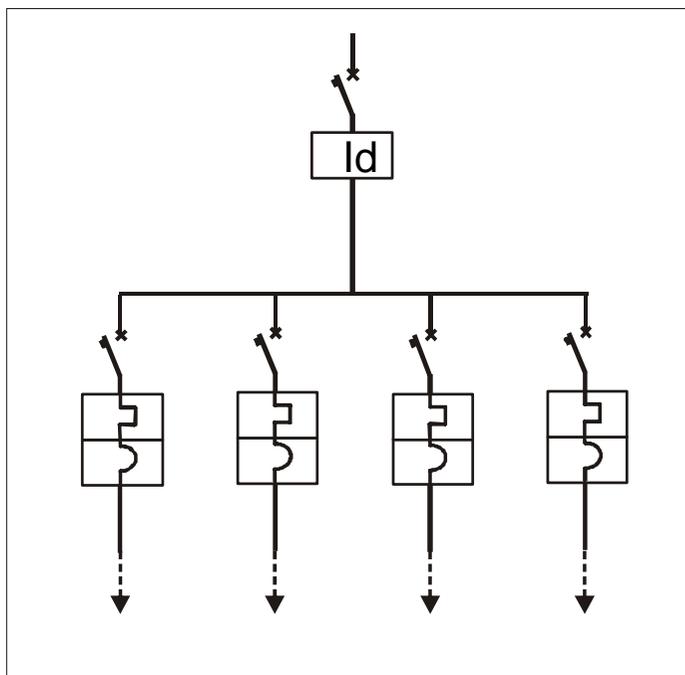
⇒ Al fine di garantire un livello sufficiente di continuità di servizio dell'impianto, **la protezione differenziale deve** essere suddivisa **su almeno due interruttori**



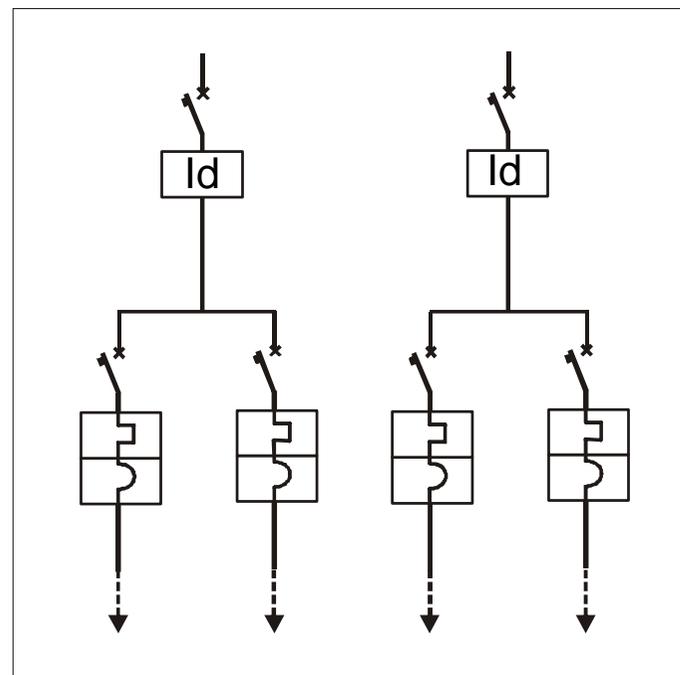
Si raccomanda l'uso di interruttori differenziali caratterizzati da una elevata insensibilità ai disturbi (scatti intempestivi) e/o di interruttori differenziali dotati di SRD (dispositivi di richiusura automatica)

⇒ E' **consigliabile l'impiego di interruttori differenziali di tipo A**, per la protezione dei circuiti che alimentano lavatrici, condizionatori fissi e altri apparecchi dotati di motori a velocità variabile (inverter)

Esempi applicativi



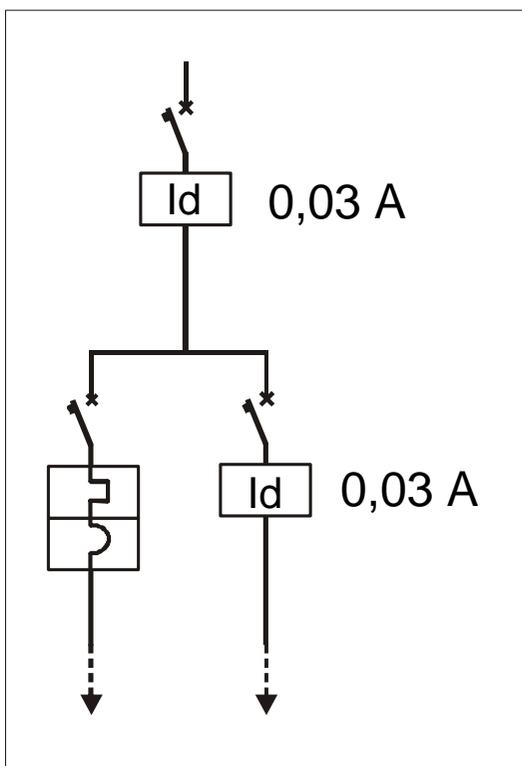
NO



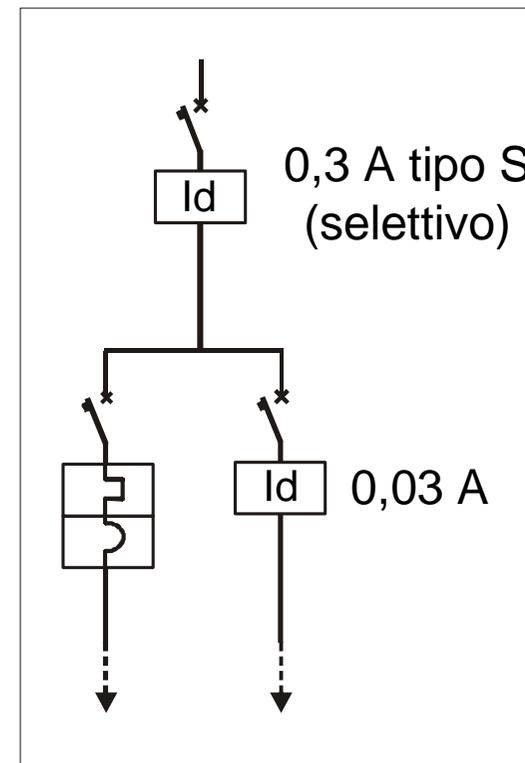
SI

la protezione differenziale deve essere suddivisa su almeno due interruttori

Esempi applicativi



NO



SI

Un interruttore differenziale deve essere selettivo (selettività differenziale totale) nei confronti di tutti gli interruttori differenziali situati a valle

L'entra-esce sui morsetti delle prese è ammesso soltanto all'interno della **stessa scatola porta frutti oppure tra due scatole successive**, senza limiti per la loro distanza

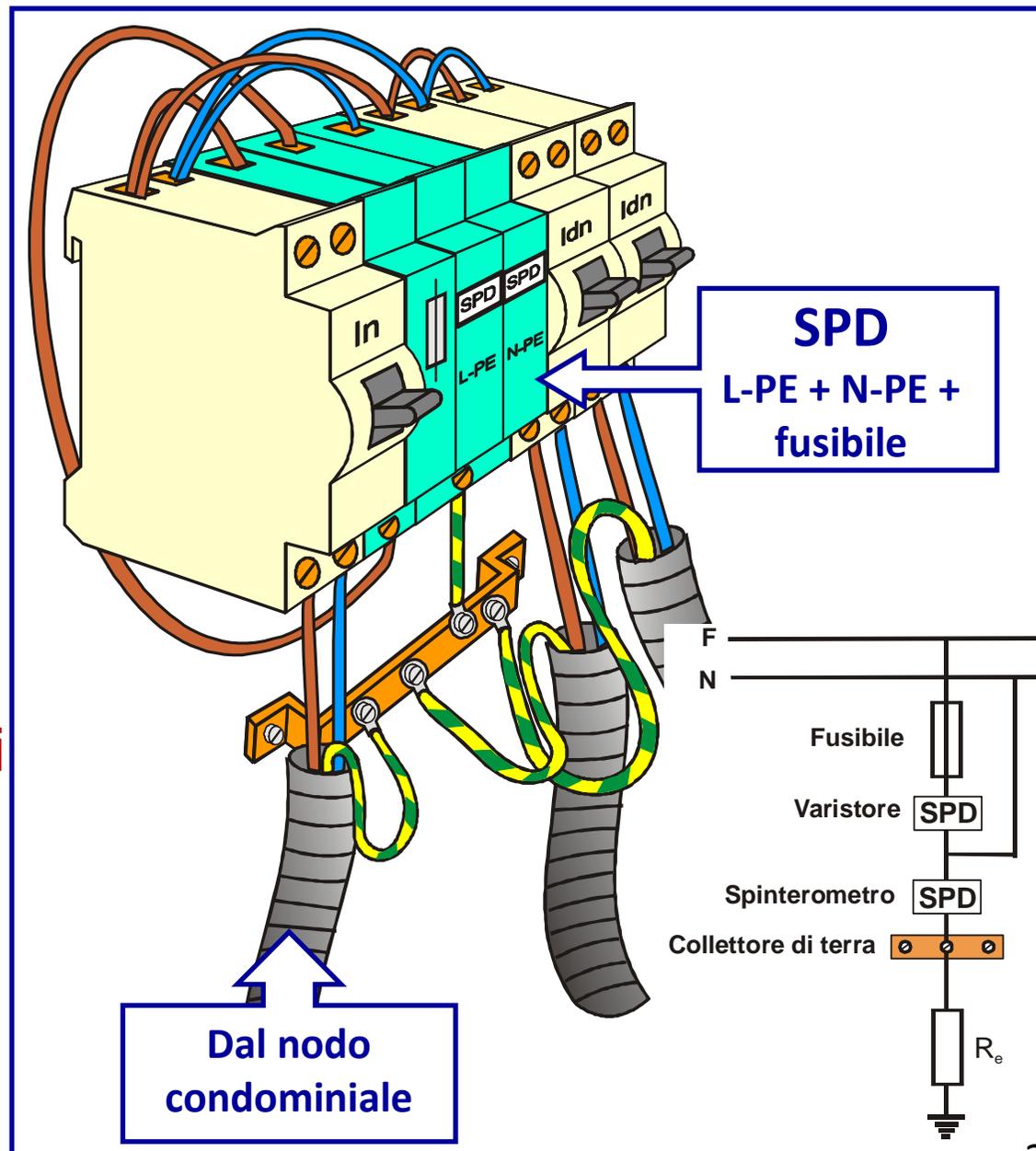


- Il terzo punto presa viene alimentato direttamente dalla cassetta di derivazione
- Le tre scatole possono essere in serie sulla stessa tubazione, ma alimentate da due linee distinte

QUADRO DI UNITA' ABITATIVA

- ⇒ Ogni unità abitativa deve essere dotata di uno o più quadri di distribuzione (facilmente accessibili dall'utente) e di **un interruttore generale** con funzione di interruttore d'emergenza (la precedente versione della norma CEI 64-8 non lo prevedeva)
- ⇒ L'interruttore generale, qualora sia **differenziale**, deve essere **selettivo** (selettività totale differenziale) nei confronti degli interruttori differenziali a valle o dotato di SRD (dispositivo di richiusura automatica)
- ⇒ Per permettere successivi ampliamenti i quadri devono essere dimensionati per il 15% in più dei moduli installati, con un minimo di due moduli

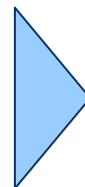
Il conduttore di protezione condominiale deve arrivare **direttamente** nel quadro generale dell'unità abitativa per consentire il collegamento a terra degli eventuali SPD con un conduttore il più corto possibile



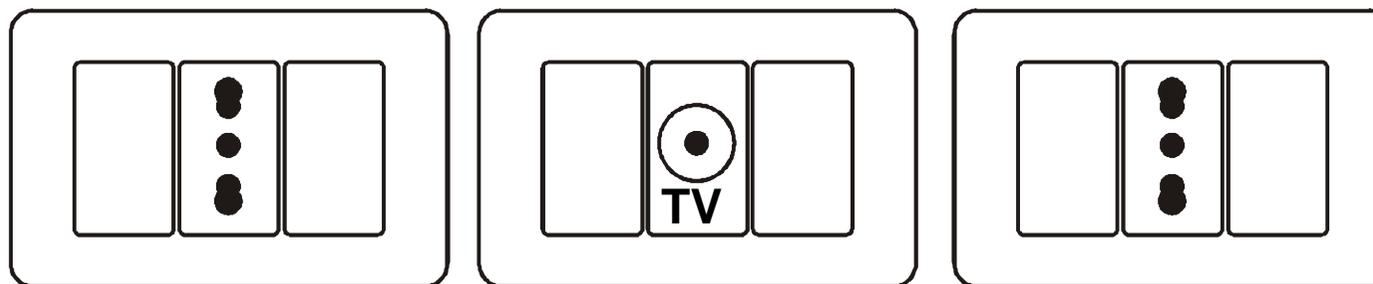
- ⇒ **Per "punto presa" si intende il punto di alimentazione di una o più prese all'interno della stessa scatola (tre prese nella stessa scatola=1 punto presa)**
- ⇒ **Si deve installare accanto alle prese telefoniche almeno una presa di prelievo energia (per esempio per i telefoni cordless)**
- ⇒ **Almeno un punto presa** (del soggiorno, camere da letto, studio, ecc. – prima riga della tabella A) **va installato in prossimità della porta**
- ⇒ Il comando dei punti luce situati all'esterno (balconi, terrazze, giardini) e in generale per tutti quelli non direttamente visibili, **deve essere associato a una spia di segnalazione**

⇒ Tutte le prese TV devono avere accanto almeno una presa energia

⇒ **Almeno una presa TV**, per ogni unità immobiliare, (in genere nel soggiorno) deve avere accanto la predisposizione per 6 prese energia (nella precedente V3 la predisposizione riguardava tutte le prese TV)



Se anziché limitarsi alla predisposizione si installa almeno una presa per ogni scatola, i due punti presa vengono conteggiati ai fini del numero minimo di punti presa previsti nel locale



novità

Cap. 37 – Ambienti residenziali – Prestazioni dell'impianto



novità	Superficie (**)	Livello 1 ★	Livello 2 ★★	Livello 3 ★★★
Numero dei circuiti (*)	$\leq 50 \text{ m}^2$	2	3	3
	> 50 fino a 75 m^2	3	3	4
	> 75 fino a 125 m^2	4	5	5
	$> 125 \text{ m}^2$	5	6	7
Prese telefono e/o dati (***)	$\leq 50 \text{ m}^2$	1	1	1
	> 50 fino a 100 m^2	2	2	3
	$> 100 \text{ m}^2$	3	3	4
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza	$< 100 \text{ m}^2$	1	2	2
	$> 100 \text{ m}^2$	2	3	3

- ⇒ * Sono esclusi dal conteggio eventuali circuiti destinati all'alimentazione esclusiva di apparecchi (scaldacqua, caldaie, condizionatori), di box e cantina
- ⇒ ** La superficie considerata è quella calpestabile dell'unità immobiliare escludendo quelle esterne (terrazze, portici, ecc.) e le eventuali pertinenze (garage, cantine, ecc.)
- ⇒ *** **In precedenza era richiesta una presa telefonica in ogni locale, compresa la cucina. I locali in cui installarle sono scelti dall'installatore/committente**



Allegato A - Apparecchi per ambiente

novità		Superficie	Livello 1 ★	Livello 2 ★★	Livello 3 ★★★
Per ogni locale esclusi quelli indicati nelle diapositive successive (ad es. camera da letto, soggiorno o studio ...)	Punti prese	8 – 12 m ²	4 [1]	5	5
		12 – 20 m ²	5 [2]	7	8
		oltre 20 m ²	6 [3]	8	10
	Punti luce	8 – 12 m ²	1	2	2
		12 – 20 m ²	1	2	3
		oltre 20 m ²	2	3	4
	Prese radio / TV	Qualsiasi	1	1	1

- Nelle camere da letto si può prevedere un punto presa in meno rispetto a quello indicato per ciascuno dei tre livelli
- Nella parentesi quadra, è indicato il numero di punti presa che possono essere spostati da un locale all'altro, purché il numero totale di punti presa dell'unità immobiliare rimanga invariato

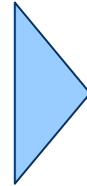
Allegato A - Apparecchi per ambiente

		Livello 1 ★	Livello 2 ★★	Livello 3 ★★★
Ingresso	Punti prese	1	1	1
	Punti luce	1	1	1
	Prese telefono e/o dati	1	1	1
Angolo cottura	Punti prese	2 (1) *	2 (1) *	3 (2) *
	Punti luce	-	1	1
Locale cucina	Punti prese	5 (2) *	6 (2) *	7 (3) *
	Punti luce	1	2	2
	Prese Radio / TV	1	1	1

* Il numero tra parentesi indica la parte del totale di punti prese da installare in corrispondenza del piano di lavoro. Deve essere prevista l'alimentazione della cappa aspirante, con o senza spina.

* I punti presa e i collegamenti diretti, previsti non accessibili, devono essere comandati da punti accessibili tramite un interruttore di comando bipolare (le asole nei mobili le rendono accessibili)

Il Cap. 37
indica come
consigliabile



Si ricorda che il consiglio di una norma è un suggerimento e non una prescrizione e quindi non è obbligatorio

- ⇒ Che i punti prese della cucina e il punto presa della lavabiancheria siano in grado di ricevere almeno una spina schuko
- ⇒ Di predisporre in prossimità dell'eventuale tubo di ingresso del gas nell'unità immobiliare l'alimentazione elettrica per un'eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas
- ⇒ Che le prese che alimentano elettrodomestici che assorbono elevata potenza siano controllate da un sistema di gestione dei carichi per evitare indesiderate interruzioni dell'alimentazione (intervento di protezioni di sovraccarico o del limitatore del Distributore)

Obbligatorio per livello 2 e 3

Apparecchi per ambiente

novità		Livello 1	Livello 2	Livello 3
		★	★★	★★★
Lavanderia	Punti prese	3	4	4
	Punti luce	1	1	1
Locale da bagno o doccia (1)	Punti prese	2	2	2
	Punti luce	2	2	2
Box auto	Punti prese	1	1	1
	Punti luce	1	1	1
Giardino	Punti prese	1	1	1
	Punti luce	1	1	1
Cantina / Soffitta	Punti prese	1	1	1
	Punti luce	1	1	1

- (1) Nel locale da bagno, se non è previsto l'attacco/scarico per la lavatrice, è sufficiente un punto presa.
- La tabella non si applica alle cantine, soffitte e box alimentati dai servizi condominiali

Apparecchi per ambiente

		Dimensioni	★	★★	★★★
Corridoio	Punti prese	≤ 5 m	1	1	1
		> 5 m	2	2	2
	Punti luce	≤ 5 m	1	1	1
		> 5 m	2	2	2
Locale servizi (WC)	Punti prese		1	1	1
	Punti luce		1	1	1
Balcone / Terrazzo ≥10 m ²	Punti prese		1	1	1
	Punti luce		1	1	1
Ripostiglio ≥1 m ²	Punti prese		-	-	-
	Punti luce		1	1	1

Per i ripostigli di superficie < 1m² non sono previste prese e punti luce

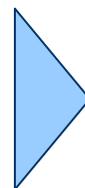
Le dotazioni previste per ogni singolo locale non si applicano se il locale non esiste

Apparecchi per appartamento

	Livello 1 ★	Livello 2 ★★	Livello 3 ★★★
Protezione contro le sovratensioni secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 V2	SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1 (rischio per le persone)		SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni
Ausiliari e impianti per risparmio energetico	Campanello, citofono o videocitofono	Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad es. relè di massima corrente	Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, Interazione domotica

- L'impianto domotico è l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata funzione utilizzando uno o più supporti di comunicazione comune a tutti i dispositivi ed attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito
- L'utilizzo di singole funzioni domotiche può essere integrato anche nei livelli 1 e 2

- ⇒ Il livello 3 per essere considerato domotico deve gestire come minimo 4 delle funzioni indicate a fianco (l'elenco è esemplificativo e non esaustivo)
- ⇒ Ad esempio:
Se l'antintrusione e il controllo carichi (obbligatorie per il livello 3 ★ ★ ★) sono gestite dall'impianto domotico è sufficiente implementare altre due funzioni

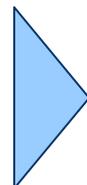


- ⇒ Anti intrusione
- ⇒ Controllo carichi
- ⇒ Gestione comando luci
- ⇒ Gestione temperatura (se non è prevista una gestione separata)
- ⇒ Gestione scenari (tapparelle, ecc,)
- ⇒ Controllo remoto
- ⇒ Sistema diffusione sonora
- ⇒ Rilevazione incendio (UNI 9795) se non è prevista gestione separata
- ⇒ Sistema antiallagamento e/o rilevazione gas

Altre novità della nuova CEI 64-8

Parte 4 – Allegato A 444

È stato inserito
l'allegato A 444
(Informativo, di 40
pagine) relativo alle
interferenze
elettromagnetiche
(EMI)



Le interferenze
elettromagnetiche possono
disturbare o danneggiare:

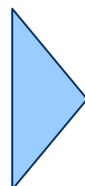
- ⇒ sistemi di comunicazione e
delle informazioni (ICT)
- ⇒ sistemi di comunicazione
di trasmissione (BCT)
- ⇒ sistemi di comando,
controllo e comunicazione
degli edifici (CCCB),
- ⇒ sistemi di controllo,
comando e automazione
(PMCA)

novità

Altre novità della nuova CEI 64-8

Parte 4 – Allegato A 444

⇒ Le interferenze elettromagnetiche e le sovratensioni possono essere causate dai fenomeni a fianco



⇒ Correnti dovute a fulmini
⇒ Manovre di commutazione
⇒ Cortocircuiti e altri fenomeni elettromagnetici

⇒ Questi effetti possono verificarsi in presenza di:

- conduttori che formano spire;
- condutture di potenza e di segnale con percorsi paralleli

Altre novità della nuova CEI 64-8

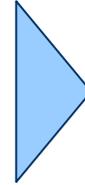
Parte 4 – Allegato A 444

Misure che concorrono a ridurre le interferenze elettromagnetiche

- ⇒ Installazione di limitatori di sovratensioni e/o di filtri per le apparecchiature sensibili al fine di migliorare la compatibilità elettromagnetica per quanto riguarda i fenomeni condotti
- ⇒ Le guaine conduttrici (per es. armature, schermi) dei cavi collegate alla eventuale rete equipotenziale comune
- ⇒ Evitare spire e percorsi comuni di cavi di energia, segnale e dati
- ⇒ Separazione dei cavi di energia e di segnale evitando gli incroci non ad angolo retto
- ⇒ L'utilizzo di cavi con conduttori concentrici per evitare le correnti indotte nel conduttore di protezione
- ⇒ Impiego di cavi simmetrici multipolari (ad es. cavi schermati contenenti conduttori di protezione separati) per collegare gli inverter e i motori con controllo di frequenza
- ⇒ Seguire le prescrizioni e le istruzioni EMC del costruttore per l'utilizzo di cavi di segnale.

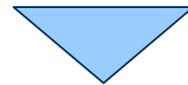
Colori identificativi dei cavi (art. 514.3.7)

⇒ Il Codice colori dei conduttori per le tre fasi **restano consigliati: grigio, marrone, nero**



È comunque permesso l'uso di uno solo di questi colori per tutte e tre le fasi (non consigliabile)

⇒ Il neutro deve essere **blu** il conduttore di protezione **giallo-verde**

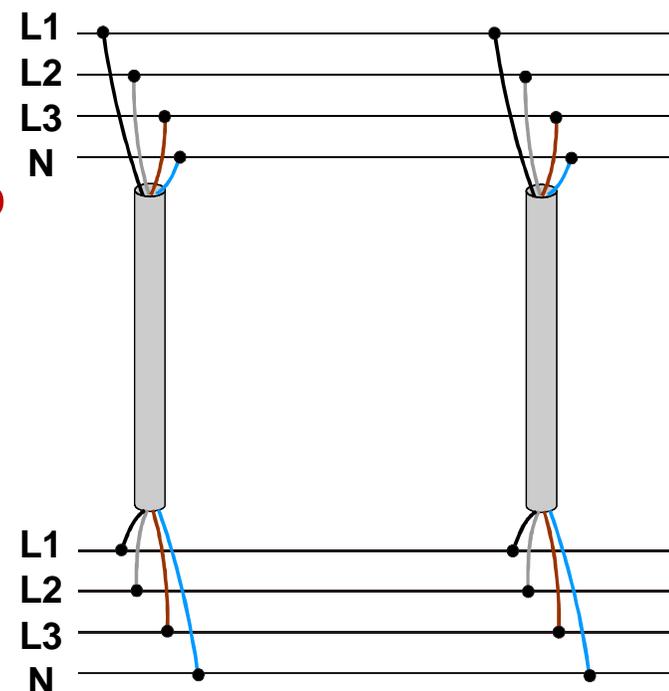


- ⇒ I singoli colori giallo e verde non devono essere usati
- ⇒ L'anima blu di un cavo multipolare si può continuare ad usare come conduttore di fase solo se manca il conduttore di neutro
- ⇒ La cordina blu si può utilizzare come fase solo se manca il neutro in tutto l'impianto e non solo nel singolo circuito (in pratica MAI)
- ⇒ I cavi unipolari con o senza guaina che non sono disponibili di colore giallo-verde o blu chiaro (per il neutro), per es. per sezioni $> 16 \text{ mm}^2$, possono essere usati come conduttori di protezione o di neutro se si utilizza una marcatura giallo-verde o blu ad entrambi gli estremi del cavo

Portata dei cavi in parallelo (art. 523.6)

- ⇒ Quando si utilizzano cavi multipolari in parallelo di uguale sezione e lunghezza è necessario che i conduttori di ciascun cavo siano collegati alle tre fasi e al neutro
- ⇒ È comunque necessario scegliere un cavo con una sezione che abbia una portata superiore al 10% di quella prevista

Esempio di due cavi in parallelo e corrente da trasportare di 400 A: su ciascun cavo passano teoricamente 200 A, ma va scelta una sezione che garantisca una portata di 220 A



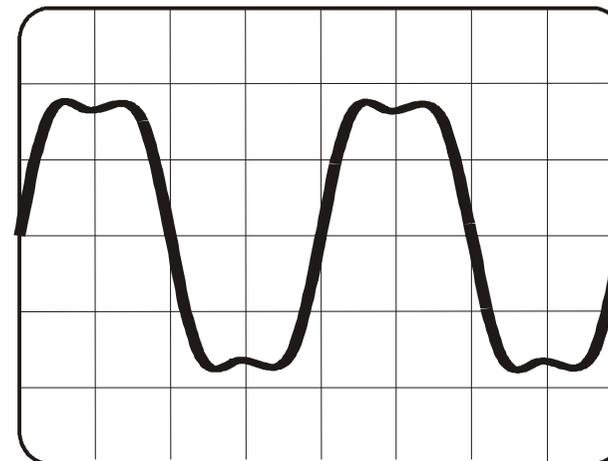
novità

- ⇒ Se invece i cavi in parallelo hanno sezioni diverse la situazione è più complessa. Occorre verificare che ciascun cavo sia percorso da una corrente non superiore alla sua portata e sia protetto dal sovraccarico dall'unico interruttore a monte. Occorre tener anche conto che se si aggiunge un cavo nello stesso tubo o canale la portata I_z del cavo esistente diminuisce.

Sezione del neutro (artt. 523.5 e 524 e All. 52A)

- ⇒ Se il carico è equilibrato il conduttore di neutro non si considera come conduttore che porta la corrente di carico.

Per definire la sezione del neutro bisogna considerare il tasso di terza armonica e di ordine multiplo di tre



- ⇒ Se il tasso di terza armonica non supera il 15%

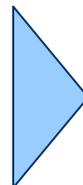
Tutto resta invariato:

Nei circuiti monofasi e nei trifasi fino a 16 mm² la sezione del neutro è uguale a quella di fase. Per sezioni superiori il neutro può avere una sezione pari alla metà di quella di fase con un minimo di 16 mm²

novità

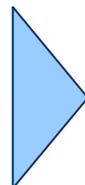
Sezione del neutro (artt. 523.5 e 524 e All. 52A)

⇒ Se il tasso di terza armonica supera il 15%, ma non il 33% (ad es. nei circuiti di illuminazione con lampade a scarica come quelle fluorescenti)



La sezione del neutro deve essere uguale a quella di fase calcolata sulla corrente di impiego I_B (la corrente del neutro può arrivare a $3 \times 0,33 I_B = 0,99 I_B$)

⇒ Se il tasso di terza armonica supera il 33% (ad es. nei circuiti dedicati alla Tecnologia dell'Informazione IT)



La sezione del neutro va dimensionata di non più sulla corrente di impiego I_B ma sulla corrente del neutro indicata pari a $1,45 I_B$.

Per cavi multipolari la sezione delle fasi è uguale a quella del neutro.

Per cavi unipolari la sezione del conduttore di fase può essere più piccola della sezione del neutro.

Attenzione

con 4 conduttori carichi si deve applicare un fattore di riduzione della portata pari a 0,86

Esempio di calcolo della sezione del neutro (All. 52A)



Si consideri un circuito trifase con corrente di impiego $I_B = 39 \text{ A}$ costituito da un cavo quadripolare in PVC fissato a parete su una passerella non perforata

Con un tasso di 3^a armonica fino al 15%

Si utilizza un cavo di sezione 6 mm² che ha una portata di 41 A

Con un tasso di 3^a armonica del 20%

Si deve applicare il fattore di riduzione pari a 0,86 (4 conduttori carichi) e la portata del cavo da 6 mm² si riduce a 35 A ($41 \times 0,86$), è quindi necessario utilizzare un cavo di sezione 10 mm² (portata 57 A $\times 0,86 = 49 \text{ A}$)

Con un tasso di 3^a armonica del 40%

La sezione del cavo si deve basare sulla corrente del neutro, pari a $39 \text{ A} \times 1,45 = 56,55 \text{ A}$

Applicando il fattore di riduzione di 0,86 alla portata del cavo, la sezione di 10 mm² non è più sufficiente (portata 57 A $\times 0,86 = 49 \text{ A}$), quindi occorre utilizzare un cavo di sezione 16 mm² (portata 76 A $\times 0,86 = 65,4 \text{ A}$)

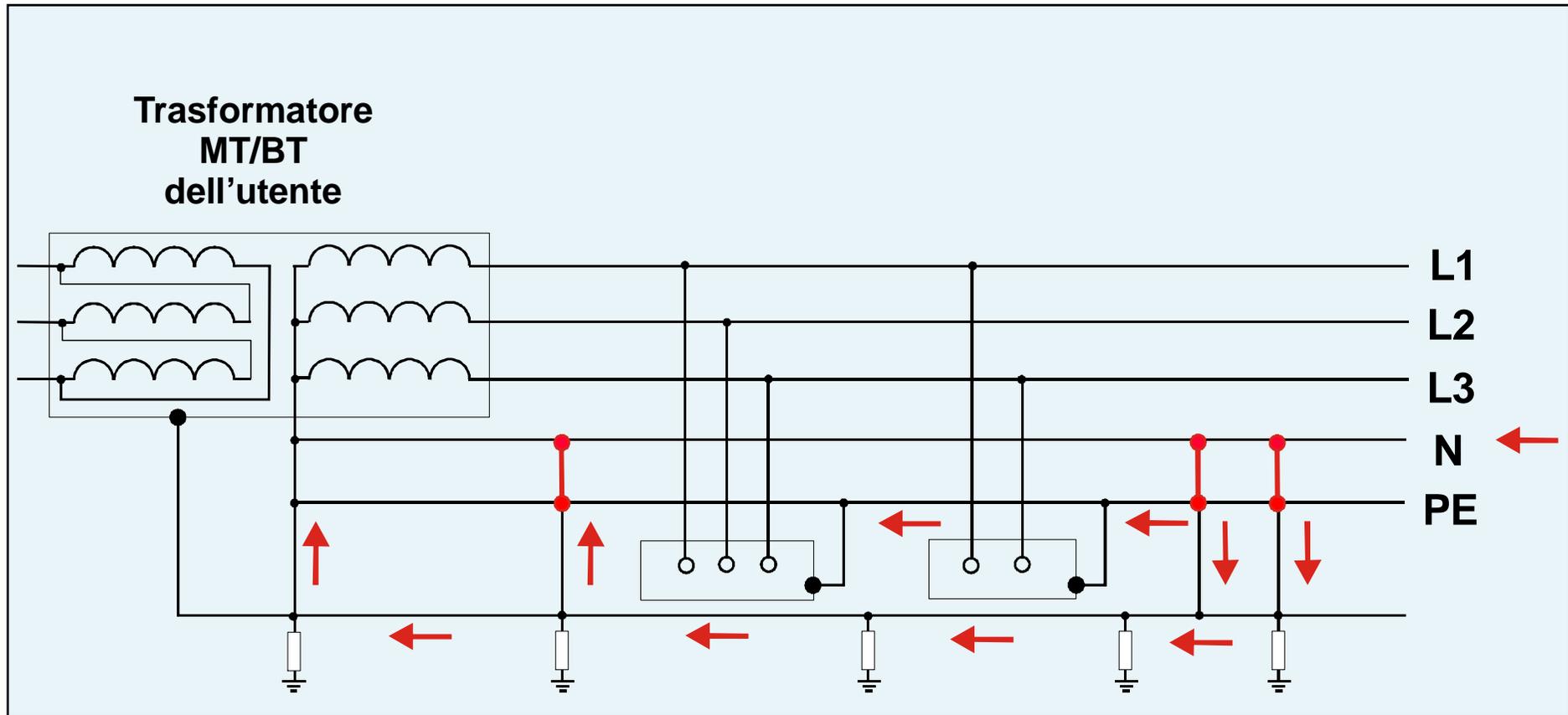
⇒ Nei sistemi TN-S il conduttore di neutro (N) e il conduttore di protezione (PE) sono separati

⇒ A volte però lungo il percorso dell'impianto il neutro è ricollegato a terra, ad esempio nei quadri, dove in pratica viene collegato al PE, creando di fatto un "TN-C ibrido" dove l'eventuale corrente di squilibrio che attraversa il neutro interessa anche il PE e le masse

Ciò può provocare l'intervento intempestivo dei differenziali e il surriscaldamento delle masse come nei sistemi TN-C

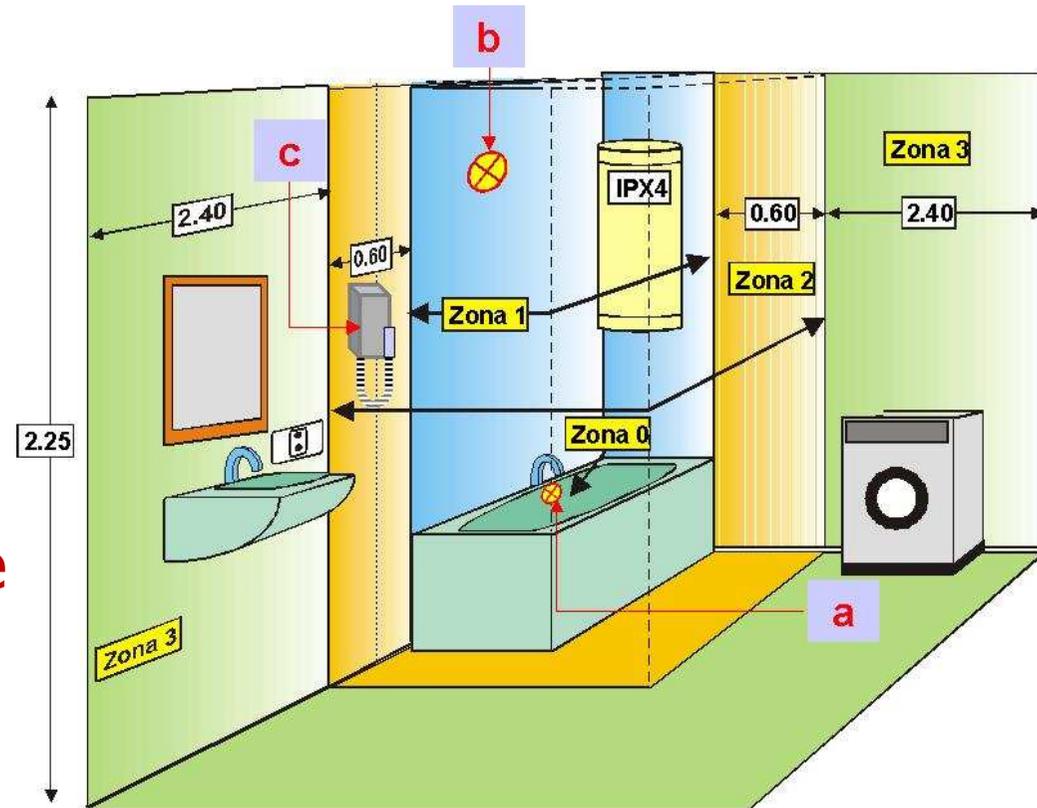
Conseguentemente dove è vietato il TN-C
(luoghi MARCI, locali medici, con pericolo di esplosione, ecc.)
il neutro va messo a terra solo in cabina

Messa a terra del neutro nei sistemi TN-S (art. 544.3)



Locali contenenti bagni e docce (Sezione 701)

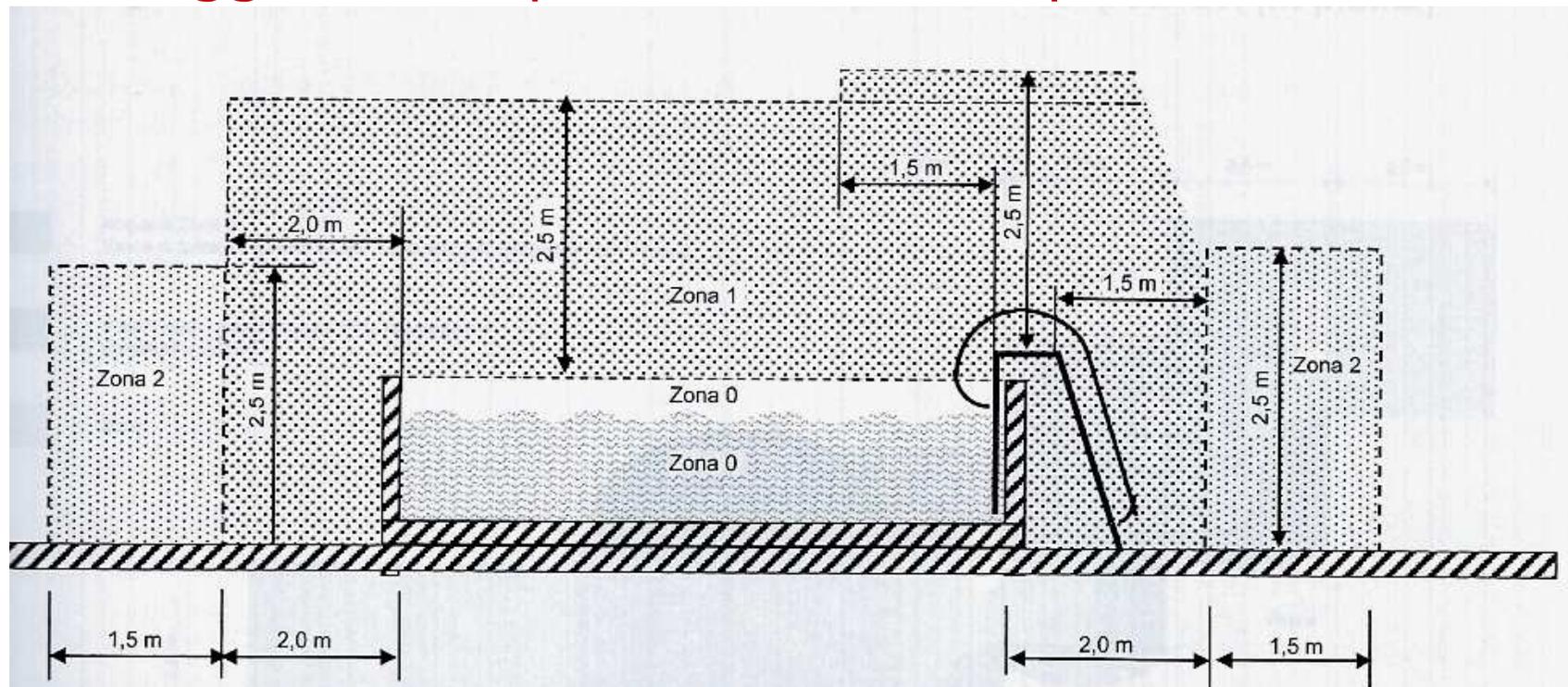
- ⇒ La vecchia norma ammetteva già in zona 0 le vasche idromassaggio
- ⇒ La nuova edizione ammette anche le docce multifunzione e i pannelli riscaldanti purché conformi alle relative norme di prodotto (ad es. dotate di marchio IMQ)



L'installazione di WC elettrificati può essere eseguita in zona 2 purché anch'essi siano conformi alle norme di prodotti

Piscine e Fontane (Sezione 702)

È stato precisato che la sezione si applica alle fontane la cui vasca non è accessibile alle persone senza l'uso di scale o mezzi simili. Le fontane la cui vasca può essere occupata senza l'ausilio di scale o mezzi simili sono soggette alle prescrizioni delle piscine



Piccole modifiche (es. componenti in zona 0 devono essere IPX8 e IPX5)

SPD (Art. 534.2.3.1)

I componenti elettrici sono protetti contro le sovratensioni se, tenuto conto della caduta di tensione ΔU sui conduttori di connessione, il livello di protezione "effettivo" U_p/f soddisfa una delle tre condizioni a fianco

- ⇒ $U_p/f \leq U_w$ quando la lunghezza del circuito tra SPD e apparecchiatura è trascurabile (ad es. SPD installati ai morsetti dell'apparecchiatura)
- ⇒ $U_p/f \leq 0,5 U_w$ quando la lunghezza del circuito non è più lunga di dieci metri (ad es. SPD installati sui quadri secondari o sulle prese a spina)
- ⇒ $U_p/f \leq (U_w - U_i)/2$ quando la lunghezza del circuito è più lunga di dieci metri (ad es. SPD installati ad arrivo linea nella struttura)

***U_w** è la tensione di tenuta all'impulso dell'apparecchiatura*

***U_i** è la tensione indotta nel circuito SPD-utilizzatore; in genere è trascurabile se:*

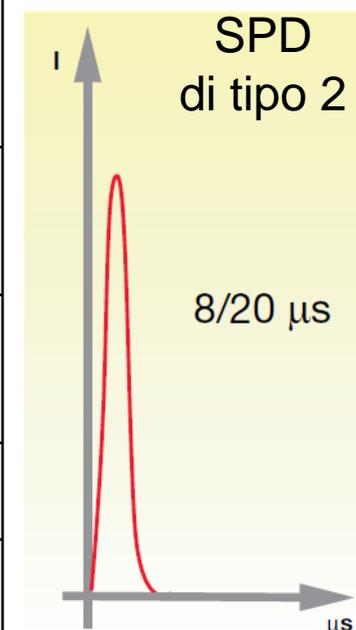
- i conduttori attivi e il PE sono cordati;
- i circuiti sono schermati o posati in canale metallico chiuso con schermi e canali collegati a terra ad entrambe le estremità e apparecchiature connesse alla stessa terra;
- l'edificio non richiede l'LPS e i conduttori del circuito fanno parte dello stesso cavo

Sezione dei conduttori di collegamento degli SPD (Art. 534.2.10)

La nuova edizione richiede la sezione di 16 mm² per il collegamento degli SPD di classe I, quando sono utilizzati sulle linee entranti nella struttura (sul quadro generale) o nelle strutture protette da LPS e quindi scaricano una parte significativa della corrente di fulmine (la precedente variante V2 prevedeva sempre 6 mm²)



Sezione richiesta in rame	
Classe I	16 mm²
Casi diversi dal precedente (ad es. utilizzati all'interno della struttura)	6 mm²
Classe II	4 mm²
Classe III	1,5 mm²



Classe I	Soggetto a scaricare una parte significativa della corrente di fulmine
	Casi diversi dal precedente (ad es. utilizzati all'interno della struttura)
Classe II	
Classe III	

Illuminazione di sicurezza (art. 564.2)



- ⇒ Lungo le vie di esodo più lunghe di 20 metri gli apparecchi di illuminazione devono essere installati alternativamente almeno su due circuiti separati (escluse ovviamente le lampade autoalimentate)
- ⇒ La perdita dell'alimentazione ordinaria in una zona deve attivare automaticamente l'illuminazione di sicurezza di quella zona
- ⇒ L'illuminazione di sicurezza deve essere conforme alla norma UNI 1838 (salvo quanto previsto da leggi e regolamenti)
- ⇒ L'illuminazione di sicurezza può essere sempre accesa (SA) o solo in emergenza (SE)
- ⇒ Gli UPS utilizzati come sorgente di sicurezza devono essere conformi alla loro norma di prodotto e, inoltre, essendo considerati *soccorritori* (più correttamente identificati dalla sigla CPSS: Central Power Supply System) devono essere conformi anche alla norma CEI EN 50171 (art. 562.6)



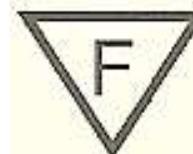
Illuminazione: sulle superfici

⇒ In base alla norma CEI EN 60598-1 "Apparecchi di illuminazione: Prescrizioni generali" sono cambiate alcune regole e alcuni simboli riportati nella tabella 559 A

⇒ Sulle superfici "facilmente infiammabili" (legno ≤ 2 mm) nessun apparecchio di illuminazione è idoneo
⇒ Sulle superfici "incombustibili" (metallo, cemento, ecc.) tutti gli apparecchi di illuminazione sono idonei

⇒ Sulle superfici "normalmente infiammabili" (legno ≥ 2 mm)

Prima



Idoneo

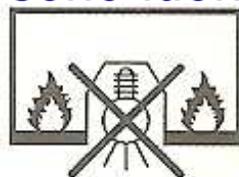


Non idoneo

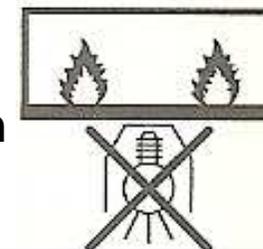
Adesso sono idonei gli apparecchi senza nessun simbolo

Invece non sono idonei se ci sono questi simboli

Montaggio incassato



Montaggio in superficie

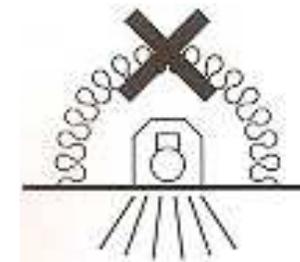


illuminazione: copertura degli apparecchi con materiale isolante

È cambiato anche il simbolo che identifica l' idoneità di un apparecchio di illuminazione ad essere ricoperto da materiale isolante, ad esempio un apparecchio di illuminazione installato su un controsoffitto che viene ricoperto di materiale termicamente isolante

Anche in questo caso sono idonei tutti gli apparecchi di illuminazione che non riportano alcun simbolo

Non sono idonei gli apparecchi con questo simbolo



Il vecchio simbolo indicava invece l'IDONEITA'



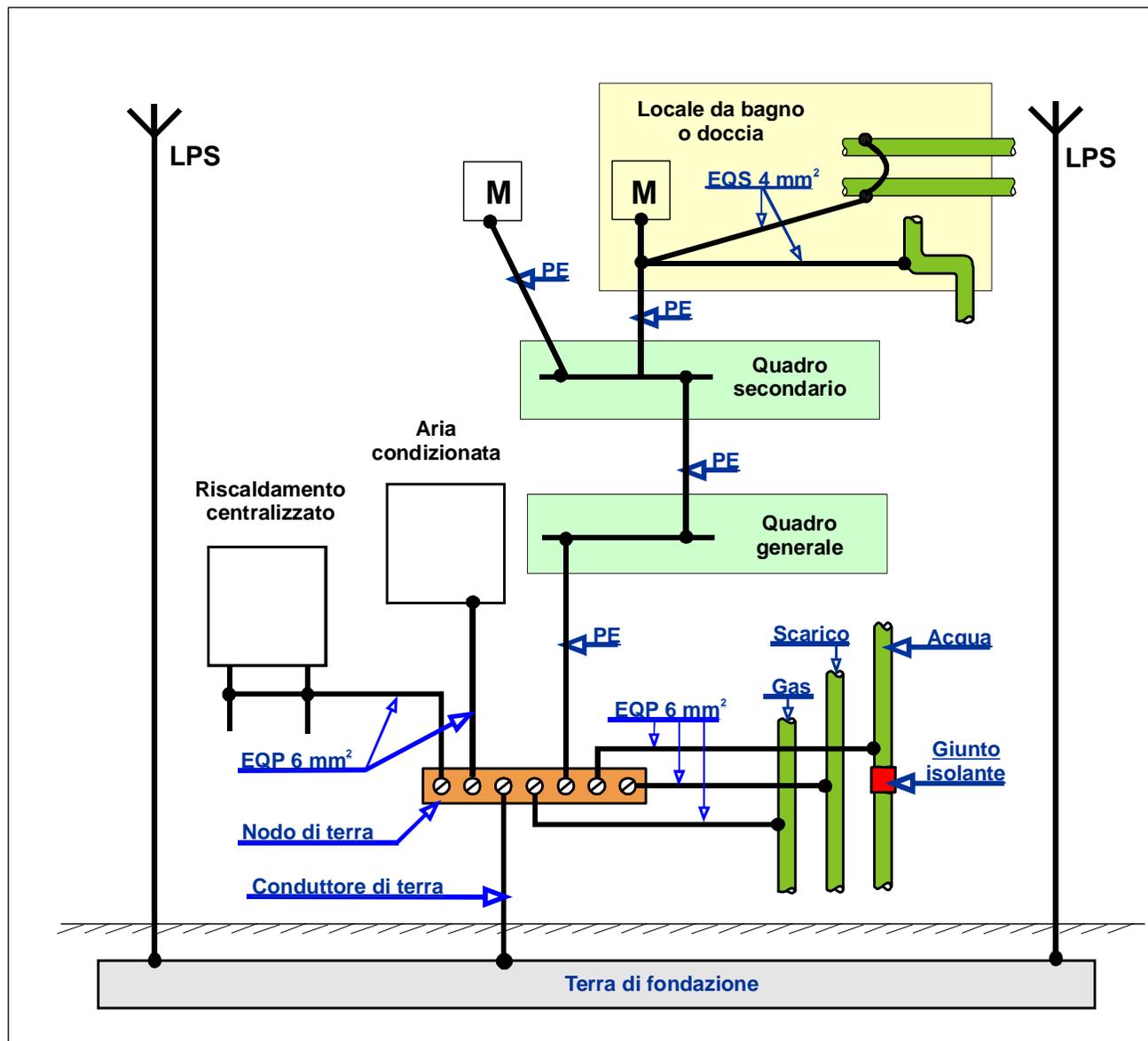
⇒ È stata chiarita la sezione del conduttore di protezione PE, non facente parte della condotta di alimentazione (art. 543.1.3)

- ⇒ 2,5 mm² di rame se protetti meccanicamente
- ⇒ 4 mm² di rame se non protetti meccanicamente
- ⇒ Se i conduttori sono in alluminio, la sezione deve essere almeno 16 mm²

⇒ Le viti per le connessioni dei conduttori di protezione non devono svolgere altre funzioni, ad esempio meccaniche; ad es. non si può usare il bullone che fissa il motore (art. 543.3.1)

⇒ Il conduttore PEN deve essere isolato; ora una nota precisa che l'involucro dei condotti sbarre può essere utilizzato come PEN anche se ovviamente non è isolato (art. 546.2.2)

Impianto di terra: allegato 54 A

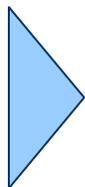


È stata modificata la grafica della figura dell'impianto di terra

Impianto di terra: allegato 54 C (informativo)

Terra di fondazione

In questo allegato viene in pratica **raccomandata la terra di fondazione**, cioè l'utilizzo dei ferri annegati nel cemento, per i motivi a fianco



- ⇒ Non è soggetto a corrosione
- ⇒ È economico
- ⇒ Non richiede lavori di scavo supplementari
- ⇒ Non subisce influenze negative derivanti dalle condizioni ambientali stagionali
- ⇒ Fornisce un buon contatto elettrico con il suolo
- ⇒ Si estende praticamente su tutte le fondamenta dell'edificio e da luogo ad un valore molto basso dell'impedenza di terra
- ⇒ Fornisce un'ottima disposizione di messa a terra per la protezione contro le scariche atmosferiche
- ⇒ Può essere utilizzato come dispersore di terra per il cantiere

Impianto di terra: allegato 54 D (informativo)

Dispensori

- ⇒ In questo allegato si evidenzia il rapporto che c'è fra il valore della resistenza di terra, la tipologia dei dispersori e la resistività del terreno ρ , espressa in Ω/m (Numericamente è la resistenza in ohm di un cilindro di terreno con sezione di un metro quadro e lungo un metro).
- ⇒ Ad es. un terreno argilloso compatto ha una resistività che va da 100 a 200 Ω/m

Esempi di calcolo approssimativo

- ⇒ Resistenza di un picchetto verticale $R = \rho/L$ (lunghezza del picchetto)
- ⇒ Resistenza di un dispersore orizzontale $R = 2 \rho/L$ (L = Lunghezza dello scavo occupato dai conduttori – lo scavo va riempito con terreno buono. (Non serve posare il conduttore con percorso sinuoso per aumentare la lunghezza))

⇒ In pratica i conduttori/dispersori posati orizzontalmente sono di due tipi:

- ⇒ dispersore di fondazione dell'edificio (L = perimetro dell'edificio)
- ⇒ conduttori orizzontali posati ad un metro di profondità

⇒ Anche i pilastri metallici, interconnessi a una struttura metallica e interrati ad una certa profondità possono essere usati come dispersori

Interruttori differenziali (art. 531.2.1.4)

⇒ Sono stati cancellati dalla norma tutti i suggerimenti per utilizzare le varie tipologie di differenziali in funzione della forma d'onda originate dalle varie apparecchiature

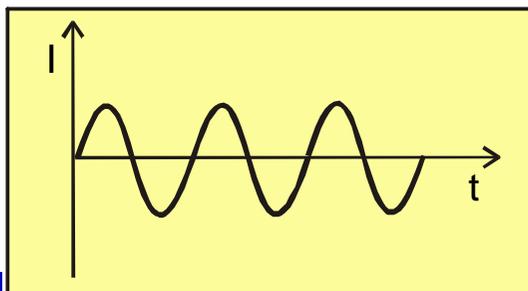
Devono essere i costruttori delle apparecchiature ad indicare il tipo di differenziale da installare

⇒ In relazione alla protezione che assicurano in presenza di componenti continue nella forma d'onda, i differenziali si suddividono in tre tipi

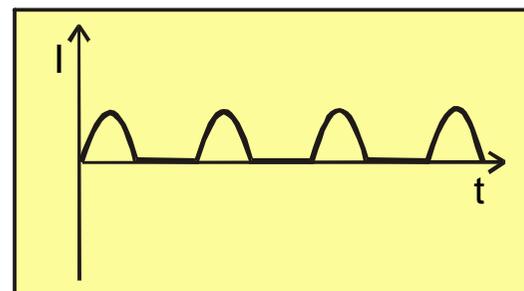
⇒ **Tipo AC**: lo sgancio è assicurato per forme d'onda sinusoidali

⇒ **Tipo A** : come per il tipo AC e per correnti unidirezionali pulsanti

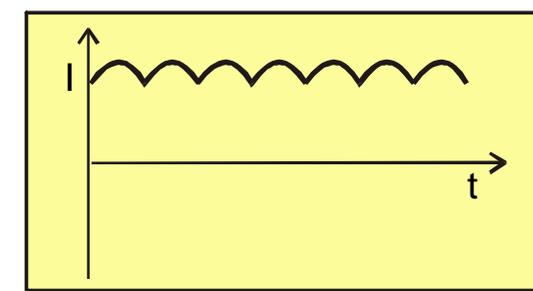
⇒ **Tipo B**: come per il tipo A e inoltre per correnti continue ondulate o non ondulate e per correnti sinusoidali fino a 1000 Hz



Tipo AC



Tipo A



Tipo B

Luoghi a Maggior Rischio in caso d'incendio MARCI (Artt. 751.03.2, 751.03.3, 751.03.4)

⇒ La norma classifica tre tipi di luoghi MARCI

novità

- ⇒ **Tipo A:** Elevato numero di persone o elevato danno ad animali e cose
- ⇒ **Tipo B:** strutture portanti combustibili
- ⇒ **Tipo C:** presenza di materiale infiammabile o combustibile in quantità notevole

⇒ Secondo la vecchia norma, che si rifaceva alla circolare 91/1961, il luogo era MARCIO di tipo C se la classe del compartimento antincendio era pari o superiore a 30

⇒ Ora la norma CEI 64/8 si è adeguata al DM 9/03/07 e non fa più riferimento alla classe del compartimento ma direttamente al carico d'incendio specifico di progetto

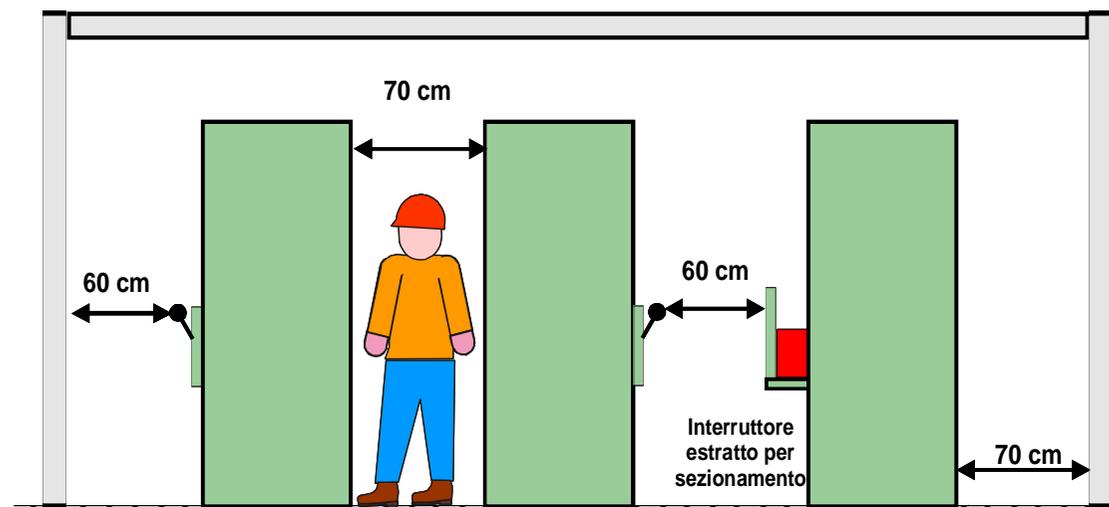
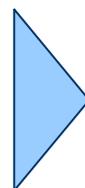
- ⇒ Carico d'incendio specifico di progetto $> 450 \text{ MJ/m}^2$ = Luogo MARCIO di tipo C

Nota: la precedente classe 30 corrispondeva a 277 MJ/m^2

Distanze minime nei passaggi di servizio o di manutenzione - nuova sezione 729

⇒ Le distanze minime da rispettare riguardano le cabine (locali accessibili solo a persone addestrate)

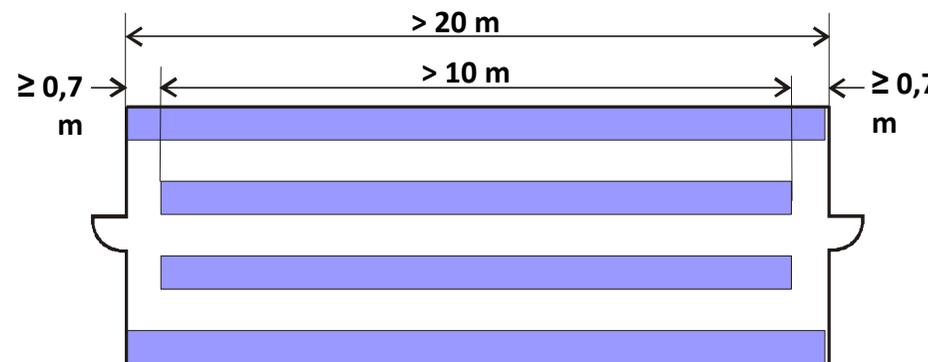
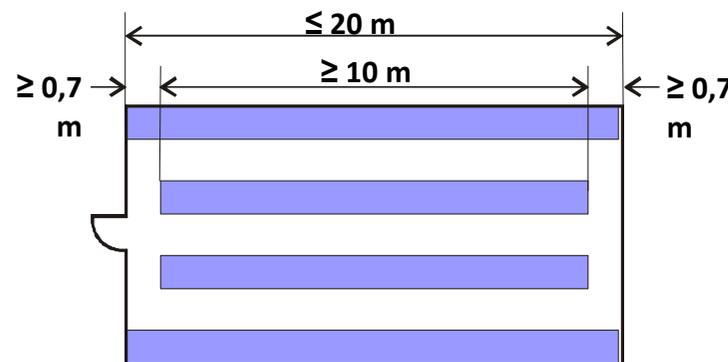
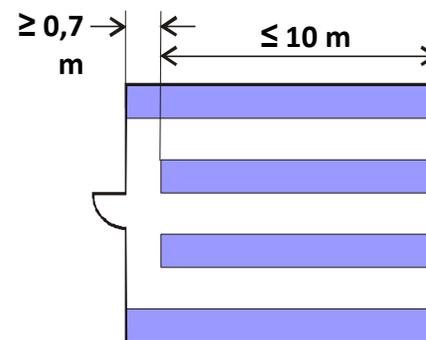
⇒ Larghezze minime dei passaggi per facilitare la manutenzione e l'evacuazione degli operatori



- ⇒ 70 cm fra il quadro e il muro o fra quadro e quadro
- ⇒ 60 cm fra parti sporgenti dei due quadri o fra parti sporgenti e muro
- ⇒ 50 cm fra il muro e le porte incernierate di un quadro in posizione di aperto, o fra il muro e un interruttore estraibile completamente estratto
- ⇒ Le porte dei quadri si devono chiudere verso le vie di fuga

Distanze minime nei passaggi di servizio o di manutenzione - nuova sezione 729

- ⇒ I passaggi più lunghi di 10 m devono essere accessibili da entrambe le estremità, lasciando 70 cm fra il muro e il quadro.
- ⇒ La porta di accesso al locale cabina deve essere alta almeno due metri e larga almeno 70 cm (80 cm secondo il Dlgs. 81/08 essendo luogo di lavoro)
- ⇒ Se il locale è più lungo di 20 m deve essere accessibile da due porte, poste ai due estremi



Sezione 708 – Campeggi

Nuova sezione 721 – Caravan e Camper

⇒ Nei quadri di alimentazione delle piazzole dei campeggi è richiesto un interruttore generale



⇒ 4 prese per lato
⇒ Massimo 8 prese per quadro

⇒ **La vecchia sezione 754 relativa all'impianto elettrico a bordo di camper e caravan è stata riscritta ed è diventata la nuova sezione 721**

⇒ **Ci sono modifiche relative alla portata dei cavi e agli impianti elettrici alimentati in bassissima tensione in corrente continua**

Nuova sezione 709 - Darsene



- ⇒ La nuova sezione 709 si applica ai circuiti destinati ad alimentare imbarcazioni da diporto e case galleggianti in darsene e luoghi simili
- ⇒ La normativa dedica particolare attenzione agli effetti corrosivi e ai danneggiamenti meccanici
- ⇒ Ad esempio per evitare la corrosione elettrolitica a bordo dell'imbarcazione, tramite il conduttore di protezione e lo scafo collegati fra di loro dall'acqua del mare (elettrolita) è necessario che l'alimentazione del natante sia fatta attraverso un trasformatore (che può essere a riva o a bordo)
- ⇒ Le prese delle colonnine devono essere almeno IP44

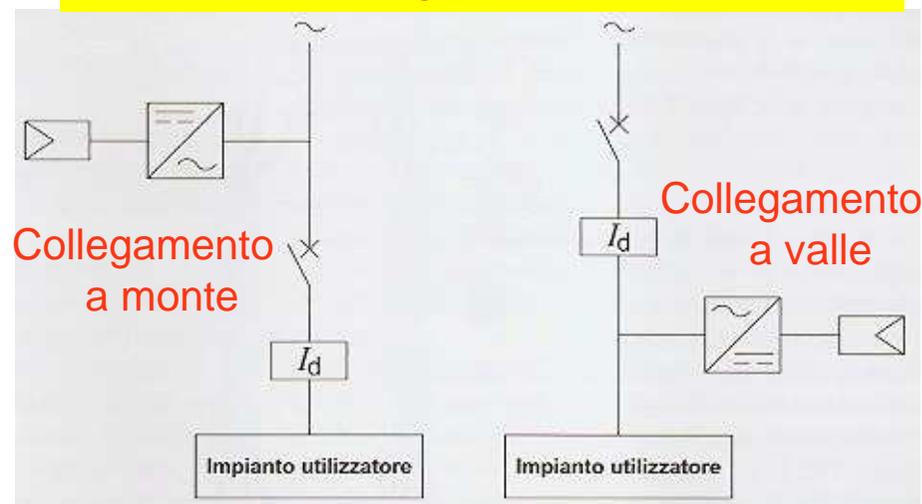


novità

Sezione 712 – Sistemi fotovoltaici (PV)

⇒ È stato abolito l'art. 712.413.1.1.1.1 della vecchia norma che imponeva di collegare il cavo di alimentazione PV, lato c.a., a monte dell'interruttore differenziale previsto per proteggere l'impianto utilizzatore dai contatti indiretti

Ora si può collegare a monte o a valle



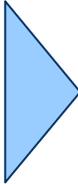
⇒ È stata abolita anche la prescrizione dell'art. 551.7.4 per tutti gli utenti attivi "Devono essere previsti mezzi adatti a permettere al gruppo generatore di essere sezionato dall'alimentazione pubblica. *I dispositivi devono essere accessibili in ogni momento al Distributore pubblico*"

Questa prescrizione creava spesso molti problemi ed era ormai difficilmente gestibile dal Distributore, considerando l'enorme diffusione della generazione diffusa

Si applica la CEI 0-21 per gli utenti attivi

⇒ La nuova norma prescrive che ogni impianto sia dotato di una appropriata documentazione (art. 132.13) e che venga sottoposto a verifiche periodiche (art. 134.3)

⇒ La periodicità è prevista dall'art. 62.2.1 e si è adeguata a quanto previsto dal DPR 462/01 anche se l'oggetto della verifica non è lo stesso

- 
- ⇒ 5 anni (precedentemente erano 4)
 - ⇒ 2 anni negli ambienti a maggior rischio (luoghi MARCI o con pericolo di esplosione, cantieri, cabine MT, ecc.)
 - ⇒ 10 anni per gli edifici residenziali

⇒ Viene raccomandata una verifica dell'impianto quando cambia la proprietà dell'edificio



UNAEO Emilia - Romagna

Albo delle
Imprese Elettriche Qualificate
www.unaebo.it

Grazie per l'attenzione

Per informazioni tel. 0516347139 – email: unaebo@tin.it