



“ore 18 UNAE ascolta le imprese”

Norma CEI 64-8

IX Edizione

**Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V
in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua**

Novità introdotte nelle:

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Parte 8: Efficienza energetica e impianti di utenti attivi (prosumer)

Ing. Marco Moretti

dei CT 64, 81, 305 del CEI



Indicazioni per la lettura

LO SCRITTO IN **NERO** E' PER L' EDIZIONE 2021
LO SCRITTO IN **VERDE** PER LE PARTI ELIMINATE ED. 2021
LO SCRITTO IN **ROSSO** E' PER L'EDIZIONE 2024
LO SCRITTO IN **BLU** E' PER LE CONSIDERAZIONI





NORMA CEI 64-8 9[^] Edizione

La Norma CEI 64-8 precisa i requisiti per la progettazione e la realizzazione di un impianto elettrico utilizzatore di bassa tensione. Essa costituisce il riferimento normativo CEI per eseguire impianti elettrici a regola d'arte, come espressamente richiesto dalla Legge 186/68 e dal DM 37/08 sulla sicurezza degli impianti tecnici all'interno degli edifici.





Questa nuova edizione della norma introduce i contenuti di 18 documenti HD CENELEC (Documenti di Armonizzazione) alcuni dei quali molto datati e per i quali erano scaduti o stavano per scadere i termini di recepimento da parte del nostro Paese.

Con questi documenti viene riscritto o modificato quasi il 50% della norma

L'indirizzo stabilito dal CEI prevede di recepire i documenti HD senza variazioni nazionali pertanto ci sono alcuni aspetti non presenti e non applicabili nel nostro Paese

Questa edizione resterà immutata per tre anni





Contenuti delle otto parti della Norma CEI 64-8 11-2024 IX Edizione

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Parte 2: Definizioni

Parte 3: Caratteristiche generali

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

**Parte 5: Scelta ed installazione dei
componenti elettrici**

} **PARTE ESAMINATA
NELL'INTERVENTO**

Parte 6: Verifiche

Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Parte 8: Efficienza energetica ed impianti di utenti attivi (prosumer)

~~Parte 8 1: Efficienza energetica degli impianti elettrici~~

~~Parte 8 2: Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)~~



Le varianti sono indicate da una linea verticale laterale all'articolo modificato. Se l'articolo è riscritto anche senza variazioni sostanziali la linea verticale è lungo tutto l'articolo

Si richiama l'attenzione sul fatto che il presente testo non è definitivo poiché attualmente sottoposto ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali

In conseguenza di quanto sopra esposto, per procedere alla posa diretta sotto intonaco, la tipologia di cavi adatti è quella prevista dalle Norme CEI 20-13 e CEI 20-14 e precisamente i cavi con guaina e 0,6/1 kV, per esempio FG7(O)R 0,6/1 kV e N1VV-K. Vedi la Guida CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV".

Per tutti questi tipi di cavi è infatti prevista l'interrabilità diretta (quindi la capacità di resistere a sollecitazioni meccaniche di sensibile entità e, in virtù delle caratteristiche dello spessore della guaina, una resistenza alle sostanze corrosive o contaminanti certamente maggiore a quella dei cavi sopra indicati).

Si raccomanda per evitare danni agli isolamenti, di prestare attenzione durante le operazioni di sguainamento del cavo, effettuate allo scopo di realizzare le relative connessioni; si raccomanda inoltre di asportare una lunghezza minima della guaina per evitare cambiamenti delle caratteristiche di resistenza meccanica / umidità del cavo stesso.

Infine, se si considera il cosiddetto "filtubo" occorre verificare che il tubo utilizzato possa fornire una resistenza meccanica allo schiacciamento simile a quello dei tubi in plastica normalmente inglobati nei muri delle abitazioni. In caso contrario è evidente la possibilità di trasmettere sollecitazioni meccaniche ai cavi in esso contenuti ed il complesso così realizzato non soddisfa alcune delle prescrizioni sopra indicate.

522.8.1.1 Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

Commento

522.8.1.1 Si raccomanda di prevedere la sfilabilità dei cavi. Per gli impianti nelle unità immobiliari ad uso abitativo, vedi anche il Capitolo 37, art. 37.2 della Parte 3.

522.8.1.2 I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

522.8.1.3 Quando i conduttori ed i cavi non siano sostenuti per tutto il loro sviluppo da supporti, anche per il tipo di posa scelto, essi devono essere sostenuti mediante mezzi adeguati ad intervalli tali che i conduttori ed i cavi non risultino danneggiati dal loro stesso peso.

522.8.1.4 Quando le condutture siano sottoposte in modo permanente a trazione (per es. a causa del proprio peso su percorsi verticali), si devono scegliere tipi di cavi aventi sezione tale e tipi di posa tali da evitare qualsiasi danno ai cavi, alle loro connessioni ed ai loro supporti.

522.8.1.5 Le condutture nelle quali i cavi debbano venire tirati devono avere mezzi di accesso adeguati per permettere questa operazione.

Commento

522.8.1.5 Questa prescrizione si applica in particolare alla posa di tubi protettivi entro cunicoli o in cavità (entro strutture).

53

Progetto
C. 1327:2023-10 – Scad. 17-12-2023



CAP.51 - REGOLE COMUNI

**CAP.52 - SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE
(ELETTRICHE)**

**CAP.53 - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE, DI SEZIONAMENTO E
DI COMANDO**

CAP. 54 - MESSA A TERRA E CONDUTTORI DI PROTEZIONE

**CAP.55 - APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI PER LA
SICUREZZA**

CAP. 56 - ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA

**CAP. 57 - COORDINAMENTO DEI DISPOSITIVI DI
PROTEZIONE, SEZIONAMENTO, MANOVRA E
COMANDO**





Sistema Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001:2008 per la
progettazione ed erogazione di attività
formative EA37



51 REGOLE COMUNI

29 novembre 2024

Proprietà UNAe non riproducibile



51 Regole comuni

510 Introduzione

510.1 Campo di applicazione

La presente Parte tratta la scelta dei componenti elettrici e la loro installazione. Essa fornisce le regole comuni per la conformità alle misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per il funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne

511 Conformità alle Norme e corretta installazione

Commento 511 *L'uso dei componenti elettrici conformi alle relative Norme CEI riguardanti la sicurezza permette di soddisfare le prescrizioni di questa Sezione. Con riferimento alla Direttiva Bassa Tensione 2014/35/CE, la rispondenza ai requisiti di sicurezza dei componenti elettrici d'impianto, ricadenti nel campo di applicazione previsto dalla Direttiva stessa, dovrà essere comprovata dalla presenza della marcatura CE, attestante la rispondenza ai requisiti essenziali di tale Direttiva. La marcatura CE è obbligatoria e deve venire apposta dal costruttore, importatore o rappresentante autorizzato il quale dichiara, in tal modo, che il prodotto rispetta i requisiti base della legislazione europea applicabile (Direttiva BT e altre Direttive applicabili al prodotto - per es: Direttiva EMC). Ove esista una norma tecnica (armonizzata, internazionale o nazionale) relativa a componenti elettrici soggetti alla Direttiva BT, la rispondenza di un componente elettrico a tale norma è accettata come conformità ai requisiti essenziali della Direttiva. In tal caso la presenza eventuale sul componente elettrico, in aggiunta alla marcatura CE, di un marchio di conformità (per esempio il marchio IMQ) alla Norma, garantisce la conformità alla norma stessa. Se il componente elettrico non è provvisto di marcatura CE, oppure in caso di componente elettrico non soggetto ad altre Direttive, di altra adeguata documentazione (marchi di conformità, attestati rilasciati da organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE, **dichiarazione del costruttore di rispondenza alle norme, relazione rilasciata da un organismo riconosciuto dalla UE**) ~~dichiarazione del costruttore di rispondenza alle norme, relazione rilasciata da un organismo riconosciuto dalla UE~~ il componente elettrico deve comunque rispettare la Direttiva Sicurezza Prodotti **(2023/988/UE)** ~~(2001/91C)~~, ~~in Italia n.172 21/05/2004.~~*

In quest'ultimo caso è opportuno che l'installatore richieda al costruttore, all'importatore o al rappresentante autorizzato, la documentazione attestante che il componente elettrico è costruito a regola d'arte.

La dichiarazione di conformità del componente elettrico alla regola dell'arte, può essere contenuta anche nei cataloghi del costruttore.



511.2 Quando non esistono norme CEI applicabili, il componente elettrico deve essere scelto mediante speciale accordo tra committente, progettista e/o installatore.

omissis

512.1.5 Compatibilità

A meno che non siano adottate opportune precauzioni durante la messa in opera, tutti i componenti elettrici devono essere scelti in modo da non causare effetti dannosi agli altri componenti elettrici, né all'alimentazione durante il servizio ordinario, comprendendo in questo anche le manovre.

NOTA Le informazioni sui parametri da prendere in considerazione sono riportate nella Norma CEI 64-8/4 Sezione 444.



Commento

~~512.1.5 Secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale 37/08, la persona responsabile dell'installazione (impianto) fissa, in Italia, è il responsabile tecnico dell'impresa installatrice.~~

~~La documentazione va consegnata al committente, nel caso di sua esplicita richiesta.~~

La persona responsabile dell'installazione fissa deve fornire, **su richiesta**, la documentazione stabilita come specificato dalla direttiva EMC ~~(2004/30/CE)~~ **2014/30/UE**. **Secondo quanto stabilito dal DM 37/08 la persona responsabile dell'installazione dell'impianto è il Responsabile Tecnico dell'impresa installatrice.**

~~Il livello di dettaglio della documentazione può variare da informazioni molto semplici a documentazione molto più dettagliata per installazioni complesse che potrebbero comportare importanti aspetti di compatibilità elettromagnetica~~

~~Quando le installazioni sono costituite unicamente da apparecchi disponibili sul mercato, conformi alla Direttiva EMC e marcati con la marcatura CE, le prescrizioni di documentazione sono soddisfatte fornendo, su richiesta, le istruzioni per l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione fornite dal costruttore di ciascun apparecchio.~~

.



Allegato 51A (informativo)

Influenze esterne

51A.1 I componenti elettrici devono essere scelti e messi in opera secondo i requisiti della **Tabella 51A.1** (~~ZA.1~~) che indica le caratteristiche che i componenti elettrici devono possedere in accordo alle influenze esterne ai quali i componenti potrebbero essere soggetti.

Le caratteristiche dei componenti devono essere determinate in accordo al grado di protezione o attraverso la conformità a delle prove.

omissis



Commento

Allegato 51A

NOTA 1 Quando il termine “normale” appare nella terza colonna della Tabella 51 significa che la scelta del componente in accordo ai requisiti minimi forniti da ciascuna norma applicabile a tale componente consente di garantire i requisiti della Tabella.

NOTA 2 Ai fini della seguente norma, le seguenti classi di influenza esterna sono considerate normali:

AA	Temperatura ambiente	AA4
AB	Umidità atmosferica	AB4
Da AC a AR	Altre condizioni ambientali	XX1 per ciascun parametro
B e C	Utilizzo e costruzione degli edifici	XX1 per ciascun parametro XX3 per BC

La Tabella 51 fornisce una classificazione e codifica delle influenze esterne da considerare per il progetto e l'installazione degli impianti elettrici.

Ogni condizione di influenza esterna è identificata da un codice che contiene sempre un gruppo di due lettere maiuscole e un numero, come segue:

- La prima lettera si riferisce alla categoria generale di influenza esterna:
 - A = Ambientale
 - B = Uso
 - C = Costruzione dell'edificio
- La seconda lettera identifica la natura della influenza esterna: A ..., B ..., C ...
- Il numero identifica la classe della influenza esterna: 1 ..., 2 ..., 3 ...

Per esempio, il codice AC2 identifica:

- A = ambientale
- AC= altitudine
- AC2: altitudine > 2 000 m

NOTA 3 la codifica definita nella Tabella 51 non è destinata a essere utilizzata ai fini della marcatura dei prodotti.

NOTA 4 in questa edizione della norma, l'utilizzo dei codici è limitato e non è esteso a tutte le condizioni presenti nelle Norme IEC e HD equivalenti. L'allineamento sarà fatto nelle prossime Varianti, in funzione del recepimento e aggiornamento dei nuovi documenti internazionali ed europei.



64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

Tab. 51A - Indice delle caratter. dei comp. elettrici in relazione alle influenze esterne

AA - Temperatura ambiente (da AA1 a AA8)

AB - Condizioni climatiche (Influenza comb.di temp. e umidità) (da AB1 a AB8)

AC - Altitudine (da AC1 a AC2)

AD - Presenza di acqua (da AD1 a AD9)

AE - Presenza di corpi solidi estranei (da AE1 a AE6)

AF - Presenza di sostanze corrosive o inquinanti (da AF1 a AF4)

AG - Impatti (da AG1 a AG4)

AH - Vibrazioni (da AH1 a AH3)

AJ - Altre condizioni meccaniche (allo studio)

AK - Presenza di flora e/o crescita di muffe (da AK1 a AK2)

AL - Presenza di fauna (da AL1 a AL2)

AM - Influenze elettromagnetiche, elettrostatiche o ionizzanti

Fenomeni elettromagnetici a bassa frequenza (condotti o irradiati)

AM - Armoniche o inter-armoniche (da AM-1-1 a AM-1-3)

AM - Trasmissioni di segnali (da AM-2-1 a AM-2-3)

AM - Variazioni di ampiezza della tensione (da AM-3-1 a AM-3-2)

AM - Squilibrio tensione (AM-4)

AM - Squilibrio tensione (AM-4) UNAE non
riproducibile ¹⁴





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

AM - Variazioni di frequenza (AM-5)

AM - Tensioni indotte a bassa frequenza (AM-6)

AM - Corrente in reti c.c. (AM-7)

AM - Campi magnetici irradiati (da AM-8-1 a AM-8-2)

AM - Campi elettrici (da AM-9-1 a AM-9-4)

Fenomeni elettromagnetici ad alta frequenza condotti, indotti o irradiati (continui o transitori)

AM - Tensioni o correnti oscillatorie indotte (AM-21)

AM - Transitori unidirezionali condotti nella scala temporale dei nanosecondi (da AM-22-1 a AM-22-4)

AM - Transitori unidirezionali condotti del microsecondo alla scala temporale millisecondo (da AM-23-1 a AM-23-3)

AM - Transitori oscillatori condotti (da AM-24-1 a AM-24-2)

AM - Fenomeni irradiati ad alta frequenza (da AM-25-1 a AM-25-3)

AM - Scariche elettrostatiche (da AM-31-1 a AM-31-4)

AM - Ionizzazione (AM-41-1)

AN - Irraggiamento solare (da AN1 a AN3)

AP - Effetti dovuti alle azioni del sisma (da AP1 a AP4)





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

AQ - Fulminazioni (da AQ1 a AQ3)

AR - Movimento dell'aria (da AR1 a AR3)

AS - Vento (da AS1 a AS3)

BA - Competenza delle persone (da BA1 a BA5)

BB - Resistenza elettrica del corpo umano (da BB1 a BB3)

BC - Contatto delle persone con il potenziale di terra (da BC1 a BC4)

BD - Condizioni di evacuazione in caso di emergenza (da BD1 a BD4)

BE - Tipologia del materiale in deposito o lavorazione (da BE1 a BE4)

CA - Materiale da costruzione (da CA1 a CA2)

CB - Progettazione dell'edificio (da CB1 a CB4)





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

Esempio Tabella 51A

Codice	Classe di designazione	Caratteristiche			Applicazioni ed esempi	Caratteristiche richieste per la scelta e installazione del componente	Riferimenti normativi
Condizioni climatiche (influenza combinata di temperatura e umidità) (AB)							
		Temperatura dell'aria (°C)	Umidità relativa (%)	Umidità assoluta (g/m ³)			
AB1	Freddissimo	-60 +5	3 +100	0,003 7	Ambienti interni ed esterni con temperature estremamente basse.	Devono essere adottati speciali accorgimenti ^{b)} .	Include gli intervalli di temperatura della CEI EN 60721-3-3, classe 3K8, con temperatura alta ristretta a +5 °C. Include gli intervalli di temperatura della CEI EN 60721-3-4, classe 4K4, con temperatura bassa ristretta a -60 °C e temperatura alta ristretta a +5 °C.



514.3 Identificazione dei conduttori

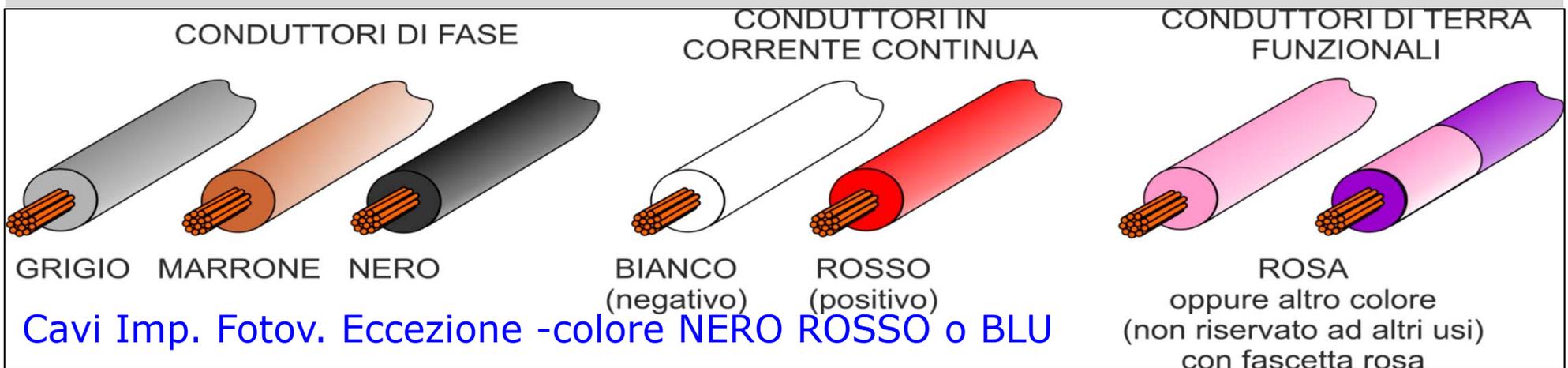
514.3.1 Generalità

Se non diversamente indicato da 514.3.2 a 514.3.8, l'identificazione dei conduttori deve essere conforme alla Norma CEI EN 60445.

Commento

514.3.1 Per i conduttori di messa a terra per ragioni funzionali, e non per ragioni di sicurezza, non è imposto alcun colore: essi non devono essere tuttavia identificati con la doppia colorazione giallo-verde e i morsetti corrispondenti devono portare i segni grafici corrispondenti definiti nella Norma CEI EN 60445

Le terminazioni e le connessioni dei conduttori di terra funzionali devono essere identificate con il colore rosa.



La "terra funzionale" non è quella della protezione dai contatti indiretti, ma per il collegamento a terra di: Schermatura dei cavi di segnale. Lo "0" o "comune" della parte di comando e dell'elettronica (messa a terra per problemi di Electro-Magnetic Compatibility)

514.3.6 Identificazione delle anime nei cavi multipolari

L'identificazione delle anime dei conduttori isolati nei cavi rigidi e flessibili aventi da 2 a 5 conduttori deve essere conforme alla Tabella CEI UNEL 00722, vedi Allegato 515A.

~~Si raccomanda che~~ I conduttori di fase ~~siano~~ **devono essere** identificati, per tutta la loro lunghezza, dai colori marrone o nero o grigio. Il conduttore di neutro deve essere identificato dal colore blu e il conduttore di protezione deve essere identificato dalla combinazione bicolore giallo/verde. Per cavi da 2 a 5 anime che sono utilizzati per circuiti ausiliari o di comando, ciascun conduttore deve essere identificato per mezzo di colori o per contrassegni.

Omissis

514.3.7 Identificazione dei cavi unipolari con o senza guaina

~~Si raccomanda che~~ I conduttori di fase **devono essere** ~~siano~~ identificati per tutta la loro lunghezza con i colori marrone o nero o grigio. È permesso l'uso di uno di questi colori per tutti i conduttori di fase in un circuito.

Commento

514.3.7 Per l'identificazione dei conduttori vedi la Norma CEI EN IEC 60445. I cavi per applicazioni fotovoltaiche devono avere una colorazione conforme alla relativa norma di prodotto (CEI EN 50618)



52 - SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE (ELETTRICHE)





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

52 Scelta e messa in opera delle condutture (elettriche)

520 Generalità

520.1 Nella scelta e nella messa in opera delle condutture (elettriche) si devono prendere in considerazione i principi fondamentali del Capitolo 13 della Parte 1 applicabili ai cavi e ai conduttori, ai loro morsetti e alle loro giunzioni, ai loro supporti e ai loro involucri o metodi di protezione contro le influenze esterne.

Commento

520.1 Le prescrizioni di questo Capitolo si applicano anche ai conduttori di protezione, per quanto non in contrasto con le prescrizioni del Capitolo 54.

Le principali Norme CEI riguardanti le condutture e i loro elementi componenti sono le seguenti:

a) Per i cavi:

omissis

– Norma CEI 20-105

– Norma CEI EN 50525-2-21 (CEI 20-107/2-21)

– Norma CEI EN 50525-2-31 (CEI 20-107/2-31)

b) Per i tubi protettivi, i canali e i loro accessori:

– Norma CEI EN 61386

– Norma CEI EN 50085

– Norma CEI EN 61537

omissis



521 Tipi di condutture

521.1 I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tabella 52A.

Commento

521.1 I cavi senza guaina sono sempre unipolari. Quando si citano i cavi con guaina si intendono cavi unipolari con guaina o cavi multipolari.

~~*Per l'uso dei cavi piatti per posa sottopavimento (moquette) ci si deve attenere alle istruzioni che deve fornire il costruttore ed in ogni caso i relativi circuiti devono venire protetti con interruttori differenziali avente corrente differenziale nominale $\leq 30\text{mA}$. Si fa presente che le norme CEI relativa ai cavi piatti sono state abrogate*~~





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

521.2 I tipi di posa delle condutture in funzione delle varie situazioni devono essere in accordo con la Tabella 52B.

NOTA Sono ammessi altri tipi di posa di condutture non inclusi nella Tabella 52B, a condizione che soddisfino ai requisiti del presente Capitolo.

Commento

521.2 I tipi di posa 52 e 53 riguardano i cavi con guaina incassati direttamente nella muratura.

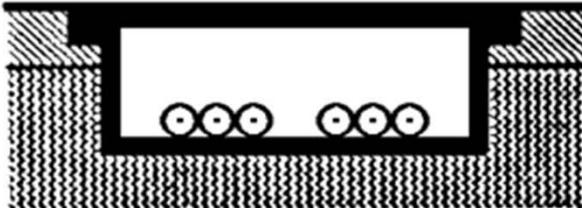
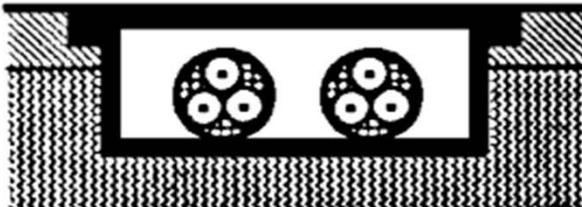
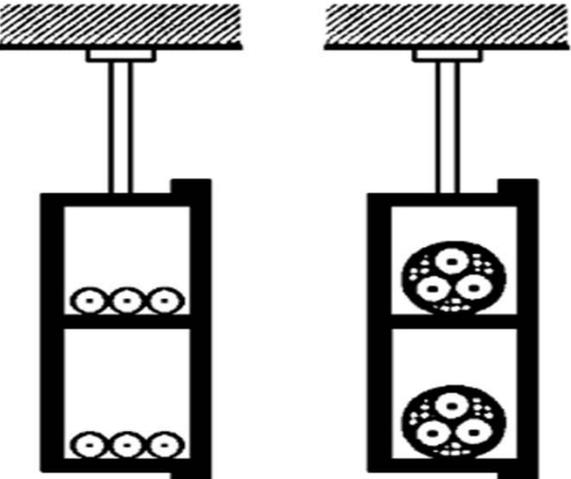
Ove applicabile si raccomanda di realizzare impianti con cavi che possano essere sfilati, per tutti gli evidenti vantaggi che questo tipo di impianto comporta in caso di riparazioni e di ampliamenti.

Per gli impianti nelle unità immobiliari a uso abitativo vedi anche il Capitolo 37, Articolo 37.2 della Parte 3 della presente Norma. Vedi anche il Commento alla Sezione 513.



Tabella 52C - Esempi di condutture

Le Figure non sono destinate a rappresentare prodotti effettivi o di pratica messa in opera ma sono indicative dei metodi descritti. Pareti

<i>Esempio</i>	<i>descrizione</i>	<i>Rif.</i>
	Cavi con o senza guaina in canali incassati nel pavimento	33
	Cavi multipolari posati in canali incassati nel pavimento	33A
	Cavi con o senza guaina in canali sospesi	34
	Cavi multipolari (o unipolari con o senza guaina) in canali sospesi	34A



522 Scelta e installazione in funzione delle influenze esterne

NOTA Nella presente Sezione sono considerate solo le influenze esterne significative per le condutture.

522.1 Temperatura ambiente

522.1.1 Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da essere adatte per la temperatura ambiente locale più elevata o più bassa e da assicurare che la temperatura limite indicata nella Tabella 52D (523.1.1) non sia superata.

Commento

*522.1.1 La temperatura di riferimento per il calcolo **delle portate** delle condutture ~~non interrate è di 30° C ; tale valore può essere assunto come temperatura ambiente anche se la temperatura effettiva in estate arriva per qualche ora a 35 °C ed eccezionalmente a temperature superiori~~ in funzione delle relative modalità di posa sono fornite dalle relative Norme CEI UNEL.*

~~Per le condutture interrate le temperature di riferimento di riferimento per il calcolo della portata è di 20 °C.~~

Tali indicazioni non valgono quando vengono utilizzate canalizzazioni con prestazioni di resistenza al fuoco "P"





522.1.2 I componenti delle condutture, compresi i cavi e i loro accessori, devono essere messi in opera e manipolati solo a temperature comprese entro i limiti fissati dalle relative Norme o, in mancanza di esse, indicati dal costruttore

Commento

522.1.2 Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi per installazioni a lazione fissa, la loro temperatura, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non deve essere inferiore a:

- ~~– Per cavi isolati con carta impregnata 3°C~~
- ~~– per cavi isolati con PVC 450/70 V o aventi rivestim. Protett. a base di PVC 5°C~~
- ~~– per cavi isolati con PVC 0,6/1 KV o aventi rivestim. Protett. a base di PVC 5°C~~
- Con rivestim. con materiale termoplastico (per es. FS17, FG16OR16): 0°C ;
- per cavi con rivestim. con materiale elastomerico (per es. FG18OM18): -25°C .

I limiti di temperatura qui sopra ricordati sono da riferirsi ai cavi stessi, come riportato nelle Guide CEI 20-40 e CEI 20-67 e non all'ambiente. Si deve tenere presente che i cavi avvolti su bobina seguono con molto ritardo le variazioni della temperatura ambiente.

In ogni caso quando la temperatura ambiente è inferiore a -10°C , le condutture i cavi che hanno involucri isolanti o guaine in PVC materiale termoplastico è preferibile che non vengano ~~non possono venire~~ né manipolati né sottoposti a sforzi meccanici





22.2 Sorgenti esterne di calore

522.2.1 Per evitare gli effetti del calore proveniente da sorgenti esterne, si deve utilizzare uno o più dei seguenti metodi, oppure altri metodi parimenti efficaci, per proteggere le condutture:

- schermi di protezione;
- sufficiente **distanziamento** ~~allontanamento~~ dalla sorgente di calore
- omissis;





522.8 Altre sollecitazioni meccaniche

522.8.1 Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da evitare, durante la messa in opera, l'uso o la manutenzione danneggiamenti alle guaine, agli isolamenti dei cavi e alle loro terminazioni

Commento

*522.8.1 La Tabella 52C mostra esempi di applicazione delle condutture che rispondono alle prescrizioni del presente **paragrafo** **Articolo**.*

Per i cavi interrati e la loro modalità di posa si applicano le prescrizioni, relative ai cavi di bassa tensione, della Norma CEI 11-17.

Per la posa diretta nella muratura, è necessario distinguere i seguenti tipi di cavo.

a) Cavi con tensioni fino a 450/750 V

*La Guida CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi di bassa tensione - fornisce le indicazioni relative all'utilizzo di questi tipi di cavo. **Per questi tipi di cavo non è prevista la posa interrata. Le condizioni limite di impiego previste nella Guida CEI 20-40, con particolare riferimento al tipo di servizio, alla presenza d'acqua e di sostanze corrosive o contaminanti, consentirebbero soltanto l'uso del cavo H07RN8-F.***

b) Cavi ~~flessibili~~ con tensioni 0,6/1 kV

La Guida CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV - permette l'utilizzo dei cavi con posa interrata diretta.

Tali cavi sono rispondenti alle Norme CEI 20-13 e CEI 20-14, come per esempio il cavo FG16(O)R16 0,6/1 kV.





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

Per i tipi di cavo per cui è prevista l'interrabilità diretta si ha quindi la capacità di resistere a sollecitazioni meccaniche di sensibile entità e, in virtù delle caratteristiche dello spessore della guaina, una resistenza alle sostanze corrosive o contaminanti certamente maggiore di quella dei cavi sopra indicati. Per evitare danni agli isolamenti si raccomanda di prestare la massima attenzione durante le operazioni di sguainatura dei cavi e in particolare ridurre al minimo (nell'ordine di una decina di centimetri) la lunghezza della guaina da asportare, per evitare cambiamenti delle caratteristiche di resistenza meccanica, umidità agli agenti esterni, non propagazione dell'incendio ecc. Laddove fosse necessario asportare porzioni considerevoli di guaina si esorta a tener conto di quanto sopra citato per evitare di compromettere la sicurezza del cavo.

Lo sforzo meccanico per togliere la guaina esterna non deve essere eccessivo e si deve fare riferimento agli sforzi di tiro indicati per ciascuna tipologia di cavo da installare.

Infine, se si considera il cosiddetto "filtubo" occorre verificare che il tubo utilizzato possa fornire una resistenza meccanica allo schiacciamento simile a quello dei tubi in plastica normalmente inglobati nei muri delle abitazioni. In caso contrario è evidente la possibilità di trasmettere sollecitazioni meccaniche ai cavi in esso contenuti e il complesso così realizzato non soddisfa alcune delle prescrizioni sopra indicate





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

522.8.1.1 Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

Commento

~~522.8.1.1 Si raccomanda di prevedere la sfilabilità dei cavi.~~

Per gli impianti nelle unità immobiliari ad uso abitativo, vedi anche il Capitolo 37, art. 37.2 della parte 3.

~~Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare si consiglia che il rapporto tra la sezione e l'area della sezione netta occupata dai cavi non sia inferiore a 2.~~





523 Portate

~~Le prescrizioni del presente articolo sono destinate ad assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. Altre considerazioni influenzano per altro la scelta della sezione dei conduttori, quali le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti, la protezione contro gli effetti termici, la protezione contro le sovracorrenti (rispettivamente Capitoli 41, 42 e 43 della Parte 4), la caduta di tensione e le temperature massime ammesse per i morsetti dei componenti ai quali i conduttori sono collegati.~~

La presente Sezione si applica ai cavi con tensioni nominali sino a 1 kV, in c.a., o a 1,5 kV, in c.c., compresi. Essa non tratta i cavi previsti per essere immersi in acqua.





523.1.2

Le prescrizioni di 523.1.1 sono considerate come soddisfatte se le correnti non superano le portate scelte secondo le relative Tabelle CEI-UNEL (35024/1, 35024/2 e 35026). Per i tipi di cavi non trattati in queste Tabelle, le portate devono essere determinate in accordo con quanto indicato in 523.1.3.

Commento

~~523.1.2 Le variazioni pratiche nella costruzione dei cavi e le tolleranze di fabbricazione danno luogo per ogni dimensione nominale ad una gamma di dimensioni effettive possibili: i valori indicati nelle tabelle sono stati scelti in modo da tenere conto di queste variazioni con sufficienti margini di sicurezza.~~

Quando si conoscano le dimensioni effettive dei cavi, i loro materiali, il loro numero e le condizioni di posa in opera, le portate possono venire determinate in accordo con 523.1.3.

Le Tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35024/2, basate sul Rapporto CENELEC R 64-001, hanno lo scopo di fornire i valori delle portate con preciso riferimento agli esempi di condutture mostrati nella Tabella 52C.

Per la portata dei cavi interrati vedi la Tabella CEI UNEL 35026.

Vedi anche la Guida CEI 20-65 (del 2000 portata fasci di cavi ????????)





527 Scelta e messa in opera delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio

527.1 Precauzioni da prendere all'interno di un ambiente chiuso

***NOTA** I rischi d'incendio possono essere limitati mediante la scelta appropriata di conduttori e cavi isolati che garantiscano un comportamento migliore in caso di incendio. Tali prodotti possono limitare la propagazione dell'incendio, offrire una minore emissione di fumi e, in caso di incendio, possono persino fornire un servizio continuo di funzioni importanti per un certo periodo di tempo.*

Limitare il rischio di incendio utilizzando conduttori e cavi isolati con un migliore comportamento al fuoco è particolarmente importante per le installazioni in cui viene identificato un particolare rischio di incendio, come previsto nei luoghi classificati con i codici BD2, BD3 e BD4 nella Sezione 751.

Tutti i cavi installati in modo permanente nelle costruzioni devono essere conformi al Regolamento Europeo sui Prodotti da Costruzione (CPR) che richiede di informare sulle prestazioni al fuoco dei conduttori e dei cavi isolati facendo riferimento solo alle classi definite nella Norma EN 13501-6 e di rispettare le disposizioni della Norma CEI EN 5057

Commento

***527.1.1** In Italia sono state normalizzate le tipologie di cavi riportate nella tabella CEI UNEL 35016*





527.1.2 Le condutture devono essere installate in modo tale che non siano ridotte le caratteristiche della struttura dell'edificio e la sicurezza contro l'incendio

527.1.3 ~~I cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione che hanno una classe di reazione al fuoco almeno uguale a Eca secondo la Norma CEI EN 50575(CEI 20-115) e gli altri elementi (26.1) che hanno un comportamento al fuoco richiesto dalla serie di Norme CEI EN 61386 possono essere installati senza precauzioni particolari.~~

I cavi che soddisfano almeno i requisiti della classe Eca come definiti nella Norma EN 13501-6 e i prodotti classificati come non propaganti la fiamma secondo l'articolo 527.1.5 possono essere installati senza particolari precauzioni.





~~527.1.4 I cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione aventi classe di reazione al fuoco inferiore alla Classe Eca secondo la Norma CEI EN 50575 devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze strettamente necessarie per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, passare da un ambiente chiuso ad un altro.~~

~~I cavi destinati ad altro uso che non siano in grado di superare almeno la prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35) devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze strettamente necessarie per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, passare da un ambiente chiuso ad un altro.~~

I cavi non conformi, almeno, ai requisiti della Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2) o della classe Eca devono, se utilizzati, essere limitati a brevi lunghezze per il collegamento di apparecchi a sistemi di cablaggio permanenti e non devono, in ogni caso, passare da un compartimento separato dal fuoco a un altro.





**53 - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE,
DI SEZIONAMENTO E DI COMANDO**





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

528.1 Vicinanza a condutture di altri servizi elettrici

Commento

omissis

Cavi di segnale con tensione verso terra (U_0) almeno uguale a 400 V, in accordo con la Tabella CEI UNEL 36762 ~~63762~~, possono essere installati insieme ai cavi di energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400 V.

omissis

531.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Omissis

531.2.4 Sistemi IT

Omissis

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti usati nei sistemi IT devono avere poli adatti in caso di un secondo guasto d'isolamento, a funzionare alla tensione tra le fasi ~~ed un polo di neutro se applicabile, adatto a funzionare alla tensione fra fase e neutro.~~

In caso di neutro distribuito, il polo di neutro deve essere in grado di interrompere un secondo guasto alla tensione tra fase e neutro





531.3.3 Tipi di interruttori differenziali

omissis

-Interruttore differenziale (RCD) di tipo F: interruttore differenziale per il quale l'intervento è assicurato come per il tipo A ed inoltre:

omissis

*NOTA 2 Per gli interruttori differenziali di tipo F, l'intervento è assicurato per le correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una corrente continua uniforme fino a **0,01 A** ~~0,006°~~.*

- interruttore differenziale (RCD) di tipo B: interruttore differenziale per il quale l'intervento è assicurato come per il tipo F ed inoltre:

omissis

~~*NOTA 3 Per gli interruttoro differenziale (RCD) di tipo B: l'intervento è assicurato per le correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una corrente uniforme fino a **0,010A***~~

- per le correnti differenziali continue uniformi se applicate all'improvviso o che aumentano in modo uniforme indipendentemente dalla polarità

NOTA 3 Per una guida all'uso corretto degli interruttori differenziali per uso domestici e similari, vedi la Norma CEI 23-98.

NOTA 4 omissis





531.3.6 Interruttori differenziali per la protezione aggiuntiva

L'uso degli interruttori differenziali (RCD) con una corrente differenziale di intervento nominale non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione aggiuntiva conformemente a ~~412.5~~ **415.1**

Questi interruttori differenziali (RCD) devono essere installati per soddisfare le prescrizioni di **411.3.3**. ~~412.5.3~~





532 Dispositivi per la protezione contro il rischio di incendio

532.1 Generalità

Nei luoghi in cui, ~~secondo la Norma CEI 64-8, Sezione 751,~~ esiste un rischio particolare di incendio, sono richieste misure di protezione preventive contro il rischio di incendio. ~~Ciò si può applicare anche ad altri luoghi dell'impianto elettrico, a seconda dell'analisi del rischio~~

Omissis

Commento

532.1 Allo scopo possono essere utilizzati sensori di calore, fumo, fiamma.

Per protezione automatica si intende l'intervento di un qualunque sistema di messa in sicurezza del guasto (es. disalimentazione automatica del circuito, sistema di protezione antincendio).





532.2 Interruttori differenziali (RCD) per la protezione contro il rischio di incendio

omissis

Commento

532.2 Prescrizioni particolari negli ambienti a maggior rischio di incendio, sono indicate nella Sezione 751 della presente Norma.

~~Le prescrizioni particolari riportate nella Parte 5 della Norma CEI 64-8 sono relative agli impianti elettrici presenti in tutte le tipologie di ambienti di tipo ordinario. Prescrizioni particolari negli ambienti a maggior rischio di incendio, sono indicate nella Sezione 751 della presente Norma.~~

~~Il valore di corrente differenziale nominale pari a 300 mA indicato nel presente articolo per idispositivi differenziali è a garanzia della sicurezza rispetto al rischio incendio negli ambienti di tipo ordinario. Inoltre, negli ambienti ordinari qualora siano utilizzate condutture che presentano un basso rischio di innesco incendio (ad esempio condutture equivalenti a quelle di tipo A e B di cui all'art. 751.04.2.6) si può omettere la protezione del dispositivo differenziale da 300 mA a questi fini.~~

Scelte progettuali legate alla selettività delle protezioni differenziali possono portare comunque ad adottare anche un dispositivo con corrente differenziale nominale $I\Delta n = 300 \text{ mA}$ o superiore purché, per i soli sistemi TT, nel rispetto dell'Articolo 531.3.5.3.2.





533.3.2 Potere di interruzione in cortocircuito

Omissis

Quando il potere di interruzione in cortocircuito del dispositivo di protezione è inferiore alla corrente di cortocircuito prevista nel suo punto di installazione, è richiesta la conformità alle prescrizioni di ~~536~~ **573.2.1** per la protezione contro i cortocircuiti combinati.

omissis

Commento

533.3.2 Gli apparecchi di protezione ecc.

Per i valori di corrente di cortocircuito massima nel punto di connessione (ai fini del dimensionamento delle apparecchiature) vedi Norma CEI 0-21 Articolo 5.1.3





534.4.6 Protezione contro i contatti indiretti

b) l'installazione di SPD a monte dell'RCD principale. A causa del possibile guasto di un SPD collegato tra il conduttore di neutro e quello di PE, le condizioni specificate in ~~413.1~~ **411.4.1** del Capitolo 41 devono essere rispettate e gli SPD devono essere installati conformemente al tipo di collegamento CT2.

534.4.8 Collegamento degli SPD

La lunghezza (e di conseguenza l'induttanza) dei cavi tra gli SPD ed il morsetto principale di messa a terra deve essere ridotta al minimo. Gli SPD possono essere collegati al morsetto principale di messa a terra o al conduttore di protezione attraverso parti metalliche, ad esempio gli involucri metallici dell'assieme (vedi ~~543.4.2~~ **543.2.1**), purché questi siano collegati al PE, e devono soddisfare le prescrizioni per un conduttore di protezione conforme alla IEC 60364-5-54. Il collegamento del o dei corrispondenti SPD al morsetto principale di messa a terra e, in aggiunta, al conduttore principale di protezione, può migliorare il livello di protezione della tensione





534.4.5 Protezione dell'SPD contro le sovracorrenti

Omissis

534.4.5.3 Selettività tra i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

*Quando richiesto, la necessità della selettività tra i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti deve essere presa in considerazione, in funzione delle condizioni dell'impianto, nei punti di installazione dell'SPD e delle informazioni fornite dal costruttore (vedi l'art. **573.2.1** ~~536~~ della Norma CEI 64-8/5).*





537 Dispositivi di sezionamento e di comando

Commento

537 Vedi il Capitolo 46 della Parte 4 per le prescrizioni generali relative al sezionamento e al comando

537.0 Introduzione

537.0.1 Campo di applicazione

La presente Sezione 537 riguarda le prescrizioni generali relative al sezionamento e al comando, insieme a quelle per la scelta e l'installazione dei dispositivi previsti per soddisfare tali funzioni.

537.1 Generalità

537.1.1 Ogni dispositivo previsto per il sezionamento e il comando, in accordo con le Sezioni da 462 a 465 della Parte 4, deve soddisfare le prescrizioni relative alla funzione cui è destinato. Se un dispositivo è utilizzato per più di una funzione, esso deve soddisfare le prescrizioni previste per ognuna di queste funzioni.

NOTA 1 *In alcuni casi, possono essere necessarie prescrizioni supplementari per le funzioni combinate.*





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

NOTA 2 La Tabella A.1 riepiloga le funzioni fornite dai dispositivi per il sezionamento e il comando, insieme alle indicazioni delle corrispondenti Norme di prodotto.

NOTA 3 Per alcune applicazioni, come il comando dei motori, il dispositivo di comando deve essere in grado di sopportare le correnti di spunto.

537.1.2 Quando un impianto o un componente dell'apparecchiatura o un involucro contengono parti attive collegate a più di una alimentazione, dovrebbe essere prevista a un'avvertenza indelebile, posta in una posizione tale per cui tutte le persone, prima di accedere alle parti attive, siano avvertite della necessità di sezionare dette parti dalle diverse alimentazioni, a meno che non sia previsto un interblocco tale da assicurare che tutti i circuiti interessati siano sezionati.

537.1.3 Le spine e le prese, i connettori e i dispositivi di collegamento degli apparecchi d'illuminazione possono essere utilizzati per fornire le funzioni di sezionamento e di comando, secondo quanto indicato nell'Allegato A.

Le funzioni di sezionamento e di comando vengono fornite attraverso lo scollegamento della spina dalla presa o del connettore dall'ingresso, a seconda di come applicabile





537.2 Dispositivi di sezionamento

537.2.1 I dispositivi di sezionamento devono essere dispositivi tali per cui la funzione di sezionamento sia stata esplicitamente riconosciuta dalla corrispondente Norma di prodotto.

I dispositivi di sezionamento devono interrompere in modo efficace tutti i conduttori attivi di alimentazione dal relativo circuito, tenendo conto di quanto indicato in 461.2 della Parte 4.

Commento

537.2.1 ~~534.2.1~~ *I dispositivi che assicurano la funzione di sezionamento possono essere sia apparecchi per i quali la funzione di sezionamento sia prevista dalle relative Norme CEI nelle quali siano specificate le condizioni di prova quando essi si trovino in posizione di aperto, sia altri dispositivi che soddisfino le prescrizioni di 537.2.*

Gli interruttori automatici rispondenti alla Norma CEI EN 60898-1 e gli interruttori differenziali rispondenti alle Norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1 assicurano anche la funzione di sezionamento.

Gli interruttori automatici rispondenti alla Norma CEI EN 60947-2 assicurano la funzione di sezionamento se sono scelti del tipo adatto a questo scopo.

Per il sezionamento dei montanti negli impianti alimentati attraverso organi di misura centralizzati vedi il Commento alla Sezione 473 della Parte 4.





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

~~Articoli 537.2.1.1 – 537.2.1.2 eliminati~~

537.2.2 ~~2.1.3~~ I dispositivi a semiconduttori non devono essere utilizzati come dispositivi di sezionamento.

537.2.3 I dispositivi idonei al sezionamento devono essere ~~scelti e/o installati in modo da impedire la loro chiusura intempestiva~~ sulla base delle prescrizioni per le categorie di sovratensione applicabili nel loro punto di installazione.

I dispositivi di sezionamento devono essere progettati per le categorie di sovratensione III o IV, a eccezione della parte spina di una combinazione presa-spina, qualora sia indicata nella Tabella A.1 come idonea al sezionamento.

NOTA In 443 della Parte 4 sono riportati esempi delle categorie di sovratensione dai dispositivi.

I dispositivi utilizzati per il sezionamento devono essere conformi a quanto indicato da 537.2.4 a 537.2.8





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

537.2.4 ~~2.2~~ I dispositivi di sezionamento devono essere scelti e/o installati in modo da impedire la loro chiusura involontaria o accidentale (vedi 462.3 della Parte 4).

Si devono prendere provvedimenti per evitare aperture accidentali e non autorizzate di dispositivi di sezionamento non previsti per effettuare manovre sotto carico.

Ciò può essere ottenuto ponendo i dispositivi in un luogo o in un involucro chiudibili a chiave o con un lucchetto. In alternativa, il dispositivo di sezionamento può essere interbloccato con un interruttore di manovra.

537.2.5 ~~2.3~~ ~~Si Devono prendere provvedimenti per evitare aperture accidentali e non autorizzate di dispositivi di sezionamento non previsti per effettuare manovre sotto carico~~ essere adottate misure per proteggere i dispositivi di sezionamento non previsti per effettuare manovre sotto carico contro l'apertura involontaria o accidentale.

Questo è possibile, per esempio, ciò può essere ottenuto ponendo i dispositivi in un luogo o in un involucro **chiudibili che possano essere chiusi** a chiave o con un lucchetto. In alternativa, il dispositivo di sezionamento può essere interbloccato con un interruttore di manovra.



Commento

537.2.5 ~~2.3~~ *La prescrizione del primo capoverso può essere ottenuta, in relazione alle condizioni di utilizzazione, anche installando il dispositivo di sezionamento fuori dalla portata di mano oppure usando scritte opportune.*

537.2.6 ~~2.4~~ *È preferibile che il sezionamento venga effettuato con un dispositivo multipolare che sezioni tutti i poli dell'alimentazione, ma non si escludono dispositivi unipolari purché siano disposti l'uno vicino all'altro.*

NOTA Il sezionamento può essere ottenuto per es. a mezzo di:

- sezionatori e apparecchi di interruzione adatti per il sezionamento, multipolari o unipolari;*
- prese a spina;*
- cartucce di fusibili;*
- barrette;*
- morsetti speciali che non richiedono la rimozione di un conduttore.*

Commento

537.2.6 ~~2.4~~ *Quando i dispositivi unipolari sono costituiti da cartucce di fusibili, essi non sono installati sul conduttore di neutro di circuiti multipolari.*



537.2.7 2.5 Tutti i dispositivi utilizzati per il sezionamento devono essere chiaramente identificati, per es. mediante la marcatura, per indicare il circuito che essi sezionano.

Commento ecc.

537.2.8 Quando nel conduttore di neutro è inserito un collegamento per il sezionamento, questo deve soddisfare le seguenti prescrizioni:

- non può essere rimosso senza l'uso di un utensile; e
- deve essere accessibile solo al personale addestrato.





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

537.3 Dispositivi di manovra ~~interruzione per la manutenz. non elettrica~~

537.3.1 Dispositivi di manovra e di comando funzionale

537.3.1.1 I dispositivi di manovra e di comando funzionale devono essere scelti conformemente a quanto indicato nell'Allegato A.

537.3.1.2 I dispositivi di comando funzionale devono essere adatti a sopportare le condizioni più severe in cui essi possono essere chiamati a funzionare

537.3.1.3 ~~3.1~~ I dispositivi comando funzionale possono controllare la corrente senza necessariamente aprire i poli corrispondenti.

NOTA 1 I dispositivi di comando a semiconduttori sono esempi di dispositivi in grado di interrompere la corrente nel circuito senza necessariamente aprire i poli corrispondenti.

NOTA 2 ~~(-)~~ ~~l'interruzione per manutenzione non elettrica~~ Il comando funzionale può essere realizzato, per es., mediante:

- *interruttori di manovra;*
- *dispositivi a semiconduttori;*
- *interruttori automatici;*
- ~~*ausiliari di comando di*~~ *contattori;*
- ~~*relè ausiliari;*~~
- *prese a spina fino a 16 A compresi.*

29 novembre 2024

Proprietà UNAÉ non
riproducibile ⁵²





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

NOTA 3 Il dispositivo di protezione contro il sovraccarico di un circuito prese deve avere una corrente nominale uguale o inferiore alla più piccola delle correnti nominali delle prese non protette singolarmente o a gruppi





Commento

537.5.2

Per le prese a spina aventi corrente nominale superiore a 16 A occorre predisporre un dispositivo di comando, che non deve necessariamente essere interbloccato con la spina.

Questo interblocco è richiesto unicamente nei locali di pubblico spettacolo e di intrattenimento per prese con corrente nominale superiore a 16 A (Sezione 752 della Parte 7).

Le prese a spina per uso domestico e similare rispondenti alla Norma CEI 23-50 possono essere utilizzate anche in quegli ambienti industriali dove non è previsto un servizio gravoso con forti urti e vibrazioni.

Per il numero e la disposizione delle prese a spina destinate alle unità abitative vedi il Capitolo 37, Tabella A, della Parte 3.

In edifici a destinazione primariamente residenziale (Commento a 314.1 della Parte 3) si raccomanda che per le prese a spina a installazione fissa la direzione d'inserzione delle relative spine risulti orizzontale (o prossima all'orizzontale) con l'eccezione prevista nelle Note che seguono.

Si raccomanda inoltre che l'asse di tale direzione di inserzione risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli);
- 90 mm se a parete o calotte (sporgenti dal pavimento).

29 novembre 2024

Proprietà UNAIE non

riproducibile

NOTA 1 *In mancanza di Norme specifiche il costruttore deve fornire le indicazioni di montaggio necessarie a garantire il grado di protezione IP previsto.*

NOTA 2 *Il grado minimo di protezione di cui sopra non si riferisce all'applicazione particolare su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquidi.*

Nel caso di tali pavimenti si intende che le cassette affioranti atte a contenere le prese a spina assicurino, mediante chiusura spontanea e stabile del coperchio:

- grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio, fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione delle spine orizzontale (o prossima all'orizzontale);
- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio, inclusa l'entrata dei cavi, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione della spina verticale (o prossima alla verticale);
- I gradi di protezione sopra indicati si intendono con spine sia inserite che disinserite.

Un pavimento di tipo tradizionale ricoperto da moquette e non sottoposto a lavaggi con liquidi, è ritenuto equiparabile ai casi precedenti, a condizione che, comunque, non siano previsti spargimenti di liquidi.

NOTA 3 *L'eventuale applicazione, nelle condizioni di cui sopra, di prese per comunicazione (telefoni, TV, trasmissione dei dati) si intende soggetta alle regole specifiche di installazione dei Comitati competenti.*



537.3.2 Dispositivi di interruzione per la manutenzione **meccanica non elettrica**

537.3.2.1 La scelta e l'installazione dei dispositivi di interruzione per la manutenzione meccanica devono essere conformi agli Articoli che seguono e a quanto indicato in 537.2.

537.3.2.2 I dispositivi di interruzione per la manutenzione non elettrica devono essere inseriti di preferenza sul circuito di alimentazione principale.

Quando gli interruttori sono previsti per questa funzione, essi devono essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico della parte corrispondente dell'impianto. Non è necessario che essi interrompano tutti i conduttori attivi.

È ammessa l'interruzione dei soli circuiti di comando quando sia assicurata una condizione equivalente all'interruzione diretta dell'alimentazione, adottando per es. protezioni supplementari, quali blocchi meccanici, o quando le Norme specifiche lo ammettano.

NOTA L'interruzione per la manutenzione non elettrica può essere ottenuta, per es., mediante:

- interruttori di manovra;
- interruttori automatici;
- ausiliari di comando di contattori;

– prese a spina





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

537.3.2.3 ~~3-2~~ I dispositivi di interruzione per la manutenzione non elettrica, o i loro ausiliari di comando, devono richiedere un'azione manuale.

La distanza tra i contatti aperti del dispositivo deve essere visibile oppure segnalata in modo chiaro e affidabile. Tale indicazione deve essere evidente solo quando sia stata raggiunta la posizione di aperto di tutti i poli.

*NOTA Le segnalazioni prescritte in questo ~~paragrafo~~ **Articolo** possono essere realizzate utilizzando i simboli "O" e "I" per indicare rispettivamente le posizioni di aperto e di chiuso quando **l'utilizzo** ~~utilizzo~~ di questi simboli sia ammesso dalle relative Norme.*

537.3.2.4 ~~3-3~~ I dispositivi di interruzione per la manutenzione non elettrica devono essere ~~disposti~~ **progettati e/o installati** in modo da impedire la loro chiusura accidentale.

NOTA Tale chiusura potrebbe essere causata per es. da urti e vibrazioni.

537.3.2.5 ~~3-4~~ I dispositivi di interruzione per la manutenzione non elettrica devono essere disposti in modo tale da essere chiaramente identificabili e devono essere atti all'uso previsto cui sono destinati





537.3.3-4 ~~Dispositivi per l'interruzione di emergenza (compreso l'arresto di emergenza)~~

NOTA L'interruzione di emergenza è una manovra di emergenza prevista per interrompere l'alimentazione dell'energia elettrica all'intero impianto o a una sua parte, che sono esposti a un rischio di folgorazione o a un altro rischio di natura elettrica.

537.3.3.1 La scelta e l'installazione dei dispositivi per l'interruzione di emergenza deve rispettare quanto indicato negli Articoli che seguono e in 537.2

Commento

537.3.3.1 Si ricorda che mentre gli interruttori conformi alle norme per uso domestico e similare (per es. CEI EN 61008, CEI EN 61009, CEI EN 60898) in posizione di aperto garantiscono sempre la conformità ai requisiti di sezionamento, tale condizione potrebbe non essere soddisfatta nel caso di interruttori conformi alle norme per uso industriale (per es. CEI EN 60947). Pertanto, in tale situazione si raccomanda di fare riferimento alle indicazioni dei costruttori.





537.3.3.2 ~~4.1~~ I dispositivi di comando e di arresto di emergenza devono essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico della parte corrispondente dell'impianto, tenendo conto, nel caso di motori, della corrente dei motori a rotore bloccato, se necessario in relazione al tipo di servizio.

537.3.3.3 ~~4.2~~ Il comando di emergenza può essere realizzato con:

- un dispositivo di comando in grado di interrompere direttamente l'alimentazione; oppure
- una combinazione di apparecchi manovrabili con un'unica azione per interrompere l'alimentazione.

Le prese a spina non devono essere utilizzate per assicurare il comando di emergenza.

Per l'arresto di emergenza, può essere necessario non interrompere l'alimentazione, per es. per la frenatura delle parti in movimento.

NOTA Il comando e l'arresto di emergenza possono essere ottenuti, per es., mediante:

- *interruttori di manovra sul circuito principale;*
- *pulsanti e simili apparecchi sul circuito di comando*





537.3.3.4 ~~4.3~~ I dispositivi di comando di emergenza devono assicurare l'interruzione del circuito principale.

Commento non mutato

537.3.3.5 ~~4.4~~ Gli organi di comando (maniglie, pulsanti, ecc.) dei dispositivi di comando di emergenza devono essere identificati chiaramente, di preferenza con colore rosso su fondo di contrasto.

NOTA L'uso di un testo sullo sfondo contrastante non è di alcuna utilità.

537.3.3.6 ~~4.5~~ Gli organi di comando devono essere facilmente accessibili nei posti in cui potrebbe presentarsi un pericolo e, se del caso, in qualsiasi altro posto dal quale il pericolo possa essere eliminato a distanza.

I dispositivi di comando di emergenza, compreso l'arresto di emergenza, devono essere disposti in modo tale da essere facilmente identificabili e devono essere atti all'uso cui sono destinati





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

537.3.3.7 ~~4.6~~ Gli organi di comando di un dispositivo di comando di emergenza devono essere in grado di venire bloccati o di essere immobilizzati nella posizione di "aperto" o di "fermo", a meno che gli organi di comando dei dispositivi di comando o di arresto di emergenza e quelli per la rialimentazione del circuito non siano entrambi sotto il controllo della stessa persona.

Dopo l'abbandono dell'organo di comando di un dispositivo di comando di emergenza, la rialimentazione della parte corrispondente dell'impianto deve richiedere un'azione volontaria.

Il rilascio dell'apparecchio di spegnimento di emergenza azionato a distanza non deve rialimentare le corrispondenti parti dell'impianto.

Il funzionamento dell'apparecchio di spegnimento di emergenza deve avere la precedenza su qualsiasi altra funzione relativa alla sicurezza e non deve essere ostacolato da nessuna altra funzione dell'impianto.

gli altri articoli **537.4.7** - **537.5** eliminati





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

Allegato A (normativo)

Dispositivi di sezionamento e di comando

Tabella A.1 –

Dispositivi di sezionamento e di comando

Dispositivo	Norma	Idoneo al		
		Sezionamento	Interruzione e comando funzionali	Interruzione di emergenza
Interruttori di manovra-sezionatori	CEI EN 60947-3 *	Si	Si	Si
	CEI EN 62626-1 *	Si	Si	Si
	CEI EN 60669-2-4	Si	Si	Si
	CEI EN 60669-2-6	Si	No	Si
Sezionatori	CEI EN 60669-2-4 ^b	Si	No	No
	CEI EN 60947-3 ^b	Si	No	No
Interruttori di manovra	CEI EN 60669-1	No	Si	No
	CEI EN 60669-2-1	No	Si	No
	CEI EN 60669-2-2	No	Si	No
	CEI EN 60669-2-3	No	Si	No
	CEI EN 60669-2-5	No	Si	No
	CEI EN 60947-3 ^c	No	Si	No
Contattori	CEI EN 60947-4-1	No	Si	No
	CEI EN 61095	No	Si	No
Avviatori (Starter)	CEI EN 60947-4-1	Si ^b	Si	Si
	CEI EN 60947-4-2	No	Si	No
	CEI EN 60947-4-3	No	Si	No
Interruttori automatici	CEI EN 60898-1	Si	Si ^d	Si
	CEI EN 60898-2	Si	Si ^d	Si
	CEI EN 60947-2	Si ^b	Si ^d	Si ^b
Dispositivi a corrente differenziale (RCD)	CEI EN 60947-2	Si ^b	Si ^d	Si ^b
	CEI EN 61008-2-1	Si	Si ^d	Si
	CEI EN 61009-2-1	Si	Si ^d	Si
	CEI EN 62423	Si	Si ^d	Si
Dispositivi di rilevazione di guasti da arco	CEI EN 62606	Si	No	Si
Spine e prese	CEI EN 60309 (serie)	Si	Si ^e	No
	CEI 23-50	Si	Si ^e	No
Dispositivi per il collegamento di apparecchi di illuminazione	CEI EN 61995 (serie)	Yes ^f	No	No
Commutatori di rete	CEI EN 60947-6-1	Yes ^b	Yes	Yes ^b
Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACB)	CEI EN 60947-6-2	Si ^b	Si	Si ^b





64-8/5 Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici

Dispositivo	Norma Sezionamento	Idoneo al		
		Sezionamento e comando funzio- nali	Spegnimento di emergenza	
Fusibili	CEI EN 60269 (serie)	Si ^a	No	No
Unità combinate con fusibili	CEI EN 60947-3	Si ^b	Si ^a	Si ^{a,b}
Morsetti componibili selezionabili di prova	CEI EN 60947-7-1	Si	No	No
Connettori ⁿ	CEI EN 61984	Si ⁱ	No	No
Si	Funzione implementata.			
No	Funzione non implementata.			



a. marcato con il segno grafico



o con una combinazione di

altri simboli indicati nella CEI EN 60947-3 o nella CEI EN 626261.

b. Funzione fornita solo se il dispositivo è idoneo al sezionamento ed è marcato con il segno grafico che indica tale funzione (vedi il segno grafico 6169-1



della IEC 60417).

c. Quando marcato con il segno grafico



o con una combinazione di

altri simboli indicati nella CEI EN 60947-3.

d. Il dispositivo non è consigliato per l'uso in caso di manovre funzionali frequenti.

e. Per la manovra funzionale possono essere utilizzate solo spine e prese in corrente alternata, con caratteristiche nominali non superiori a 16 A.

f. Questo dispositivo è idoneo per il sezionamento sotto carico.

g. Se indicato dal costruttore.

h. I collegamenti e i terminali del cablaggio possono fornire la funzione di sezionamento, secondo quanto indicato nella documentazione fornita dal costruttore/progettista.

i. È previsto che solo un connettore con potere di interruzione (CPI) sia previsto per essere accoppiato e disaccoppiato quando sotto tensione o sotto carico. Vedi quanto in 3.8 della CEI EN 61984:2009.



Allegato B
(vuoto)

Apparecchi di comando non automatici per Vigili del fuoco

Commento

In Italia si applica quanto previsto nella Sezione 751 di questa Norma.





54 - MESSA A TERRA E CONDUTTORI DI PROTEZIONE





542 Collegamenti a terra

Omissis

542.1.4

Quando l'alimentazione di un impianto è derivata da sistemi di II e III categoria, la protezione contro i guasti tra questi sistemi e la terra deve soddisfare le prescrizioni della Norma CEI EN 61936-1 e della Norma CEI EN 50522

omissis

542.5.2 Sistemi di protezione contro i fulmini

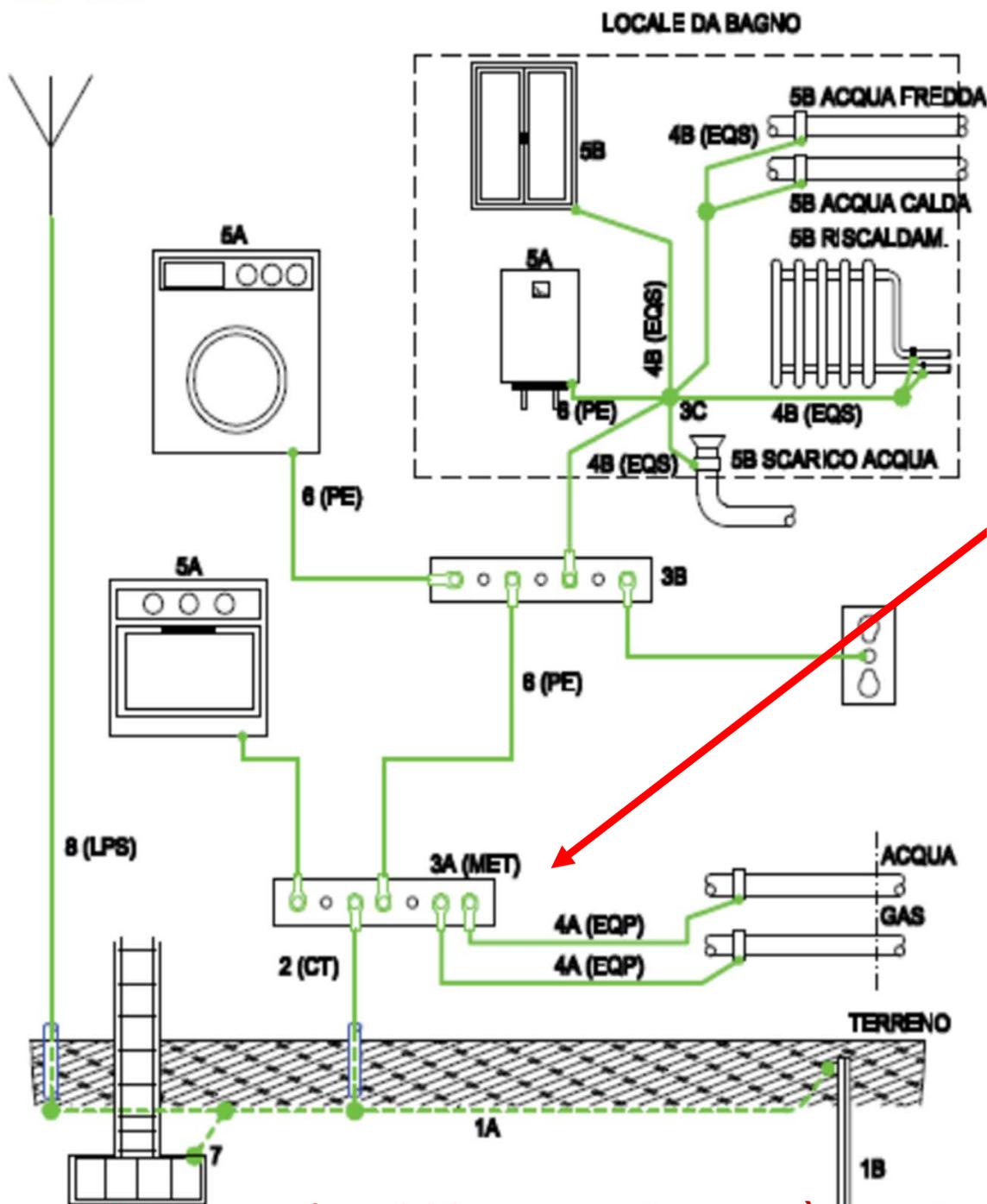
Si applicano, per la protezione contro le fulminazioni dirette, le prescrizioni della serie di Norme CEI EN 6230

Commento

542.5.2 In particolare devono venire rispettati i valori minimi indicati, per le dimensioni dei dispersori, nella Tabella ~~riportata nei commenti agli articoli 542.2.3 e 542.2.4~~ **54.1**, nei casi in cui la Norma CEI EN 62305 (serie) richieda la protezione contro i fulmini



Esempio di collegamenti di un impianto di terra



1A - Dispensore orizzontale (intenzionale)
 1B - Dispensore verticale (intenzionale)
 2 - Conduttore di terra CT
 (in tubazione protettiva)
 3A - Collettore (nodo) principale di terra
MET (Main Earth Terminal)

3B - Nodo di terra
 3C - Nodo equipotenziale
 4A - Collegam. equip. principale EQP
 4B - Collegamento equipotenziale supplementare EQS
 5A - Massa
 5B - Massa estranea se $< 1,0 \text{ k}\Omega$
 6 - Conduttore di protezione PE
 7 - Colleg. ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato (disp. di fatto)
 8 - LPS Sistema protezione contro il pericolo di fulm. diretta (quando presente)



55 - APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA





55 Altri componenti elettrici

551 Gruppi generatori a bassa tensione

551.1 Campo di applicazione

Questa Sezione fornisce le prescrizioni per la scelta e l'installazione dei gruppi generatori a bassa tensione e a bassissima tensione destinati ad alimentare, in modo continuo od occasionale, tutto ecc.

Omissis

551.2.Z1 L'Allegato ZC fornisce in dettaglio ulteriori requisiti per:

- i gruppi di generatori indipendenti non collegati alla rete di alimentazione, e
- i gruppi di generatori indipendenti previsti per alimentare energia elettrica in impianti fissi scollegati dalla rete di alimentazione.

Allegato ZC (normativo)

Prescrizioni aggiuntive per i gruppi di generatori indipendenti non collegati alla rete di alimentazione e per i gruppi di generatori indipendenti utilizzati per alimentare energia elettrica agli impianti fissi non collegati alla rete di alimentazione

ZC. 1 Generalità

Specialmente per i gruppi di generatori indipendenti, devono essere adottate provvedimenti per scollegare qualsiasi gruppo generatore o combinazione di gruppi generatori, nel caso di un guasto dei cavi di collegamento o





dell'apparecchiatura alimentata. In questo caso, devono essere rispettate le prescrizioni indicate nel Capitolo 41, con le modifiche per i casi particolari degli articoli indicate in ZC.2 e ZC.3.

ZC.2 Prescrizioni generali

Il gruppo generatore indipendente deve essere idoneo all'uso previsto (per esempio adeguato alle caratteristiche nominali di prestazione).

NOTA Ai gruppi di generatori indipendenti commutati in parallelo si applicano prescrizioni speciali.

Le correnti presunte di cortocircuito e di guasto a terra devono essere valutate per ciascun gruppo generatore indipendente o combinazione di gruppi di generatori indipendenti, che possono funzionare indipendentemente da altre sorgenti o combinazioni. Il potere di interruzione in cortocircuito dei dispositivi di protezione non deve essere superato per nessuno dei metodi di funzionamento previsti del o dei gruppi di generatori indipendenti.

La capacità e le caratteristiche di funzionamento del gruppo generatore indipendente devono essere tali per cui non si verifichino pericoli o danni alle apparecchiature dopo la connessione o la disconnessione di qualsiasi carico previsto, a seguito dello scostamento dei valori di tensione o di frequenza dal campo di valori di funzionamento previsti.

Devono essere previsti dispositivi di protezione per disconnettere automaticamente i gruppi di generatori, nel caso in cui la capacità del gruppo generatore indipendente venga superata.





Dovrebbe essere tenuta in considerazione la somma di ciascun carico rispetto alle prestazioni massime del gruppo generatore indipendente e della corrente di avvio del motore.

Sono richieste disposizioni per scollegare qualsiasi gruppo generatore indipendente o combinazione di gruppi di generatori indipendenti e queste devono soddisfare i requisiti indicati nel Capitolo 41

ZC.3 Misure di protezione

ZC.3.1 Interruzione automatica dell'alimentazione

ZC.3.1.1 Generalità

Quando, per la protezione contro i contatti elettrici, viene adottata la misura di "interruzione automatica dell'alimentazione", si applicano le prescrizioni della Sezione 411 del Capitolo 41, a eccezione di quanto modificato per i casi particolari indicati nel seguito.

ZC.3.1.2 Prescrizioni aggiuntive per i gruppi di generatori indipendenti che incorporano convertitori statici

Quando la protezione contro i contatti indiretti delle parti di un sistema di distribuzione, alimentato da un gruppo generatore indipendente dotato di un convertitore statico, si basa sul funzionamento dei dispositivi di protezione, il tempo richiesto per l'interruzione deve





ZC.3.1.3 Utilizzo dei sistemi TN per i gruppi di generatori indipendenti

L'alimentazione in cortocircuito del gruppo di generatori indipendenti dovrebbe essere tale per cui il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, o l'interruttore differenziale, siano in grado di interrompere il circuito secondo le prescrizioni indicate in 411.4 del Capitolo 41.

Per motivi pratici, si raccomanda che le istruzioni di funzionamento dei gruppi di generatori indipendenti riportino una raccomandazione relativa al valore della massima corrente nominale.

ZC.3.1.4 Utilizzo dei sistemi IT per i gruppi di generatori indipendenti

L'uso di un sistema IT per i gruppi di generatori indipendenti deve essere conforme alle prescrizioni indicate in 411.6 del Capitolo 41.

Inoltre si devono applicare le seguenti prescrizioni:

–tutte le parti conduttrici accessibili devono essere interconnesse attraverso un conduttore di protezione di dimensioni adeguate a sopportare la corrente di guasto presunta. È considerata sufficiente una resistenza verso terra di $RA \leq 1\ 000\ \Omega$;





- nel caso di un primo guasto dell'isolamento, in cui la resistenza dell'isolamento scende al di sotto di $100 \Omega/V$ (rispetto alla tensione tra fase e terra U_0 in un sistema a prova di guasto), il dispositivo di monitoraggio dell'isolamento (IMD), deve generare un allarme conforme alla CEI EN 61557-8;
- per le prescrizioni nel caso di un secondo guasto dell'isolamento, vedi 411.6.4 del Capitolo 41

ZC.3.2 Utilizzo della separazione elettrica nel collegamento con i gruppi di generatori indipendenti

ZC.3.2.1 Separazione elettrica con un solo apparecchio utilizzatore

Quando il gruppo generatore indipendente è collegato a un solo apparecchio utilizzatore, si devono applicare le prescrizioni della Sezione 413 del Capitolo 41.





ZC.3.2.2 Separazione elettrica con più apparecchi utilizzatori

ZC.3.2.2.1 Generalità

Per la separazione elettrica, nel caso di più apparecchi utilizzatori, sono possibili le seguenti alternative.

Si raccomanda che il prodotto della tensione tra fase e terra U_0 del circuito, espressa in volt, e la lunghezza in metri del cablaggio non superi $100\,000\text{ Vm}$, e che la lunghezza del cablaggio non sia superiore a 500 m

ZC.3.2.2.2 Separazione elettrica con un dispositivo di monitoraggio dell'isolamento (IMD) e interruzione automatica

Deve essere installato un dispositivo di monitoraggio dell'isolamento (IMD) conforme alla CEI EN 61557-8. Se la resistenza dell'isolamento tra le masse e il conduttore del collegamento equipotenziale non messo a terra scende al di sotto di $100\ \Omega/\text{V}$ (rispetto alla tensione tra fase e terra U_0 in un sistema a prova di guasto), i circuiti dell'apparecchio utilizzatore devono essere aperti automaticamente entro 1 s. Il tempo di risposta dovrebbe essere verificato conformemente alla CEI EN 61557-8.





Questa misura di protezione può essere progettata in modo che, dopo lo spegnimento del sistema, una presa monofase continui a essere alimentata, per esempio per i casi di emergenza. Questa presa deve riportare una marcatura permanente e non removibile, in modo che, sostanzialmente, a esso sia sempre collegato solo un apparecchio utilizzatore.

Le masse del gruppo generatore indipendente, quando presenti, devono essere collegate al conduttore equipotenziale non messo a terra, purché il generatore di gruppo indipendente non sia un'apparecchiatura di classe II o non sia dotato di un isolamento equivalente.

Non è necessario limitare l'estensione del sistema elettrico e prevedere l'apertura automatica in caso di un secondo guasto dell'isolamento su due diversi conduttori attivi, in quanto il gruppo generatore indipendente viene già aperto nel caso di un primo guasto.

Se, durante il funzionamento, la resistenza di isolamento è monitorata in permanenza da parte di un IMD conforme alla CEI EN 615578, durante le verifiche periodiche la misura della resistenza dell'isolamento conforme alla Parte 6 della 64-8 può essere omessa.





ZC.3.2.2.3 Separazione elettrica per mezzo di un interruttore differenziale (RCD) e interruzione automatica

Per i circuiti o le prese fisse deve essere utilizzato un interruttore differenziale, in modo che solo un apparecchio utilizzatore sia protetto.

NOTA In generale, un primo guasto dell'isolamento non può essere rilevato dall'interruttore differenziale.

Nel caso di un secondo guasto dell'isolamento su un altro conduttore attivo, uno degli interruttori differenziali scollegherà il circuito guasto.

Le caratteristiche di funzionamento degli interruttori differenziali devono essere scelte in conformità con la Tabella 41.1 del Capitolo 41.

In questa applicazione, per i sistemi monofase e trifase devono essere utilizzati solo interruttori differenziali di tipo B. Se non vi è alcun rischio di correnti continue di guasto > 6 mA in nessuna di tutte le possibili apparecchiature alimentate da corrente collegate, possono essere utilizzati interruttori differenziali di tipo A.

Nei gruppi di generatori indipendenti con prese monofase e trifase, alimentate dalla stessa sorgente, tutti gli interruttori differenziali devono avere le stesse caratteristiche, ed essere di tipo B o di tipo A



Nei gruppi di generatori indipendenti con un sistema trifase con conduttore di neutro distribuito, gli apparecchi monofase, collegati tra una fase e il neutro, dovrebbero essere isolati contro la tensione tra le fasi. Se questo non può essere garantito in tutte le condizioni di funzionamento, deve essere applicata per separazione elettrica conforme a ZC.3.2.2.2.

ZC.3.3 Avvio del gruppo generatore indipendente

Se vengono rispettate le prescrizioni di ZC.3.2, insieme a quelle indicate nel seguito, non è richiesto personale esperto per avviare un gruppo generatore indipendente.

- Il gruppo generatore indipendente a bassa tensione viene verificato periodicamente da una persona esperta abilitata, secondo quanto indicato dalla legislazione nazionale. In assenza di prescrizioni nazionali, si raccomanda di effettuare una verifica almeno ogni 6 mesi
- Dopo che il gruppo generatore indipendente è stato avviato, e prima che venga messo in funzione, deve essere verificato il funzionamento dell'IMD o dell'interruttore differenziale premendo il pulsante di prova di entrambi i dispositivi.



-I cavi di prolunga, quelli di collegamento e le spine/prese devono essere verificati regolarmente, in particolare alla ricerca di danni meccanici.

-Devono essere utilizzati solo cavi permanentemente idonei per lo scopo particolare previsto

ZC.3.4 Gruppi di generatori indipendenti utilizzati per alimentare un impianto elettrico fisso non connesso alla rete di alimentazione

Il gruppo generatore indipendente deve essere equipaggiato con un interruttore appropriato per modificare il modo di funzionamento 1 o 2. La posizione dell'interruttore deve essere marcata in modo chiaro e non removibile.

Il Modo 1 corrisponde a una regolazione dell'alimentazione di apparecchi elettrici attraverso un gruppo generatore indipendente conforme a ZC.3.2.2.

Il Modo 2 corrisponde a una regolazione dell'alimentazione di impianti elettrici fissi scollegati, a cui si applicano le seguenti prescrizioni:

-oltre a quanto indicato in 551.4.3.2, si raccomanda di utilizzare la messa a terra dell'impianto elettrico fisso. Se questo non fosse possibile, devono essere previsti mezzi idonei per la messa a terra;

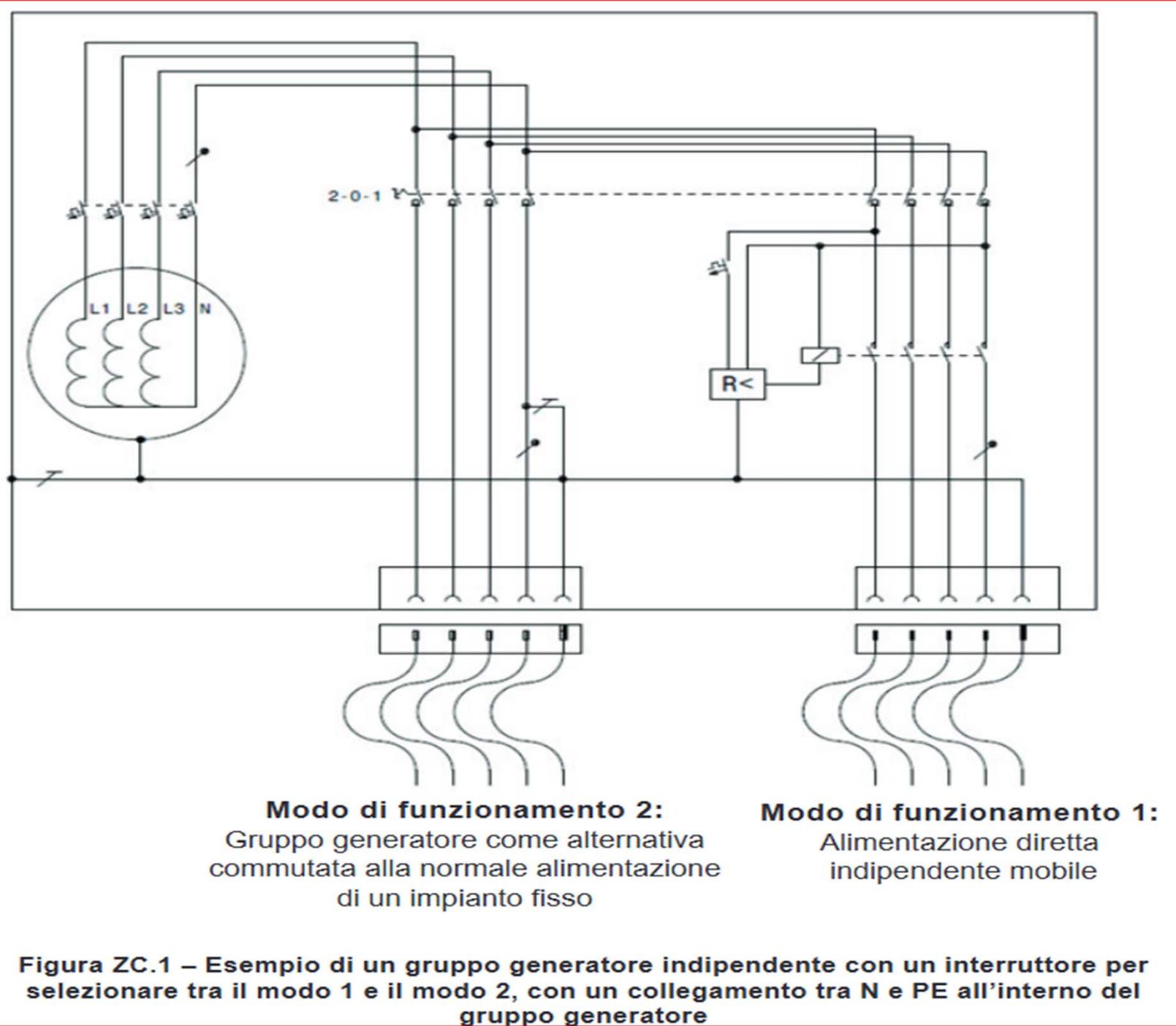


-deve essere utilizzata una presa non compatibile per impedire che al gruppo generatore venga collegata direttamente una spina normalizzata. Se viene utilizzata una presa conforme alla CEI EN 60309-2, la posizione oraria del contatto di terra deve essere impostata a 01:00 h.

La Figura ZC.1 mostra un esempio di un gruppo generatore indipendente, i cui modi di funzionamento sono selezionabili attraverso l'interruttore. Il collegamento tra i conduttori N e PE deve essere fornito dall'installazione fissa.

NOTA 1 Possono essere in vigore Norme o regolamenti nazionali.

NOTA 2 L'uso di un interruttore quadripolare collegato a valle del generatore, con un controllo delle sovracorrenti per i conduttori attivi, protegge il gruppo generatore dai guasti dell'isolamento del generatore.





557 circuiti ausiliari

557.6.3 Misure per evitare la perdita di funzionalità

Un circuito ausiliario che svolge una funzione speciale in cui l'affidabilità è cruciale richiede considerazioni di progetto supplementari per ridurre la probabilità di guasti del cablaggio. Questi guasti del cablaggio potrebbero dare luogo a una perdita di funzione e/o a una perdita di segnale.

Tra le considerazioni di progetto vi sono la scelta di metodi di installazione appropriati dei cavi (vedi 557.4);

- la scelta dell'apparecchiatura nella quale non è possibile un cortocircuito verso le masse, per es. apparecchiatura di classe II;
- l'uso di installazioni e apparecchiature intrinsecamente protette contro i cortocircuiti e i guasti a terra.

Per l'uso di impianti e apparecchiature intrinsecamente protette contro i cortocircuiti e i guasti a terra, si deve prendere in considerazione quanto segue:

a) predisposizione di cavi singoli se sono previste misure per impedire il contatto reciproco e il contatto con le masse, per es. con l'isolamento principale e quando non sono previsti cortocircuiti da parte di influenze esterne. Ciò può essere ottenuto mediante per es.:

- l'installazione in sistemi di canali, o

Omissis



Omissis

f) utilizzo di cavi che forniscono una protezione fisica mediante interrimento, per es. installazione di cavi nel suolo o nel cemento.

NOTA 1 *La tenuta al cortocircuito esterno significa avere una predisposizione relativa alla protezione contro il cortocircuito di due conduttori paralleli dell'insieme.*

NOTA 2 *Ciò può essere ottenuto con l'uso di cavi con schermo messo a terra. Nel caso di pizzicamento/tranciatura di un cavo, si dovrebbe prendere in considerazione un possibile cortocircuito a terra attraverso gli schermi del cavo. Nei circuiti ausiliari messi a terra, progettati per funzionare a circuito chiuso, un cortocircuito può condurre all'intervento del dispositivo di protezione contro i cortocircuiti. Nei circuiti ausiliari non messi a terra, il cortocircuito è rilevato dall'IMD, vedi 557.3.4.3.*



557.8 Compatibilità elettromagnetica

Ai fini della conformità alle prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica, devono essere seguite tutte le specifiche e le prescrizioni di installazione contenute nelle istruzioni del costruttore per la compatibilità elettromagnetica.

***NOTA** Questa prescrizione non preclude l'applicazione della Sezione 444 della Norma CEI 64-8/4.*



56 - Alimentazione dei servizi di sicurezza





56 Alimentazione dei servizi di sicurezza

560.1 Campo di applicazione ~~561-1 Generalità~~

~~561-1 Per i sistemi di sicurezza devono essere scelte sorgenti che mantengono l'alimentazione per un intervallo di tempo adeguato.~~

La presente Parte della CEI 64-8 tratta i requisiti generali per i servizi di sicurezza, la scelta e l'installazione dei sistemi elettrici di alimentazione per i servizi di sicurezza e le corrispondenti sorgenti di energia elettrica.

I sistemi di riserva non rientrano nel campo di applicazione del presente documento, il quale non si applica anche agli impianti installati in aree pericolose (BE3), le cui prescrizioni sono oggetto della CEI EN 60079-14.





560.4 Classificazione

560.4.1 Un sistema di alimentazione per i servizi di sicurezza può essere:

- non automatico quando la sua messa in servizio richiede l'intervento di un operatore, oppure
- automatico quando la sua messa in servizio non richiede l'intervento di un operatore.

L'alimentazione automatica è classificata in base al tempo entro cui diviene disponibile:

- **classe A**: di continuità, assicura la continuità dell'alimentazione, entro condizioni specificate durante il periodo di transizione, per esempio per quanto riguarda le variazioni di tensione e di frequenza;
- **classe B** : ad interruzione brevissima, alimentazione disponibile entro 0,15 s;
- **classe C** : ad interruzione breve, alimentazione disponibile entro 0,5s;
- **classe D**: ad interruzione "media": alimentazione disponibile entro 5 s;
- **classe E** :ad interruzione media: alimentazione disponibile entro 15 s;
- **classe F** :ad interruzione lunga, alimentazione disponibile in un tempo superiore a 15 s.





560.4.2 Per mantenere il funzionamento specificato, le apparecchiature essenziali per i servizi di sicurezza devono rientrare una delle classi specificate in 560.4.1.

560.5 Generalità

560.5.1 I servizi di sicurezza devono funzionare per tutto il tempo necessario, anche in caso di un guasto dell'alimentazione principale o locale, e in condizioni di incendio. Per soddisfare questi requisiti, sono necessari sorgenti, apparecchiature, circuiti e cablaggi specifici. Alcune applicazioni possono anche richiedere prescrizioni particolari, come indicato in 560.5.2 e in 560.5.3

Commento

560.5.1 La necessità di dotare un sistema di sicurezza di una o più alimentazioni conformi alle prescrizioni del Capitolo 56 è stabilita dalle norme di settore disciplinanti il sistema/impianto/ attrezzatura da alimentare e/o dal progettista sulla base della valutazione del rischio e/o sulla base delle prescrizioni dell'autorità preposta. Pertanto, le prescrizioni del Capitolo 56 si applicano a tutti i circuiti di alimentazione di sicurezza richiesti dall'impianto.





560.5.2 I servizi di sicurezza che devono funzionare in condizioni di **incendio**, devono rispettare le seguenti condizioni aggiuntive:

– devono essere previste una o più sorgenti di energia elettrica per i servizi di sicurezza per mantenere l'alimentazione per un periodo adeguato con una protezione antincendio che assicuri il loro ordinario funzionamento in presenza di un incendio per una durata adeguata.

NOTA Le sorgenti elettriche per i servizi di sicurezza, normalmente, integrano le normali sorgenti di alimentazione, per esempio la rete di alimentazione pubblica.

Commento

560.5.2 Qualora il punto di consegna del distributore e i circuiti preferenziali (560.3.14) siano realizzati in modo da assicurare la continuità dell'alimentazione in caso di incendio, possono essere utilizzati, rispettivamente, come sorgente di energia elettrica per i servizi di sicurezza (560.3.2) e circuiti elettrici per i servizi di sicurezza (560.3.3)





560.5.3 Quando è richiesto di non utilizzare l'interruzione al primo guasto a terra è preferibile installare un sistema IT. Nei sistemi IT per servizi di sicurezza, devono essere previsti dispositivi di monitoraggio dell'isolamento che, in caso di primo guasto, forniscano un'indicazione acustica e visiva.

***NOTA** Per i sistemi IT dopo un primo guasto si veda 411.6.4 del Capitolo 41 della Norma CEI 64-8/4.*

560.5.4 Un guasto nel sistema di controllo (sistemi bus o altra tecnologia di controllo) di un impianto non di sicurezza, non deve influire negativamente sul corretto funzionamento dei servizi di sicurezza. Questa prescrizione si applica anche ai sistemi di controllo dei diversi servizi di sicurezza.





560.6 Sorgenti elettriche per i servizi di sicurezza

560.6.1 Per i servizi di sicurezza sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione di rete effettivamente indipendente da quella ordinaria

Commento

560.6.1 Vedasi Norma CEI 0-21

560.6.2 La sorgente elettrica per i servizi di sicurezza deve essere installata a posa fissa e in modo tale che non possa essere influenzata negativamente da guasti dell'alimentazione ordinaria.

560.6.3 La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza deve essere installata in un luogo appropriato ed essere accessibile solo a personale addestrato o preparato (BA5 o BA4). Le sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza dovrebbero essere tenute separate dalle altre sorgenti.





I servizi di sicurezza e le loro sorgenti di alimentazione devono essere progettati e installati in modo da ridurre al minimo il rischio di incendio, allagamento, basse temperature, atti di vandalismo e altre condizioni avverse che possono influire sulla disponibilità dell'alimentazione elettrica.

NOTA *Si veda l'Allegato G, informativo.*

560.6.4 Il locale di installazione della sorgente elettrica per i servizi di sicurezza deve essere correttamente ed adeguatamente ventilato qualora i gas di scarico, il fumo o le emanazioni generate dalla sorgente di alimentazione di sicurezza possano propagarsi in luoghi occupati da persone.

560.6.5 Non sono ammesse alimentazioni separate da una rete di distribuzione indipendente dalla rete ordinaria di alimentazione, a meno che non si possa assicurare come improbabile che le due alimentazioni possano mancare contemporaneamente.

560.6.6 La sorgente dei servizi di sicurezza deve avere una potenza sufficiente ad alimentare i corrispondenti servizi di sicurezza.





560.6.7 Una sorgente dei servizi di sicurezza può, inoltre, essere utilizzata per scopi diversi dai servizi di sicurezza, a condizione che questo non influisca sulla disponibilità dei servizi di sicurezza. Un guasto in un circuito utilizzato per scopi diversi della sicurezza non deve provocare un'interruzione di nessun circuito dei servizi di sicurezza.

560.6.8 Per le sorgenti di sicurezza non in grado di funzionare in parallelo sono previste prescrizioni particolari.

Per evitare il parallelismo delle sorgenti devono essere adottate precauzioni adeguate.

La protezione contro i cortocircuiti e contro i contatti indiretti in caso di guasto deve essere assicurata per ciascuna sorgente.

560.6.9 Per i servizi di sicurezza con sorgenti in grado di funzionare in parallelo sono previste prescrizioni speciali.

Il funzionamento in parallelo delle sorgenti indipendenti può richiedere dispositivi speciali, per esempio per prevenire l'inversione di potenza.

NOTA *Il funzionamento in parallelo delle sorgenti indipendenti insieme all'alimentazione pubblica può richiedere l'autorizzazione del fornitore.*





La protezione contro i cortocircuiti e contro i contatti indiretti deve essere assicurata sia quando l'impianto è alimentato separatamente da una qualunque delle due sorgenti sia quando è alimentato da entrambe le sorgenti in parallelo.

Si devono adottare precauzioni per limitare la circolazione della corrente nei collegamenti tra i punti neutri delle sorgenti, in particolare per quanto riguarda l'effetto della terza armonica.

560.6.10 I sistemi di alimentazione centralizzati devono essere conformi alla Norma CEI EN 50171. 560.6.11

Quando viene utilizzato un UPS, questo deve essere:

- a) coordinato con tutti i dispositivi di protezione posti a valle
- b) in grado di avviare i servizi di sicurezza quando funziona nelle condizioni di emergenza;
- c) Conforme alle prescrizioni di 560.6.10
- d) conforme a CEI EN IEC 62040-1, CEI EN IEC 62040-2 or CEI EN IEC 62040-3, come applicabili
- e) avviabile indipendentemente dalla presenza o meno dell'alimentazione a monte.





560.6.12 Se un gruppo generatore viene utilizzato come sorgente elettrica per i servizi di sicurezza, deve essere conforme alla ISO 8528-12.

560.6.13 Le condizioni della sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza ("di riserva", "anomalia", "alimentazione") devono essere monitorate.

560.7 Circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza

560.7.1 I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti.

Un guasto elettrico o un intervento, una modifica su un circuito non deve compromettere il corretto funzionamento di un altro circuito. Questo può richiedere la separazione con materiali resistenti al fuoco o circuiti con percorsi diversi.



Commento

560.7.1 Per garantire l'indipendenza di un circuito di alimentazione dei servizi di sicurezza, in aggiunta alla selettività dei dispositivi di protezione, devono essere presi provvedimenti per evitare guasti di isolamento verso conduttori appartenenti a circuiti diversi. A tal fine può essere adottato uno dei seguenti provvedimenti:

- impiego di condutture di cui all'Articolo 412.2.4.1;*
- impiego di cavi dotati di schermo, con copertura pari ad almeno il 60%, all'interno di canalizzazioni comuni ad altri circuiti;*
- impiego di cavi all'interno di canalizzazioni comuni ad altri circuiti purché separati, rispetto a questi ultimi, mediante setti di separazione, distanziatori o altri sistemi a efficacia equivalente;*
- condutture con percorsi diversi.*

Si precisa che la protezione dal fuoco per costruzione o posa in opera (separazione con materiali resistenti al fuoco) è richiesta per i circuiti che devono funzionare in caso di incendio (vedi Articoli 560.8.1 e 560.8.2, 560.8.5)



560.7.2 I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non devono attraversare luoghi con rischio di incendio, a causa della natura degli inneschi e dei materiali trattati o immagazzinati, a meno che non siano resistenti al fuoco per costruzione o per installazione. I circuiti non devono, in nessun caso, attraversare luoghi con rischio di esplosione (BE3). Quando possibile, il passaggio di eventuali circuiti attraverso luoghi con rischio di incendio dovrebbero essere evitati.

560.7.3 Conformemente a quanto indicato in 4.33.3.3 del Capitolo 43 della Norma CEI 64-8/4, la protezione contro i sovraccarichi può essere omessa quando la mancanza dell'alimentazione può causare un rischio maggiore. Se la protezione contro il sovraccarico è stata omessa, è necessario monitorare il verificarsi di sovraccarichi.

560.7.4 I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere scelti ed installati in modo da evitare che una sovracorrente in un circuito comprometta il corretto funzionamento dei circuiti dei servizi di sicurezza.

560.7.5 I dispositivi di comando, di controllo e di sezionamento devono essere chiaramente identificati e raggruppati in locali accessibili solo a personale addestrato o preparato (BA5 o BA4).



Commento

560.7.5 Si precisa che l'accessibilità dei luoghi può essere conseguita da apposita segnaletica di sicurezza unitamente alla sorveglianza.

Per luogo si può intendere l'interno di un quadro, se questo è chiuso a chiave.

560.7.6 Nelle apparecchiature alimentate da due differenti circuiti, il guasto in un circuito non deve influire sulla protezione contro lo shock elettrico (23.4) né sul corretto funzionamento dell'altro. Se necessario, queste apparecchiature devono essere collegate ai conduttori di protezione di entrambi i circuiti.

560.7.7 I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non devono attraversare i vani di corsa degli ascensori o altri alloggiamenti simili

560.7.8 Oltre allo schema generale dell'intero impianto, devono essere riportati tutti i dettagli relativi alle sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza. Queste informazioni devono essere conservate in prossimità del quadro distribuzione. È sufficiente lo schema unifilare dell'impianto.



560.7.9 Devono essere forniti gli schemi degli impianti elettrici di sicurezza che mostrino l'esatta posizione di:

- tutte le apparecchiature elettriche e dei quadri di distribuzione, riportando le designazioni delle apparecchiature;
- le apparecchiature di sicurezza con le designazioni dei circuiti finali ed i particolari e gli scopi di tale apparecchiature;
- le apparecchiature speciali di manovra e monitoraggio dell'alimentazione di sicurezza (gli interruttori di zona, le apparecchiature di segnalazione visiva ed acustica).

560.7.10 Deve essere fornito un elenco di tutte le apparecchiature collegate in modo permanente all'alimentazione di sicurezza, indicando la loro potenza, le correnti nominali nonché le correnti ed i tempi di avviamento.

NOTA *Queste informazioni sono spesso incluse negli schemi dei circuiti.*

560.7.11 Devono essere disponibili le istruzioni di funzionamento per le apparecchiature ed i servizi di sicurezza. Queste devono tenere in considerazione tutti i particolari dell'impianto.





560.7.12 Per gli impianti di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio, le protezioni dei circuiti devono essere scelte in modo da mantenere l'affidabilità dell'alimentazione anche in caso di incendio. Si veda anche quanto in 560.6.8.60.

Commento

560.7.12 Le protezioni contro i cortocircuiti e lo shock elettrico devono intendersi obbligatorie.

È raccomandato non proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di alimentazione degli impianti di sicurezza quali ascensori antincendio, impianti di spegnimento, sistemi di estrazione fumi e calore e simili; in tal caso, si richiama l'attenzione sulla necessità di assicurare la protezione per un cortocircuito a fondo linea.

Ai fini dell'omissione della protezione dai sovraccarichi, la corrente nominale (o di regolazione) dell'eventuale dispositivo di protezione contro i sovraccarichi può essere scelta in accordo con la seguente condizione: **$IB \leq IZ < I_n$**

Laddove dovesse risultare necessaria, secondo valutazione dei rischi, la protezione dai sovraccarichi, è raccomandata l'installazione di un dispositivo di segnalazione di intervento rinviata a un luogo presidiato.

Per prevenire il rischio di incendio in caso di guasto a terra dei circuiti si raccomandano modalità di posa in opera a basso rischio di guasto a terra. A tal fine si faccia riferimento all'art. 751.04.2.7.

Si raccomanda la segnalazione di intervento di tutti i dispositivi di protezione dei circuiti di sicurezza





560.7.13 I circuiti per i servizi di sicurezza non devono essere protetti da RCD o da AFDD.

NOTA *A temperature elevate in condizioni di incendio, le correnti di dispersione che possono verificarsi tra i conduttori possono portare a un'attivazione involontaria e una perdita dei servizi di sicurezza.*

Commento

560.7.13 *nel caso dei sistemi di distribuzione TT, laddove non fosse possibile applicare altri sistemi di protezione di cui alla Sezione 413, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata mediante interruzione automatica del circuito adottando opportune soluzioni per limitare la probabilità di interventi intempestivi.*

Gli interruttori differenziali, al fine di evitare interventi intempestivi, dovrebbero avere corrente di intervento non inferiore a 300 mA, possibilmente di tipo S o ritardato.

Si raccomanda l'installazione di un dispositivo di allarme per intervento della protezione contro i contatti indiretti.



560.8 Sistemi di condutture

~~561-2~~ Per i servizi di sicurezza che devono funzionare in caso d'incendio tutti i componenti elettrici devono presentare, per costruzione e/o per installazione, la prestazione di resistenza al fuoco prevista dalle norme e dalla legislazione vigente.

560.8.1 Per i servizi di sicurezza che devono funzionare in condizioni di incendio devono essere utilizzati uno o più dei seguenti sistemi:

–cavi resistenti al fuoco con isolamento minerale conformi alle Norme CEI EN 60702-1, CEI EN 60702-2 e, per quanto riguarda la reazione al fuoco, alla Norma EN ISO 1716 o alla CEI EN 60332-1-2 e, per quanto riguarda la resistenza al fuoco, alla Norma CEI EN 50200 o alla CEI EN 60331-1;

–cavi resistenti al fuoco conformi, per quanto riguarda la reazione al fuoco, alla Norma CEI EN 50399 o alla CEI EN 60332-1-2 e, per quanto riguarda la resistenza al fuoco, alla Norma CEI EN 50200 o alla CEI EN 60331-1;

–sistemi di protezione dal fuoco per cavi elettrici conformi alla Norma EN 1366-11, che assicurino le prestazioni di resistenza al fuoco "P" o "PH" secondo il Regolamento UE 305/2011 e Sezione S2 del Codice di Prevenzione Incendi.

Commento

560.8.1 (~~561.2~~)

Ai fini della continuità dell'alimentazione elettrica dei servizi di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio, i cavi non protetti dal fuoco per modalità di installazione devono soddisfare le seguenti prestazioni di resistenza al fuoco:

- P, per i cavi resistenti al fuoco di diametro > 20 mm armonizzati secondo il Regolamento (UE) 305/2011 o per le canalizzazioni all'interno delle quali è possibile inserire cavi non resistenti al fuoco;*
- PH, per i cavi resistenti al fuoco di diametro ≤ 20 mm armonizzati secondo il Regolamento (UE) 305/2011;*
- F, per i cavi resistenti al fuoco di diametro > 20 mm non armonizzati secondo il Regolamento (UE) 305/2011.*

Allo stato dell'arte si segnalano le seguenti norme relative ai cavi:

- CEI 20-45 - Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV.*

Esempi di cavi per energia:

- FTG18OM16 0,6/1 kV PH 120 - B2ca-s1a,d1,a1.*

Omissis



I sistemi di condutture e il loro fissaggio devono essere montati e installati in modo tale che l'integrità del circuito non venga compromessa in caso di incendio.

Negli impianti con un notevole sviluppo verticale dei cavi, il sistema di cablaggio deve prevedere una protezione antincendio per i punti di fissaggio, tale da garantire che, in condizioni di incendio, tali fissaggi non permettano ai cavi di collassare prematuramente.

NOTA 1 Esempi di sistemi che offrono la necessaria protezione meccanica e contro l'incendio potrebbero essere rappresentati da vani che assicurano tale protezione.

NOTA 2 Possono essere in vigore Norme nazionali

Commento

560.8.1 I vani devono rispondere alle prestazioni di resistenza al fuoco di cui alla Norma UNI EN 1366-11.



560.8.2 Il cablaggio per i sistemi di controllo dei servizi di sicurezza devono rispettare le stesse prescrizioni per le condutture utilizzate per i servizi di sicurezza. Questa prescrizione non si applica ai circuiti che non possono compromettere il funzionamento della apparecchiatura di sicurezza.

Questa prescrizione comprende anche i sistemi di controllo degli apparecchi di illuminazione autonomi, come pure per i sistemi di controllo.

560.8.3 I circuiti per i servizi di sicurezza che possono essere alimentati con corrente continua devono essere dotati di dispositivi bipolari di protezione contro le sovracorrenti.

560.8.4 La maggiore resistenza dei conduttori dovuta all'elevata temperatura, quando questi sono esposti al fuoco, deve essere tenuta in considerazione nel dimensionamento della loro sezione.

***NOTA** Le informazioni relative ai cavi con conduttori in rame sono riportate nell'Allegato F.*

560.8.5 Un esempio di cavi installati per i servizi di sicurezza è rappresentato nell'Allegato E.

***NOTA:** Per i cavi delle batterie, possono essere richiesti requisiti particolari.*





560.8.6 Durante gli scavi devono essere adottate precauzioni per evitare danni ai circuiti elettrici per i servizi di sicurezza interrati.

560.8.7 I dispositivi di comando e di controllo utilizzati sia per le sorgenti di alimentazione in corrente sia alternata che continua devono essere idonei al funzionamento con entrambe le correnti.

560.9 Applicazioni per l'illuminazione di emergenza

560.9.1 I sistemi di illuminazione di emergenza possono essere alimentati da un sistema di alimentazione centralizzata, oppure essere realizzati con apparecchi d'illuminazione di tipo autonomo (autoalimentati). Gli apparecchi d'illuminazione di emergenza devono essere conformi alla CEI EN IEC 60598-2-22.

L'alimentazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza autonomi è esclusa dalle prescrizioni indicate in 560.9.3.

560.9.2 I circuiti di un sistema di alimentazione centralizzato devono assicurare, in caso di incendio, l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione di emergenza, per un periodo di tempo adeguato. Questa prescrizione deve essere soddisfatta per mezzo di sistemi di cablaggio conformi a 560.8.1 e 560.8.2.

All'interno dei compartimenti antincendio, in cui sono installati gli apparecchi d'illuminazione di emergenza, per il sistema di condutture di questi apparecchi, fatto salvo diverso esito della valutazione del rischio, non è necessario rispettare le prescrizioni contro l'incendio.

Gli apparecchi lungo la via di fuga devono essere alimentati alternativamente con almeno due circuiti separati, in modo da mantenere un livello adeguato di illuminamento, nel caso di guasto di uno dei circuiti.

560.9.3 Ciascun circuito finale deve alimentare non più di 20 apparecchi di illuminazione di emergenza, per un carico totale non superiore al 60 % della corrente nominale del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

560.9.4 Per permettere l'evacuazione di un edificio è richiesto un livello minimo di illuminamento di sicurezza, un tempo di risposta e una durata di funzionamento adeguati. In mancanza di regolamenti nazionali o locali, i sistemi di illuminazione devono essere conformi alla UNI EN 1838.

NOTA Nell'Allegato A (vedi la Tabella A.1) è riportata una guida sui sistemi appropriati.



560.9.5 Il funzionamento dell'illuminazione di emergenza può essere previsto sia per il modo permanente (sempre accesa) che non permanente (solo in emergenza). Questi modi possono anche essere combinati tra loro.

560.9.6 Nel modo non permanente, l'alimentazione dell'illuminazione ordinaria deve essere monitorata

Commento

560.9.6 il monitoraggio ha lo scopo di comandare l'accensione dell'impianto nel locale dove si è verificato il guasto dell'alimentazione dell'illuminazione ordinaria

In caso di mancanza dell'alimentazione dell'illuminazione ordinaria, l'illuminazione di emergenza deve essere attivata automaticamente. In tutti i casi, devono essere adottate misure per assicurare che l'illuminazione di emergenza locale intervenga in caso di guasto dell'alimentazione ordinaria nelle corrispondenti aree locali.

560.9.7 Se il modo permanente e quello non permanente vengono utilizzati in combinazione tra loro, ciascun dispositivo di commutazione deve essere dotato di un proprio sistema monitoraggio e deve poter essere commutato separatamente.



Il modo di funzionamento permanente degli apparecchi di emergenza può essere spento simultaneamente all'illuminazione normale nei luoghi in cui:

- non si ha una condizione di buio completo mentre è utilizzato il locale.
- non è costantemente occupato

560.9.9I sistemi di illuminazione di emergenza non devono essere influenzati negativamente da qualsiasi sistema di controllo. Eventuali future modifiche dei sistemi di controllo devono continuare a rispettare la prescrizione per la sicurezza funzionale. In caso di un guasto che porti allo spegnimento dell'illuminazione normale in una zona, tutti gli apparecchi di illuminazione di emergenza in quella zona devono intervenire. Gli apparecchi di illuminazione di emergenza della zona *devono fornire l'intera emissione luminosa di emergenza prevista.*

NOTA 1 Per la definizione di sicurezza funzionale, vedi quanto in 3.1.12 della CEI EN 61508-4.

NOTA 2 In questo contesto guasto, significa una perdita dell'alimentazione o un malfunzionamento del sistema di controllo.



560.9.10 La commutazione dal modo ordinario a quello di emergenza deve avvenire automaticamente quando la tensione scende al di sotto di un valore pari a 0,6 volte la tensione nominale di alimentazione per almeno 0,5 s. Il modo normale deve essere ripristinato quando la tensione di alimentazione è superiore a 0,85 volte il suo valore nominale.

NOTA 1 La durata effettiva della commutazione può dipendere da regolamenti nazionali.

NOTA 2 Il modo di commutazione dipende dal tipo di apparecchiatura utilizzata.

560.9.11 Quando l'alimentazione normale viene ripristinata, l'illuminazione di emergenza nel modo non permanente deve spegnersi automaticamente, tenendo conto del tempo di riaccensione delle lampade dell'impianto di illuminazione normale.

Si deve considerare che nei locali dove l'illuminazione ordinaria è tenuta intenzionalmente spenta prima della perdita dell'alimentazione, l'illuminazione di emergenza, al ripristino dell'alimentazione ordinaria, in questi casi non si deve spegnere automaticamente

Commento

560.9.11 lo spegnimento automatico deve essere evitato nei casi in cui, come la zona aperta al pubblico dei locali di pubblico spettacolo, gli ambienti vengono eserciti normalmente con un basso livello di illuminazione o al buio





560.9.12 Nei sistemi di illuminazione di emergenza il tipo di lampada deve essere compatibile con la durata della commutazione, questo allo scopo di mantenere il livello di illuminazione specificato

560.9.13 Gli interruttori di protezione e i dispositivi di comando per l'illuminazione di emergenza devono essere posti in un punto designato ed essere predisposti e installati in modo tale che non possono essere azionati da persone non autorizzate.

560.9.14 La posizione di acceso dell'illuminazione di emergenza per ciascuna sorgente di alimentazione deve essere segnalata in un punto adeguato.

560.9.15 Gli apparecchi di illuminazione di emergenza e le apparecchiature dei circuiti associati devono essere identificati, per esempio, da una etichetta rossa con un diametro almeno di 30 mm.

560.9.16 Quando l'edificio non è occupato, può essere previsto un dispositivo di interruzione per prevenire la scarica delle batterie della sorgente di alimentazione centralizzata o degli apparecchi autonomi.



560.9.17 Ciascun singolo circuito monofase deve essere dotato di un proprio conduttore di neutro. Non è ammesso l'uso di un neutro comune a più circuiti.

560.10 Applicazioni/apparecchiature per la protezione contro l'incendio.

560.10.1 Laddove previsto un interruttore antincendio, questo non deve interrompere l'alimentazione dei servizi di sicurezza e deve essere chiaramente identificato.

NOTA Nello schema del Allegato informativo D viene mostrato un esempio di interruttore antincendio previsto per scollegare tutti servizi non di sicurezza.

560.10.2 Gli eventuali circuiti di sicurezza devono essere collegati a un dispositivo generale di linea dedicato.

560.10.3 I dispositivi di allarme devono essere chiaramente identificati

560.10.4 A eccezione dei casi in cui si applichino i regolamenti nazionali, le prescrizioni minime per i sistemi di protezione antincendio dovrebbero essere conformi **all'Allegato B**. Vedi la Tabella B.1.

Tabella A.1 – Guida all'illuminazione di emergenza

Esempi di applicazioni	Prescrizioni							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Durata prolungata o circuito di controllo a distanza	Apparecchi di illuminazione per le vie di fuga in modo permanente	Sistema di alimentazione centralizzata	Unità di batterie autonome	Unità motogeneratore senza interruzione (0 s)	Unità motogeneratore con breve interruzione (< 0,5 s)	Unità motogeneratore con interruzione media (< 15 s)	Sistema di alimentazione doppio
Sale riunioni	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Sale di esposizione	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Teatri, cinema	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Arene sportive, stadi	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Aree di vendita	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Ristoranti	**	✓	✓	✓	✓	✓		
Ospedali, centri di trattamento	**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hotel, piccoli alberghi *	**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Case di cura residenziali *	**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Grattacieli *	**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Scuole	**	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Parcheggio per autovetture al chiuso		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Via di fuga nei luoghi di lavoro		-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aree con attività ad alto rischio		-	✓	✓	✓	✓		✓
Palcoscenici	**	✓	✓	✓	✓	✓		

Tabella B.1 – Guida per le apparecchiature di sicurezza

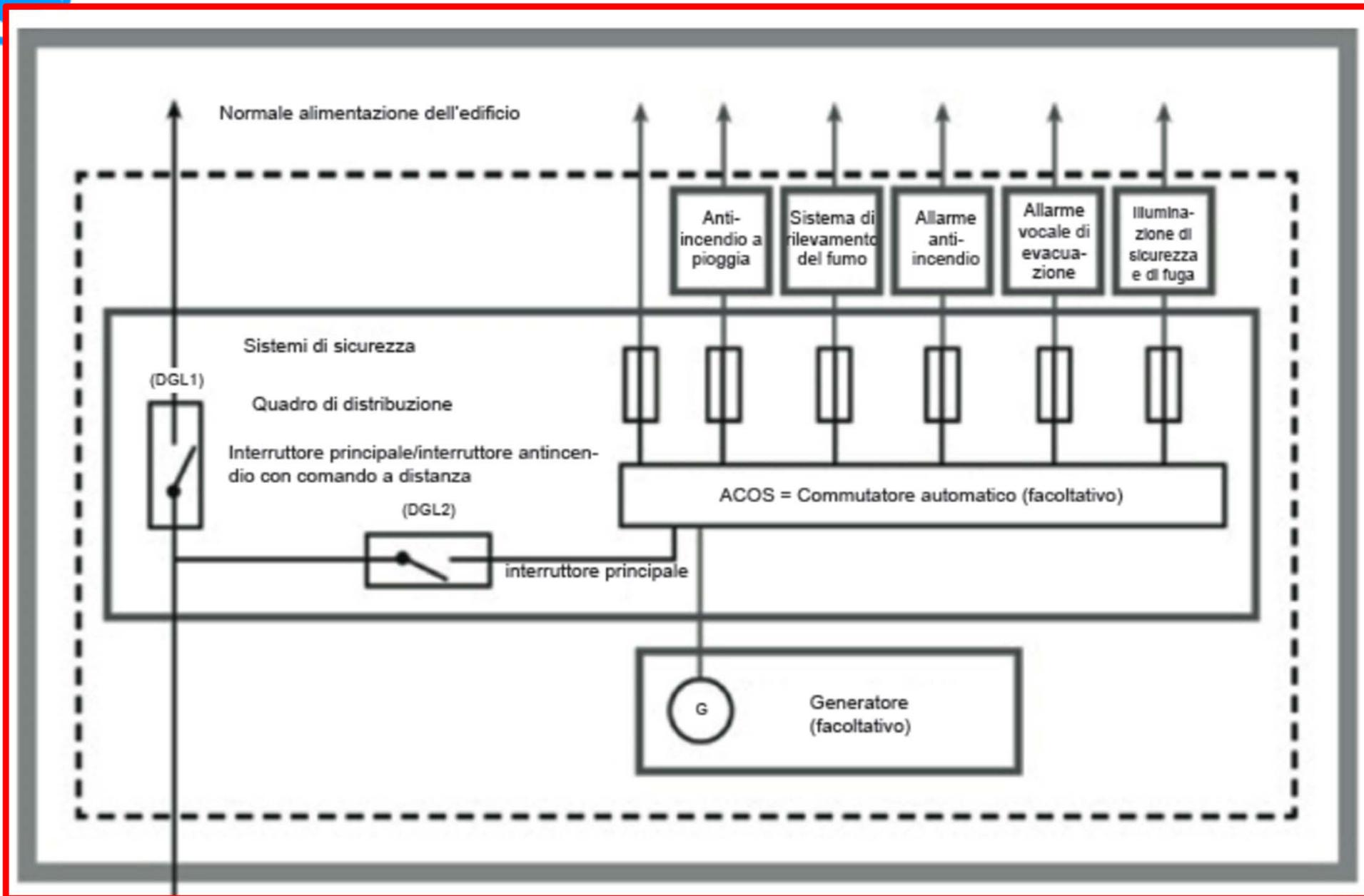
Esempi di apparecchiature di sicurezza	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Durata di funzionamento nominale della sorgente, (h)	Tempo di risposta della sorgente, (s. max)	Sistema di alimentazione centralizzato	Batteria autonoma	Motogeneratore senza interruzione (0 s)	Motogeneratore con durata di interruzione breve (< 0,5 s)	Motogeneratore con durata di interruzione media (< 15 s)	Sistema di alimentazione doppio	Monitoraggio e commutazione nel caso di guasto dalla sorgente
Installazioni per le pompe antincendio	12	15			✓	✓	✓	✓	✓
Ascensori per il servizio antincendio	8	15			✓	✓	✓	✓	✓
Ascensori con prescrizioni speciali	3	15			✓	✓	✓	✓	✓
Dispositivi di allarme ed istruzioni	3	15	✓		✓	✓	✓	✓	✓ ^a
Apparecchiature per l'aspirazione di fumi e di calore	3	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ^a
Apparecchiature di segnalazione della presenza di CO	1	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ^a



Allegato C VUOTO

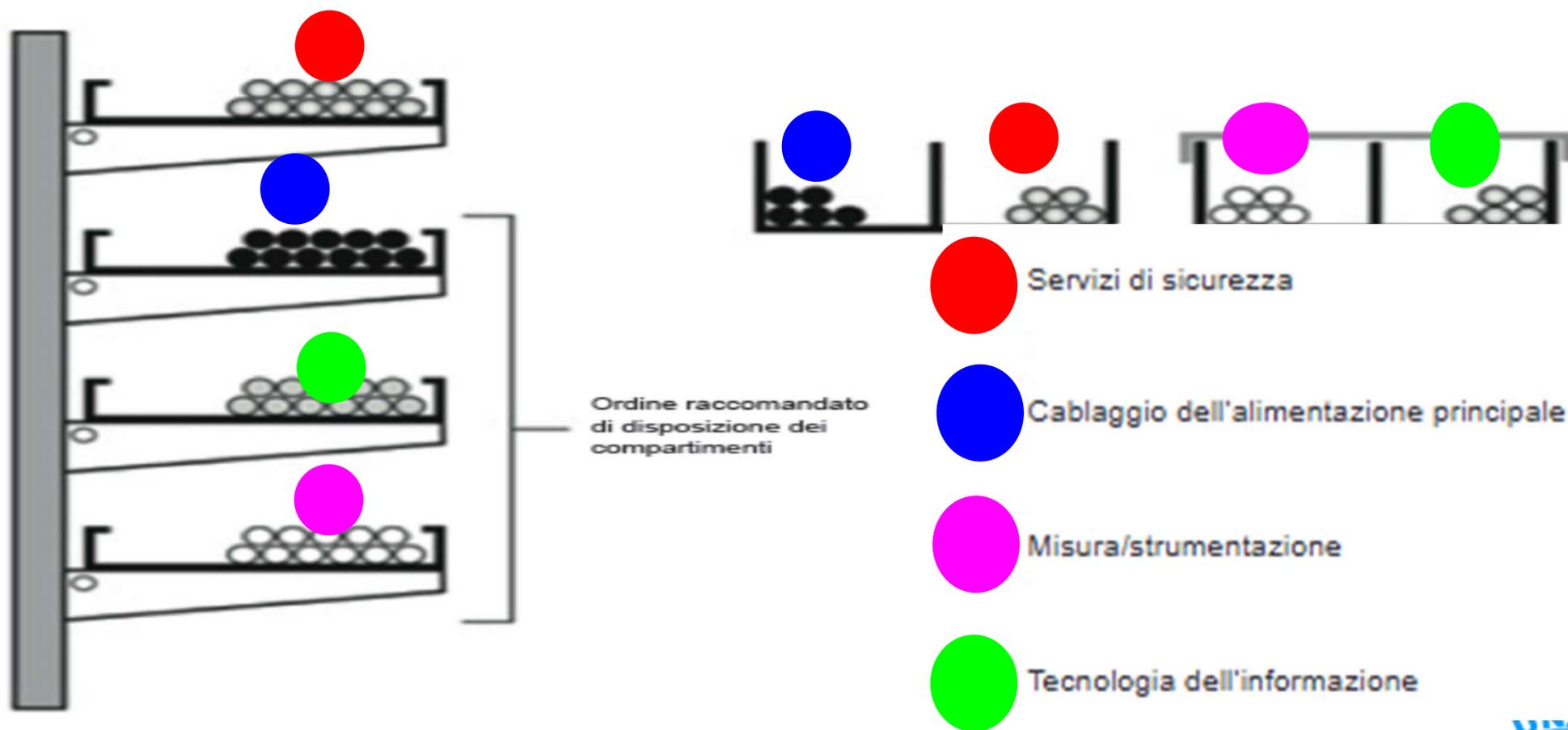


Allegato D Dispositivo antincendio



Allegato E (informativo)

Esempi di metodi di installazione per i servizi di sicurezza con un sistema di condutture. I servizi di sicurezza dovrebbero essere separati dagli altri servizi ed essere installati in modo tale da non risentire di eventuali guasti che si verificano nei servizi non di sicurezza, ed essere in grado di contenere gli effetti di un incendio. Un esempio di cavi installati per i servizi di sicurezza è mostrato nella **Figura E.1 Esempio di installazione di cavi per i servizi di sicurezza**





Allegato F(informativo)

Condutture

F.1 Aumento della temperatura dell'ambiente della prova

La curva tempo-temperatura normalizzata definisce l'aumento nel tempo della temperatura dell'ambiente della prova in condizioni di incendio, ed è definita nella ISO 834-1 come:

$$T = 345 \bullet \log_{10}(8 \bullet t + 1) + 20 \quad (\text{F.1})$$

dove:

T è la temperatura espressa in gradi Celsius;

T il tempo indicato in minuti.

F.2 Durata del servizio di sicurezza

F.3 Resistenza dei conduttori di alimentazione

F.4 Protezione contro lo shock elettrico per mezzo della riduzione della tensione di contatto

F.5 Resistenza dei conduttori in caso di incendio

F.6 Effetti dell'alta temperatura

F.7 Circuiti di alimentazione





**57 - COORDINAMENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE,
SEZIONAMENTO, MANOVRA E COMANDO**

Non ci sono modifiche





Parte 8: Efficienza energetica e impianti di utenti attivi (prosumer)

Parte 8-1 Efficienza Energetica degli Impianti Elettrici

Parte 8-2 Impianti Elettrici a Bassa Tensione di Utenti Attivi (Prosumer)





PREMESSA

8-1 EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

1 CAMPO DI APPLICAZIONE

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

3 TERMINI, DEFINIZIONI E TERMINI ABBREVIATI

4 GENERALITÀ

5 SETTORI DI ATTIVITÀ

6 PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI RELATIVE AL PROGETTO

7 DETERMINAZIONI DELLE ZONE, DEGLI UTILIZZI E DELLE MAGLIE

8 SISTEMA DI GESTIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA E DEI CARICHI

9 MANUTENZIONE E MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

10 PARAMETRI PER LA REALIZZAZIONE DELLE MISURE DI EFFICIENZA

11 AZIONI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA





8-2 IMPIANTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE DI UTENTI ATTIVI (PROSUMER)

1 CAMPO DI APPLICAZIONE

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

3 TERMINI E DEFINIZIONI

4 INTERAZIONE TRA RETE INTELLIGENTE E PEI

5 CONCETTO DI PEI

6 TIPI DI PEI

7 SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA (EEMS)

8 ASPETTI TECNICI



8.3.1.3 Misurazione

L'apparecchiatura di misura deve essere installata conformemente alla propria applicazione e alla sua posizione all'interno dell'impianto.

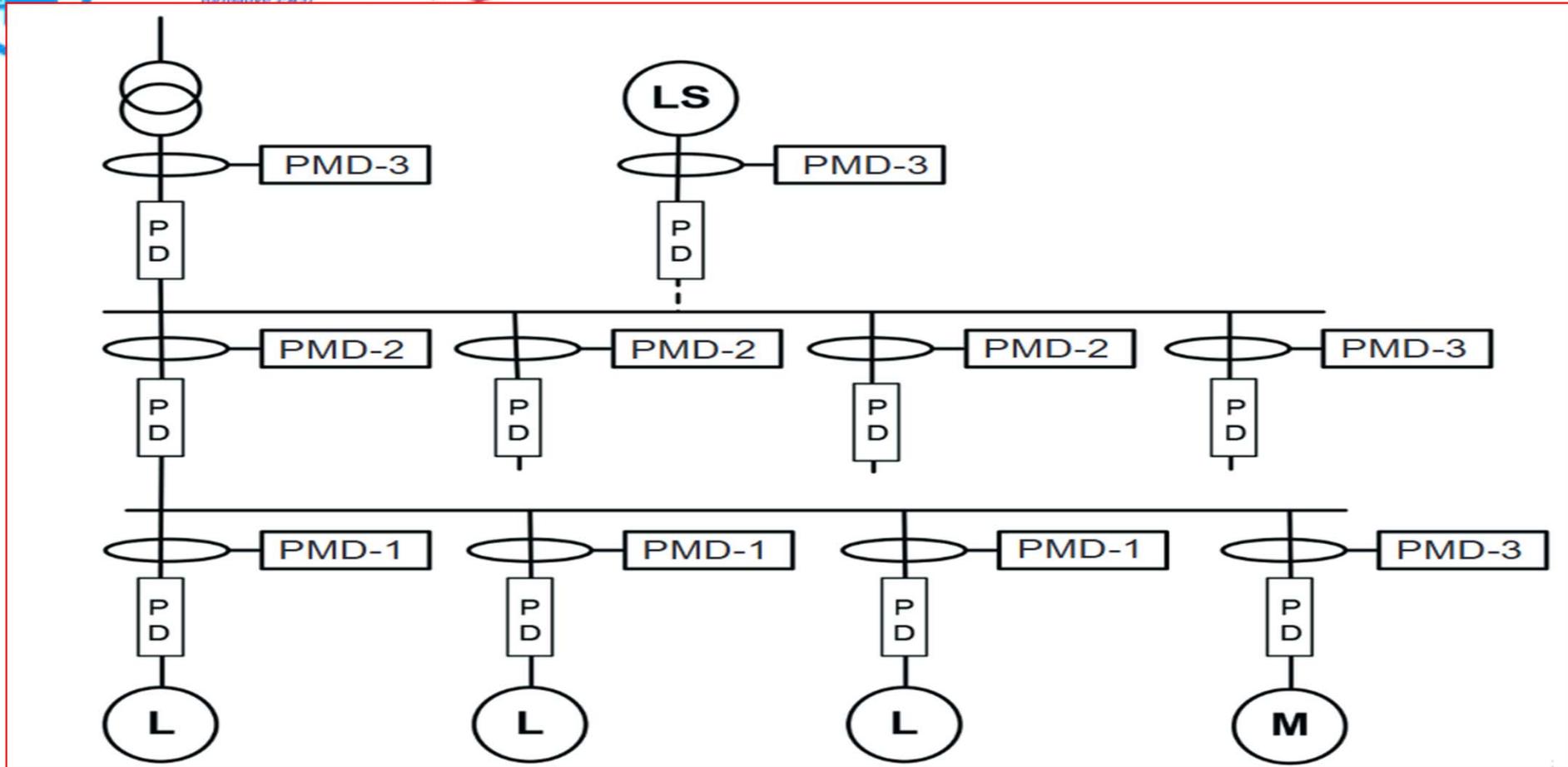
Un esempio di posizione per l'apparecchiatura di misura e monitoraggio e dei parametri che devono essere misurati è mostrata nella Figura 3. Quando applicabile, la misura e il monitoraggio dei parametri devono essere effettuati per ciascuna fase.

La Norma CEI EN 61557-12 definisce la classificazione dei dispositivi per la misura e il monitoraggio (PMD) insieme alle funzioni minime richieste per la sua applicazione:

PMD-1: Efficienza energetica: analisi dell'utilizzo dell'energia ai fini della valutazione dell'efficienza energetica;

PMD-2: monitoraggio di base della potenza: controllo della potenza ai fini del monitoraggio e del comando della distribuzione dell'energia elettrica all'interno dell'impianto;

PMD-3: monitoraggio avanzato della potenza e prestazioni della rete: monitoraggio avanzato della potenza e monitoraggio delle prestazioni di rete.



Legenda

Figura 3 – Esempio di scelta dell'apparecchiatura di misura all'interno di un impianto

Commento

8.3.1.3 Figura 3 Per il calcolo del valore di THD fare riferimento alla CEI EN 50160.

Allegato A

(informativo)

Determinazione della posizione del trasformatore e del quadro di distribuzione principale mediante il metodo del baricentro

A.1 Metodo del baricentro

Quando si progetta un impianto, si raccomanda di considerare il posizionamento dei trasformatori e dei quadri di distribuzione ponendoli il più vicino possibile alle apparecchiature e ai sistemi a consumo elevato di energia, per ridurre le perdite nell'impianto elettrico.

Il metodo del baricentro fornisce un modo per definire la posizione energeticamente più efficiente dei trasformatori e dei quadri di distribuzione in un impianto, grazie alla riduzione delle perdite elettriche. È inoltre possibile utilizzare anche metodi di ottimizzazione alternativi (vedi art. A.3).

L'obiettivo di questo metodo è di installare il trasformatore e il quadro di distribuzione in una posizione definita dalla ponderazione relativa sulla base del consumo di energia dei carichi in modo che la distanza rispetto ad un carico di consumo elevato di energia sia inferiore alla distanza da un carico con consumo più basso di energia.

L'obiettivo di questo metodo è quello di aiutare il tecnico a decidere la posizione migliore in cui installare il trasformatore e il quadro di distribuzione in una posizione definita dalla ponderazione relativa sulla base del consumo di energia dei carichi, in modo che la distanza rispetto a un carico di consumo elevato di energia sia inferiore alla distanza da un carico con consumo più basso di energia.

omissis

29 novembre 2024

Proprietà UNAE non riproducibile

B.3.2.4.3 Parametro MA03: gestione dei dati

La classificazione rappresenta la capacità di conservare i dati storici che rappresentano i parametri chiave dell'impianto.

Omissis

B.3.2.4.4 Parametro MA04: prestazione del o dei trasformatori

Questo parametro tiene conto del punto di funzionamento del o degli eventuali trasformatori dell'impianto.

Laddove l'impianto elettrico non contenga alcun trasformatore, i punti ottenuti rappresentano il punteggio massimo della Tabella B.23.

I punti assegnati al parametro MA04 sono determinati sulla base del calcolo di R_{ET} e della classificazione indicata nella Tabella B.23.

Il punto di funzionamento del trasformatore WP_{TFO} è indicato dal costruttore del trasformatore.

Commento

B.3.2.4.4 *Il documento di origine, di questa Parte 8, IEC 60364-8-1 si riferisce alla Norma IEC TS 60076-20, non recepita come EN e non pubblicata dal CEI, che tratta anche parametri e metodi in uso in nord America ma non in Europa.*

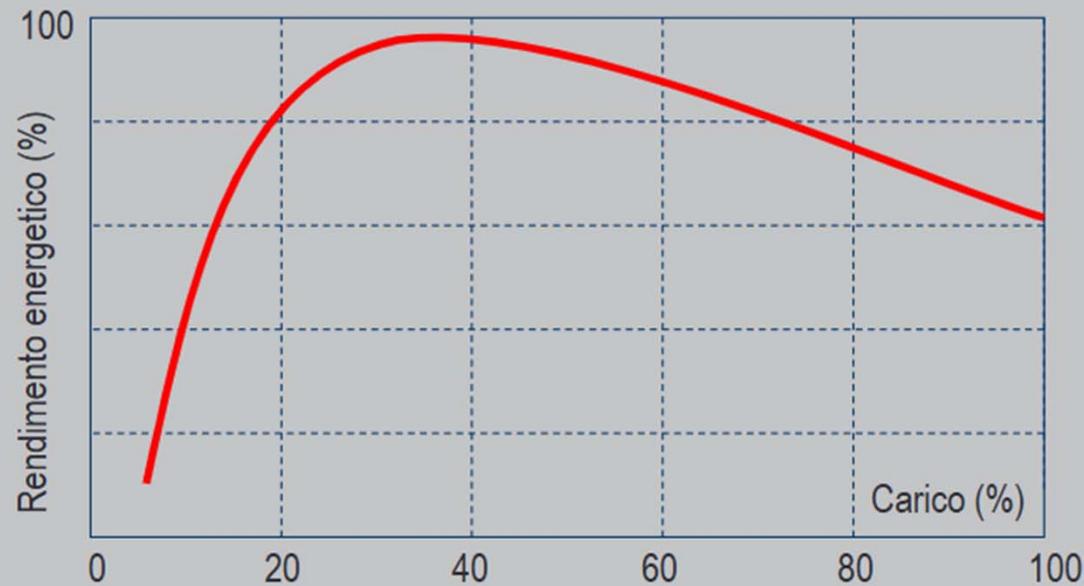
A chiarimento di quanto previsto in questo articolo si dovrebbe considerare che il rendimento energetico del trasformatore dipende anche dalle condizioni di funzionamento. Infatti, ha un andamento in funzione del carico caratterizzato da un valore massimo che per macchine ONAN presenta un massimo quando il carico in p.u. è pari alla radice del rapporto delle perdite a vuoto e delle perdite a carico.

$$x = \sqrt{\frac{P_0}{P_k}}$$

Per le serie normalizzate, ciò fa sì che il massimo rendimento si manifesti quando il carico è compreso tra circa il 30 % e il 40 % della potenza nominale della macchina.

Trasformatori di potenza

Perdite e rendimento



Rif ONAN, generalmente per fattori di carico pari al 30-50%

$$\eta = \frac{xP_r}{(xP_r + P_0 + x^2P_k)} \quad x = \sqrt{\frac{P_0}{P_k}}$$

Il parametro MA04 della Norma CEI 64-8 Parte 8-1 prevede un punteggio per premiare una adeguata scelta della potenza nominale del trasformatore in funzione del carico alimentato e quindi del reale rendimento di funzionamento.

NOTA per maggiori dettagli vedi per es. la pubblicazione CEI della serie Millibook "Impianti elettrici BT- Gestione dell'energia, prestazione ed efficienza energetica".

Durante il normale funzionamento, la potenza media erogata dal trasformatore per il periodo di tempo considerato deve essere confrontata con il punto di funzionamento del trasformatore WP_{TFO}

Per ciascun trasformatore R_{WP} è il rapporto tra:

- la potenza media erogata dal trasformatore durante il funzionamento dell'impianto per il periodo di tempo considerato;
- la potenza corrispondente al punto di funzionamento del trasformatore WP_{TFO} .

R_{ET} è il rapporto tra:

- il numero di trasformatori con un rapporto R_{WP} superiore a 1,2 o inferiore a 0,8;
- il numero di trasformatori dell'impianto elettrico



UNAEO Emilia - Romagna
Albo delle
Imprese Elettriche Qualificate
www.unaebo.it



Emilia - Romagna

Ce l'abbiamo fatta

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

Ing. Marco Moretti

