



SEMINARIO DI AGGIORNAMENTO TECNICO GRATUITO
SISTEMI DI EVACUAZIONE E PROTEZIONE
DEI LUOGHI APERTI AL PUBBLICO
IMPIANTI RIVELAZIONE AUTOMATICA D'INCENDIO
D.M. 03/08/2015- PROTEZIONE ATTIVA



Alimentazione dei servizi di sicurezza ai sensi della norma CEI 64-8

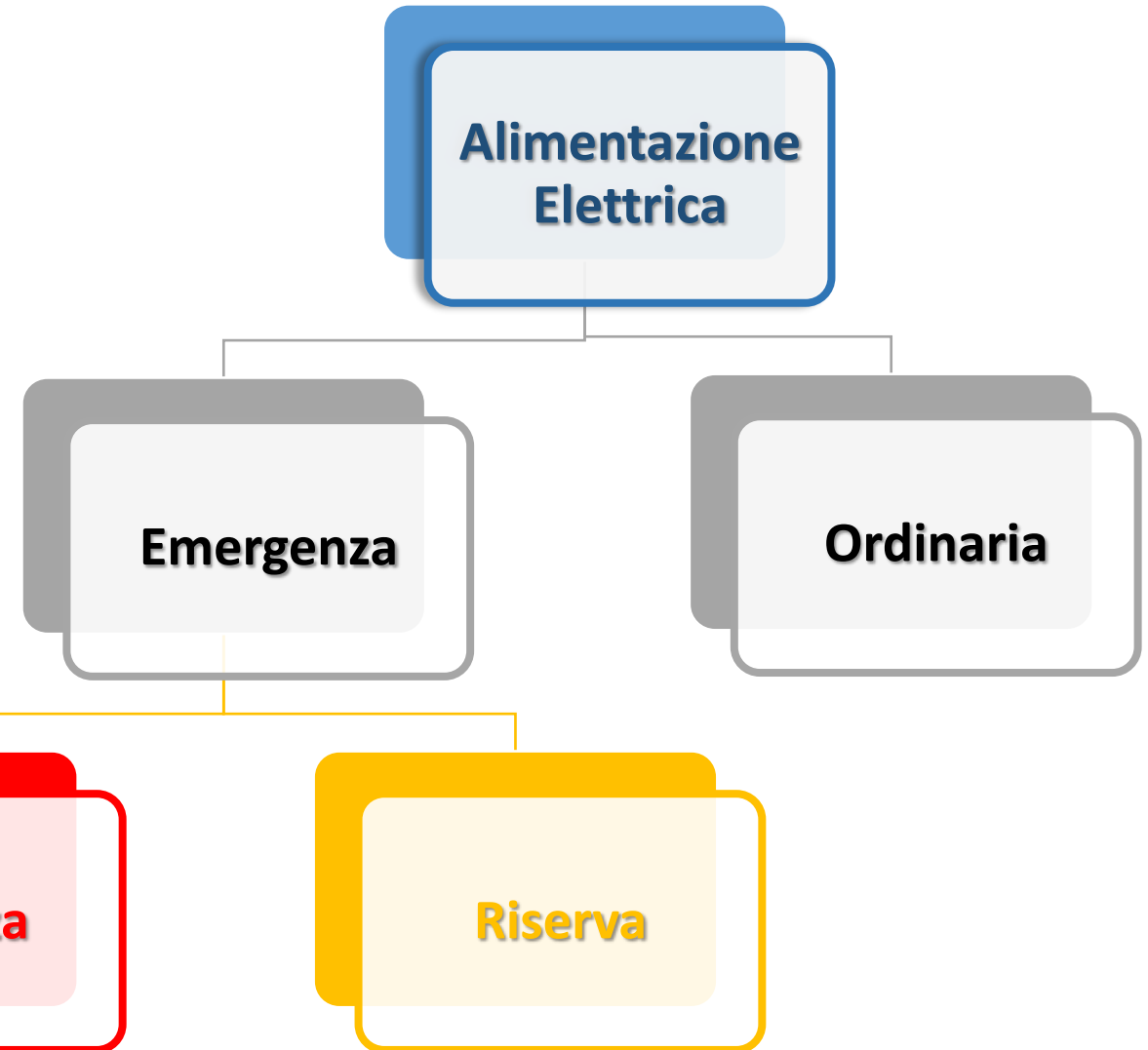
Prof. Ing. Giuseppe Cafaro

Presidente AEIT sezione Pugliese



Norma CEI 64-8

- Parte 1 :** Oggetto, scopo e principi fondamentali
- Parte 2 :** Definizioni
- Parte 3 :** Caratteristiche generali
- Parte 5 :** Scelta ed installazione dei componenti elettrici



Norma CEI 64-8

Parte 1 : Oggetto, scopo e principi fondamentali

132.4 Alimentazione dei servizi di sicurezza o di riserva

È costituita da:

- sorgenti (natura e caratteristiche);
- circuiti alimentati da queste sorgenti.

25.1 Circuito elettrico (di un impianto)

Insieme di componenti di un impianto alimentato da uno stesso punto e protetto contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione.

Norma CEI 64-8

Parte 2 : Definizioni

21.5 Alimentazione dei servizi di sicurezza

Sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o di parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti elettrici.



Norma CEI 64-8

Parte 2 : Definizioni

21.6 Alimentazione di riserva

Sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o di parti dell'impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.



Norma CEI 64-8

Parte 3 : Caratteristiche generali

313.2 Alimentazione dei servizi di sicurezza e di riserva

Quando le autorità preposte alla protezione contro gli incendi o altre condizioni relative all'evacuazione d'urgenza degli edifici impongono provvedimenti per servizi di sicurezza, oppure quando il committente dell'impianto richiede alimentazioni di riserva, si devono valutare separatamente le caratteristiche delle sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza e di riserva. Tali alimentazioni devono avere adeguate potenza, affidabilità e caratteristiche nominali ed un tempo entro cui essere disponibili, adatto al funzionamento specificato.

NOTA 1 Nel Capitolo 35 e nel Capitolo 56 della Parte 5 sono date prescrizioni supplementari relative alle alimentazioni dei servizi di sicurezza.

NOTA 2 La presente Norma non comprende prescrizioni particolari riguardanti le alimentazioni di riserva.



Norma CEI 64-8

Parte 3 : Caratteristiche generali

351 Generalità

NOTA La necessità dei servizi di sicurezza e la loro natura sono frequentemente regolati dalle autorità preposte, i cui regolamenti devono in tal caso essere osservati.

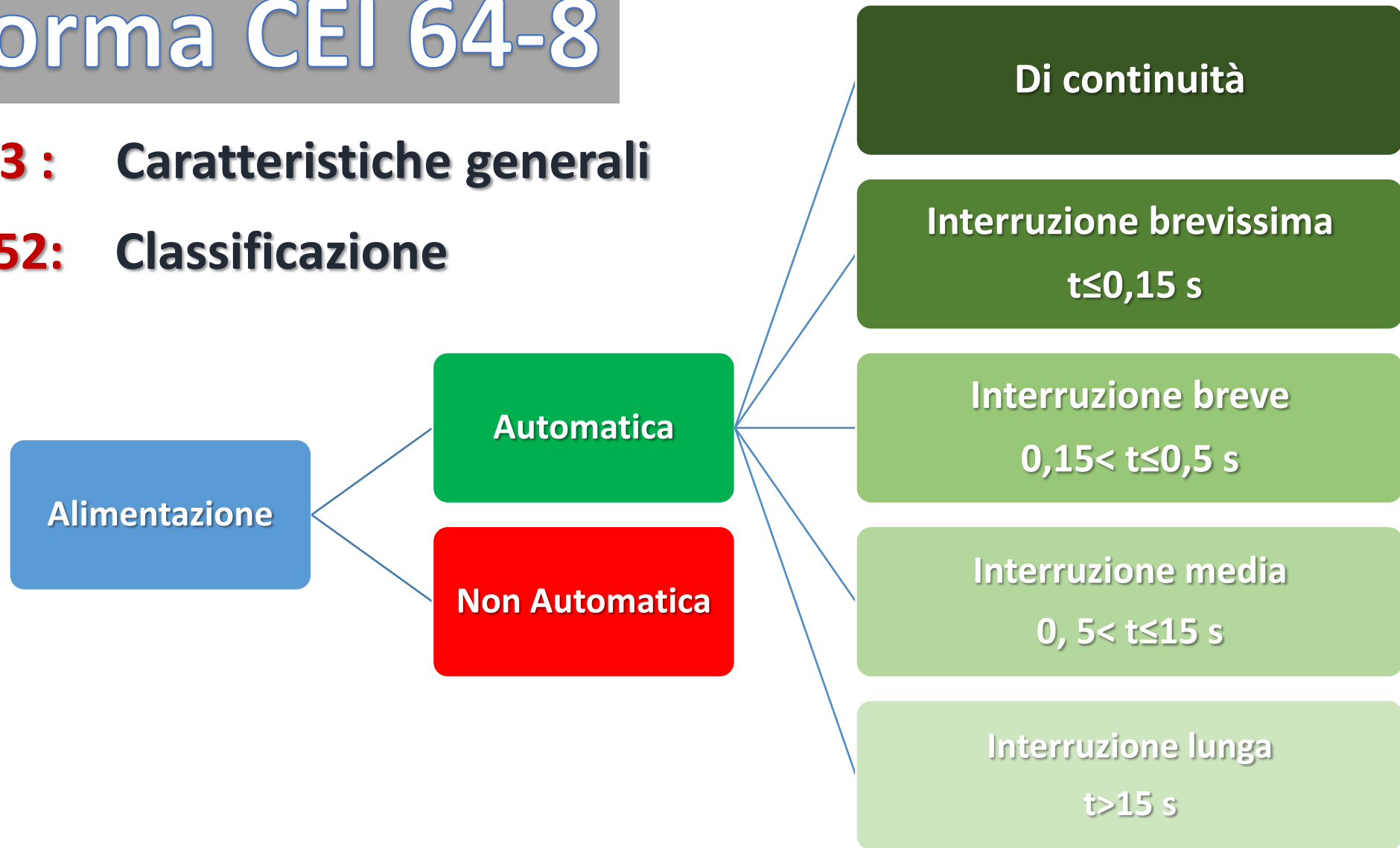
Sono ammesse le seguenti sorgenti per i servizi di sicurezza:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione effettivamente indipendente da quella ordinaria (art. 562.4 della Parte 5).

Norma CEI 64-8

Parte 3 : Caratteristiche generali

Art. 352: Classificazione



Norma CEI 64-8 **Cap. 56:** alimentazione dei circuiti di sicurezza

561 Generalità

561.1 Per i servizi di sicurezza deve essere scelta una sorgente che mantenga l'alimentazione per una durata adeguata.

561.2 Per i servizi di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio, tutti i componenti elettrici devono presentare, per costruzione e/o per installazione, una resistenza al fuoco di durata adeguata.

561.3 Per la protezione contro i contatti indiretti sono da preferire le misure che non comportano l'interruzione automatica del circuito al primo guasto a terra.

561.4 I componenti elettrici devono essere disposti in modo da facilitare le verifiche periodiche e la manutenzione.

Norma CEI 64-8 Par. 562: Sorgenti

562.1 Le sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere installate a posa fissa ed in modo tale che non possano essere influenzate negativamente da guasti dell'alimentazione ordinaria.

562.2 Le sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere situate in un luogo appropriato, accessibile solo a persone addestrate.

562.3 Il luogo delle sorgenti di alimentazione deve essere convenientemente ventilato in modo che eventuali fumi e gas da esse prodotti non possano propagarsi in luoghi occupati da persone.

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

Norma CEI 64-8 Par. 562: Sorgenti

562.5 Una sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza può essere utilizzata per altri scopi solo se:

- la disponibilità per i servizi di sicurezza non ne è compromessa;
- un guasto su un circuito destinato a scopi diversi da quelli dei servizi di sicurezza non comporta l'interruzione di qualsiasi circuito di alimentazione dei servizi di sicurezza.

562.6 Quanto indicato da 562.2 a 562.5 non si applica ai componenti elettrici che siano alimentati individualmente da batterie di accumulatori incorporate.

Gli UPS utilizzati come sorgente per i servizi di sicurezza devono essere conformi oltre alle norme di prodotto EN 60240 anche alle prescrizioni aggiuntive della Norma EN 50171.

562.6 *Vedere in proposito il campo di applicazione della Norma EN 50171*

Quando un gruppo elettrogeno è utilizzato come sorgente di sicurezza, esso deve essere conforme alla Norma ISO 8528-12.

CEI EN 62040-1

La seguente Norma è identica a: EN 62040-1:2008-11; EN 62040-1/EC:2009-02.

Data Pubblicazione

2009-05

Edizione

Prima

Classificazione

22-32

Fascicolo

9833

Titolo

Sistemi statici di continuità (UPS)

Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza

Condizioni normali di funzionamento

Prescrizioni per l'apparecchiatura

Informazioni sul funzionamento

Un «semplice»
UPS non basta

CEI EN 50171

Data Pubblicazione

2002-04

Edizione

Prima

Classificazione

34-102

Fascicolo

6423

Titolo

Sistemi di alimentazione centralizzata

CEI EN 62040-1

La seguente Norma è identica a: EN 62040-1:2008-11; EN 62040-1/EC:2009-02.

Data Pubblicazione

2009-05

Edizione

Prima

Classificazione

22-32

Fascicolo

9833

Titolo

Sistemi statici di continuità (UPS)

Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza

Condizioni normali di funzionamento

Prescrizioni per l'apparecchiatura

Informazioni sul funzionamento

Un «semplice»
UPS non basta

CEI EN 50171

Data Pubblicazione

2002-04

Edizione

Prima

Classificazione

34-102

Fascicolo

6423

Titolo

Sistemi di alimentazione centralizzata

INTERNATIONAL STANDARD

ISO 8528-12

**Reciprocating internal combustion engine
driven alternating current generating
sets —**

Part 12:

Emergency power supply to safety services

Classificazione in funzione del tempo di commutazione (t_{oc})

Gruppo elettrogeno	Nessuna interruzione	Interruzione breve	Interruzione lunga	
Tempo di commutazione	0	$<0,5$ s	<15 s	>15 s
Classificazione	1	2	3	4

Classificazione	Comportamento
1	La tensione di alimentazione scende al di <u>sotto della tensione nominale di oltre il 10%</u> . Dopo un tempo di commutazione di <u>0 s</u> l'alimentazione deve essere disponibile
2	La tensione di alimentazione scende al di sotto della tensione <u>nominale di oltre il 10%</u> . Dopo un tempo di commutazione di <u>0,5 s</u> l'alimentazione deve essere disponibile.
3	La tensione di alimentazione scende al di sotto della tensione nominale di <u>oltre il 10% per un periodo più lungo di 0,5 s</u> . Dopo un tempo di <u>commutazione di max. 15 s</u> , deve essere disponibile il 100% della potenza può essere resa <u>disponibile in più step</u> .
4	La tensione di alimentazione scende al di sotto della tensione nominale di <u>oltre il 10% per un periodo più lungo di 0,5 s</u> . Dopo un tempo di <u>commutazione di max 15 s</u> , <u>l'80% della domanda di energia dei servizi di sicurezza può essere resa disponibile in due fasi, mentre il 100% deve essere disponibile dopo ulteriori 5 s</u> .

DM 03/08/2015 : Nuovo Codice di Prevenzione Incendi

S.10.1

Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati *almeno* i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- a. produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;**
- b. protezione contro le scariche atmosferiche;**
- c. sollevamento/trasporto di cose e persone;**

Nota esempio: ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili.

.....

S.10.6.1

Gli impianti di cui al paragrafo S.10.1, che abbiano una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella tabella S.10-2.

Nota Tutti i sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza, devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza.

Tabella S-10.2

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
<p>[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività</p> <p>[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto</p> <p>[3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).</p>		

Norma CEI 64-8

563 Circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza

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

NOTA Questo significa che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromette il corretto funzionamento di un altro circuito. Questo può rendere necessarie separazioni con materiali resistenti al fuoco, involucri o circuiti con percorsi diversi.

563.2 I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non devono attraversare luoghi con pericolo di incendio, a meno che non siano resistenti al fuoco per costruzione o per installazione. I circuiti non devono in ogni caso attraversare luoghi con pericolo di esplosione.

NOTA Si raccomanda di evitare, per quanto possibile, che i circuiti attraversino luoghi con pericolo di incendio.

563.3 La protezione contro i sovraccarichi, prescritta in 473.1 della Parte 4, può essere omessa.

Norma CEI 64-8

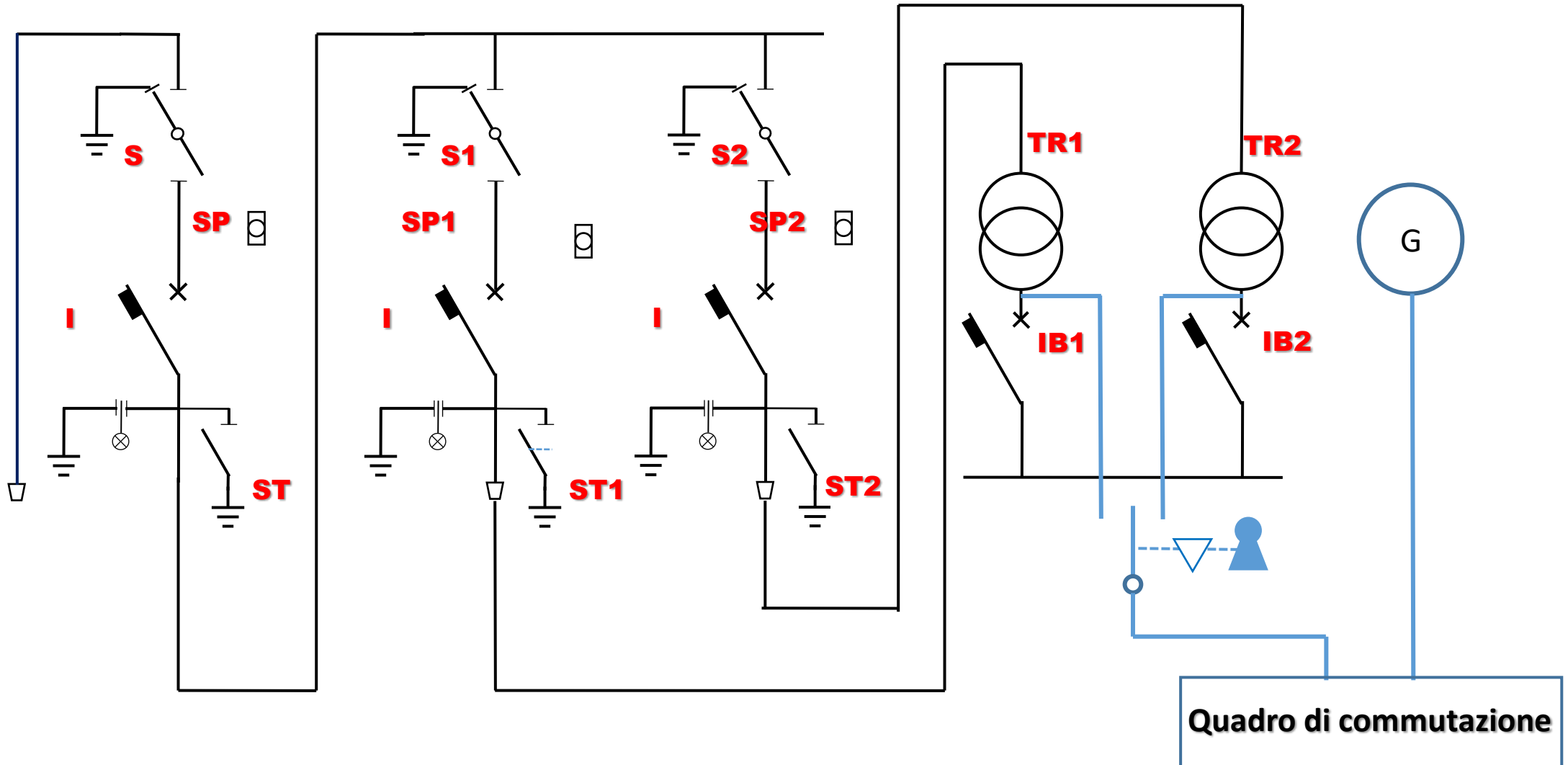
563.1 *Per evitare che un guasto elettrico, un intervento od una modifica su un circuito non comprometta il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza può essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni (tubi protettivi, canali) distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc.*

563.2 *Ai fini di questa prescrizione, per luoghi con pericolo di incendio si intendono quelli di cui agli articoli 751.03.3 e 751.03.4.*

563.3 *È fortemente raccomandato di non proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza.*

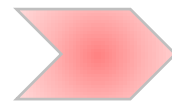
Quando i servizi di sicurezza sono alimentati, nel servizio ordinario, dalla alimentazione ordinaria dell'impianto e, quando manchi l'alimentazione ordinaria, da una sorgente di sicurezza, le condizioni di protezione devono essere determinate in funzione delle caratteristiche della sorgente di sicurezza, che in genere danno le condizioni più sfavorevoli.

Indipendenza dagli altri circuiti: sistemi TN



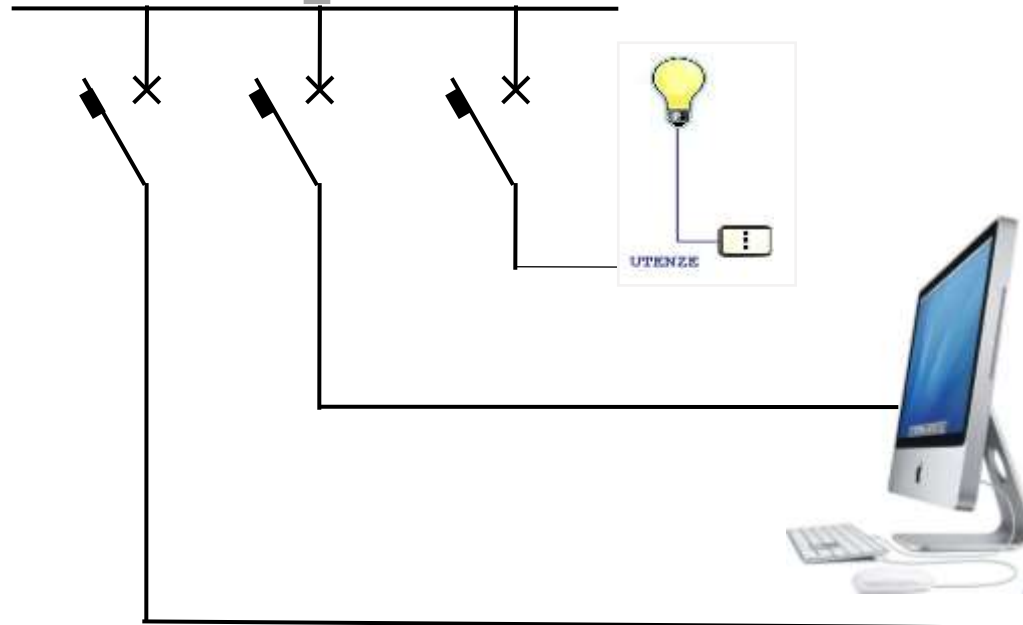
Indipendenza dagli altri circuiti: sistemi TT

CEI 0-21



Il DG da uno **a trino**

E' possibile installare sino a tre Dispositivi Generali di Protezione Linea (DGL)



Norma CEI 64-8 **Art. 473.1.2: Omissione dei dispositivi di protezione dal sovraccarico**

Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per:

- a) le condutture situate a valle di variazioni di sezione, di natura, di modo di posa o di costituzione, ed effettivamente protette contro i sovraccarichi da dispositivi di protezione posti a monte;
- b) le condutture che alimentino apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a correnti di sovraccarico, a condizione che queste condutture siano protette contro i cortocircuiti in accordo con le prescrizioni della Sezione 434 e che non abbiano né derivazioni né prese a spina;
- c) gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

Norma CEI 64-8 **Art. 473.1.2:** Omissione dei dispositivi di protezione dal sovraccarico

b2) Conduittura alimentante un apparecchio utilizzatore che non possa dare luogo a sovraccarichi e che non sia protetto contro i sovraccarichi, quando la corrente di impiego di questo apparecchio utilizzatore non sia superiore alla portata della conduittura.

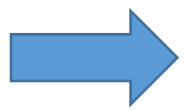
NOTA 1 *Esempi di apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a sovraccarichi sono:*

- *gli apparecchi termici (scaldacqua, cucine, caloriferi, ecc.);*
- *i motori con corrente a rotore bloccato non superiore alla portata della conduittura di alimentazione;*
- *gli apparecchi di illuminazione.*

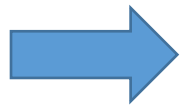
NOTA 2 *Una presa a spina è un componente a valle del quale è sempre possibile che si producano sovraccarichi.*

Norma CEI 64-8 **Art. 473.1.2:** Omissione dei dispositivi di protezione dal sovraccarico

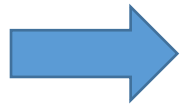
Considerazioni



La linea di alimentazione di un motore andrebbe progettata per la caduta di tensione allo spunto



Se la linea è sufficientemente lunga può benissimo accadere che la portata sia superiore alla corrente di spunto



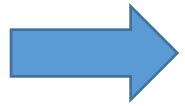
Quando il circuito è sotto gruppo elettrogeno (o UPS) la corrente erogata non può essere superiore a quella che la sorgente è in grado di erogare a regime



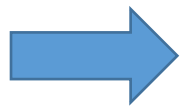
L'interruttore dell'impianto è destinato a proteggere il circuito e non il carico (bordo macchina)

Norma CEI 64-8 **Art. 473.1.2:** Omissione dei dispositivi di protezione dal sovraccarico

Considerazioni



In ogni caso la protezione da sovraccarico può essere installata in qualunque punto della linea ma a monte dei carichi, sempre che le linee non transitino in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio o zone ATEX



Norma UNI 12845 «Installazioni fisse antincendio – Sistemi Automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione – Agosto 2015

Norma UNI EN 12845

Art. 10.8.2

Dove consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione per il quadro di controllo della pompa deve essere presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati e, dove ciò non è permesso, mediante collegamento all'interruttore generale.

I fusibili del quadro di controllo della pompa devono essere ad alta capacità di rottura per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di 20 s.

.....

Norma UNI EN 12845

Art. 10.8.2

I cavi ritardanti la fiamma potrebbero essere utilizzati senza alcun ulteriore requisito, a condizione che siano posati come segue:

- ☑ Interrati con copertura di almeno 70 cm;
- ☑ In pavimenti e pareti costituiti da materiali non combustibili con sufficiente copertura, per es in cls con spessore 10 cm;
- ☑ Nei locali pompe o sprinkler;
- ☑ Nei locali operativi dei quadri elettrici principali di distribuzione a patto che questi siano stati installati in conformità a quanto previsto dalla norma;

A L T R I M E N T I

Norma UNI EN 12845

Art. 10.8.2

A L T R I M E N T I

Posati come segue:

Cavi resistenti al fuoco E90 con prove aggiuntive eseguite dall'autorità, funzionalità in condizioni di esposizione all'acqua e protezione contro i danni meccanici, progettati come segue:

- In spazi creati da contro soffitti in conformità al punto 5.4 immediatamente sotto il soffitto grezzo;
- In cavedi chiusi e condotti costituiti da materiale non combustibile; oppure
- Su canalette portacavi completamente racchiuse in materiale non combustibile.

Norma UNI EN 12845

Art. 10.8.2

Quando i sistemi sprinkler sono alimentati da due sorgenti di energia elettrica, i cavi diretti al quadro di controllo dovrebbero essere posati ad una distanza di almeno 3 m l'uno dall'altro

Art. 10.8.4 : Collegamento tra il quadro elettrico principale di distribuzione e il quadro di controllo della pompa

La corrente per il dimensionamento corretto dei cavi deve essere determinata considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico

Norma CEI 64-8

563.4 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 degli altri circuiti dei servizi di sicurezza.

563.5 I dispositivi di protezione, di comando e di sezionamento devono essere chiaramente identificati e raggruppati in luoghi accessibili solo a persone addestrate.

563.6 I dispositivi di allarme devono essere chiaramente identificati.

Norma CEI 64-8

563.4 *La protezione contro i cortocircuiti e contro i contatti indiretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria sia dell'alimentazione di sicurezza (o della alimentazione di riserva) o, se prescritto, di entrambe in parallelo.*

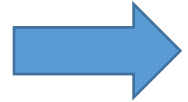
Vedere anche il Commento a 413.1.5.1 della Parte 4.

563.5 *Si precisa che l'accessibilità dei luoghi alle sole persone addestrate può essere conseguita da cartello monitore unitamente alla sorveglianza.*

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

Si raccomanda di raggruppare in luoghi accessibili solo a persone addestrate anche i dispositivi di segnalazione, salvo i dispositivi di allarme.

Protezione per guasti a terra



Era diffusa la convinzione tecnica che la protezione di guasto a terra rendesse vulnerabile il sistema di sicurezza durante la sua funzione (ad esempio lo spegnimento)



In realtà le norme CEI non consentono di derogare alla protezione delle persone anche durante eventi di carattere eccezionale



E' certo, invece, che il legislatore impone di garantire la sicurezza elettrica in tutte le condizioni di esercizio dell'impianto elettrico

DLgs 81/08 e s.m.i.

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

a) contatti elettrici diretti;

b) **contatti elettrici indiretti;**

c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;

d) innesco di esplosioni;

e) fulminazione diretta ed indiretta;

f) sovratensioni;

g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

2. A tale fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al [precedente comma 1](#), tenendo in considerazione:

a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;

b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;

c) **tutte le condizioni di esercizio prevedibili.**

DLgs 81/08 e s.m.i.

Nel caso dell'alimentazione elettrica delle pompe antincendio, tra le “*condizioni di esercizio prevedibili*” dovrebbero, verosimilmente, rientrare:

- ☑ l'attività di verifica periodica e rilievo delle prestazioni degli impianti antincendio da parte di un tecnico abilitato secondo le indicazioni dell'Allegato IV D.Lgs. 81/08 e delle norme tecniche di riferimento (ad esempio, UNI 10779 e UNI 12845);
- ☑ l'attività di addestramento periodico sulle attrezzature antincendio delle squadre aziendali ex art.37 comma 9 D.Lgs. 81/08;
- ☑ l'utilizzo della rete idrica in caso di incendio, normalmente da parte degli addetti antincendio, tal volta da parte dei vigili del fuoco;
- ☑ la possibilità da parte degli altri occupanti un fabbricato, di contatto con masse in tensione a causa della omissione della protezione contro i guasti a terra su uno o più circuiti di sicurezza.

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 9 marzo 2011

che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione

2. Sicurezza in caso di incendio

Le opere di costruzione devono essere concepite e realizzate in modo che, in caso di incendio:

- a) la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato;
- b) la generazione e la propagazione del fuoco e del fumo al loro interno siano limitate;
- c) la propagazione del fuoco a opere di costruzione vicine sia limitata;
- d) gli occupanti possano abbandonare le opere di costruzione o essere soccorsi in altro modo;
- e) si tenga conto della sicurezza delle squadre di soccorso.

DM 03/08/2015 : Nuovo Codice di Prevenzione Incendi

S.10.6.1

Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

1. Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica devono possedere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio. A tal fine, deve essere previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico dell'attività.

.....

Parere espresso dal STC 64 C

12 marzo 2018

1) **Esiste uno specifico obbligo giuridico di protezione contro i guasti a terra dell'alimentazione elettrica delle stazioni di pompaggio degli impianti idrici antincendio** in attuazione dei principi di cui all'art.80 del D.Lgs. 81/08 e del punto 2 – Allegato I – del Regolamento 305/2011;

2) **Non è rilevabile alcun contrasto sull'argomento in discussione tra norme CEI (64-8 e 0-21) e norme UNI (12845, 10779, 13565-2 e 11292);**

3) Secondo le previsioni della **Legge 186/68**: Il ricorso ai metodi di protezione indicati dalla norma CEI 64-8 consente di soddisfare automaticamente l'obbligo giuridico dell'applicazione della regola dell'arte nella realizzazione degli impianti elettrici.

Il ricorso a misure/accorgimenti/modi di protezione differenti comporta l'onere a carico del professionista (che le propone) e/o a carico del funzionario dell'organo ispettivo (che le prescrive) di dimostrare il soddisfacimento del richiamato principio giuridico della regola dell'arte nella prestazione resa.

Protezione contro i contatti indiretti



Protezione senza interruzione automatica del circuito

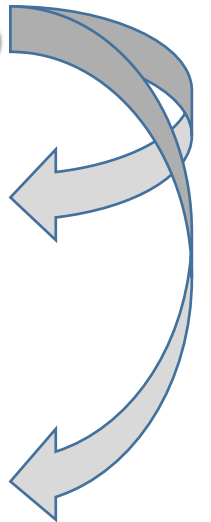


Protezione con interruzione automatica del circuito

Dipende dallo stato del neutro (TT, TN, IT)

Norma CEI 64-8

Dipende dall'alimentazione (Rete o GE)



Quali modalità protettive sono praticabili nell'alimentazione dei sistemi di sicurezza?

Come garantire al meglio la continuità e la sicurezza?

Protezione senza interruzione automatica del circuito



Sistemi SELV o PELV



Collegamento EQP supplementare



Separazione elettrica



Sistema IT



Doppio isolamento

SISTEMI SELV o PELV

411.1.1 La protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti è considerata assicurata quando:

- la tensione nominale non supera 50 V, valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata (vedere Nota a 411.1.4.3);
- l'alimentazione proviene da una delle sorgenti elencate in 411.1.2; e
- sono soddisfatte le condizioni di cui in 411.1.3 ed, inoltre, quelle di cui in 411.1.4 per i circuiti SELV, oppure quelle di cui in 411.1.5 per i circuiti PELV.

Tensione troppo bassa per consentire applicazioni di potenza, potrebbe andare bene per sistemi elettronici o piccoli impianti di illuminazione di emergenza

COLLEGAMENTO EQP SUPPLEMENTARE

413.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare

413.1.2.2.1 Se le condizioni per l'interruzione automatica indicate in 413.1.1.1 non possono essere soddisfatte in un impianto o in una sua parte, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare che comprenda tutte le masse simultaneamente accessibili di componenti fissi dell'impianto e tutte le masse estranee, comprese le armature principali del cemento armato utilizzato nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile. Il collegamento equipotenziale deve essere connesso ai conduttori di protezione di tutti i componenti dell'impianto, compresi quelli delle prese a spina.

NOTA 2 L'uso del collegamento equipotenziale supplementare non dispensa dalla necessità di interrompere l'alimentazione per altre ragioni, per esempio per la protezione contro l'incendio, contro le sollecitazioni termiche in componenti elettrici, ecc.

COLLEGAMENTO EQP SUPPLEMENTARE

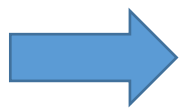
413.1.2.2.2 Quando esistano dubbi sulla efficacia del collegamento equipotenziale locale connesso a terra, si deve accertare che la resistenza R tra ogni massa ed ogni massa estranea simultaneamente accessibile soddisfi la seguente condizione:

$$R \leq \frac{U_L}{I_a}$$

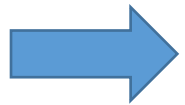
dove:

I_a è la corrente (in A) che provoca il funzionamento automatico entro 5 s del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

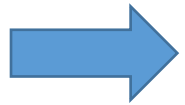
CONSIDERAZIONI



Una centrale idrica antincendio è certamente caratterizzata dalla presenza di numerose masse e masse estranee



Indipendentemente dalla scelta di puntare sull'EQPS in sostituzione dell'interruzione automatica del circuito è buona tecnica dotare la centrale stessa di tale provvedimento



Va detto che una moderna centrale idrica, anche tecnologica (piscine e parchi acquatici) ha poche masse estranee utilizzando componentistica (tubi e serrande) di materiale isolante

**In conclusione: si faccia l'impianto EQPS nella centrale idrica antincendio ma si punti ad escludere l'interruzione automatica del circuito solo in presenza di procedure di controllo e manutenzione serie e certificate
Integrare EQPS con sistema di allarme per corrente dispersa.**

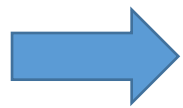
SEPARAZIONE ELETTRICA

413.6 Protezione mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore

NOTA 1 La separazione elettrica di un singolo circuito è destinata ad evitare correnti pericolose a seguito di contatto con masse che possano essere messe in tensione da un guasto nell'isolamento principale del circuito.

NOTA 2 Questa misura di protezione è applicabile solo quando l'impianto è controllato da o sotto la supervisione di persone addestrate.

Considerazioni



E' difficile nel corso di emergenze garantire il controllo o la supervisione di persone addestrate soprattutto i presenza di squadre esterne alla struttura



Non necessita di interruzione automatica del circuito



Sistemi IT determinano maggiori sovratensioni di manovra

Conclusioni: Poco praticabile

SISTEMA IT

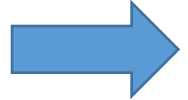
413.1.5.1 Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato. Questo collegamento può essere effettuato al punto neutro del sistema oppure ad un punto neutro artificiale, che può venire collegato direttamente a terra quando l'impedenza di sequenza zero risultante sia sufficientemente elevata. Se non esiste alcun punto neutro, si può collegare a terra attraverso un'impedenza un conduttore di linea.

Nel caso di un singolo guasto a terra la corrente di guasto è quindi debole e non è necessario interrompere il circuito se le prescrizioni di cui in 413.1.5.2 sono soddisfatte. Si devono tuttavia prendere precauzioni per evitare il rischio di effetti fisiologici dannosi su persone in contatto con parti conduttrici simultaneamente accessibili nel caso di doppio guasto a terra.

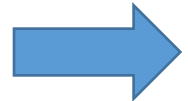
NOTA Per ridurre le sovratensioni o per smorzare le oscillazioni di tensione, può essere necessario realizzare messe a terra attraverso impedenze o punti neutri artificiali, le cui caratteristiche devono essere appropriate a quanto prescritto per l'impianto.

$$R_E \times I_d \leq U_L$$

Considerazioni



Sistemi IT soggetti a sovratensioni



Talvolta l'elettronica è incompatibile con il sistema IT



Difficoltà delle verifiche periodiche per guasto doppio a terra



Consigliato il monitoraggio con allarme per primo guasto a terra



Di più difficoltosa applicazione al crescere della potenza d'impianto

DOPPIO ISOLAMENTO

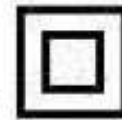
413.2 Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

NOTA Questa misura è destinata ad impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto nell'isolamento principale.

413.2.1.1 I componenti elettrici devono essere dei seguenti tipi, essere stati sottoposti alle prove di tipo ed essere contrassegnati in accordo con le relative norme:


- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);
- componenti elettrici dichiarati nelle relative Norme come equivalenti alla Classe II, come per esempio quadri aventi un isolamento completo (Norma CEI EN 61439-1, CEI 17-113).

NOTA Questi componenti elettrici sono identificati dal segno grafico



DOPPIO ISOLAMENTO

413.2.1.2 I componenti elettrici provvisti solo di un isolamento principale devono avere un isolamento supplementare applicato durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui in 413.2.1.1 e che soddisfi le condizioni specificate in 413.2.2.

NOTA Si raccomanda di applicare il segno grafico  sull'esterno ed all'interno dell'involucro.

413.2.1.3 I componenti elettrici aventi parti attive non isolate devono avere un isolamento rinforzato applicato a tali parti attive durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui in 413.2.1.1 e che soddisfi le condizioni specificate in 413.2.2 tenendo presente che tale isolamento è ammesso solo quando esigenze costruttive impediscano la applicazione del doppio isolamento.

NOTA Si raccomanda di applicare il segno grafico  sull'esterno ed all'interno dell'involucro.

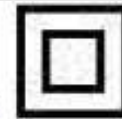
DOPPIO ISOLAMENTO

413.2.4 Conduiture

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi elettrici con tensioni nominali non superiori a 690 V, le condutture elettriche costituite da:

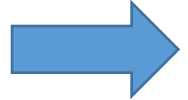
- cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;
- cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive Norme;
- cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno.

NOTA Non è necessario che queste condutture vengano identificate dal segno grafico

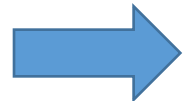


Parti metalliche in contatto con le precedenti condutture non sono da considerare masse.

Considerazioni



Taluni servizi di sicurezza (ad esempio illuminazione di emergenza) possono essere realizzati totalmente in doppio isolamento perché tali sono anche i carichi



Un impianto in doppio isolamento non necessita di interruzione automatica del circuito per la protezione contro i contatti indiretti



Una centrale idriche antincendio «difficilmente» è dotata di pompe in doppio isolamento



Ma tutta la linea di alimentazione sino al quadro pompe può essere realizzata in doppio isolamento



In questo caso la protezione contro i contatti indiretti può essere allocata direttamente in centrale nei dimensionamenti di cui IN SEGUITO

SISTEMA TT

413.1.4.2 Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

NOTA La protezione contro i contatti indiretti è assicurata anche quando l'impedenza di guasto non sia trascurabile.

SISTEMA TT – 64-8 V3

531.3.5.3.2 Scelta della corrente differenziale di intervento nominale degli interruttori differenziali (RCD)

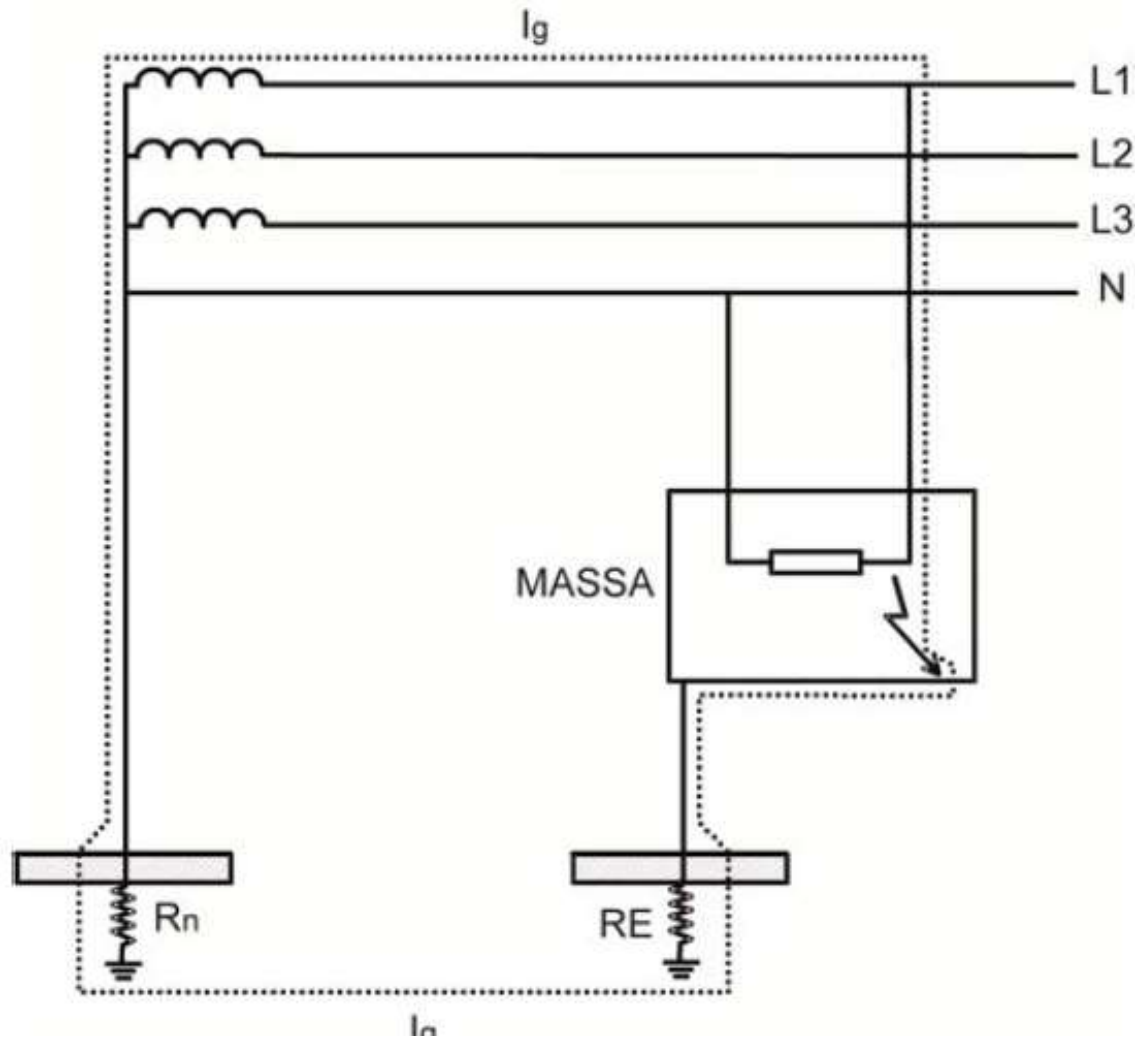
Il valore della corrente differenziale di intervento nominale $I_{\Delta n}$ di un interruttore differenziale (RCD) non deve superare quella corrispondente al valore massimo della resistenza di terra R_E delle masse, tenendo conto delle possibili variazioni stagionali, compreso il congelamento ed essiccamento del suolo, della parte dell'impianto protetta da questo dispositivo come illustrato nella Tab.1.

R_E è la somma della resistenza in Ω del dispersore di terra e del conduttore di protezione per le masse.

Valore massimo di R_E (Ω)	$I_{\Delta n}$ massima dell'interruttore differenziale (RCD)
2,5	20 A
5	10 A
10	5 A
17	3 A
50	1 A
100	500 mA
167	300 mA
500	100 mA
1666	30 mA

Tabella 1

SISTEMA TT - SCHEMA DI DISTRIBUZIONE REALE



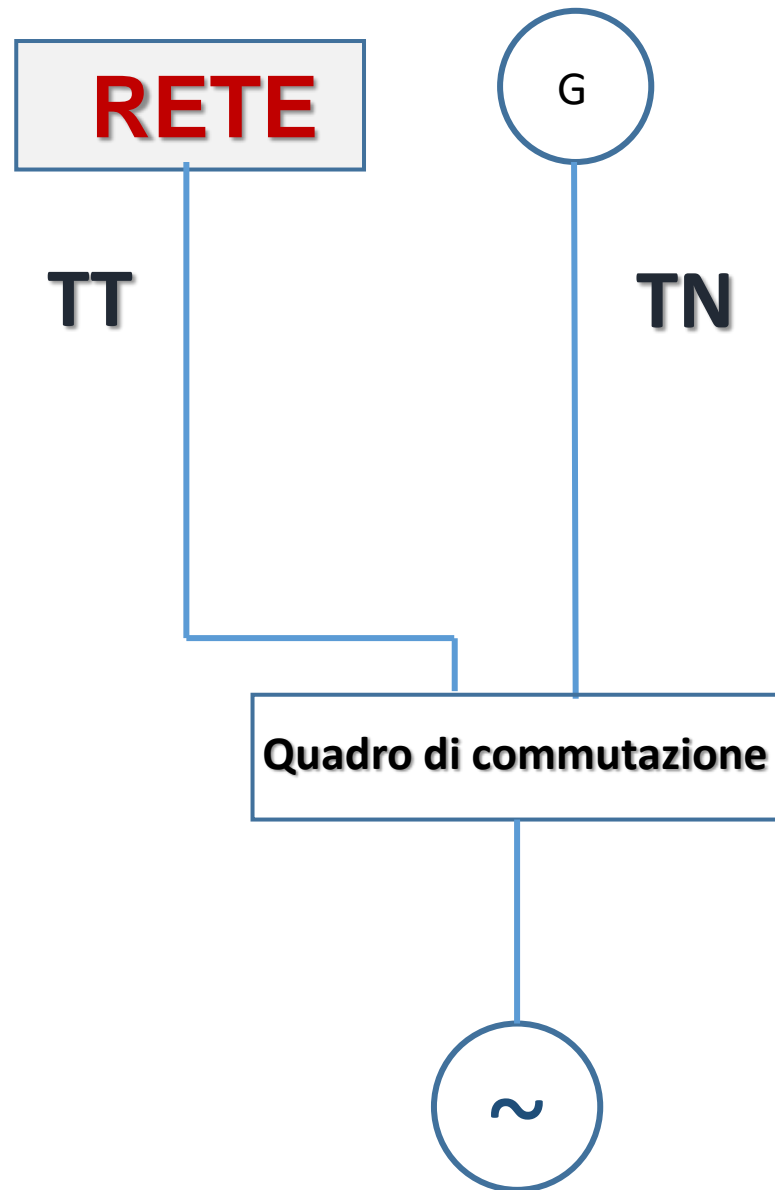
Ai sensi della norma CEI 0-21 la $R_n \leq 180 \Omega$



Prima di dimensionare la taratura della protezione differenziale della linea dei servizi di sicurezza verificare la I_g



Prevedere verifiche periodiche di tale valore perché esso dipende dalle condizioni di esercizio della rete pubblica. L'unica certezza sono i 180Ω



La norma prescrive che le protezioni devono essere verificate per tutte le condizioni di alimentazione



Nello scambio tra rete e gruppo il sistema elettrico passa, per la messa a terra, da TT a TN



In genere aumenta l'impedenza dell'alimentazione ma aumenta anche la corrente di guasto a terra.



Tutto dipende dalla posizione dell'utenza TT rispetto alla cabina del distributore. Meglio verificare

SISTEMA TN

413.1.3.3 Le caratteristiche dei dispositivi di protezione (413.1.3.8) e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_o per i circuiti specificati in 413.1.3.4, ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale di intervento.

U_o è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

SISTEMA TN

Sistema	$50 \text{ V} < U_0 \leq 120 \text{ V}$ s		$120 \text{ V} < U_0 \leq 230 \text{ V}$ s		$230 \text{ V} < U_0 \leq 400 \text{ V}$ s		$U_0 > 400 \text{ V}$ s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	NOTA 3	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.

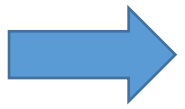
NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente $5 I_{dn}$).

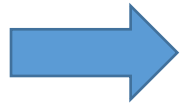
413.1.3.4 I tempi massimi di interruzione indicati nella Tab. 41A si applicano ai circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A.

413.1.3.5 Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 s sono ammessi per i circuiti diversi da quelli trattati in 413.1.3.4.

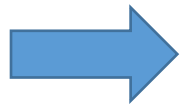
Considerazioni



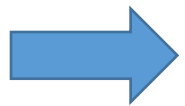
Nei sistemi TN è più semplice avere protezioni di guasto a terra che non abbiano scatti intempestivi e non è necessaria la protezione differenziale.



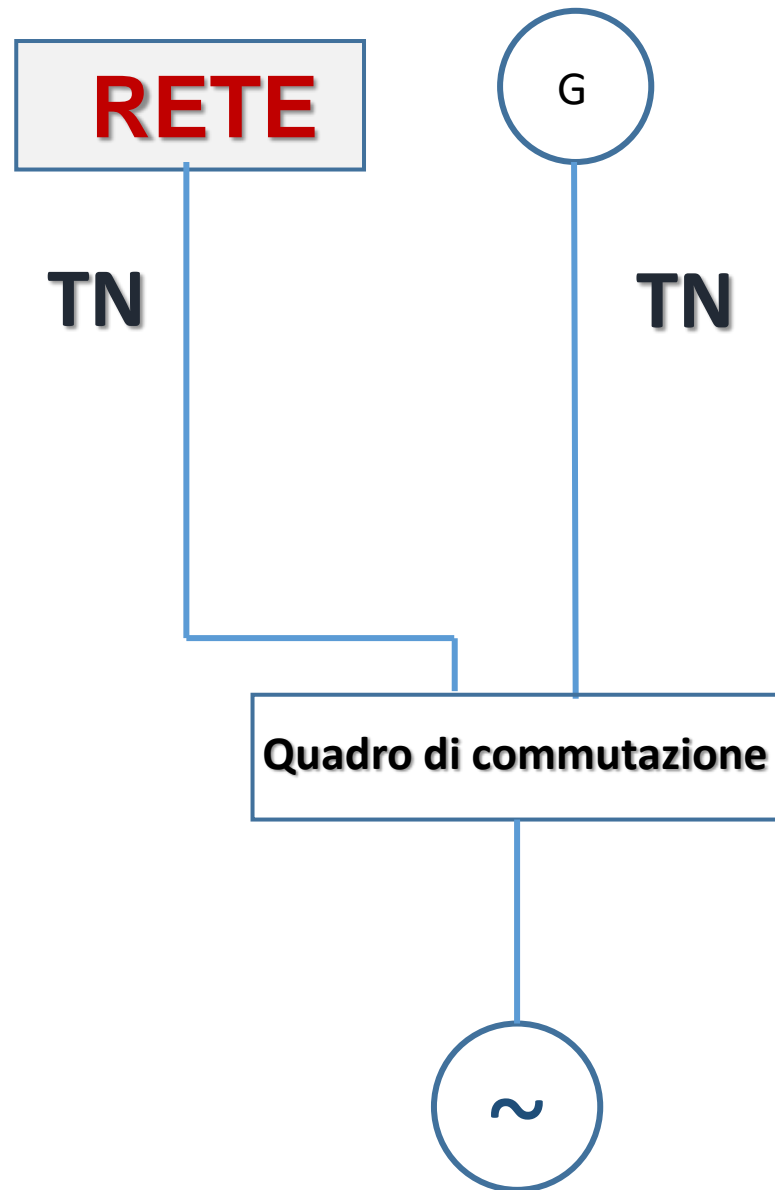
Se la protezione è fatta con relais di protezione da sovracorrenti non è inopportuno predisporre il monitoraggio delle corrente dispersa con allarme.



La soluzione del monitoraggio consente di prevenire avarie dovute a deficienze di isolamento senza che vengano rilevate quando servono i servizi di sicurezza



Nei sistemi TN l'alimentazione da gruppo cambia sostanzialmente le condizioni di rete (correnti guasto)



La norma prescrive che le protezioni devono essere verificate per tutte le condizioni di alimentazione



Nello scambio tra rete e gruppo il sistema elettrico resta TN



In questo caso l'impedenza d'anello di guasto aumenta sotto gruppo in dipendenza della potenza dell'alternatore



E' necessario verificare la taratura delle protezioni sia per guasto a terra che per corto circuito

Norma Italiana

Data Pubblicazione

CEI 64-8;V3

2017-03

I riferimenti ai corrispondenti documenti europei sono riportati in seconda di copertina.

Titolo

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

551 Gruppi generatori a bassa tensione



GRAZIE