



Comune di Concesio

- Provincia di Brescia -

Piazza Paolo VI, 1

Cap 25062

Tel. 030.2184000

P. IVA n. 00350520177

Email: protocollo@comune.concesio.brescia.it
Pec: protocollo@pec.comune.concesio.brescia.it



Sede di Milano: Via Franchetti, 2 - 20124 Milano - Italy
T +39 347.6072.102 - gzambotti@gagzlab.it



TITOLO

AFFIDAMENTO DIRETTO DEI SERVIZI TECNICI IN FASE DI PROGETTAZIONE ED IN FASE ESECUZIONE DELL'INTERVENTO DI DIREZIONE LAVORI, SICUREZZA, PER OPERA "NUOVA COSTRUZIONE/AMPLIAMENTO ASILO NIDO VIA PASCOLI " - FINANZIATO CON PNRR -M4-C1-1.1

CODICE IDENTIFICATIVO GARA

CIG: B29EEAC9B2

CUP: D48H24000720001

RESPONSABILE SETTORE TECNICO

RUP. Arch. Flavia Gusberti

Firma _____

OGGETTO

PROGETTO ELETTRICO
Relazione tecnica descrittiva
Via Pascoli 10, Concesio (BS)

Cartella	Fase	Cat.	N°	R
2406	D	IE	D01	00

Formato

A1

Scala

1:200 1:100

PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Gianluca Zambotti

Progettazione definitiva
Progettazione esecutiva

Firma _____



PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Gianluca Zambotti

Progetto e D.L.

PROGETTO IMPIANTI

Ing. Carlo Pennati
Ing. Mauro Pozzi

Progetto Energetico e Meccanico
Progetto Elettrico

DIREZIONE LAVORI

Arch. Gianluca Zambotti

Firma _____

C.S.P

Arch. Gianluca Zambotti

ESECUTORE OPERE

Firma _____

PROGETTO VVF



Note

Compilato

Data: 12/09/2024

Firma: MP

Verificato

Data: 12/09/2024

Firma: GZ

Approvato

Data: 12/09/2024

Firma: GZ

Revisione Descrizione

Rev: Descr:

Rev: Descr:

Rev: Descr:

Storico compilazione

Data: Firma:

Data: Firma:

Data: Firma:

Verificato

Firma:

Firma:

Firma:

Approvato

Firma:

Firma:

Firma:

Committente: **COMUNE CONCESIO (BS)**

Edificio: **Asilo Nido Via Pascoli**

Indirizzo intervento: **Via Pascoli 10, Concesio (BS)**

Tipologia prestazione: **PROGETTO PRELIMINARE**

Tipo intervento: **Progetto impianti elettrici e speciali**

Opere: **Intervento elettrico**

Documento: **RELAZIONE GENERALE
D-IE-D01_00**

Progettista: **ing. Mauro Pozzi, Ph.D.**

Data: **Settembre 2024**

Timbro e firma: _____

REVISIONE 1	Settembre 2024
REVISIONE 2	
REVISIONE 3	
REVISIONE 4	

INDICE

INDICE	2
0. ALLEGATI DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI.....	3
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2. DATI DI PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
3. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO APPARECCHIATURE PRINCIPALI	8
4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI – VINCOLI PROGETTUALI – VERIFICHE PERIODICHE	10
5. DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI.....	11
6. ILLUMINAZIONE.....	11
7. RIFASAMENTO	11
8. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	12
9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	14
10. IMPIANTO DI TERRA – CONDUTTORI DI PROTEZIONE – COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALI	15
11. COMANDO DI EMERGENZA	16
12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	16
13. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE	17
14. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI.....	19
15. CURVE DI LIMITAZIONE.....	21
16. IMPIANTO ELETTRICO LUOGHI MARCI.....	37

0. ALLEGATI DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

TAVOLE	DESCRIZIONE
E01	Progetto Impianto elettrico forza motrice e illuminazione
E02	Progetto Impianto rivelazione e allarme antincendio
E03	Progetto impianti elettrici - alimentazione componenti meccanici e speciali

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione tecnica di progetto (con i suoi allegati) è redatta seguendo le indicazioni fornite dalla Guida CEI 0-2. In relazione alla semplicità e modularità dello specifico impianto, e con il consenso del Committente, non si è ritenuta necessaria la compilazione di ogni singolo allegato previsto da detta Guida: alcuni allegati, per la loro scarsa pertinenza, sono stati omessi, altri sono stati riassunti in documenti sintetici allegati o incorporati nella presente relazione tecnica.

In particolare, nella progettazione e nella realizzazione degli interventi in oggetto, oltre a eventuali norme richiamate nel seguito della relazione, saranno osservate le norme seguenti.

Per la documentazione:

- CEI 3-19: Segni grafici per schemi. Parte 7: apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.
- CEI 3-23: Segni grafici per schemi - Parte 11: Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici.

Per le caratteristiche generali dell'impianto:

- CEI 64-8;V5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.

Per i cavi energia BT

- CEI-UNEL 35380;Ab: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI-UNEL 35394: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U₀/U: 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35326: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI-UNEL 35396: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U₀/U: 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- CEI-UNEL 35332: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori rigidi, armati con nastri di acciaio - Tensione nominale U₀/U: 0.6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35312;V1: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI-UNEL 35312: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1

- CEI-UNEL 35330: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori rigidi, armati con fili o piattine di acciaio - Tensione nominale U₀/U: 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35316: Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- CEI-UNEL 35320: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35318: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- CEI-UNEL 35314: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1

Portate

- CEI UNEL 35024/2: : Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

Per le grosse apparecchiature:

- CEI EN 60947-2/A2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici.
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2

Per le apparecchiature e condutture a bassa tensione:

- CEI EN 60947-3/A1 : Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI EN 61095: Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari
- CEI EN 60947-1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60947-5-1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.
- CEI EN 60947-4-1: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
- CEI EN 50085-1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50085-2-3: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di canali con feritoie laterali per installazione all'interno di quadri elettrici.
- CEI EN 61537: Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini.
- CEI EN 61389-1/A1: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 1: Prescrizioni generali.

Per le apparecchiature di illuminazione:

- CEI EN 60598-1: Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove.

Per gli impianti di terra:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.

Per le regole tecniche di connessione:

- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

I dati assunti come base per la presente progettazione (sia per la relazione tecnica, sia per gli allegati, quali: tipologia di alimentazione, potenza di corto circuito, destinazione d'uso dei locali, presenza di atmosfere esplosive, presenza di agenti esterni, natura e consistenza dei carichi ecc.) sono stati forniti dal Committente: l'utilizzo della documentazione a qualsiasi fine (ad esempio quale adempimento delle prescrizioni contenute nella già citata Legge 37/08) costituisce una implicita accettazione della correttezza e congruenza dei dati di base qui assunti da parte del Committente stesso. E' altresì pacifico che la variazione di uno qualsiasi dei dati assunti a base della progettazione (quali destinazione d'uso dei locali, potenza di corto circuito dell'alimentazione, tipologia di distribuzione, consistenza dei carichi) inficia la validità della progettazione, sollevando di conseguenza il progettista da ogni responsabilità.

La presente progettazione (livello preliminare) è finalizzata alla presentazione degli impianti previsti. Dovrà essere predisposto progetto esecutivo prima dell'inizio dei lavori.

I principi e i criteri enunciati nella presente relazione tecnica hanno validità generale circa le opere progettate: la pratica impossibilità di esplicitare le prescrizioni riportate per ogni singola applicazione descritta negli allegati (sia negli schemi che nei dettagli planimetrici) non costituisce in alcun modo deroga alle prescrizioni stesse; in caso di apparente contrasto tra la relazione tecnica e gli allegati, prevale e fa fede il contenuto della relazione tecnica medesima.

2. DATI DI PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La presente relazione tecnica di progetto riguarda l'installazione dell'impianto elettrico a servizio locali asilo nido siti nel comune di Concesio (BS).

Gli impianti sono realizzati con sistema di distribuzione TT (impianti di terra separati, conduttori di neutro e PE distribuiti separatamente). La corrente presunta di c.to c.to è ritenuta inferiore a 15 kA in accordo con prescrizioni della norma CEI 0-21 in relazione alla corrente stimata per il quadro generale.

La distribuzione dell'alimentazione ai diversi carichi è effettuata con schemi del tipo radiale semplice.

Negli allegati è riportato lo schema unifilare dell'impianto elettrico di distribuzione, con la composizione di dettaglio dei quadri elettrici.

3. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO APPARECCHIATURE PRINCIPALI

LIVELLI DI CORTO CIRCUITO DELLE RETI BT

A seguito dei calcoli di dimensionamento delle reti elettriche BT, si sono definiti i seguenti valori delle correnti di corto-circuito (I_{cc})

Quadro Consegna - Q CON

- I_{cc} dimensionata: 15kA

Quadro Generale - Q GEN

- I_{cc} dimensionata: 6kA

CADUTE DI TENSIONE

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate per assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di origine dell'impianto:

- Circuiti di illuminazione interna: 4%
- Circuiti di illuminazione esterna: 5%
- Circuiti forza motrice: 4%
- Squilibrio tra le fasi: 2%

TIPOLOGIE DEI CAVI DI POTENZA E SPECIFICHE DI POSA

Le tipologie dei cavi BT previsti nell'impianti saranno le seguenti:

- FG16(O)M16 : 0,6/1 kW Cavo multipolare per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici con classe Cca – s1b, d1, a1– per le linee afferenti alle reti normale, incluso i conduttori di protezione PE in caso di cavi unipolari.
- FG17 : a bassissima emissione di fumi con classe Cca-s1b,d1,a1 per le linee afferenti alle reti normale, incluso i conduttori di protezione PE in caso di cavi unipolari

GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICO

I gradi di protezione IP minimi ammessi per i componenti e gli impianti elettrici:

- luogo di installazione: esterno (Q_CON) > IP 44
- luogo di installazione: interno edificio (Q_GEN) > IP40

4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI – VINCOLI PROGETTUALI – VERIFICHE PERIODICHE

Il tipo di attività che si svolge nei vari locali è tale da configurare maggiori rischi in caso di incendio.

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti saranno tenuti in conto i vigenti regolamenti locali dettati da:

- ente distributore dell'energia elettrica;
- enti preposti alla vigilanza e alla prevenzione antincendio;
- organismi locali di controllo e vigilanza (AUSL, EX-ISPEL).

Data la classificazione degli ambienti sopra definita, si sottolinea che, seguendo il disposto delle varie normative prima richiamate, la sicurezza degli impianti sarà mantenuta nel tempo solo attuando opportune verifiche.

5. DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

Le utenze dell'impianto elettrico alimentate a partire dal citato punto di consegna, attraverso le successive derivazioni, sono riportate nei documenti allegati.

In tali documenti sono riscontrabili le denominazioni in breve e le sigle di corrispondenza che permettono di identificare ciascuna utenza sui rimanenti allegati (schemi di impianto, planimetrie, eventuali schemi gerarchici dei quadri, altri allegati).

A tale suddivisione, come si può vedere dallo schema unifilare, dovranno corrispondere diversi circuiti ognuno dei quali dovrà essere singolarmente protetto dalle sovracorrenti con interruttori automatici magnetotermici (o fusibili) di valore adeguato rispetto alla sezione ed al tipo di posa della conduttura.

6. ILLUMINAZIONE

Illuminazione ordinaria

Sono previsti apparecchi illuminanti con lampade, con grado di protezione adeguato al luogo di installazione in modo da garantire un illuminamento minimo richiesto dalla normativa vigente.

Illuminazione di emergenza

Sono previsti dispositivi per l'illuminazione di emergenza autonomi installati a parete od a soffitto con autonomia 60' al fine di garantire illuminamento previsto dalla UNI 1838:2013.

7. RIFASAMENTO

Attualmente non è previsto un sistema di rifasamento.

8. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Condizioni di sicurezza

Tutto il materiale da utilizzare deve essere provvisto di Marchio IMQ o di altri marchi europei conformi oppure di attestazione di conformità rilasciata dal costruttore. Tutti i componenti elettrici devono essere scelti con valori di tensione, corrente, frequenza e potenza adeguati al loro uso nell'impianto elettrico in oggetto. I componenti elettrici installati nell'impianto in oggetto devono essere scelti e devono essere installati in modo da assicurare il loro corretto funzionamento e la rispondenza alle prescrizioni di sicurezza necessarie. Gli apparecchi di manovra e protezione inseriti nei quadri elettrici di distribuzione devono essere identificati con scritte che indicano il circuito interessato; le condutture elettriche devono essere sufficientemente differenziate per permetterne l'identificazione e devono essere indicate con mezzi idonei.

I conduttori utilizzati nell'impianto in questione devono rispettare le prescrizioni riguardanti l'uso dei colori contenute nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712 e 00722. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori marrone, grigio e nero.

Nell'impianto elettrico in oggetto le prescrizioni dell'art. 462.1 della Norma CEI 64-8 vanno rispettate **prevedendo un adeguato dispositivo di sezionamento e di comando per ogni circuito** (vedi schemi elettrici in Allegato). Deve essere previsto un dispositivo (con le funzioni di protezione e di comando) per ogni gruppo di utenze, così da soddisfare le prescrizioni della Norma.

Vi dovranno essere dispositivi, quali interruttori magnetotermici bipolari e quadripolari , in grado di assicurare un'adeguata distanza tra i contatti nella posizione di aperto. La posizione di aperto del dispositivo deve essere segnalata. Nell'impianto in oggetto le funzioni di interruzione per manutenzione non elettrica devono essere svolte dagli stessi dispositivi utilizzati per il sezionamento.

Disponibilità del servizio, flessibilità

Non sono previste particolari esigenze riguardo la disponibilità di servizio dell'impianto; esso dovrà essere facilmente ampliabile in futuro: a tale scopo, i nuovi quadri elettrici non dovranno essere occupati per più del 70-80%, ed anche le condutture dovranno essere in grado di ospitare in futuro nuove linee, ovvero le linee realizzate con i presenti interventi dovranno avere un adeguato margine di portata.

Manutenibilità

Gli apparecchi di manovra e protezione inseriti nei quadri elettrici saranno identificati con scritte che indichino il circuito interessato; le condutture elettriche saranno sufficientemente differenziate così da permettere una agevole individuazione e manutenzione in caso di necessità.

9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il tipo di protezione contro i contatti indiretti da utilizzare è la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto contenuto al paragrafo 413.1 della Norma CEI 64-8.

L'impianto in oggetto (per la sezione relativa alla presente progettazione), come si può vedere dallo schema elettrico unifilare, è protetto da interruttore automatico con sganciatori differenziali di corrente nominale di intervento I_{Dn} pari al massimo a 0.5 A . Tutte le masse devono essere collegate all'impianto di terra.

Secondo gli articoli della Norma CEI 64-8 sopra richiamati, deve essere soddisfatta la condizione:

$$Ra * Ia \leq 50 V$$

dove:

Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

Ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.

Quando la protezione è garantita da un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di tipo TT (secondo la Norma CEI 64-8) deve essere quindi realizzata soddisfacendo la seguente condizione:

$$Ra \leq 100 \Omega$$

Il tipo di protezione contro i contatti indiretti da utilizzare è la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto contenuto al paragrafo 413.1 della Norma CEI 64-8.

10. IMPIANTO DI TERRA – CONDUTTORI DI PROTEZIONE – COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALI

La progettazione dell'impianto di terra non rientra nel presente progetto. Si riportano comunque utili prescrizioni.

Conduttori di protezione

La sezione dei conduttori di protezione dell'impianto in oggetto non dovrà generalmente essere inferiore alla sezione del relativo conduttore di fase. Per circuiti serviti da conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm² (per conduttori in rame). Ulteriori diminuzioni della sezione ammessa saranno comunque verificate analiticamente caso per caso, seguendo l'art. 543.1.1 della Norma CEI 64-8.

Collegamento equipotenziali

I conduttori equipotenziali (principali e supplementari) devono soddisfare le prescrizioni elencate nel paragrafo precedente e devono avere una sezione almeno pari a quanto prescritto nella tabella seguente.

Collegamento equipotenziale	Tra	Prot mec c	Sezione minima [mm ²]
Principale	Impianto di terra (PE) e masse estranee	X	Maggiore o uguale a metà di quella del PE principale (massimo 25 mm ²)
Supplementare	Due masse	X	Maggiore o uguale a quella del PE più grande
Supplementare	Massa e massa estranea	X	Maggiore o uguale a metà di quella del PE
Supplementare	Due masse estranee	SI	Maggiore o uguale a 2,5 mm ²
Supplementare	Due masse estranee	NO	Maggiore o uguale a 4 mm ²
Supplementare	Massa estranea e impianto di terra (PE)	SI	Maggiore o uguale a 2,5 mm ²
Supplementare	Massa estranea e impianto di terra (PE)	NO	Maggiore o uguale a 4 mm ²

Secondo l'art. 705.413.1.6 della norma CEI 64-8, nell'impianto in oggetto è previsto un collegamento equipotenziale che connetta tutte le masse estranee (tubazioni metalliche, strutture metalliche di qualsiasi genere, ecc.) con conduttori di sezione non inferiore a 6 mm², facenti capo ad un nodo equipotenziale posto nel quadro servizi comuni.

11. COMANDO DI EMERGENZA

Nell'impianto in oggetto è previsto un pulsante di sgancio atto a togliere tensione a porzione di impianto relativa a locali asilo nido da interconnettere con pulsante di sgancio esistente; tale dispositivo è costituito da un pulsante di sgancio energia posto all'esterno dell'edificio ad azione su bobina su interruttori di alimentazione nel quadro Q_CON.

12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

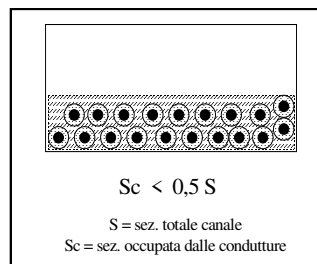
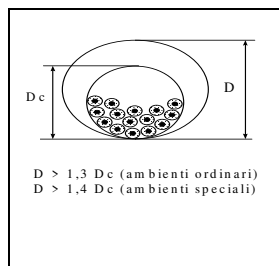
In questo capitolo sono evidenziate le misure di protezione destinate a preservare le persone dai contatti diretti. Le misure di protezione da utilizzare sono misure di protezione totali, destinate cioè alla protezione di persone profane di elettricità e devono essere costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere.

Nell'impianto elettrico le condizioni riguardanti la protezione contro i contatti diretti vanno rispettate utilizzando barriere od involucri che presentano generalmente un grado di protezione non inferiore a IPXXB (nell'edizione precedente della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP20) e non inferiore a IPXXD nel caso di superfici piane (in edizioni precedenti della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP40). Una ulteriore misura di protezione addizionale contro i contatti diretti deve essere rappresentata dalla presenza, ove possibile, di un interruttore differenziale con $I_{\Delta n}=30$ mA.

13. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Le condutture elettriche principali sono visibili in planimetria e le principali caratteristiche sono deducibili dagli schemi elettrici unifilari.

Le condutture elettriche dovranno essere installate secondo le prescrizioni generali del Capitolo 52 della Norma CEI 64-8 e dovranno inoltre essere rispettati i criteri esecutivi previsti nell'art. 751.04 della Norma CEI 64-8. Inoltre i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, oppure in tubi o canalette con grado di protezione IP4X dovranno rispondere alla prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI 20-35, od a quella di non propagazione dell'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22; peraltro, qualora essi saranno installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22, per le prove, dovranno essere adottati provvedimenti integrativi, tipo sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nell'art. 3.7.03 della Norma CEI 11-17.



I tubi di protezione ed i canali di contenimento dei cavi dovranno essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si potrebbero verificare sia durante la posa o l'esercizio. I tubi in p.v.c. da installare

sotto pavimento o in vista in ambienti ordinari, ad altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile) corrispondenti rispettivamente alle Norme CEI 23-8 e 23-14. I tubi da posare in vista negli ambienti speciali dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) oppure in acciaio smaltato (Norma CEI 23-7) oppure ancora in acciaio zincato (UNI 3824-74). I tubi per posa interrata dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) o equivalente. Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm. Negli ambienti speciali tale diametro interno dovrà essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. I raggi di curvatura non dovranno essere minori di sei volte il diametro esterno del tubo. Indipendentemente dai calcoli di cui sopra,

è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri. La sezione occupata dalle condutture elettriche all'interno dei canali non deve superare il 50% della sezione libera complessiva dei canali stessi (comprese eventuali giunte).

Nell'impianto elettrico in oggetto tutti i conduttori con pari tensione nominale devono essere racchiusi entro condutture all'interno delle quali non vi sono altri conduttori con tensioni nominali

inferiori o superiori al valore suddetto, non vi deve essere il rischio di conduttori sottoposti a tensioni più elevate della loro tensione nominale. In alternativa nelle stesse tubazioni possono coesistere condutture a tensioni nominali diverse a condizione che tutti i cavi siano isolati per la tensione più elevata presente nella stessa tubazione.

Nell'impianto elettrico in oggetto non sussistono particolari condizioni di pericolo dovute alla presenza, nelle condutture, di acqua o di corpi solidi. Le condutture in tubo devono comunque avere un grado di protezione adeguato al tipo di utilizzo. Non è prevista la presenza di ulteriori fattori che possono alterare le caratteristiche delle condutture, quali sostanze corrosive, inquinanti, urti meccanici, vibrazioni, muffe, irraggiamento solare eccessivo.

Nell'impianto elettrico in oggetto la scelta e la verifica delle sezioni dei cavi è basata sulla Tabella CEI-UNEL 35024. Negli schemi elettrici allegati sono riportate le sezioni dei cavi ed i relativi dispositivi di protezione.

Per tutte le condutture elettriche si deve avere un valore di portata del cavo I_z superiore alla corrente di impiego I_b del circuito; devono essere rispettate le dimensioni minime dei conduttori riportate dalla Tabella 52E della Norma (minimo 1,5 mm²) ed i limiti di caduta di tensione consigliati (4%).

La sezione dei conduttori di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori di neutro in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522,524.1, 524.2 e 524.3 della Norma CEI 64-8.

14. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

Nell'impianto elettrico in oggetto si devono utilizzare dispositivi che assicurano contemporaneamente la protezione contro i sovraccarichi e contro i cortocircuiti. Tutte le condutture elettriche devono essere protette contro i sovraccarichi secondo quanto prescritto dall'Art. 433.2 della Norma CEI 64-8.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Nell'impianto elettrico in oggetto, come affermato precedentemente, si devono utilizzare interruttori automatici con sganciatore magnetotermico oppure fusibili di valore adeguato. Gli interruttori automatici da utilizzare devono soddisfare le prescrizioni della Norma CEI 23-3, con quindi $I_f \leq 1,45 I_n$. Se pertanto è soddisfatta la condizione $I_n \leq I_z$, a maggior ragione lo è anche l'altra condizione $I_f \leq 1,45 I_z$. Un circuito con corrente di impiego I_b e con cavo di portata I_z si considera pertanto protetto contro sovraccarico da un interruttore automatico di corrente nominale $I_n \leq I_z$. Nel caso di impiego di fusibili deve anche essere rispettata la condizione $I_f \leq 1,45 I_z$, dove I_f è variabile a seconda della corrente nominale e del tipo di fusibile.

La protezione contro i cortocircuiti deve essere assicurata proteggendo tutti i circuiti con dispositivi di protezione con potere di interruzione di valore non inferiore al valore della corrente presunta nel punto di installazione del dispositivo.

E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo, avente il necessario potere di interruzione, coordinato con il dispositivo a valle in modo da assicurare a quest'ultimo un sufficiente "potere di interruzione aumentato" (rapporto di filiazione). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle nonché dalle condutture protette dai dispositivi medesimi.

In ogni modo, l'energia specifica passante (integrale di i^2t) determinata in base alle caratteristiche delle protezioni e al loro tempo di intervento deve essere minore di quella tollerata

dal cavo (K2S2).

La rilevazione delle sovracorrenti deve essere prevista per tutti i conduttori di fase.

15. CURVE DI LIMITAZIONE

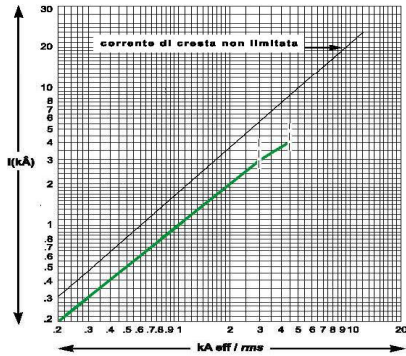
Di seguito, come riportato nel paragrafo 13 si riporta il coordinamento cavo interruttore rispetto all'energia specifica passante per sistemi di marca SCHNEIDER e per i modelli indicati, idonei ad essere impiegati nella presente realizzazione. Potranno essere impiegate marche differenti di interruttori, salvo presentare al progettista la richiesta di verifica di coordinamento tra cavo – interruttore in relazione all'energia specifica passante ed ottenerne l'approvazione. Tale modifica dovrà essere riportata e documentata nella documentazione as-built a valle della realizzazione delle opere.

Il sistema Acti 9

240 V

DomA 45/42/47
Interruttori 1P+N

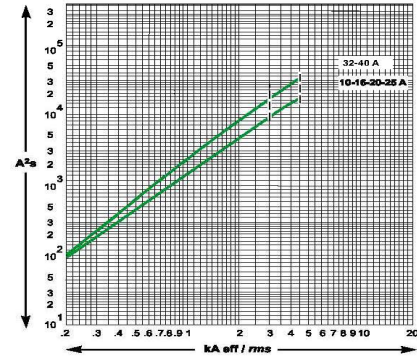
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC		Cu/EPR	
Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	Sez. [mm²]
2,5	2,5	2,5	2,5
1,5	1,5	1,5	1,5

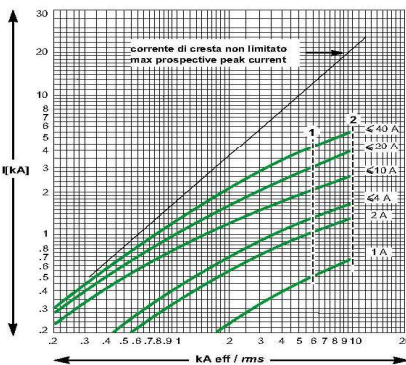
DomA 45/42/47
Interruttori 1P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



C40, C40 Vigi
Interruttori 1P+N / 3P+N

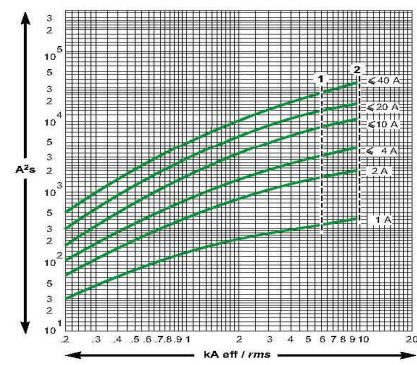
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC		Cu/EPR	
Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	Sez. [mm²]
2,5	2,5	2,5	2,5
1,5	1,5	1,5	1,5

C40, C40 Vigi
Interruttori P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



1 C40a
2 C40N

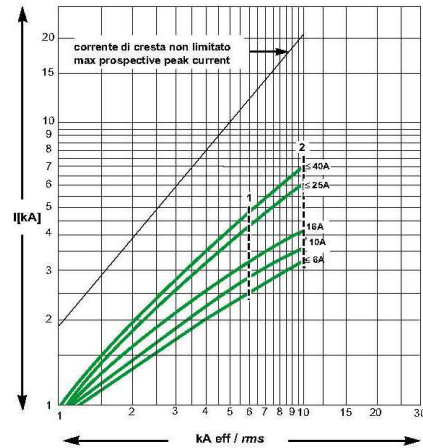
*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Il Sistema Acti 9

415 V

C40
Interruttori 3P+N

Curva di limitazione della corrente di cresta

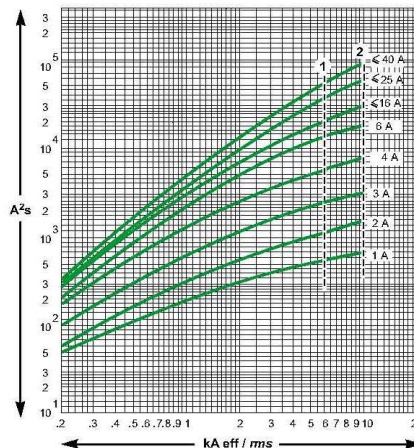


1 C40a
2 C40N

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
2,5	2,5
1,5	1,5

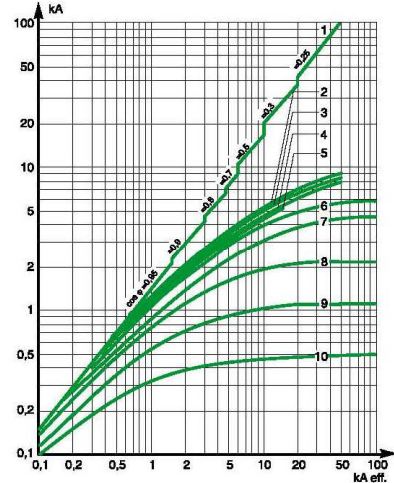
C40
Interruttori 3P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



P25M

Curva di limitazione della corrente di cresta

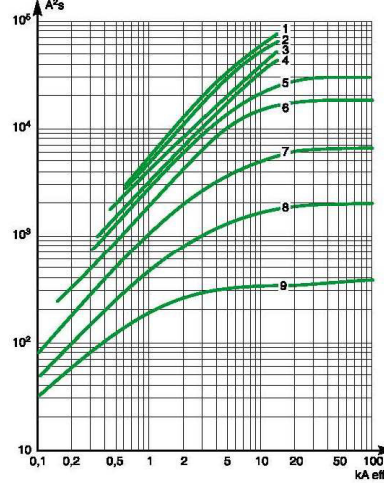


1 corrente di cresta non limitata
2 20-25 A
3 17-23 A
4 13-18 A
5 9-14 A
6 6-10 A
7 4-6,3 A
8 2,5-4 A
9 1,6-2,5 A
10 1-1,6 A

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
2,5	1,5
1,5	1,5

P25M

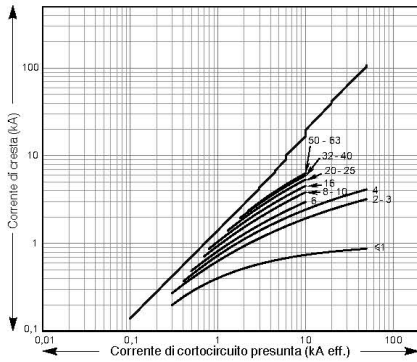
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



1 20-25 A
2 17-23 A
3 13-18 A
4 9-14 A
5 6-10 A
6 4-6,3 A
7 2,5-4 A
8 1,6-2,5 A
9 1-1,6 A

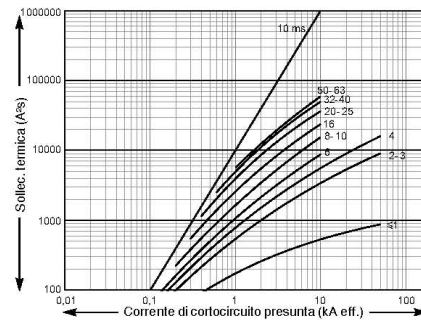
230 V monofase o 400 V trifase

IC60a/IC60N
Interruttori 1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta

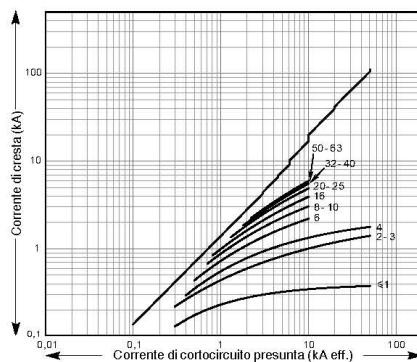


Cu/PVC		Cu/EPR [G5-G7]	
Sez. [mm ²]		Sez. [mm ²]	
4		2,5	
2,5		1,5	
1,5			

IC60a/IC60N
Interruttori 1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

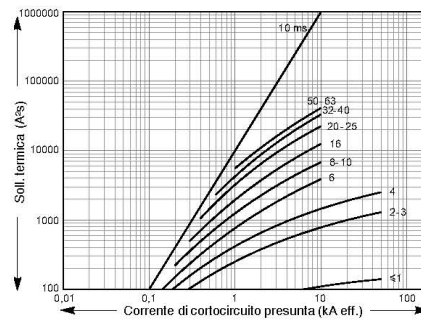


IC60a/IC60N
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC		Cu/EPR [G5-G7]	
Sez. [mm ²]		Sez. [mm ²]	
2,5		2,5	
1,5		1,5	

IC60a/IC60N
2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

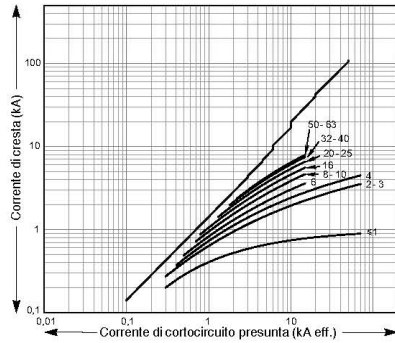


*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Il Sistema Acti 9

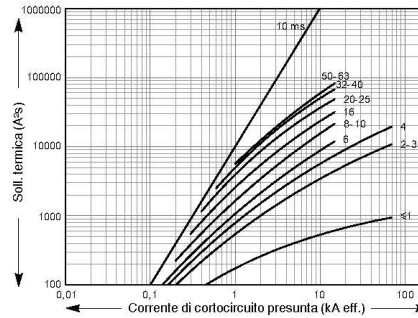
230 V monofase o 400 V trifase

IC60H
1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta

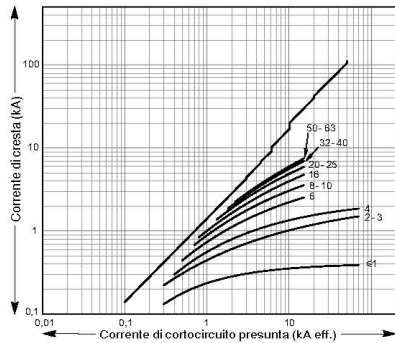


Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. (mm ²)	Sez. (mm ²)
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

IC60H
1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

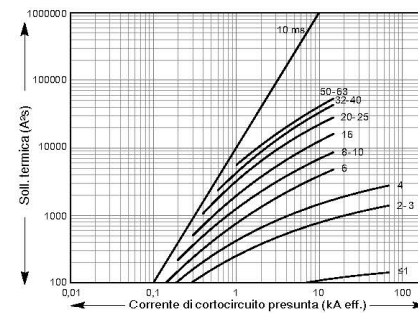


IC60H
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta



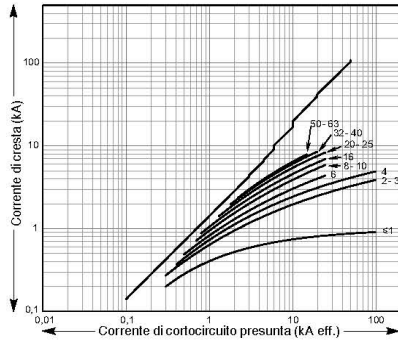
Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. (mm ²)	Sez. (mm ²)
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

IC60H
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



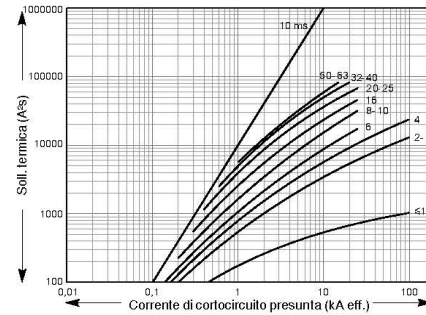
230 V monofase o 400 V trifase

iC60L
1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta

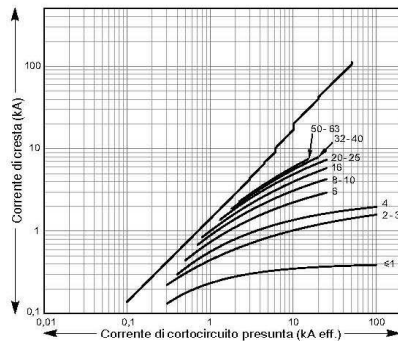


Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. ₂ [mm ²]	Sez. ₂ [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

iC60L
1P (230 V) / 2P, 3P, 4P (400 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

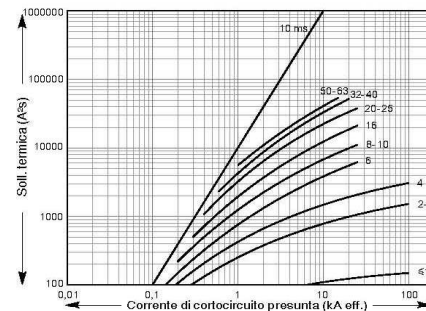


iC60L
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. ₂ [mm ²]	Sez. ₂ [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

iC60L
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

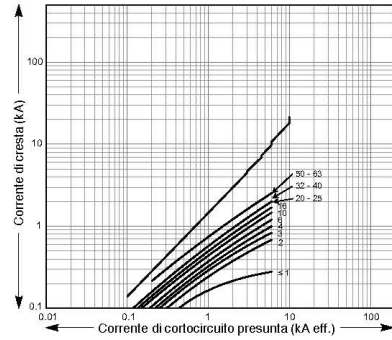


*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Il Sistema Acti 9

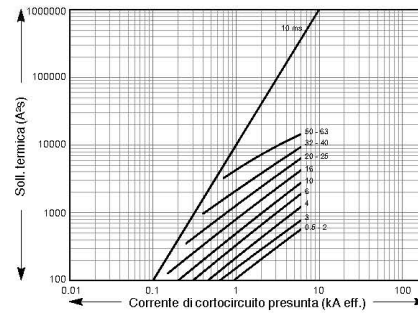
250/500 V

C60H-DC curva C
Interruttori: 1P (250 V CC) - 2P (500 V CC)
Curva di limitazione della corrente di cresta



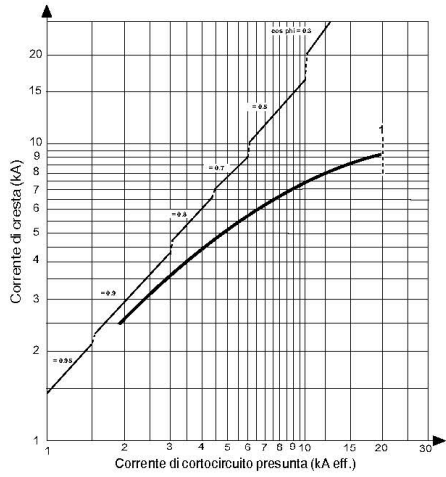
Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. (mm ²)	Sez. (mm ²)
1,5	1,5

C60H-DC curva C
Interruttori: 1P (250 V CC) - 2P (500 V CC)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



240 V

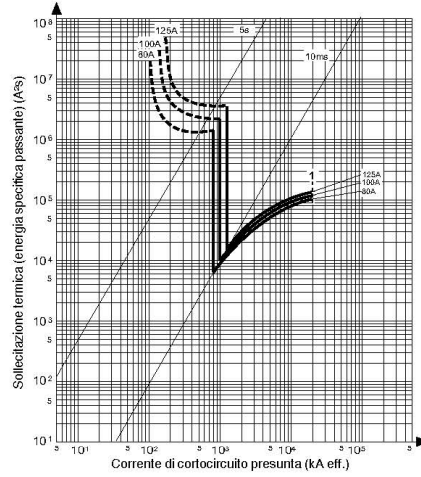
C120 N curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione della corrente di cresta



□ 1: C120N: 80-100-125 A.

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. ₁ [mm ²]	Sez. ₂ [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

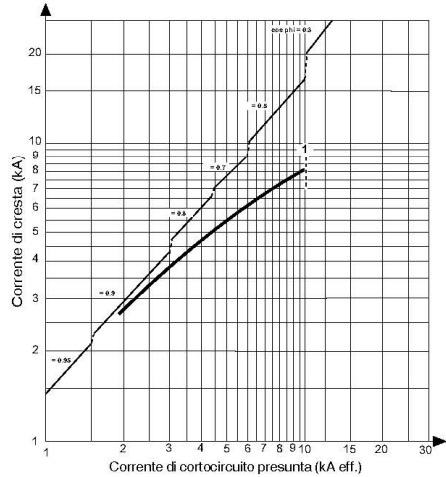
C120 N curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



□ 1: C120N.

240/415 V

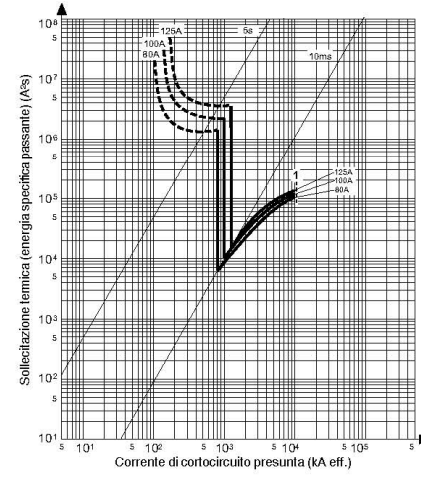
C120 N curva C
Interruttori: 1P (240 V) - 2P / 3P / 4P (415 V)
Curva di limitazione della corrente di cresta



□ 1: C120N: 80-100-125 A.

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. ₁ [mm ²]	Sez. ₂ [mm ²]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

C120 N curva C
Interruttori: 1P (240 V) - 2P / 3P / 4P (415 V)
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



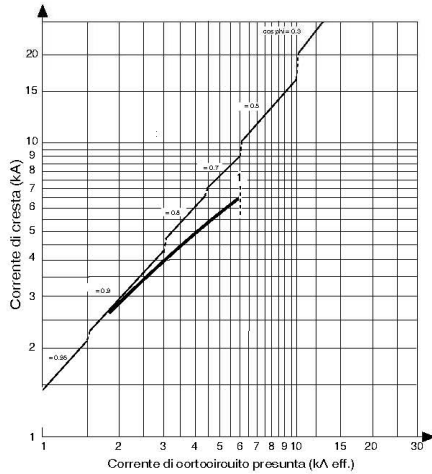
□ 1: C120N.

*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Il Sistema Acti 9

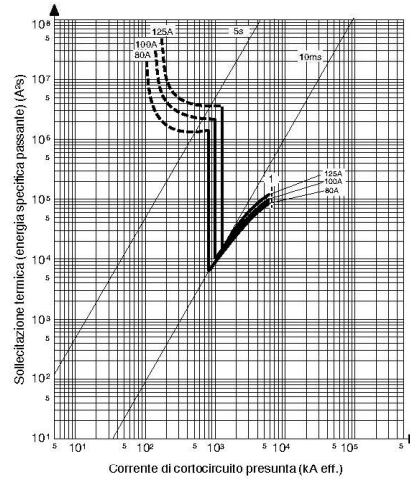
440 V

C120N, curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez ₂ [mm ²]	Sez ₃ [mm ²]
4	4
2,5	2,5
1,5	1,5

C120N, curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione dell'energia specifica passante

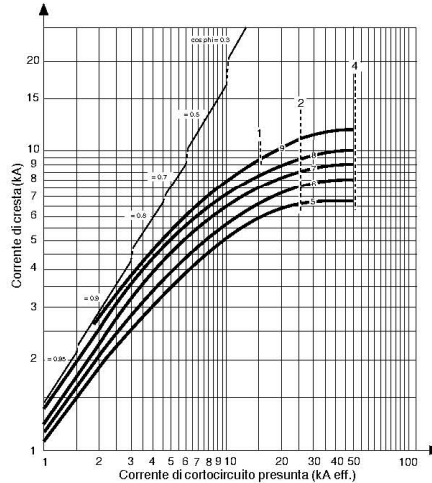


□ 1: C120N: 80-100-125 A.

□ 1: C120N.

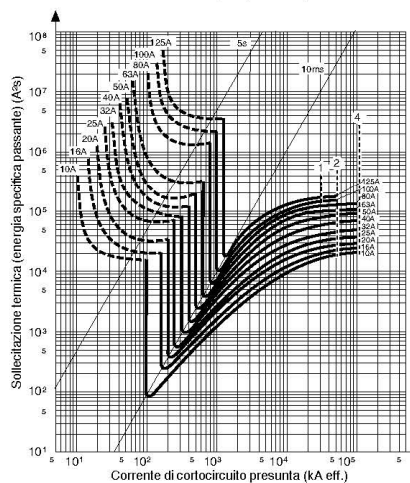
240 V

NG125a/N/L, curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez ₂ [mm ²]	Sez ₃ [mm ²]
4	4
2,5	2,5
1,5	1,5

NG125a/N/L, curva C
Interruttori 2P / 3P / 4P
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



□ 1: NG125a, □ 6: 20-25 A, □ 9: 80-100-125 A.
□ 2: NG125N, □ 7: 32-40 A,
□ 4: NG125L, □ 8: 50-63 A,
□ 5: 10-16 A,

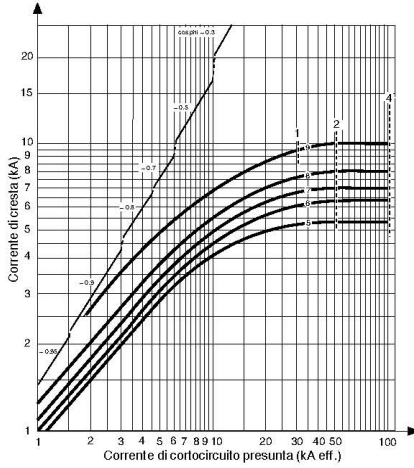
□ 1: NG125a,
□ 2: NG125N,
□ 4: NG125L.

240/415 V

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta



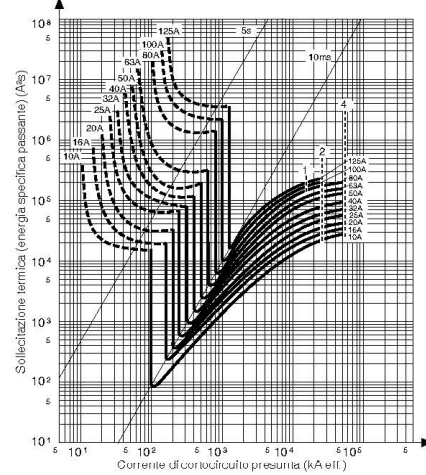
- 1: NG125a, 6: 20-25 A, 9: 80-100-125 A.
- 2: NG125N, 7: 32-40 A,
- 4: NG125L, 8: 50-63 A,
- 5: 10-16 A,

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



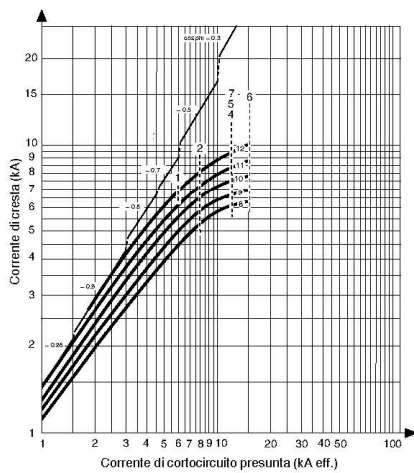
- 1: NG125a 80-100-125 A,
- 2: NG125N,
- 4: NG125L.

525 V

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta



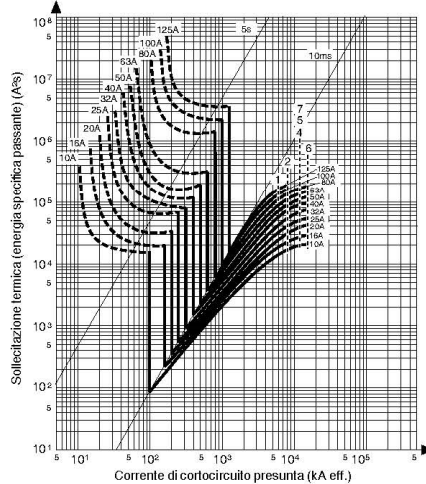
- 1: NG125a 3, 4P, 8: 10-16 A
- 2: NG125N 2, 3, 4P, 9: 20-25 A
- 4-5: NG125L 3, 4P, 10: 32-40 A
- 6: NG125L 2P, 11: 50-63 A
- 7: NG125 LMA 2, 3, 4P. 12: 80-100-125 A

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm ²]	Sez. [mm ²]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante

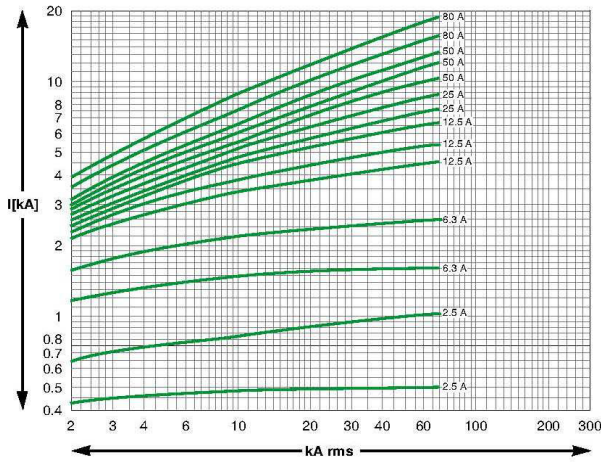


- 1: NG125a 3, 4P, 6: NG125L 2P,
- 2: NG125N 2, 3, 4P, 7: NG125LMA 2, 3, 4P.
- 4-5: NG125L 3, 4P,

*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

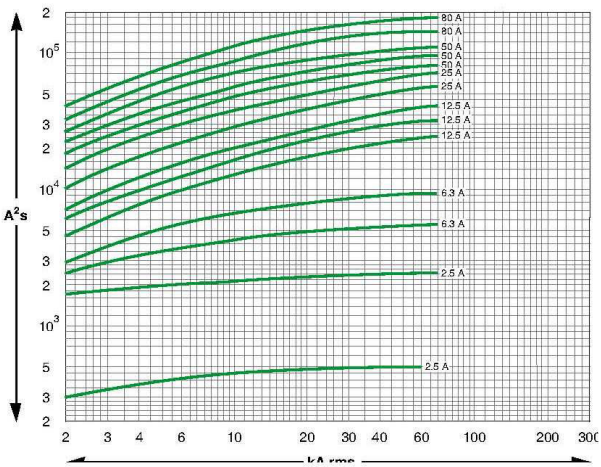
Curve di limitazione
Compact NS80H-MA

Curve di limitazione della corrente di cresta
Compact NS80H-MA 380/440 V ⁽¹⁾



cresta				
interruttore	relé termico	contattore		
NS80H-MA				
I _n 80 A	LRD-33	63	63/80	LC1-D80
I _n 80 A	LRD-33	59	8/65	LC1-D65
I _n 50 A	LRD-33	57	37/50	LC1-D65
I _n 50 A	LRD-33	55	30/40	LC1-D65
I _n 50 A	LRD-33	53	23/32	LC1-D65
I _n 25 A	LRD-33	22	17/25	LC1-D65
I _n 25 A	LRD-13	21	12/18	LC1-D65
I _n 12.5 A	LRD-13	16	09/13	LC1-D65
I _n 12.5 A	LRD-13	14	07/10	LC1-D65
I _n 12.5 A	LRD-13	12	5.5/08	LC1-D32
I _n 6.3 A	LRD-13	10	04/06	LC1-D65
I _n 6.3 A	LRD-13	08	2.5/04	LC1-D65
I _n 2.5 A	LRD-13	07	1.6/2.5	LC1-D65
I _n 2.5 A	LRD-13	06	01/1.6	LC1-D09

Curve di limitazione dell'energia specifica passante
Compact NS80H-MA 400/440 V ⁽¹⁾

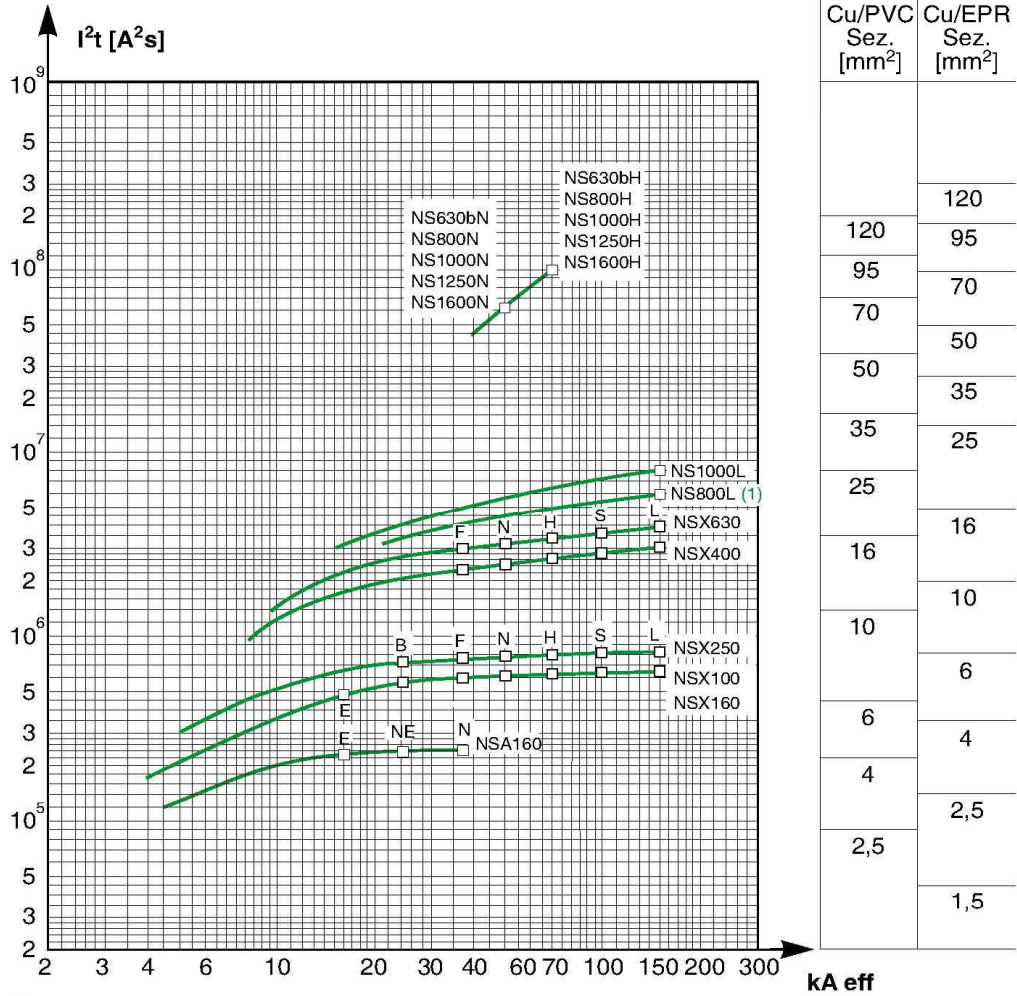


Cu/PVC		Cu/EPR		energia				
Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	interruttore	relé termico	contattore				
NS80H-MA								
6	6	I _n 80 A	LRD-33	63	63/80	LC1-D80		
	4	I _n 80 A	LRD-33	59	48/65	LC1-D65		
4	2,5	I _n 50 A	LRD-33	57	37/50	LC1-D65		
	1,5	I _n 50 A	LRD-33	55	30/40	LC1-D65		
2,5	2,5	I _n 50 A	LRD-33	53	23/32	LC1-D65		
		I _n 25 A	LRD-33	22	17/25	LC1-D65		
		I _n 25 A	LRD-13	21	12/18	LC1-D65		
		I _n 12.5 A	LRD-13	16	09/13	LC1-D65		
		I _n 12.5 A	LRD-13	14	07/10	LC1-D65		
	1,5	I _n 12.5 A	LRD-13	12	5.5/08	LC1-D32		
		I _n 6.3 A	LRD-13	10	04/06	LC1-D65		
		I _n 6.3 A	LRD-13	08	2.5/04	LC1-D65		
		I _n 2.5 A	LRD-13	07	1.6/2.5	LC1-D65		
		I _n 2.5 A	LRD-13	06	01/1.6	LC1-D09		

(1) Valido per 480 V secondo norme Nema.

Compact NSX100/630
Compact NS630b/1600

Curve di limitazione dell'energia specifica passante
Compact 400/440 V

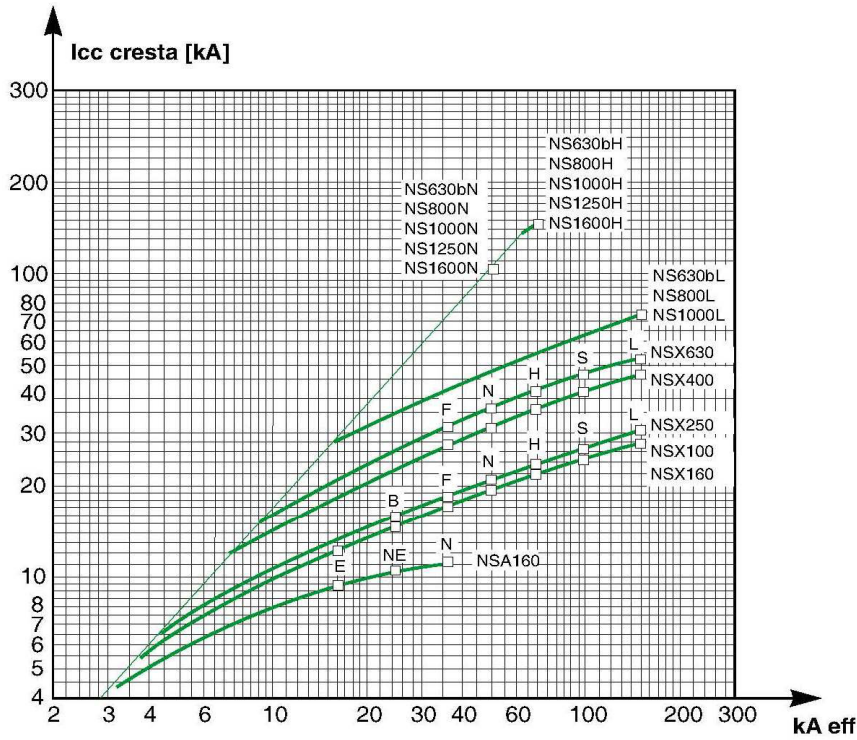


(1) Curva valida anche per interruttori NS630bL

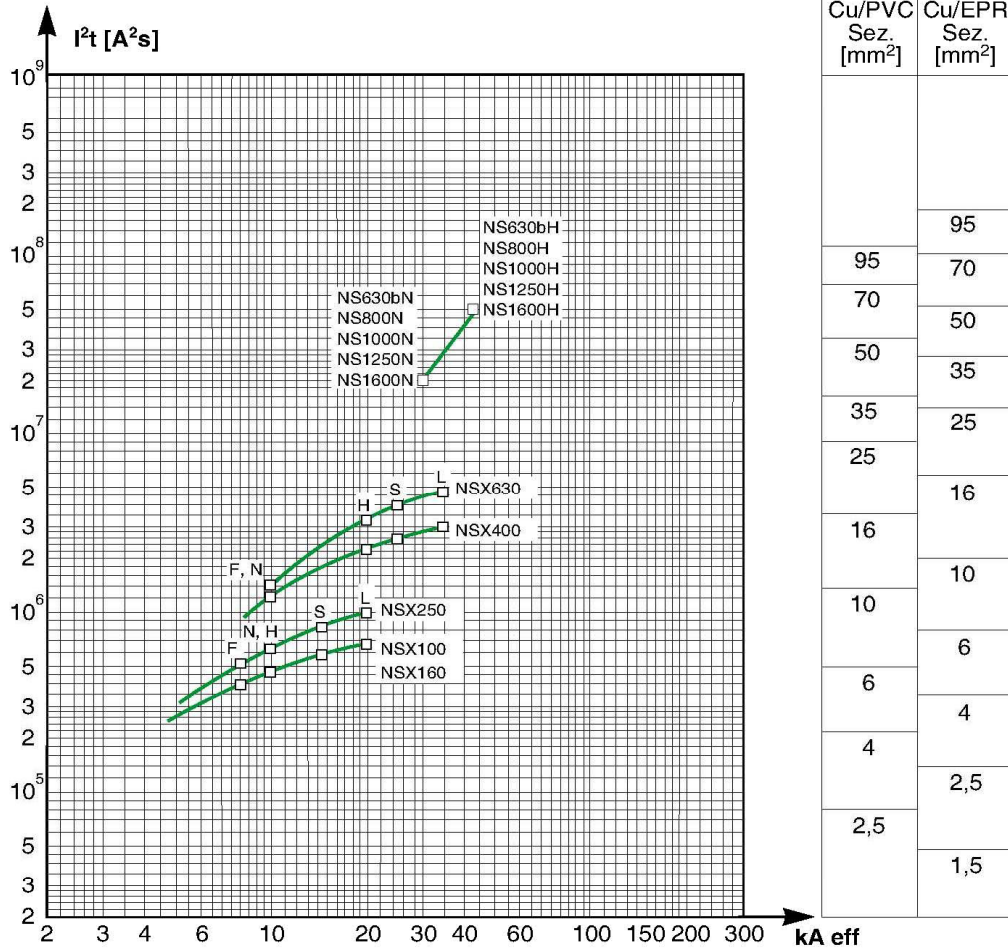
*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Compact NSX100/630
Compact NS630b/1600

Curve di limitazione della corrente di cresta Compact 400/440 V



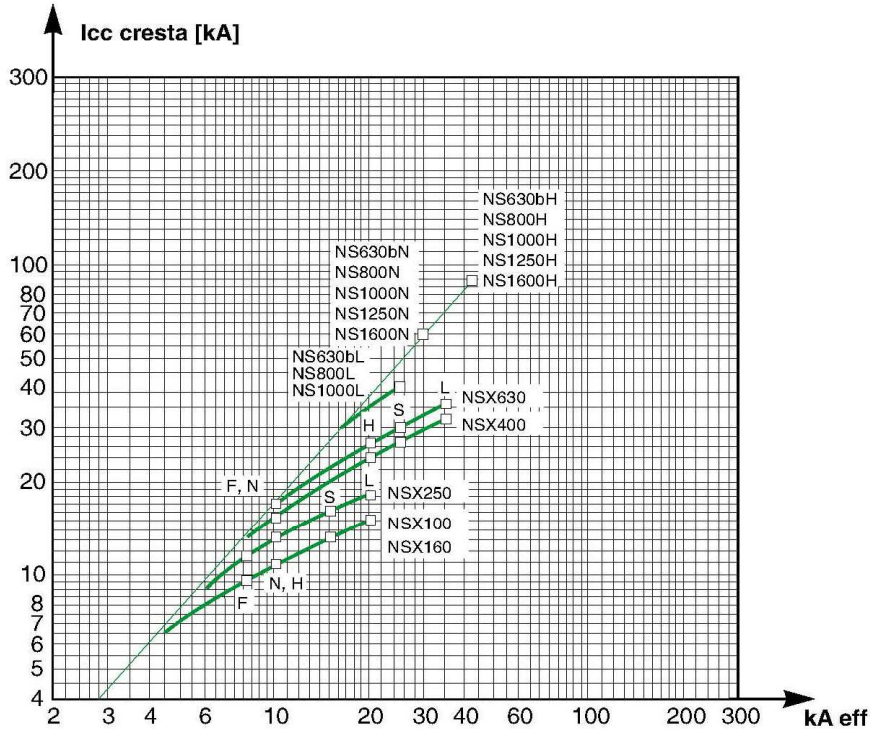
Curve di limitazione dell'energia specifica passante Compact 660/690 V



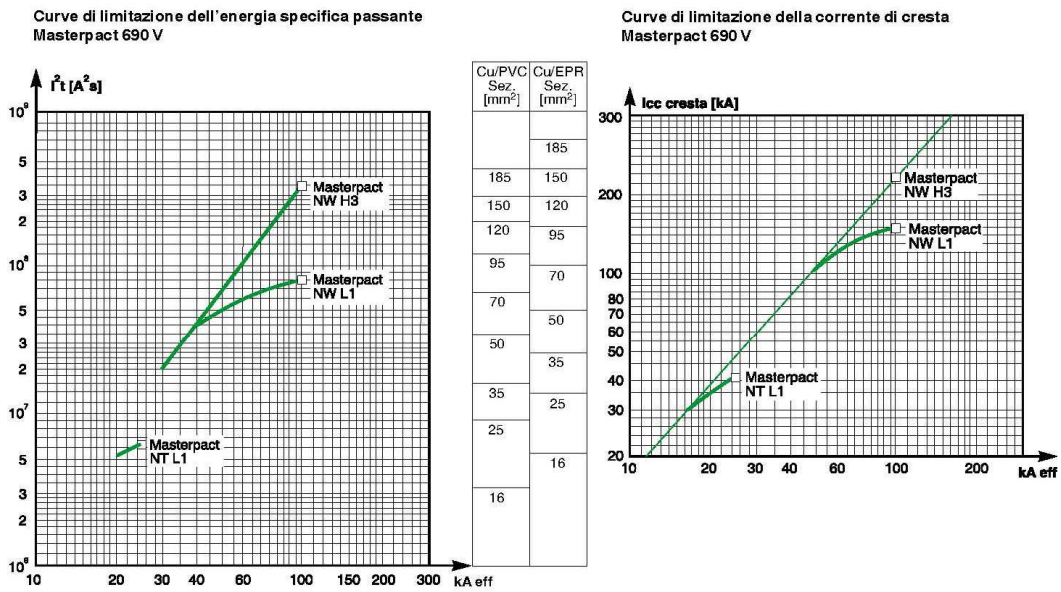
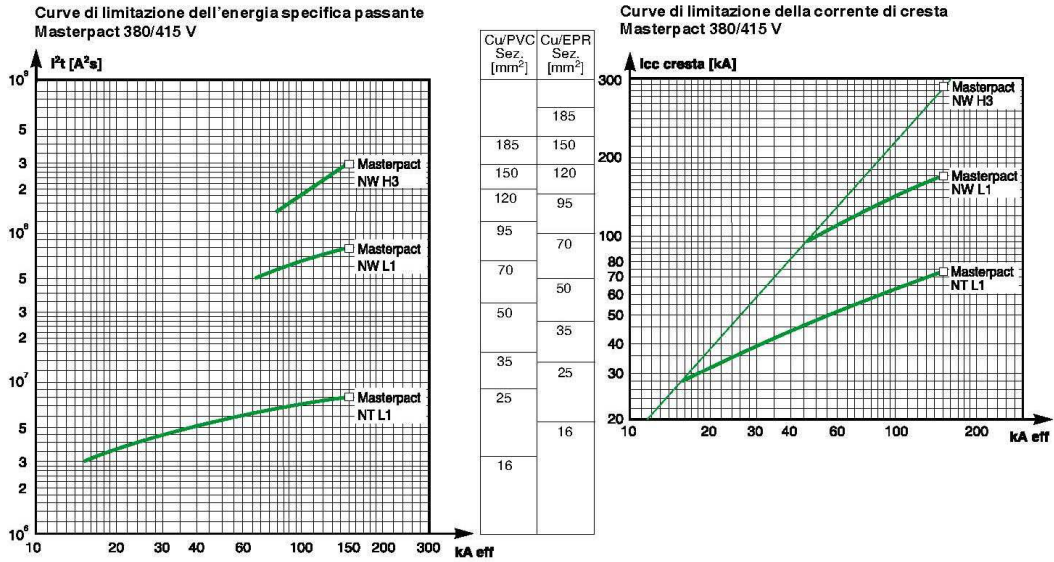
*Caratteristiche
degli apparecchi
di protezione
e manovra*

Curve di limitazione
Compact NSX100/630
Compact NS630b/1600

Curve di limitazione della corrente di cresta Compact 660/690 V



Masterpact NT, NW



16. IMPIANTO ELETTRICO LUOGHI MARCI

Un luogo a maggior rischio di incendio (luogo marcio) è un luogo in cui il rischio relativo all'incendio è maggiore che in un luogo ordinario.

Il rischio relativo all'incendio è il prodotto della probabilità che si inneschi un incendio per l'entità media del danno prodotto dall'incendio stesso.

Per stabilire se il luogo è marcio, secondo la norma CEI 64-8, il progettista deve fare riferimento alla tabella 51A (CEI 64-8 2021) che deve essere fornita dal committente.

Luoghi marci di tipo A

I luoghi marci di tipo A, sono gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sffollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Secondo la nuova edizione della norma CEI 64-8 sono da considerarsi luoghi marci di tipo A quei luoghi classificati BD2, BD3, BD4 secondo la tabella delle influenze esterne, Tabella A

Tabella A

Codice	Descrizione	Esempi
BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento e difficoltà di evacuazione	Fabbricati di altezza elevata
BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e facilità di evacuazione	Ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, centri commerciali)
BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e difficoltà di evacuazione	Fabbricati di altezza elevata aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili

Nota: Fatti salvi gli esiti della valutazione dei rischi di incendio secondo la normativa vigente, le attività di cui al DPR 151/2011 punti 41, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 78 e le attività di livello 3 secondo il DM 2/9/21 (prima definito come "i luoghi classificati a rischio di incendio elevato secondo DM 1003/1998"; DM abrogato nel 2022), rientrano in una delle classificazioni indicate in tabella.

La suddetta tabella è qualitativa in quanto la norma non definisce quando la densità di affollamento è alta o bassa oppure quando l'evacuazione è facile o difficile per cui i criteri vengono definiti dalla nota.

A meno che l'analisi del rischio indichi diversamente, occorre considerare luoghi marci di tipo A quelli caratterizzati da un rischio di incendio elevato secondo il DM 10/3/98 o rientranti in una delle attività indicate in tabella B.

Nell'elenco della tabella B non figurano le autorimesse.

Pertanto, fatti salvi gli esiti dell'analisi del rischio, l'impianto elettrico può essere di tipo ordinario ai fini della norma CEI 64-8, anche se l'autorimessa è soggetta al controllo dei V.V.F.

Tabella B

Numero Attività	Descrizione
41	Teatri e studi per le riprese cinematografiche e televisive.
64	Centri informatici di elaborazione e/o archiviazione dati con oltre 25 addetti.
65	Locali spettacolo di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200m ² Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, ..., case per ferie, con oltre 25 posti letto; Strutture turistico-ricettive (campeggi, villaggi turistici,...) nell'aria aperta con capacità ricettiva superiore a 400 persone.
67	Scuole di ogni ordine, grado e tipo con oltre 100 persone presenti. Asili nido con oltre 30 persone presenti.
68	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto. Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500m ² .
69	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici con superficie lorda superiore a 400m ² .
71	Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti
72	Edifici sottoposti a tutela ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n.42 aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, ...
73	Edifici e/o complessi edilizi ad uso terziario e/o industriale caratterizzati da promiscuità strutturale e/o dei sistemi delle vie di esodo e/o impiantistica con presenza di persone superiore a 300 unità, ovvero di superficie complessiva superiore a 5000m ² .
78	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore ai 5000m ² , metropolitane in tutto o in parte sotterranee.

Luoghi marci di tipo B

Sono considerati luoghi marci di tipo B (art. 751.03.3) i fabbricati classificati CA2 secondo la tabella 51A relativa alle influenze esterne, cioè i fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili.

Fermo restando le eventuali disposizioni emanate dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco per le attività soggette a controllo di prevenzione incendi, rientrano in tale categoria di rischio i fabbricati realizzati con strutture portanti combustibili suscettibili di essere innescate da un guasto elettrico di componenti e

apparecchi direttamente installati a contatto con le stesse strutture.

Per verificare se le strutture sono suscettibili di essere innescate si faccia riferimento alle istruzioni dei costruttori degli apparecchi.

I fabbricati con strutture portanti in materiale combustibile rivestite con materiali in classe di reazione al fuoco A1 non rientrano nella classificazione indicata in tabella (CA2).

Il luoghi marci di tipo C

I luoghi marci di tipo C (art. 751.03.), sono gli ambienti a maggior rischio di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito.

Secondo la tabella 51A relative alle influenze esterne, sono luoghi marci di tipo C o luoghi BE2 ovvero i fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante.

Sono da classificare come BE2 i compartimenti antincendio/fabbricati con carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d} > 450\text{MJ/m}^2$.

Condutture

Nei luoghi marci sono ammessi solo alcuni tipi di conduttore, suddivisi in tre gruppi in relazione alla capacità di innescare e propagare l'incendio, tabella C

Tabella C – Gruppi di condutture ammesse nei luoghi marci

Gruppo	Descrizione
a)	Condutture che non possono né innescare né propagare l'incendio
b)	Condutture che non possono innescare, ma che possono propagare l'incendio
c)	Condutture che possono innescare e propagare l'incendio.

Con la norma CEI 64-8 (2021) viene introdotta una nuova conduttura riportata al quinto e ultimo posto nell'elenco del gruppo c) e identificata come c5. La conduttura 5 è destinata ad essere impiegata nelle strutture (pareti, controsoffitti e pavimenti sopraelevati) combustibili (classe di reazione al fuoco diversa da A1 o 0), cave o coibentate.

La conduttura c5 è realizzata con:

- Tubi e/o canali, metallici o isolanti non propaganti la fiamma con grado di protezione $\geq \text{IP4X}$;
- Cavi unipolari o multipolari (diversi da b1), compreso il PE (nudo o isolato).



Per la conduttura c5 la nuova norma (751.0.3) non richiede la protezione differenziale ai fini antincendio. La presenza del conduttore di protezione non è dunque necessaria.

All'interno di strutture combustibili, cave o coibentate, oltre alle condutture di tipo c5, la nuova norma ammette anche le condutture di tipo a2, a3, b, c1, c2. Per le condutture di tipo c1 e c2 viene chiesto in più un isolamento equivalente alla classe II. Per le condutture di tipo c2 è ora possibile l'impiego di passerelle e traversini.

Grado di protezione

Nei luoghi marci la norma richiede un grado di protezione $\geq IP4X$ in diversi casi. Tale richiesta ha il fine di ridurre il rischio che eventuali particelle incandescenti fuoriescano da un involucro contenente parti elettriche e raggiungano l'ambiente circostante.

La tabella D (art. 751.0.2) riporta le caratteristiche costruttive richieste alle scatole, alle cassette di derivazione, ai quadri e alle canalizzazioni installati nei luoghi marci.

Tabella D – Caratteristiche costruttive di scatole, cassette di derivazione, quadri elettrici e canalizzazioni nei luoghi marci

	Tipo di componente							
	Scatole		Cassette di derivazione		Quadri elettrici e centralini		Canalizzazioni	
	Classe di reazione al fuoco riferita a Gruppi di Materiali (GM)							
	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4	GM0-GM1-GM2	GM3-GM4
Normativa applicabile	CEI EN 60670-1		CEI EN 60670-22 (1)		Involucri vuoti: CEI EN 60670-23 CEI EN 60670-24; CEI EN 62208 Quadri cablati: CEI EN 23-51; CEI EN 61439		Tubi: CEI EN 61386 Canali: CEI EN 50085 Passerelle: CEI EN 61537 Binari elettrificati: CEI EN 61534 Condotti sbarre: CEI EN 61439-6	
Prova al filo incandescente materiali isolanti:	pareti piene: ≥ 650 °C pareti o strutture cave : ≥ 850 °C e, marcati o indicati con la lettera H o Ha. Per strutture cave si intendono anche i controsoffitti e i pavimenti galleggianti.							Secondo la norma di prodotto (applicabile ai soli accessori)
Propagazione al fuoco materiali isolanti:	NA							Non propaganti la fiamma (applicabile agli elementi a sviluppo lineare, esclusi quelli installati all'interno)

				di strutture incombustibili)
Schermatura dei componenti	NA	Componente schermato secondo le istruzioni del costruttore	NA ¹	NA
Grado di protezione	IP4X secondo le istruzioni del	NA ¹	IP4X secondo le istruzioni del	secondo indicazioni art.751.04.2.6

Quadri e scatole

Per quadri e scatole, la nuova norma richiede il grado di protezione \geq IP4X secondo le istruzioni del costruttore, almeno verso gli elementi combustibili.

Tale grado di protezione, però, non si applica se gli involucri destinati a contenere dispositivi di connessione, interruttori luce e similari, prese a spina di uso domestico o interruttori automatici magnetotermici fino a 16A e potere di “interruzione” Icn 3000A.

Cassette di derivazione

Per le cassette di derivazione, la nuova norma non richiede alcun grado di protezione.

Se la cassetta di derivazione contiene componenti destinati a dissipare una potenza non trascurabile, occorre applicare le regole previste per quadri e scatole.

Canalizzazioni

Con il termine canalizzazioni, ci si riferisce ai sistemi di tubi, canali e passerelle impiegati per le condutture (art. 751.04.2.6).

Per le condutture di tipo a2, c3, c5, la norma richiede un grado di protezione almeno IP4X, ferme restando le indicazioni della tabella D.

Il grado di protezione minimo IP4X per quadri e scatole, ferme restando le suddette eccezioni, è richiesto anche nei luoghi marci di tipo A.

Comando di emergenza

La norma CEI 64-8 (2021) aggiunge nuovo articolo (751.0.2.10) relativo al comando di emergenza da prevedere quando richiesto dalle disposizioni di prevenzione incendi VVF.

Sistemi TN-C

Nei sistemi TN-C, come noto, il conduttore di neutro svolge anche la funzione di conduttore di protezione (PEN).

L'impiego dei sistemi TN-C nei luoghi marci è vietato perché si vuole evitare che le correnti di squilibrio (sistema trifase) finiscano sul conduttore PEN e possano interessare masse e masse estranee dell'impianto

¹ Le cassette di derivazione sono riservate ad alloggiare dispositivi di connessione e componenti che nell'uso ordinario dissipano una potenza trascurabile. In caso siano destinate ad alloggiare altri componenti, allora le cassette di derivazione devono essere conformi alla norma CEI EN 60670-24 e si applica la colonna relativa ai quadri e centralini

(collegate al conduttore PEN stesso) con un aumento del rischio di incendio.

Nei sistemi TN-C secondo la nuova norma è vietato il transito della linea attraverso un luogo marcio perché si ritiene pericoloso per il personale di soccorso la presenza del conduttore PEN, non essendo possibile interromperlo, per la funzione che svolge, con il comando di emergenza.

Cavi a bassa emissione di fumi e acidità

I cavi a bassa emissione di fumi e acidità (classe di reazione al fuoco C_{ca} -s1b, d1, a1) sono stati finora richiesti dalla norma CEI per le condutture dei gruppi b) e c) in relazione agli esiti delle analisi del rischio. Con la nuova norma per le suddette condutture viene imposto l'impiego di tali cavi a prescindere dal rischio, almeno lungo le vie di esodo dei luoghi classificati BD, tabella A.

Verifiche

Nei luoghi marci, la nuova norma (art. 751.62) stabilisce che l'intervallo di tempo tra due verifiche non deve superare due anni per l'impianto elettrico e sei mesi per i circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

FINE DOCUMENTO