



# Comune di Concesio

- Provincia di Brescia -

Cap 25062

Piazza Paolo VI, 1

Tel. 030.2184000



P. IVA n. 00350520177

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



Via Franchetti, 2 - 20124 Milano - Italy  
U. + 39 02.84713.019 M +39 347.6072.102  
progetto@agzlab.it - gzambotti@agzlab.it



Via Sant'Anna 16, Osnago (LC) - Italy  
+39 039 596 9780 - info@optimoiot.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

## RESPONSABILE SETTORE TECNICO

**CIG:**

**RUP. Arch. Flavia Gusberti**

CUP: D48H24000720001

P.za Paolo VI, 1 Concesio (BS)

Firma \_\_\_\_\_

## OGGETTO

### PROGETTO ESECUTIVO

Imp. Elettrico-Relazione tecnica descrittiva  
Via G. Pascoli ,10 - Concesio (BS)

## Cartella

2406

## Fase

E

## Cat.

IE

## N°

**D03**

## R

00

## Formato

A0

## Scala

1:50

**N**

## PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Gianluca Zambotti

Progettazione definitiva  
Progettazione esecutiva

Firma \_\_\_\_\_

## PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Gianluca Zambotti  
Geol. Francesco Serra

Progetto e D.L.  
Prog. Geologico-Geotecnico

## 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

Ing. Carlo Pennati

Firma \_\_\_\_\_



## Note

### Compilato

Data: 28/09/2024  
Firma: CP

### Verificato

Data: 28/09/2024  
Firma: GZ

### Approvato

Data: 28/09/2024  
Firma: GZ

### Revisione Descrizione

Rev:	Descr:
Rev:	Descr:
Rev:	Descr:

### Storico compilazione

Data:	Firma:
Data:	Firma:
Data:	Firma:

### Verificato

Firma:	Firma:
Firma:	Firma:
Firma:	Firma:

### Approvato

**Committente:** **COMUNE CONCESIO (BS)**

**Edificio:** **Asilo Nido Via Pascoli**

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

**Tipologia prestazione:** **PROGETTO ESECUTIVO**

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

**Opere:** **Intervento elettrico**

**Documento:** **RELAZIONE GENERALE  
E-IE-D01\_00**

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

**Data:** **Settembre 2024**

**Timbro e firma:** \_\_\_\_\_

REVISIONE 1	<b>Settembre 2024</b>
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. RELAZIONE DI CALCOLO .....	21
16. CURVE DI LIMITAZIONE.....	22
16. IMPIANTO ELETTRICO LUOGHI MARCI.....	38

**0. ALLEGATI DI PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI**

<b>TAVOLE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
E01	Progetto Impianto elettrico forza motrice e illuminazione
E02	Progetto Impianto rivelazione e allarme antincendio
E03	Progetto impianti elettrici - alimentazione componenti meccanici e speciali
E04	Progetto Impianto elettrico - distribuzione
E05	Progetto Impianto elettrico piano interrato

<b>SCHEMI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
e100	Schema quadro elettrico di consegna – Q_CON_A
e101	Schema quadro elettrico generale – Q_GEN
e102	Schema quadro elettrico pompe – Q_POMPE

<b>RELAZIONE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
All.1	Simulazione illuminazione ordinaria e di emergenza
All.2	Protezione contro i fulmini - Valutazione del rischio

## 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 U<sub>0</sub>/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 U<sub>0</sub>/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 U<sub>0</sub>/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 U<sub>0</sub>/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 U<sub>0</sub>/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  $U_0/U$  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  $U_0/U$ : 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  $U_0/U$  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  $U_0/U$  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  $U_0/U$  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  $U_0/U$  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 esecutivo) è finalizzata alla costruzione degli impianti descritti. A valle dell'esecuzione dei lavori, qualora la ditta installatrice non abbia introdotto varianti in corso d'opera che invalidino o inficino anche solo in parte quanto qui descritto, la presente progettazione esecutiva costituisce la documentazione finale di progetto (CEI 0-2 art. 1.3.4) da allegare obbligatoriamente alla dichiarazione di conformità (come prescritto dalla CEI 0-3) da parte della ditta installatrice.

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

##### **Quadro Pompe - Q POMPE**

- $I_{cc}$  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
- luogo di installazione: interno edificio (Q\_POMPE) > IP 44

#### **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 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm<sup>2</sup> (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 <sup>2</sup> ]
Principale	Impianto di terra (PE) e masse estranee	X	Maggiore o uguale a metà di quella del PE principale (massimo 25 mm <sup>2</sup> )
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 <sup>2</sup>
Supplementare	Due masse estranee	NO	Maggiore o uguale a 4 mm <sup>2</sup>
Supplementare	Massa estranea e impianto di terra (PE)	SI	Maggiore o uguale a 2,5 mm <sup>2</sup>
Supplementare	Massa estranea e impianto di terra (PE)	NO	Maggiore o uguale a 4 mm <sup>2</sup>

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 mm<sup>2</sup>, 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

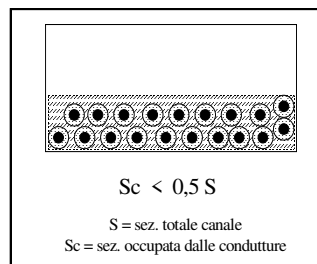
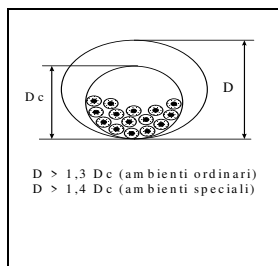
In questo capitolo sono evidenziate le misure di protezione destinate a preservare le persone dai contatti diretti. Le misure di protezione da utilizzare sono misure di protezione totali, destinate cioè alla protezione di persone profane di elettricità e devono essere costituite dall'isolamento e dagli 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 mm<sup>2</sup>) 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 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (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.



## 16. CURVE DI LIMITAZIONE

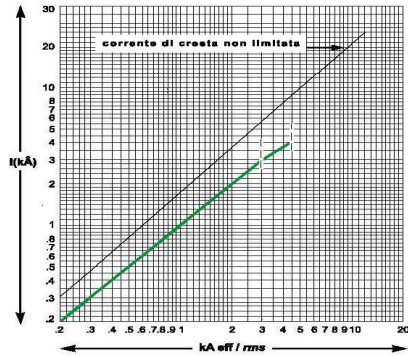
Di seguito, come riportato nel paragrafo 13 si riporta il coordinamento cavo interruttore rispetto all'energia specifica passante per sistemi di marca SCHNEIDER e per i modelli indicati, idonei ad essere impiegati nella presente realizzazione. Potranno essere impiegate marche differenti di interruttori, 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**

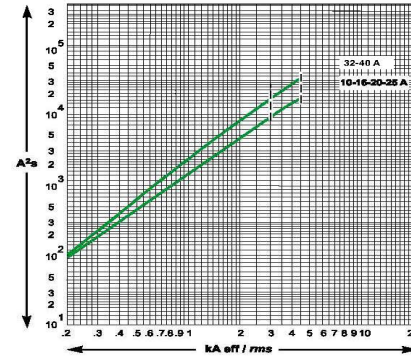
Curva di limitazione della corrente di cresta



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

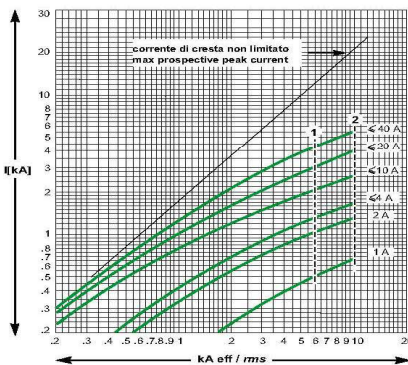
**DomA 45/42/47**  
**Interruttori 1P+N**

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



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

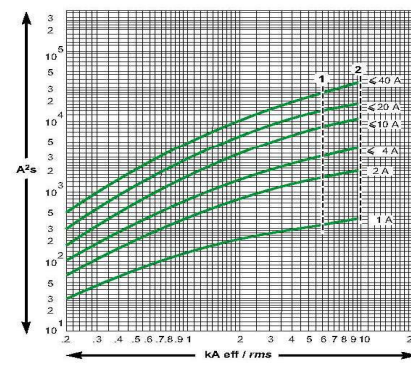
Curva di limitazione della corrente di cresta



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

**C40, C40 Vigi**  
**Interruttori P+N**

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



1 C40a  
2 C40N

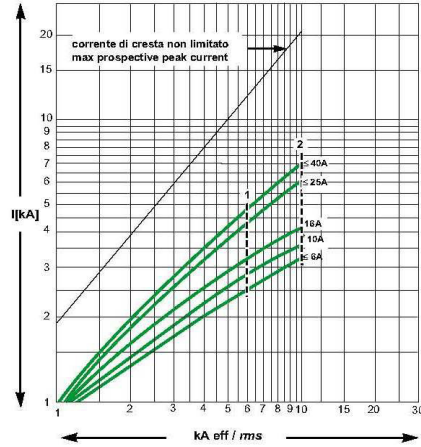
*Caratteristiche  
degli apparecchi  
di protezione  
e manovra*

**Curve di limitazione**  
Il Sistema Acti 9

**415 V**

**C40**  
Interruttori 3P+N

Curva di limitazione della corrente di cresta

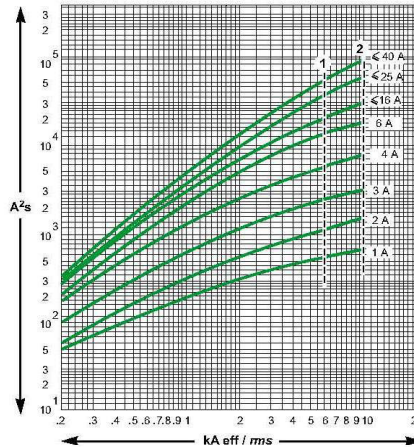


1 C40a  
2 C40N

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

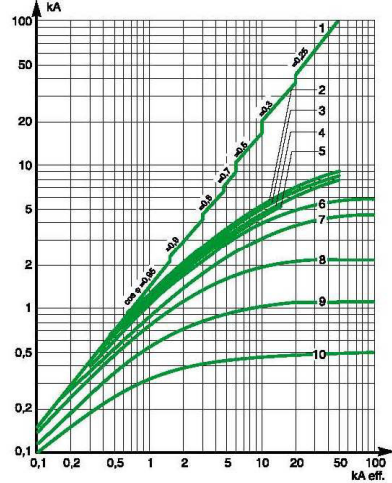
**C40**  
Interruttori 3P+N

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



**P25M**

Curva di limitazione della corrente di cresta

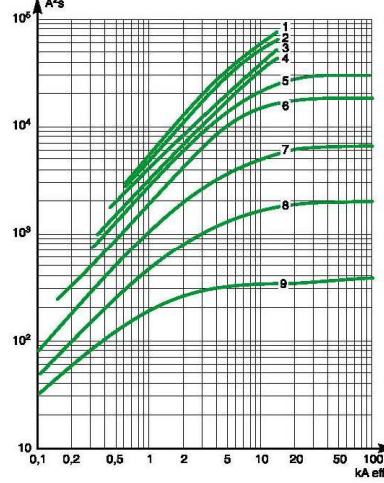


1 corrente di cresta non limitata  
2 20-25 A  
3 17-23 A  
4 13-18 A  
5 9-14 A  
6 6-10 A  
7 4-6,3 A  
8 2,5-4 A  
9 1,6-2,5 A  
10 1-1,6 A

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

**P25M**

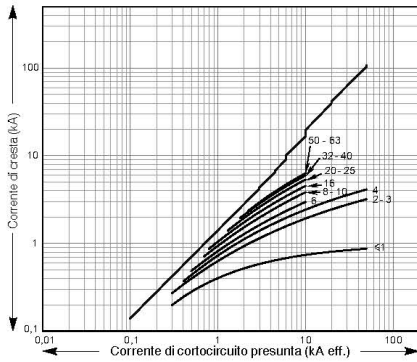
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



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

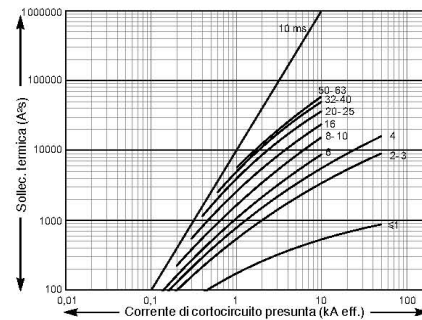
**230 V monofase o 400 V trifase**

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

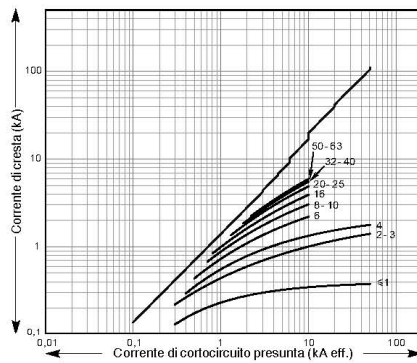


Cu/PVC		Cu/EPR [G5-G7]	
Sez. [mm <sup>2</sup> ]		Sez. [mm <sup>2</sup> ]	
4		2,5	
2,5		1,5	
1,5			

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

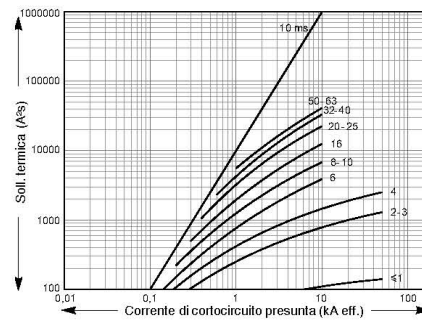


**IC60a/IC60N**  
**Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)**  
Curva di limitazione della corrente di cresta



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

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

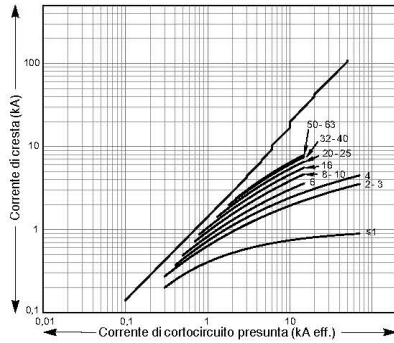


*Caratteristiche  
degli apparecchi  
di protezione  
e manovra*

**Curve di limitazione**  
Il Sistema Acti 9

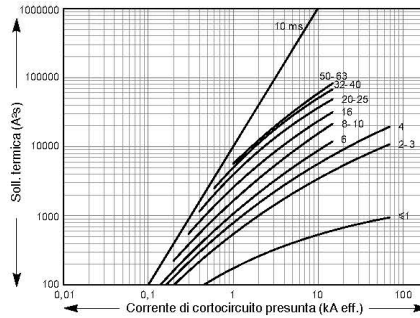
**230 V monofase o 400 V trifase**

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

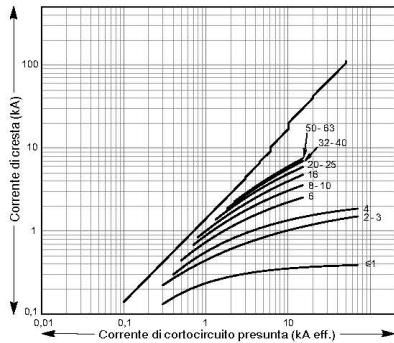


Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. (mm <sup>2</sup> )	Sez. (mm <sup>2</sup> )
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

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

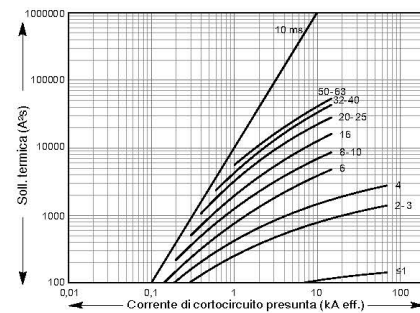


**IC60H**  
**Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)**  
Curva di limitazione della corrente di cresta



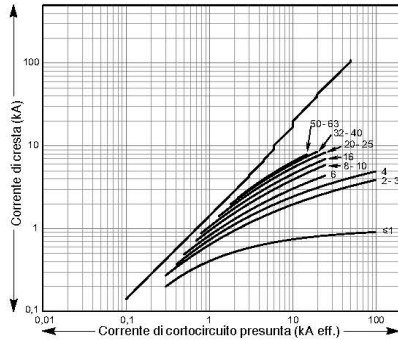
Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. (mm <sup>2</sup> )	Sez. (mm <sup>2</sup> )
4	2,5
2,5	1,5
1,5	

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



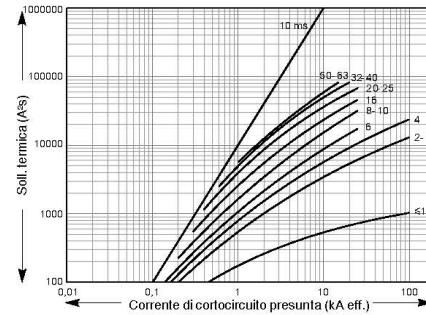
**230 V monofase o 400 V trifase**

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

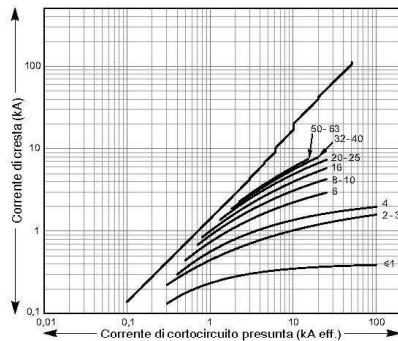


Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. <sub>1</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Sez. <sub>2</sub> [mm <sup>2</sup> ]
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

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

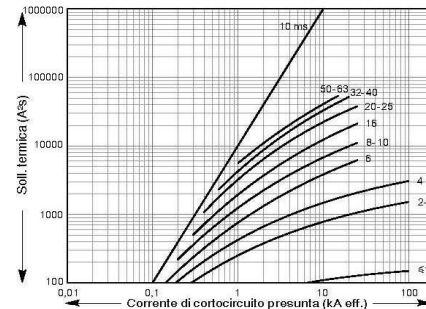


**iC60L**  
Interruttori 2P, 3P, 4P (230 V)  
Curva di limitazione della corrente di cresta



Cu/PVC	Cu/EPR (G5-G7)
Sez. <sub>1</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Sez. <sub>2</sub> [mm <sup>2</sup> ]
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

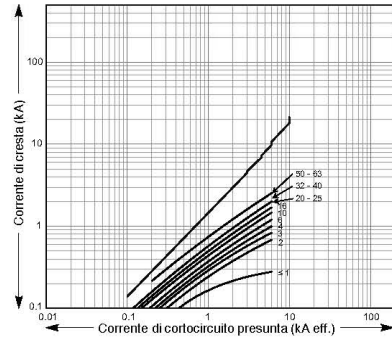


*Caratteristiche  
degli apparecchi  
di protezione  
e manovra*

**Curve di limitazione**  
Il Sistema Acti 9

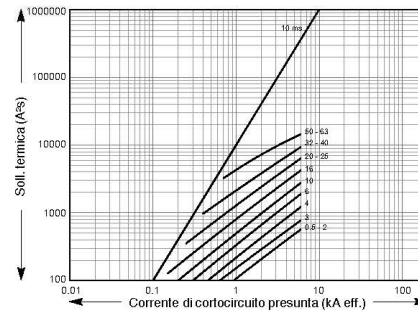
**250/500 V**

**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 <sup>2</sup> )	Sez. (mm <sup>2</sup> )
1,5	1,5

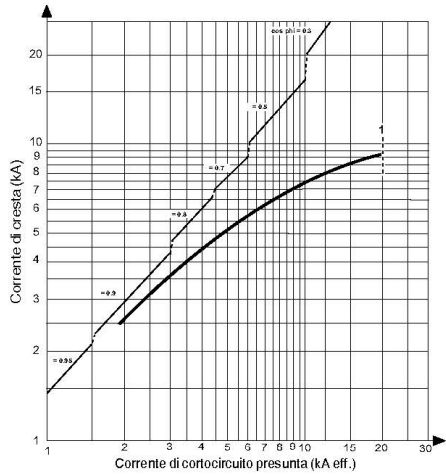
**C60H-DC curva C**  
**Interruttori: 1P (250 V CC) - 2P (500 V CC)**  
Curva di limitazione dell'energia specifica passante



**240 V**

**C120 N curva C**  
**Interruttori 2P / 3P / 4P**

Curva di limitazione della corrente di cresta

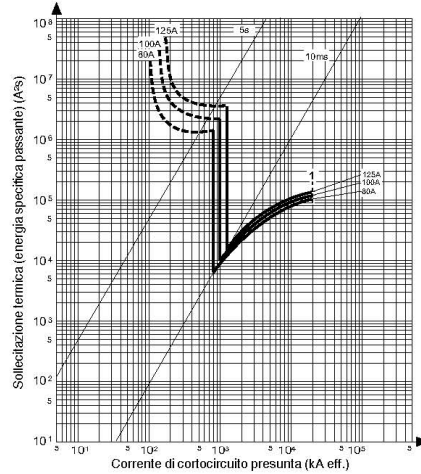


□ 1: C120N: 80-100-125 A.

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

**C120 N curva C**  
**Interruttori 2P / 3P / 4P**

Curva di limitazione dell'energia specifica passante

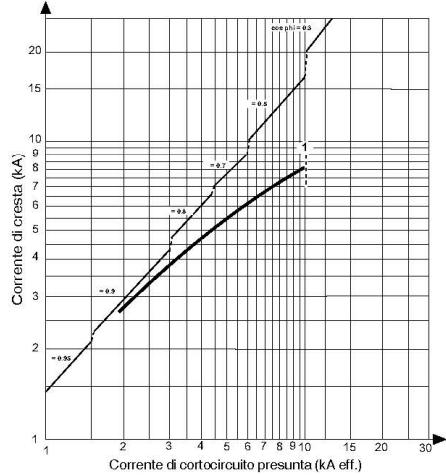


□ 1: C120N.

**240/415 V**

**C120 N curva C**  
**Interruttori: 1P (240 V) - 2P / 3P / 4P (415 V)**

Curva di limitazione della corrente di cresta

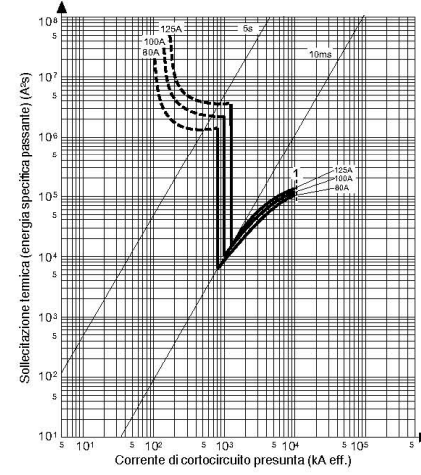


□ 1: C120N: 80-100-125 A.

Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm <sup>2</sup> ]	Sez. [mm <sup>2</sup> ]
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.

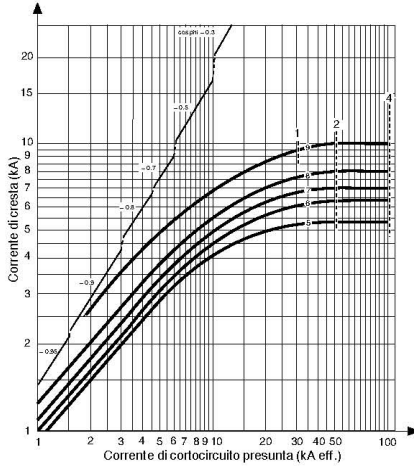


**240/415 V**

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta

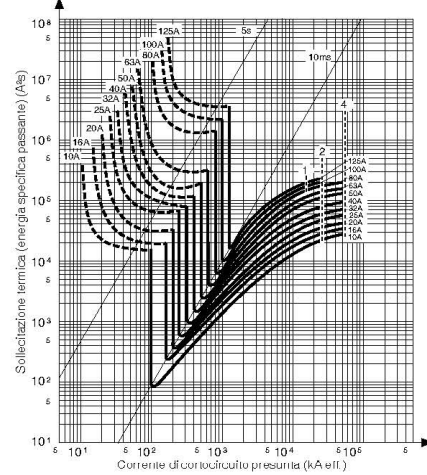


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm <sup>2</sup> ]	Sez. [mm <sup>2</sup> ]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

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,

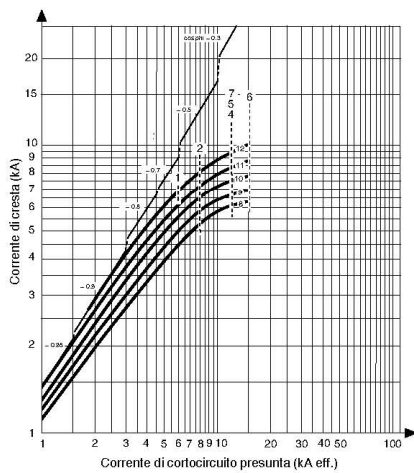
- 1: NG125a 80-100-125 A,
- 2: NG125N,
- 4: NG125L.

**525 V**

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione della corrente di cresta

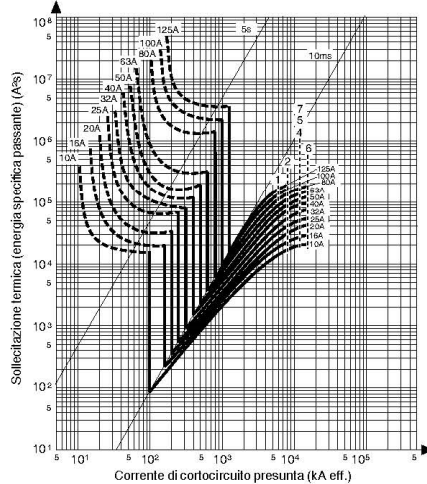


Cu/PVC	Cu/EPR [G5-G7]
Sez. [mm <sup>2</sup> ]	Sez. [mm <sup>2</sup> ]
6	4
4	2,5
2,5	1,5
1,5	1,5

NG125a/N/L, curva C

Interruttori 2P / 3P / 4P

Curva di limitazione dell'energia specifica passante



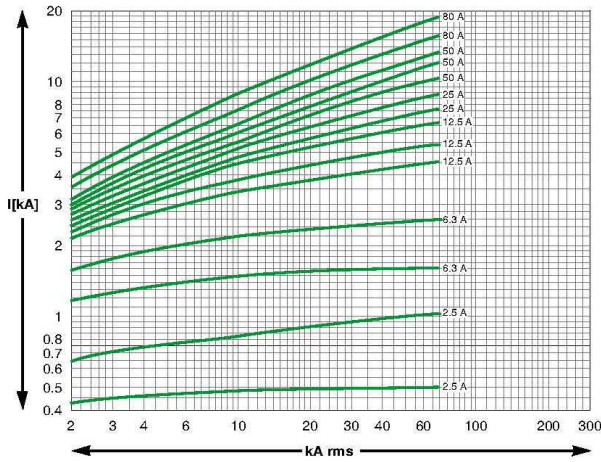
- 1: NG125a 3, 4P,     8: 10-16 A
- 2: NG125N 2, 3, 4P,     9: 20-25 A
- 4-5: NG125L 3, 4P,     10: 32-40 A
- 6: NG125L 2P,     11: 50-63 A
- 7: NG125 LMA 2, 3, 4P.     12: 80-100-125 A

- 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*

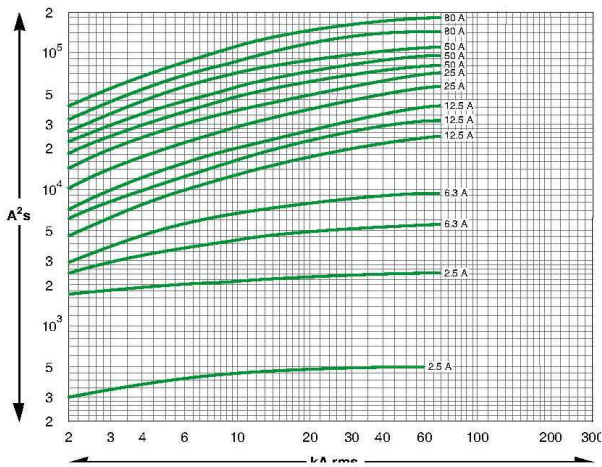
**Curve di limitazione**  
Compact NS80H-MA

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



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

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

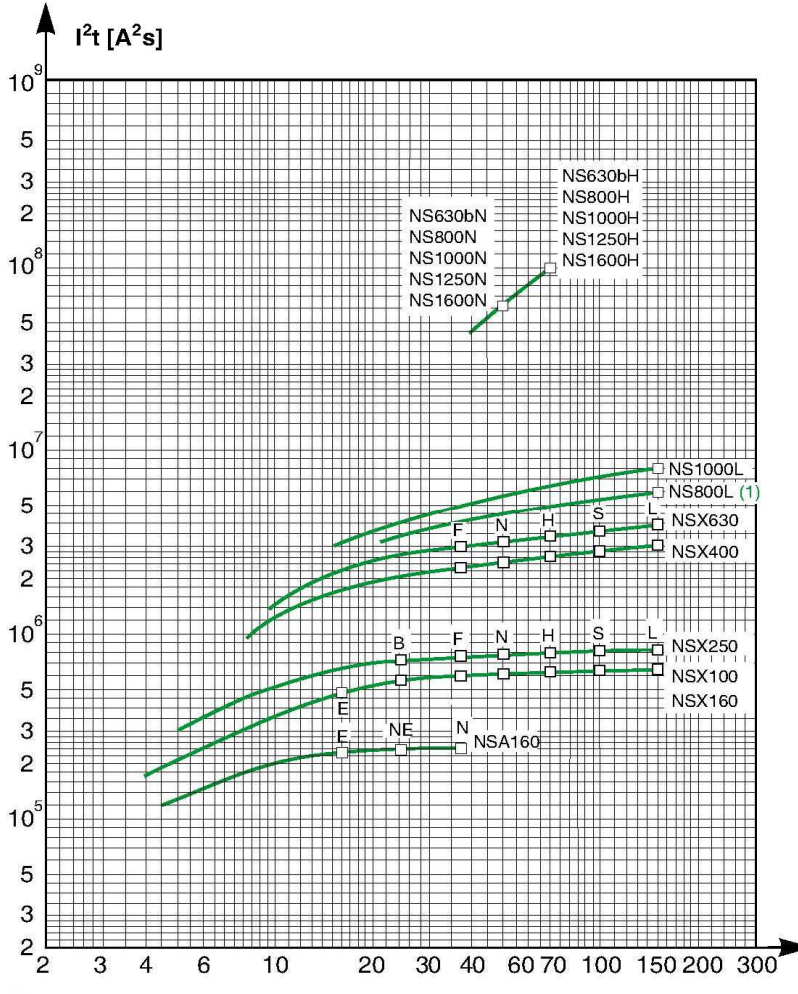


Cu/PVC	Cu/EPR	energia				
Sez. [mm²]	Sez. [mm²]	interruttore	relé termico	contattore		
<b>NS80H-MA</b>						
6	6	I <sub>n</sub> 80 A	LRD-33	63	63/80	LC1-D80
	4	I <sub>n</sub> 80 A	LRD-33	59	48/65	LC1-D65
4	2,5	I <sub>n</sub> 50 A	LRD-33	57	37/50	LC1-D65
	1,5	I <sub>n</sub> 50 A	LRD-33	55	30/40	LC1-D65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

<sup>(1)</sup> Valido per 480 V secondo norme Nema.

Compact NSX100/630  
Compact NS630b/1600

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



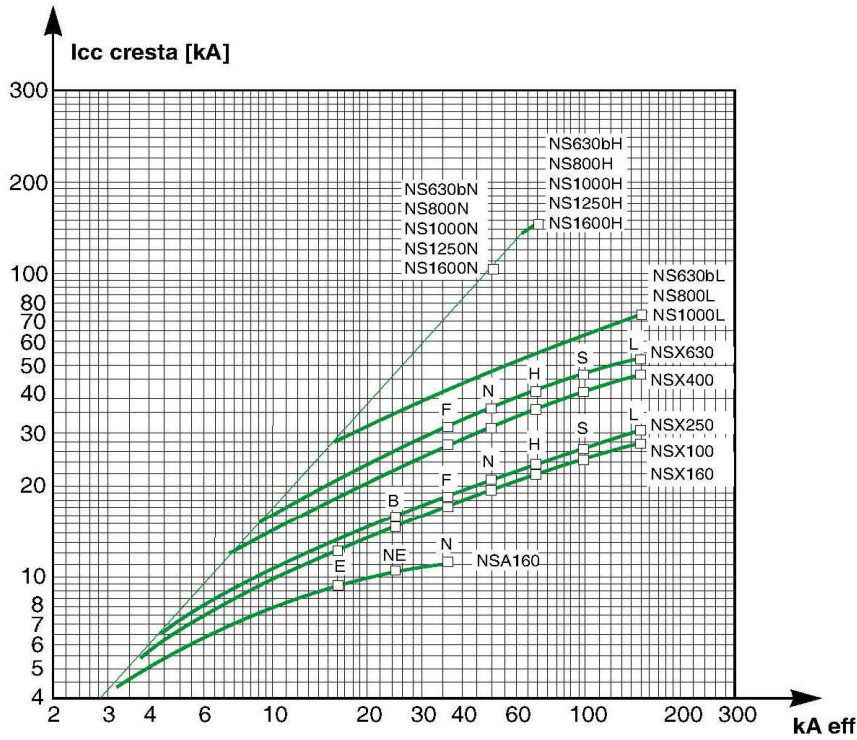
Cu/PVC Sez. [mm²]	Cu/EPR Sez. [mm²]
	120
120	95
95	70
70	50
50	35
35	25
25	16
16	10
10	6
6	4
4	2,5
2,5	1,5

(1) Curva valida anche per interruttori NS630bL

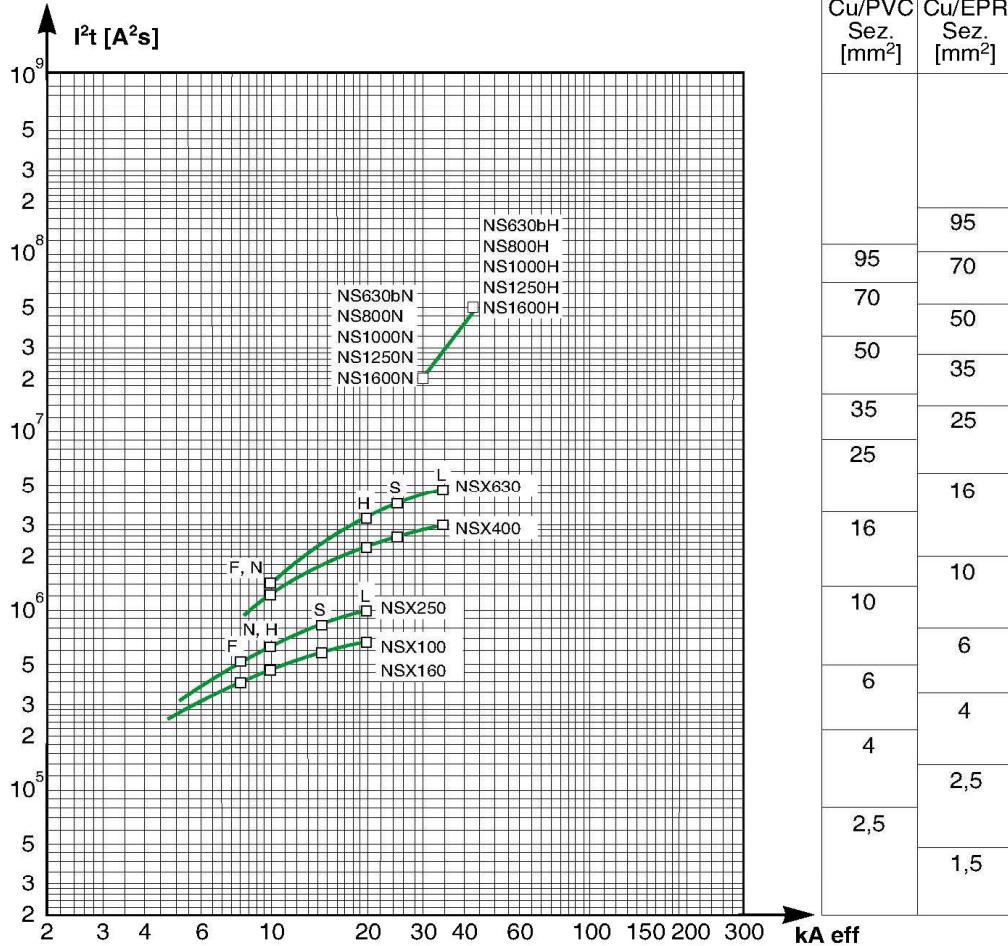
*Caratteristiche  
degli apparecchi  
di protezione  
e manovra*

**Curve di limitazione**  
Compact NSX100/630  
Compact NS630b/1600

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



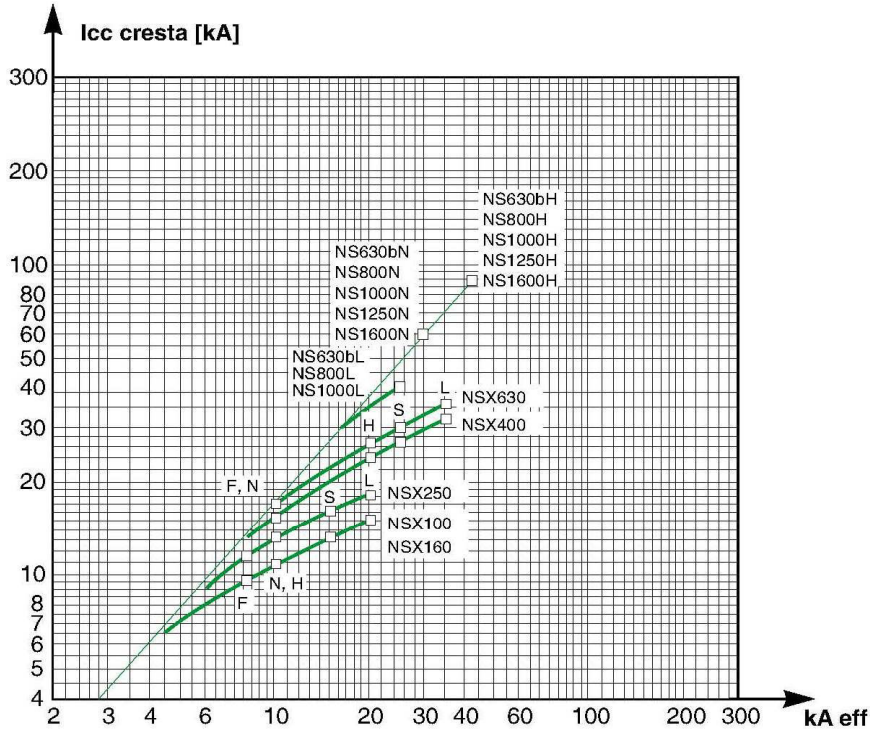
Curve di limitazione dell'energia specifica passante Compact 660/690 V



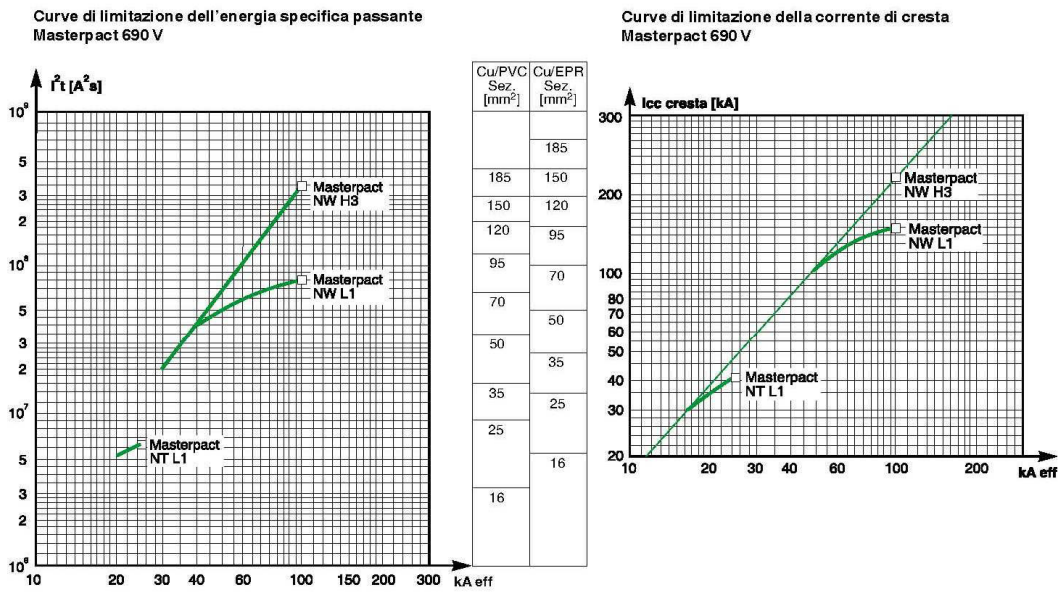
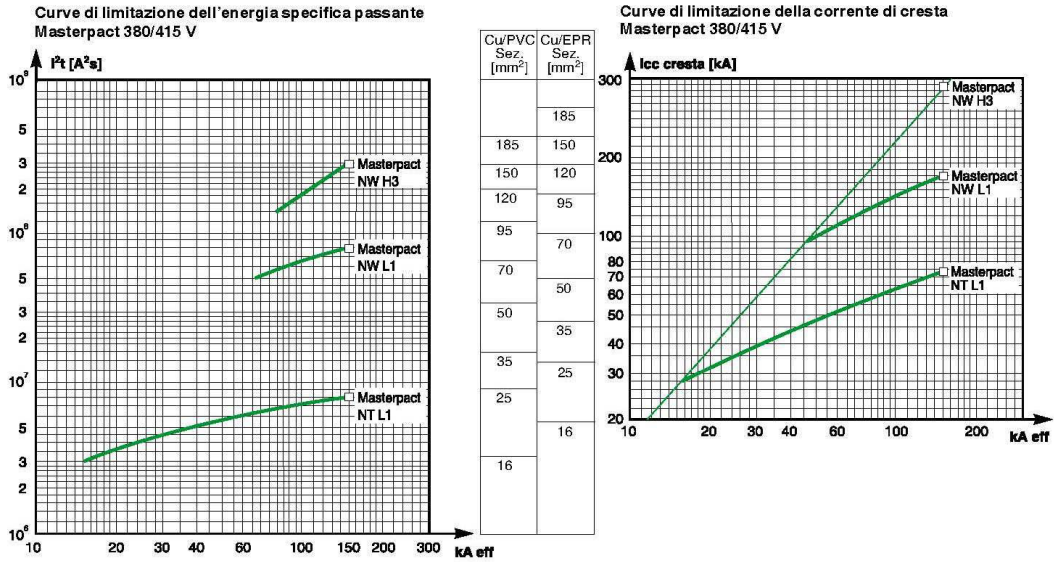
*Caratteristiche  
degli apparecchi  
di protezione  
e manovra*

**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 sfollamento 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> .
69	Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici con superficie lorda superiore a 400m <sup>2</sup> .
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 <sup>2</sup> .
78	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore ai 5000m <sup>2</sup> , 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 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: $\geq 650$ °C pareti o strutture cave : $\geq 850$ °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 <sup>1</sup>	NA
Grado di protezione	IP4X secondo le istruzioni del	NA <sup>1</sup>	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

---

<sup>1</sup> 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**

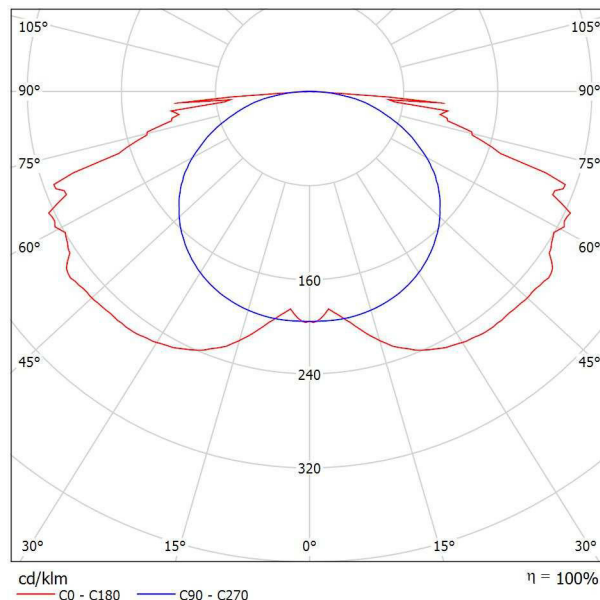


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Beghelli SpA 19432 F65 LED LI-FE AT AR SE / Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 34 66 91 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
		2H	2H	23.4	24.9	23.7	25.1	25.4	20.2	21.7	20.5
	3H	26.3	27.8	26.7	28.0	28.3	21.9	23.3	22.2	23.6	23.9
	4H	27.3	28.6	27.7	28.9	29.2	22.6	24.0	23.0	24.2	24.6
	6H	28.2	29.5	28.6	29.8	30.1	23.2	24.5	23.6	24.8	25.1
	8H	28.8	30.0	29.2	30.3	30.6	23.4	24.6	23.8	25.0	25.3
	12H	29.2	30.4	29.6	30.7	31.1	23.6	24.7	24.0	25.1	25.4
	4H	24.0	25.3	24.3	25.6	25.9	21.7	23.1	22.1	23.4	23.7
	3H	27.1	28.3	27.5	28.6	29.0	23.6	24.8	24.0	25.1	25.5
	4H	28.3	29.3	28.7	29.6	30.0	24.5	25.5	24.9	25.9	26.3
	6H	29.4	30.3	29.8	30.7	31.1	25.2	26.1	25.7	26.5	26.9
	8H	30.1	30.9	30.5	31.3	31.8	25.5	26.3	25.9	26.7	27.1
	12H	30.7	31.5	31.1	31.9	32.3	25.6	26.4	26.1	26.8	27.2
	8H	28.5	29.4	29.0	29.8	30.2	25.5	26.3	25.9	26.7	27.1
	6H	29.9	30.6	30.4	31.1	31.5	26.4	27.1	26.9	27.6	28.0
	8H	30.8	31.4	31.3	31.9	32.4	26.7	27.3	27.2	27.8	28.3
	12H	31.6	32.1	32.1	32.6	33.1	26.9	27.4	27.4	27.9	28.4
	4H	28.6	29.3	29.0	29.8	30.2	25.7	26.5	26.2	26.9	27.3
	6H	30.0	30.6	30.5	31.1	31.6	26.8	27.4	27.3	27.8	28.3
	8H	31.0	31.5	31.5	32.0	32.5	27.1	27.6	27.6	28.1	28.6
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.4					+0.3 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.6				
Tabella standard		BK10					BK14				
Addendo di correzione		14.8					9.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1200lm Flusso luminoso sferico											

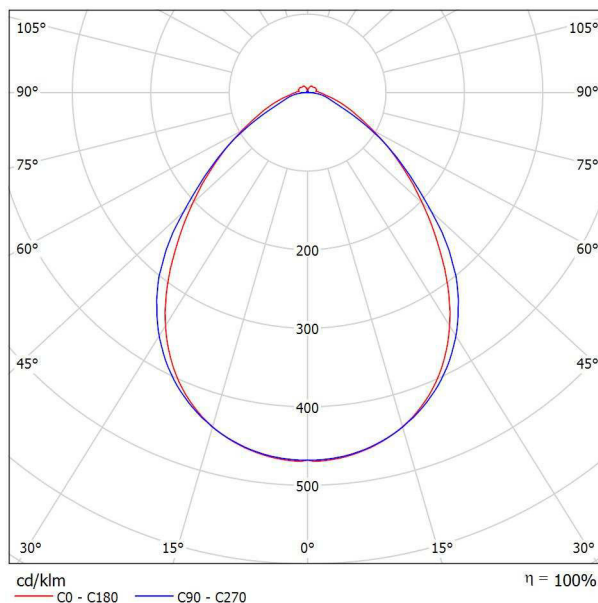


Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco / Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 96  
 CIE Flux Code: 61 88 97 96 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	15.9	17.0	16.2	17.3	17.6	16.3	17.4	16.7	17.7	18.0
	3H	16.6	17.6	17.0	17.9	18.3	16.9	17.9	17.3	18.2	18.6
	4H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.6	17.2	18.1	17.5	18.4	18.8
	6H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.8	17.4	18.2	17.8	18.6	19.0
	8H	17.3	18.1	17.7	18.5	18.9	17.5	18.3	17.9	18.7	19.1
4H	12H	17.4	18.2	17.8	18.6	19.0	17.6	18.3	18.0	18.7	19.2
	2H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.8	16.5	17.5	16.9	17.8	18.2
	3H	17.0	17.8	17.5	18.2	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.9
	4H	17.5	18.2	17.9	18.6	19.0	17.6	18.3	18.1	18.7	19.2
	6H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.4	18.0	18.6	18.4	19.0	19.5
8H	8H	18.0	18.6	18.5	19.1	19.6	18.1	18.7	18.6	19.1	19.6
	12H	18.2	18.7	18.7	19.2	19.7	18.2	18.7	18.8	19.2	19.7
	4H	17.6	18.1	18.1	18.6	19.1	17.7	18.3	18.2	18.7	19.2
	6H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.6	18.2	18.6	18.7	19.1	19.7
	8H	18.3	18.7	18.9	19.3	19.8	18.4	18.8	18.9	19.3	19.9
12H	12H	18.6	19.0	19.2	19.5	20.1	18.6	18.9	19.1	19.5	20.0
	4H	17.6	18.1	18.1	18.6	19.1	17.7	18.2	18.2	18.7	19.2
	6H	18.1	18.5	18.7	19.0	19.6	18.2	18.6	18.7	19.1	19.7
	8H	18.4	18.7	18.9	19.3	19.9	18.4	18.8	19.0	19.3	19.9
	8H	18.4	18.7	19.0	19.3	19.9	18.4	18.8	19.0	19.3	19.9
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.5				
S = 1.5H		+0.5 / -1.1					+0.8 / -1.1				
S = 2.0H		+1.1 / -1.6					+1.8 / -1.9				
Tabella standard		BK04					BK03				
Addendo di correzione		1.0					0.7				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3450lm Flusso luminoso sferico											

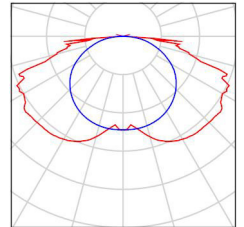


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Asilo Emergenza / Lista pezzi lampade

4 Pezzo Beghelli SpA 19432 F65 LED LI-FE AT AR SE  
Articolo No.: 19432  
Flusso luminoso (Lampada): 0 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm  
Potenza lampade: 0.0 W  
Illuminazione di emergenza: 1200 lm, 7.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 34 66 91 100 100  
Dotazione: 1 x 19432e1h (Fattore di correzione 1.000).

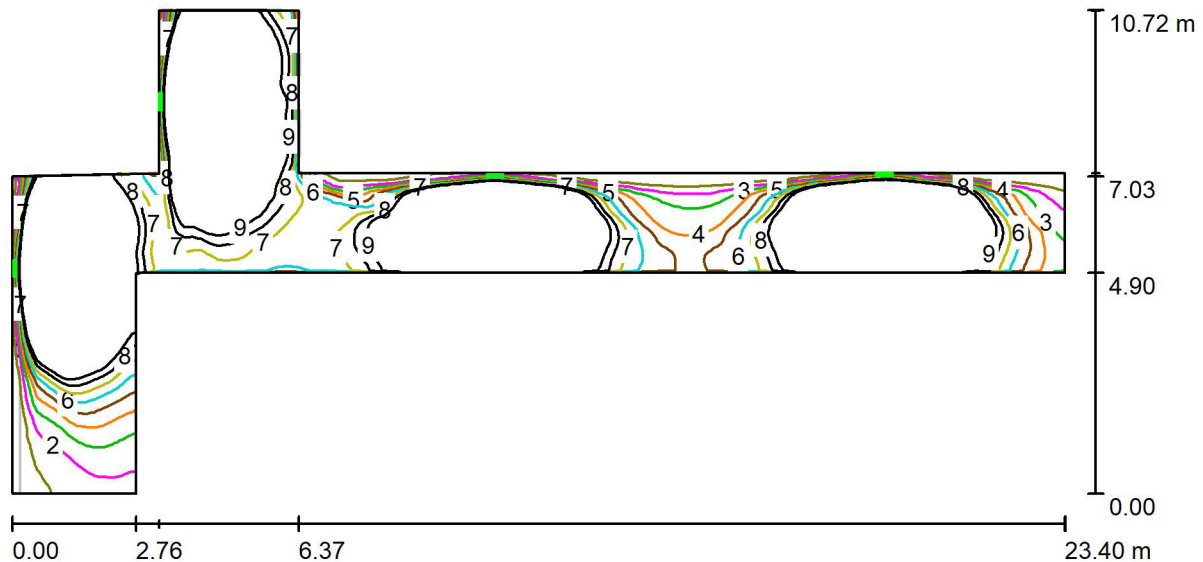
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.





Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Asilo Emergenza / Scena luce 1 / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:168

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	13	0.03	42	0.002
Pavimento	20	8.47	0.05	18	0.006
Soffitto	70	20	0.01	300	0.001
Pareti (10)	50	9.03	0.00	44	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):**

Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Beghelli SpA 19432 F65 LED LI-FE AT AR SE (1.000)	1200	1200	7.0
			Totale: 4800	Totale: 4800	28.0

Potenza allacciata specifica:  $0.37 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $76.10 \text{ m}^2$ )

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Asilo Emergenza / Scena luce 1 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 4800 lm  
Potenza totale: 28.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	13	0.00	13	/	/
Pavimento	8.47	0.00	8.47	20	0.54
Soffitto	20	0.00	20	70	4.55
Parete 1	17	0.00	17	50	2.68
Parete 2	7.06	0.00	7.06	50	1.12
Parete 3	0.30	0.00	0.30	50	0.05
Parete 4	18	0.00	18	50	2.91
Parete 5	18	0.00	18	50	2.79
Parete 6	0.10	0.00	0.10	50	0.02
Parete 7	16	0.00	16	50	2.62
Parete 8	0.36	0.00	0.36	50	0.06
Parete 9	4.30	0.00	4.30	50	0.68
Parete 10	12	0.00	12	50	1.92

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.002 (1:422)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.001 (1:1351)

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

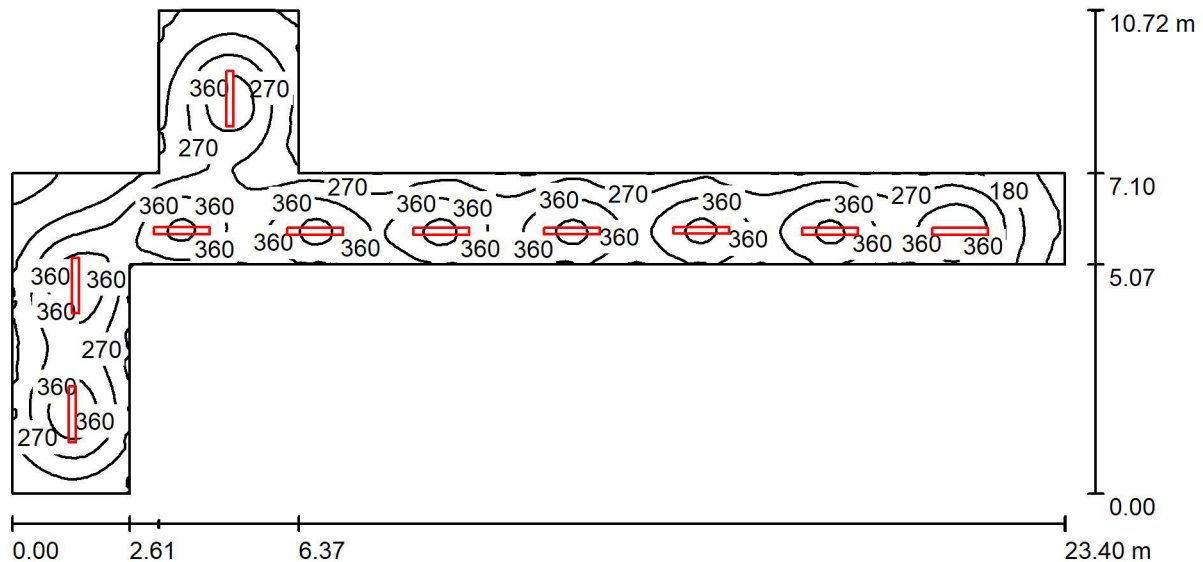
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica:  $0.37 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $76.10 \text{ m}^2$ )



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Asilo Ordinaria / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:168

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	295	65	475	0.220
Pavimento	20	241	94	315	0.391
Soffitto	70	74	35	914	0.467
Pareti (10)	50	129	43	368	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco (1.000)	3450	3450	23.0
Totale:			34497	Totale: 34500	230.0

Potenza allacciata specifica: 3.20 W/m<sup>2</sup> = 1.08 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 71.93 m<sup>2</sup>)

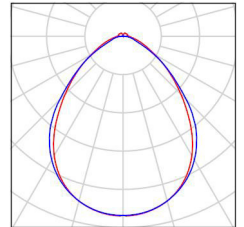


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Asilo Ordinaria / Lista pezzi lampade

10 Pezzo Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco  
Articolo No.: 115521-0041  
Flusso luminoso (Lampada): 3450 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3450 lm  
Potenza lampade: 23.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 96  
CIE Flux Code: 61 88 97 96 100  
Dotazione: 1 x led\_603\_23 (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Asilo Ordinaria / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 34497 lm  
Potenza totale: 230.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	235	60	295	/	/
Pavimento	180	61	241	20	15
Soffitto	16	58	74	70	17
Parete 1	107	60	167	50	27
Parete 2	28	44	72	50	12
Parete 3	72	68	140	50	22
Parete 4	48	45	93	50	15
Parete 5	37	46	83	50	13
Parete 6	48	47	95	50	15
Parete 7	43	50	93	50	15
Parete 8	58	47	106	50	17
Parete 9	45	44	90	50	14
Parete 10	70	48	118	50	19

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.220 (1:5)

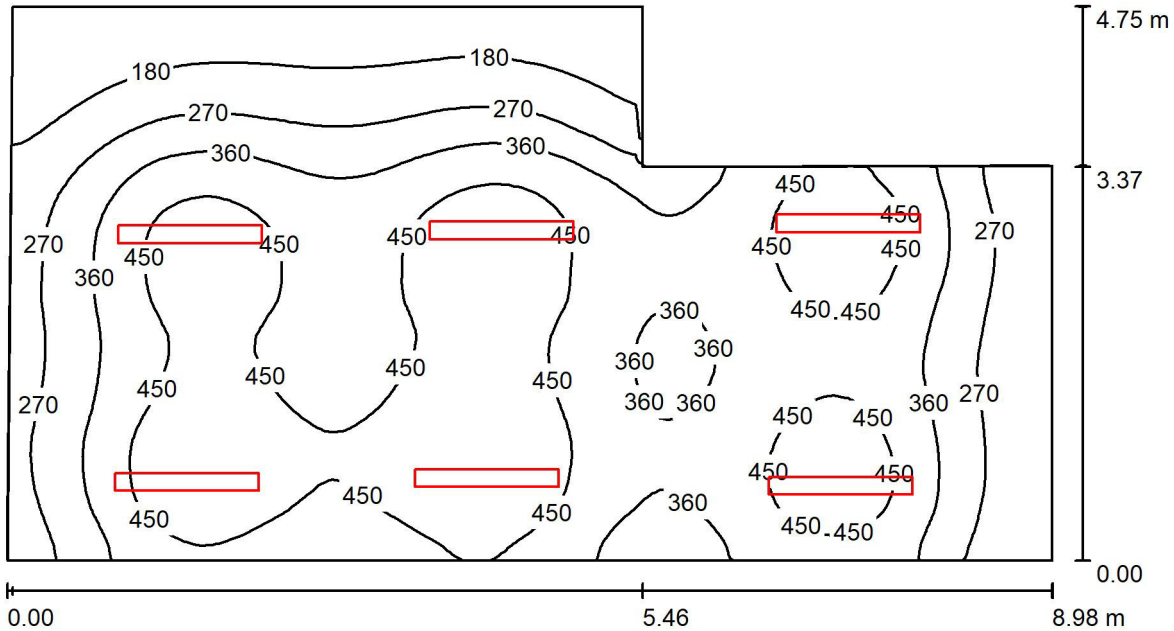
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.137 (1:7)

Potenza allacciata specifica: 3.20 W/m<sup>2</sup> = 1.08 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 71.93 m<sup>2</sup>)



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**STanza / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	366	102	537	0.279
Pavimento	20	314	130	422	0.416
Soffitto	70	94	49	960	0.523
Pareti (8)	50	165	67	641	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco (1.000)	3450	3450	23.0
Totale:			20698	20700	138.0

Potenza allacciata specifica: 3.66 W/m<sup>2</sup> = 1.00 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.73 m<sup>2</sup>)

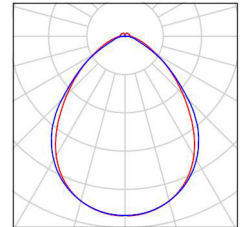


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## STanza / Lista pezzi lampade

6 Pezzo Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco  
Articolo No.: 115521-0041  
Flusso luminoso (Lampada): 3450 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3450 lm  
Potenza lampade: 23.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 96  
CIE Flux Code: 61 88 97 96 100  
Dotazione: 1 x led\_603\_23 (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## STanza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 20698 lm  
Potenza totale: 138.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	290	76	366	/	/
Pavimento	238	75	314	20	20
Soffitto	19	75	94	70	21
Parete 1	66	74	141	50	22
Parete 2	40	70	111	50	18
Parete 3	169	79	247	50	39
Parete 4	129	82	211	50	34
Parete 5	49	60	109	50	17
Parete 6	52	68	120	50	19
Parete 7	73	68	142	50	23
Parete 8	130	76	206	50	33

Regolarità sulla superficie utile

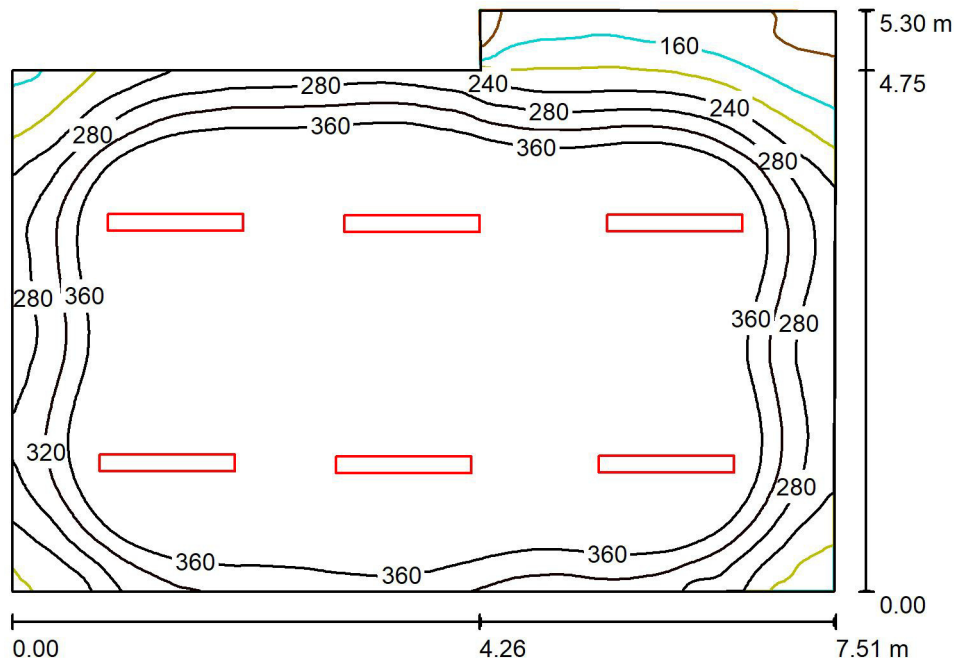
$E_{\min} / E_m$ : 0.279 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.190 (1:5)

Potenza allacciata specifica:  $3.66 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $37.73 \text{ m}^2$ )

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Stanza2 / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:69

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	396	95	574	0.241
Pavimento	20	341	130	471	0.381
Soffitto	70	94	49	960	0.521
Pareti (6)	50	157	55	254	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt/>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco (1.000)	3450	3450	23.0
Totale:			20698	Totale: 20700	138.0

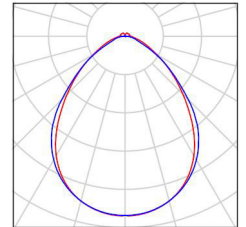
Potenza allacciata specifica: 3.69 W/m<sup>2</sup> = 0.93 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.40 m<sup>2</sup>)



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Stanza2 / Lista pezzi lampade

6 Pezzo Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<it/>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.  
Articolo No.: 115521-0041  
Flusso luminoso (Lampada): 3450 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3450 lm  
Potenza lampade: 23.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 96  
CIE Flux Code: 61 88 97 96 100  
Dotazione: 1 x led\_603\_23 (Fattore di correzione 1.000).



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Stanza2 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 20698 lm  
Potenza totale: 138.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	323	73	396	/	/
Pavimento	265	76	341	20	22
Soffitto	20	73	94	70	21
Parete 1	76	68	144	50	23
Parete 2	53	62	115	50	18
Parete 3	19	56	75	50	12
Parete 4	94	76	170	50	27
Parete 5	86	73	159	50	25
Parete 6	107	74	181	50	29

Regolarità sulla superficie utile

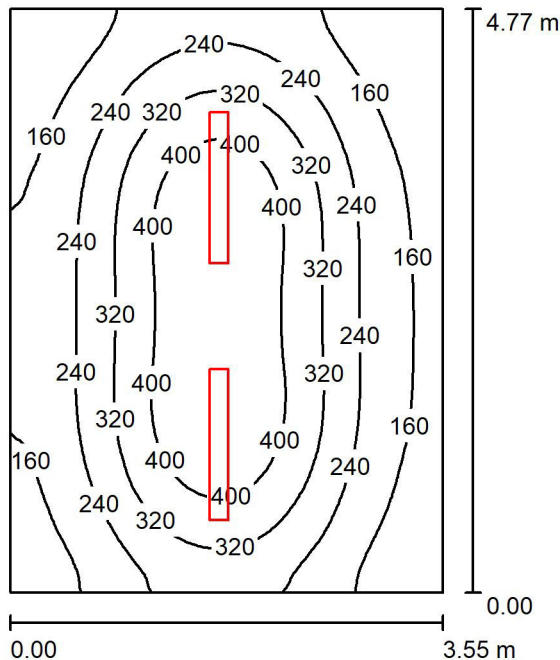
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.241 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.166 (1:6)

Potenza allacciata specifica: 3.69 W/m<sup>2</sup> = 0.93 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.40 m<sup>2</sup>)

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Stanza 3 / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:62

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	267	89	472	0.332
Pavimento	20	215	109	307	0.506
Soffitto	70	59	34	760	0.573
Pareti (4)	50	102	45	239	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco (1.000)	3450	3450	23.0
Totale:			6899	6900	46.0

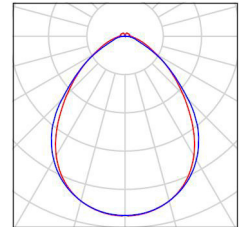
Potenza allacciata specifica: 2.71 W/m<sup>2</sup> = 1.02 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 16.95 m<sup>2</sup>)



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Stanza 3 / Lista pezzi lampade

2 Pezzo Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.  
Articolo No.: 115521-0041  
Flusso luminoso (Lampada): 3450 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3450 lm  
Potenza lampade: 23.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 96  
CIE Flux Code: 61 88 97 96 100  
Dotazione: 1 x led\_603\_23 (Fattore di correzione 1.000).



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Stanza 3 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 6899 lm  
Potenza totale: 46.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	219	48	267	/	/
Pavimento	164	51	215	20	14
Soffitto	12	47	59	70	13
Parete 1	49	46	95	50	15
Parete 2	54	45	99	50	16
Parete 3	55	47	101	50	16
Parete 4	67	48	115	50	18

Regolarità sulla superficie utile

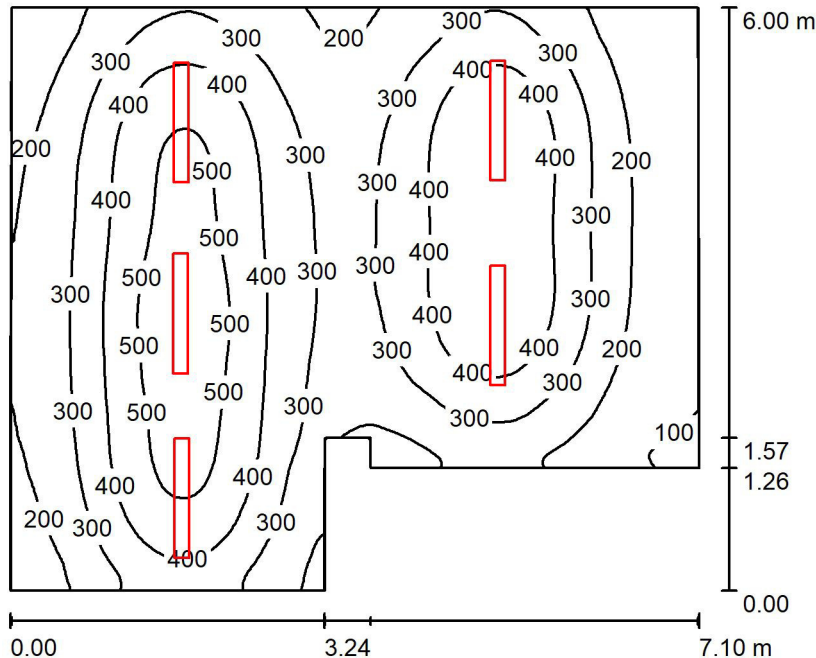
$E_{\min} / E_m$ : 0.332 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.188 (1:5)

Potenza allacciata specifica:  $2.71 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.95 \text{ m}^2$ )

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Stanza4 / Riepilogo**



Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:78

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	324	79	562	0.243
Pavimento	20	278	104	399	0.374
Soffitto	70	76	38	945	0.497
Pareti (8)	50	127	51	414	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	5	Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco (1.000)	3450	3450	23.0
Totale:			17249	17250	115.0

Potenza allacciata specifica: 3.06 W/m<sup>2</sup> = 0.95 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.55 m<sup>2</sup>)

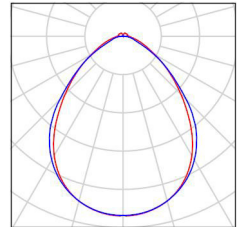


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Stanza4 / Lista pezzi lampade

5 Pezzo Disano Illuminazione 115521-0041 603 Disanlens UGR<lt>19 4000K CRI80 23W CLD-D-D Bianco  
Articolo No.: 115521-0041  
Flusso luminoso (Lampada): 3450 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3450 lm  
Potenza lampade: 23.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 96  
CIE Flux Code: 61 88 97 96 100  
Dotazione: 1 x led\_603\_23 (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Stanza4 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 17249 lm  
Potenza totale: 115.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	265	59	324	/	/
Pavimento	217	61	278	20	18
Soffitto	16	60	76	70	17
Parete 1	47	53	100	50	16
Parete 2	80	56	136	50	22
Parete 3	70	63	133	50	21
Parete 4	95	62	157	50	25
Parete 5	76	65	141	50	22
Parete 6	55	57	112	50	18
Parete 7	36	49	85	50	14
Parete 8	59	50	109	50	17

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.243 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.140 (1:7)

Potenza allacciata specifica: 3.06 W/m<sup>2</sup> = 0.95 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 37.55 m<sup>2</sup>)

# RELAZIONE TECNICA

## Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio

**Eseguito da:**

Ragione sociale: ing. Mauro Pozzi, Ph.D.

Indirizzo: Via Rossini

Città: Monticello Brianza

Provincia: LC

**Committente:**

Ragione sociale: ASILO CONCESIO

Indirizzo: VIA PASCOLI

Città: CONCESIO

Provincia: BS

# 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

## 2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-2  
Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-3  
Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-4  
Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture (Febbraio 2013)
- CEI 81-29  
Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305 (Maggio 2020)
- CEI EN IEC 62858  
Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali (Maggio 2020)

## 3 DATI INIZIALI

### 3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale  $N_g = 4,11$  fulmini/km<sup>2</sup> anno

### 3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

Lunghezza (m): 45    Larghezza (m): 45    Altezza (m): 6

La struttura è in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD=0,50$ )

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastica

Il rischio di incendio è: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

Misure di protezione antincendio previste: manuali ( $r_p = 0,5$ )

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;

- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)

Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

### **3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: energia interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 50 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature  $U_w$ : 6000 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,1 (m)

Lunghezza verticale: 2 (m)

Lunghezza orizzontale: 46 (m)

L2 – Linea 2

Tipo di linea: energia aerea

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 30 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature  $U_w$ : 4000 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,005 (m)

Lunghezza verticale: 6 (m)

Lunghezza orizzontale: 24 (m)

## **4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 0,006283 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 0,01291$

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) delle linee:

L1 – Linea 1

AL = 0,002 km<sup>2</sup>

L2 – Linea 2

AL = 0,0012 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) delle linee:

L1 – Linea 1

NL = 0,002055

L2 – Linea 2

NL = 0,002466

Area di raccolta per fulminazione indiretta (AI) delle linee:

L1 – Linea 1

AI = 0,2 km<sup>2</sup>

L2 – Linea 2

AI = 0,12 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta (NI) delle linee:

L1 – Linea 1

NI = 0,2055

L2 – Linea 2

NI = 0,2466

## 5 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

### 5.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

RA = 1,2911E-6

RB = 3,2278E-7

RU = 4,5210E-7

RV = 1,1303E-7

Totale = 2,1790E-6

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,1790E-6

### 5.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 (RT = 1,0000E-5).

## 6 Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1

F = 0,04

L2 – Linea 2

F = 0,05

### 6.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 (FT = 1).

## 7 CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di protezioni contro il fulmine, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F).

Data

30/09/2024

Timbro e firma

## **APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo**

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $r_t = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico  $L_f = 0,001$



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,11 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **45,605244° N**

Longitudine: **10,216150° E**

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2029.

Data 30/09/2024

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 45,605244

**Longitudine:** 10,216150

