

COMMITTENTE



Città di
Albignasego (PD)

Unità Organizzativa 3° Settore Sviluppo infrastrutturale
sede: via Milano n. 7 - 35020 Albignasego (PD)

LAVORO

REALIZZAZIONE AMPLIAMENTO
SCUOLA PRIMARIA "G. MARCONI"

CIG. Z972CC652E - CUP. D66B20000940004

TITOLO TAV.

Relazione di calcolo esecutiva
impianti elettrici

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

desARCHI
DAL CORSO & SCAPIN architetti

PROGETTAZIONE e D.L.

arch. FIDENZIO DAL CORSO arch. CHIARA SCAPIN
C.F. / P.I.V.A. 02606610273
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. studio@desarchi.it web site desarchi.it

STRUTTURE

arch. FIDENZIO DAL CORSO
C.F. / P.I.V.A. 02606610273
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. studio@desarchi.it web site desarchi.it

SICUREZZA e CONTABILITA'

arch. FILIPPO TONERO
C.F. TNRFP62B03L736Y / P.I.V.A. 03822580274
viale Trieste 39 - 30026 Portogruaro (VENEZIA)
tel. 0421 277784 fax 0421 277784
email. info@toneroprogetti.it web site toneroprogetti.it

IMPIANTI

p.i. EMANUEL RUVOLETTO - studio SeR
P.I.V.A. 04983430283
via San Salvatore 96 - 35127 PADOVA
tel. 049 0962113 fax 049 8251059
email. info@sersolutions.it web site sersolutions.it

PROGETTAZIONE

arch. ALESSANDRO DAL CORSO
C.F. DLCLSN88H07D325P / P.I.V.A. 02219710445
via Montesanto 9a - 30036 Santa Maria di Sala (VENEZIA)
tel. 041 487122 fax 0415760142
email. alessandro@desarchi.it



alessandro dal corso architetto

DC A



EMISSIONE :

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

UBICAZIONE :

COMUNE DI ALBIGNASEGO
foglio 22 mappale 512

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APP.
a	05/2020	IE-RC.es	emissione	er	er
b					
c					
d					
e					

Responsabile 3° Settore Sviluppo infrastrutturale

ing. MARCO CARELLA

DATA:
maggio 2020

DISEGNATO

er

SCALA:

APPROVATO

Responsabile Unico del Procedimento

arch. MICHELA BONORA

FILE:
IE-RC.es_rev00

J.N.

G001

ELABORATO N.

IE-RC.es

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. NORMTIVA DI RIFERIMENTO.....	3
2.1 CORPO LEGISLATIVO.....	3
2.2 CORPO LEGISLATIVO.....	3
2.3 CORPO NORMATIVO.....	4
3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI.....	5
3.1 DATI TECNICI DI PROGETTO.....	5
3.2 METODI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO.....	5
4. DIMENSIONAMENTI E CALCOLI DI PROGETTO.....	11

1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda la realizzazione di nuovi impianti elettrici a servizio dell'ampliamento e realizzazione di nuova aula polifunzionale, presso la scuola Primaria G. Marconi, in Via Santo Stefano, 2, 35020 Albignasego (PD).

Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, si sono fissati questi due fondamentali obiettivi:

- la flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative ed organizzative;
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Inoltre tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità sono muniti del contrassegno IMQ.

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dei circuiti e di scelta delle protezioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti sono progettati per rispettare tutte le disposizioni legislative e normative ad essi applicabili (dove esse appaiono carenti si farà eventualmente riferimento alle normative vigenti negli stati membri della Comunità Europea), in particolare:

2.1 CORPO LEGISLATIVO

- DPR 27/4/1955, n.547 e successive integrazioni;
- DM 22 gennaio 2008 n.37 e D.L. 25 giugno 2008 n. 112 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- DPR n. 303 del 19.03.1956 Norme generali per l'igiene del lavoro;
- Legge n. 186 del 01.03. 1968, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n.791 del 18.10.1977, Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea, 73/23/CEE) relativa alla garanzia di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- DM del 16.02.1982, Modificazioni del DM 27/09/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- DPR n. 524 del 08.06.1982, Attuazione della direttiva, CEE) n. 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva, CEE) n. 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta;
- DLgs n. 626 del 19.09.1994, Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro) e successive modificazioni e integrazioni;
- DLgs n. 493 del 14.08.1996, Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- DPR n. 380 del 06.06.2001, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

2.2 CORPO LEGISLATIVO

- D.M. 22-1-2008 n. 37 Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- L. n. 46 del 5 marzo 1990 – norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- D.M. del 10 marzo 1998 – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D. Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni – attuazione dell'art. 1 della legge n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- DPR n. 524 del 08.06.1982 - Attuazione della direttiva CEE n. 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE n. 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta.

2.3 CORPO NORMATIVO

- Norme CEI 11.17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norme CEI 11.18 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni;
- Norme CEI 11-25 – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti;
- Norme CEI 11-26 – Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte I: Definizioni e metodo di calcolo;
- Norme CEI dei CT 14; tutti i fascicoli applicabili, in particolare i fascicoli 14.4 e 14.32;
- Norma CEI 61439/1-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione, quadri di BT, parte 1: regole generali, parte 2: quadri di potenza.
- Norme CEI del CT 20, cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili;
- Norme CEI del CT 62: tutti i fascicoli applicabili in particolare i fascicoli 62.5 e 62.10;
- Norme CEI 64-8 (tutte le parti) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.
- Norme CEI 103.1/1 - 103.1/16 - Impianti telefonici interni;
- Norme CEI dei CT 210, compatibilità elettromagnetica e CT 211, esposizione umana ai campi elettromagnetici;
- Norma CEI EN 60598-2-22 – Apparecchi di illuminazione di emergenza;
- Norma UNI EN 1838 – Applicazioni dell’illuminotecnica – illuminazione d’emergenza;
- Norma CEI EN 50173-1, (CEI 306-6) – Tecnologia dell’informazione – Sistemi di cablaggio generico – Parte 1: Requisiti generali e uffici;
- Norma CEI EN 50174-1, (CEI 306-3) – Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità;
- Norma CEI EN 50174-2, (CEI 306-5) – Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all’interno degli edifici;
- Norma CEI EN 50174-3 – Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio – Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all’esterno degli edifici;
- CEI 103-1 (tutte le parti) - Impianti telefonici interni;
- Regolamento CPR nomenclatura e siglatura cavi per la distribuzione dell’energia in vigore dal 1 Luglio 2017, che classifica i cavi secondo la resistenza al fuoco;
- Norme CEI/UNI di prodotto applicabili per la progettazione, la costruzione, il collaudo in fabbrica e l’installazione dei singoli materiali, componenti ed apparati elettrici;

Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate.

Qualora per particolari esigenze, non potessero essere integralmente rispettate le prescrizioni normative in vigore, dovrà essere prodotta adeguata documentazione che dimostri che comunque gli impianti sono realizzati a perfetta regola d’arte, in ottemperanza alla Legge n. 186 del 01.03.1968.

Durante il periodo di costruzione e di gestione dell’opera eventuali nuove prescrizioni di Legge e/o Norma verranno tempestivamente monitorate e segnalate affinché, dopo la loro discussione, approvazione ed accettazione, possano eventualmente essere recepite nei progetti e realizzate.

3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

3.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

L'allacciamento elettrico alle nuove utenze sarà di tipo trifase con i seguenti dati:

- Località: Albignasego (Padova)
- Alimentazione: 3F+N 400V 50Hz I_{cc}=6 kA
- Potenza assorbita 4,75 kW
- Sistema di distribuzione: TT

I dati della distribuzione elettrica corrispondono a:

- Rete luce e forza motrice normale: tensione nominale di 230/400V, collegamento trifase+terra.
- Cadute di tensione max ammesse:
 - o linee principali di distribuzione: 4%
 - o linee terminali: 2%
- Margine di sicurezza portate cavi e interruttori oltre al declassamento delle portate in rispondenza alle prescrizioni della norma CEI UNEL 35024-1: 20%
- Riserva minima di spazio sui quadri di distribuzione: 10%
- Illuminamento medio impianto di illuminazione ordinaria:
 - o Aula polifunzionale 500 lx UGR 19 Ra 80
 - o Corridoi 100 lx UGR 25 Ra 60
- Illuminamento medio impianto di illuminazione di sicurezza:
- vie di fuga (corridoi, scale, ecc.) 5 lux
- visibilità segnaletica luminosa di sicurezza
 - o (lampade sempre accese) > 20 m
- Tipologia conduttori rete BT:
 - o cavi entro canalizzazioni e tubazioni in materiale plastico, per alimentazioni forza motrice e luce:
 - o Impianto di nuova realizzazione FG17

3.2 METODI DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO

CORRENTE DI IMPIEGO I_B

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \phi) \quad [A] \quad (1.1)$$

dove:

- k è pari a 1 per circuiti monofase o a $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- K_u è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra [0..1]
- P è la potenza totale dei carichi [W]
- V_n è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V]
- cos φ è il fattore di potenza.

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{ld,1} + \dots + I_{ld,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- K_c è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati
- $I_{ld,j}$ è il fasore della corrente del j-mo circuito derivato.

CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$\Delta V_c = k (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi) \cdot L \cdot I_b \quad [V] \quad (1.3)$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- ΔV_c = caduta di tensione del cavo [V]
- V_n = tensione nominale [V]
- $k = 2$ per circuiti monofase, $\sqrt{3}$ per circuiti trifase
- R è la resistenza specifica del cavo [Ω/m]
- X è la reattanza specifica del cavo [Ω/m]
- L è la lunghezza del cavo [m]
- I_b è la corrente di impiego [A].

CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Il valore efficace della corrente di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto può essere calcolato come:

$$I_{cc} = V_n / (k Z_{cc}) \quad [A] \quad (1.5)$$

dove Z_{cc} è l'impedenza complessiva della rete a monte del punto considerato.

Sistema TT

Nel caso di un sistema di distribuzione TT, per caratterizzare la rete a monte del punto di consegna si richiedono i valori presunti della corrente di corto circuito trifase ($I_{cc,tr}$) e della corrente di corto circuito fase-neutro ($I_{cc,f-n}$) forniti dall'ente erogatore di energia elettrica.

Dal valore $I_{cc,tr}$, si ricava l'impedenza totale della rete a monte del punto di consegna:

$$Z_{of} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,tr} \quad [\Omega] \quad (1.6)$$

dove:

- V_n è il valore della tensione nominale del sistema [V]

La resistenza e la reattanza si ottengono per mezzo del fattore di potenza in corto circuito $\cos \phi_{cc}$:

$$R_{of} = Z_{of} \cdot \cos \phi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.7)$$

$$X_{of} = Z_{of} \cdot \sin \phi_{cc} = \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

Di seguito è riportata la tabella in cui sono presenti i valori di $\cos \phi_{cc}$ in funzione del valore di I_{cc} :

I_{cc} (kA)	$\cos \phi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \leq 3$	0.9
$3 < I_{cc} \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \leq 6$	0.7
$6 < I_{cc} \leq 10$	0.5
$10 < I_{cc} \leq 20$	0.3
$20 < I_{cc} \leq 50$	0.25
$50 < I_{cc}$	0.2

Tabella CEI EN 60947-2 Class. 17-5

Dal valore di $I_{cc,f-n}$ si ricava la somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna. Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

$$Z_{ofn} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,f-n} \quad [\Omega] \quad (1.9)$$

Quindi si ricavano le componenti resistive e reattive:

$$R_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \cos \phi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.10)$$

$$X_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \sin \phi_{cc} = \sqrt{(Z_{ofn}^2 - R_{ofn}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

Utilizzando la formula 1.5, le correnti di corto circuito I_{cc} nel punto di guasto possono essere calcolate usando le seguenti formule:

$$I_{cc, \text{trifase}} \quad I_{cc, \text{tr}} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{ofn} + R_l)^2 + (X_{ofn} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.12)$$

$$I_{cc, \text{fase-fase}} \quad I_{cc, \text{f-f}} = V_n / 2 \cdot \sqrt{((R_{ofn} + R_l)^2 + (X_{ofn} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.13)$$

$$I_{cc, \text{fase-neutro}} \quad I_{cc, \text{f-n}} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{ofn} + R_l + R_n)^2 + (X_{ofn} + X_l + X_n)^2)} \quad [A] \quad (1.14)$$

Dove

- R_l e X_l sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di fase fino al punto di guasto $[\Omega]$
- R_n e X_n sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di neutro fino al punto di guasto $[\Omega]$

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO MASSIMA

La corrente massima si calcola nelle condizioni che originano i valori più elevati:

all'inizio della linea, quando l'impedenza a monte è minima;

considerando il guasto di tutti i conduttori quando la linea è costituita da più cavi in parallelo;

La massima corrente di c.to c.to si ha per guasto trifase simmetrico $I_{cc, \text{tr}}$.

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO MINIMA

La corrente minima si calcola nelle condizioni che originano i valori più bassi:

in fondo alla linea quando l'impedenza a monte è massima;

considerando guasti che riguardano un solo conduttore per più cavi in parallelo; La corrente di c.to c.to minima si ha per guasto monofase $I_{cc, \text{f-n}}$ o bifase $I_{cc, \text{f-f}}$.

DIMENSIONAMENTO DEL CAVO

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con I_z , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_z la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- ΔV_M è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.

- non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:
 - o il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
 - o la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio S_F [mm²]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm²]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm²]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$	$S_{PE} = 16$
$35 < S_F$	$S_{PE} = S_F / 2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = S_F / 2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

SF: sezione dei conduttori di fase dell'impianto

SPE: sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO (NORMA CEI 64-8/4 - 433.2)

Per la protezione dalle correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione" prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1.26)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (1.27)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego
- I_n la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione
- I_z la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura
- I_f la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

PROTEZIONE DALLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO (NORMA CEI 64-8/4 - 434.3)

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i. \quad (1.28)$$

dove:

- I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima
- P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione (I_k)

$$(I^2t) \leq K^2S^2 \quad (1.29)$$

dove:

- (I^2t) è l'integrale di joule per la durata del corto circuito
- K è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)
- S è la sezione del conduttore
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione (1.28) assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione (1.29) assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Sistema TT (Norma CEI 64-8/4 - 413.1.4)

Nel caso di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

$$I_{dn} \leq U_l/RE \quad (1.30)$$

dove:

- RE è pari alla resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse
- U_l è pari a 25 V per i contatti in condizioni particolari, 50 V per i contatti in condizioni ordinarie
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione.

4. DIMENSIONAMENTI E CALCOLI DI PROGETTO

Saranno elencati di seguito i principali calcoli di dimensionamento realizzati per la progettazione esecutiva per quanto le linee di alimentazione principali.

DIMENSIONAMENTO LINEA ELETTRICA PRINCIPALE

Di seguito sono elencate le verifiche elettriche della linea principale di distribuzione ottenute tramite l'utilizzo del software i-Project versione 6.2, certificato per le verifiche e dimensionamenti quadri elettrici bassa tensione.

QUADRO: [Q.GEN] QUADRO ELETTRICO GENERALE

LINEA: QUADRO ELETTRICO AULA POLIFUNZIONALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW] max	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
4,75	16,57	3,47	2,89	16,57	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	30	31	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	90,0	4,05	108,75	24,21	0,73	0,78	2

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
16,57	33,59	8,38	2,07	0,7	0,05

Designazione / Conduttore
FG17-450/750 V - Cca-s1b,d1,a1/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli del locale e vie di fuga, sono stati realizzati secondo normativa vigente, tramite software di calcolo Dialux 4.12, di seguito allegati.

SCUOLA PRIMARIA G.MARCONI - ALBIGNASEGO



DIALUX

SCUOLA PRIMARIA G.MARCONI - ALBIGNASEGO

Copertina progetto

Indice

Lista pezzi lampade

SALA POLIFUNZIONALE

Lampade (planimetria)

Rendering 3D

Superfici locale

AULA_PIANO LAVORO

Isolinee (E, perpendicolare)

Livelli di grigio (E, perpendicolare)

SALA POLIFUNZIONALE - EM

Lampade (planimetria)

Rendering 3D

Superfici locale

VIA DI FUGA

Isolinee (E, perpendicolare)

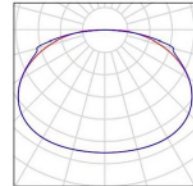
Livelli di grigio (E, perpendicolare)

Grafica dei valori (E, perpendicolare)

SCUOLA PRIMARIA G.MARCONI - ALBIGNASEGO / Lista pezzi lampade

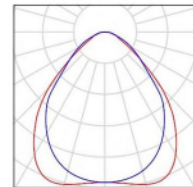
2 Pezzo Beghelli SpA - Emergency Lighting 824L UP LED 824L SE 250L 90°/RM Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Articolo No.: 824L
 Flusso luminoso (Lampada): 250 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 250 lm
 Potenza lampade: 0.8 W
 Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 35 67 90 100 100
 Dotazione: 1 x 824Le LED 250lm 5700K CRI 80 (Fattore di correzione 1.000).

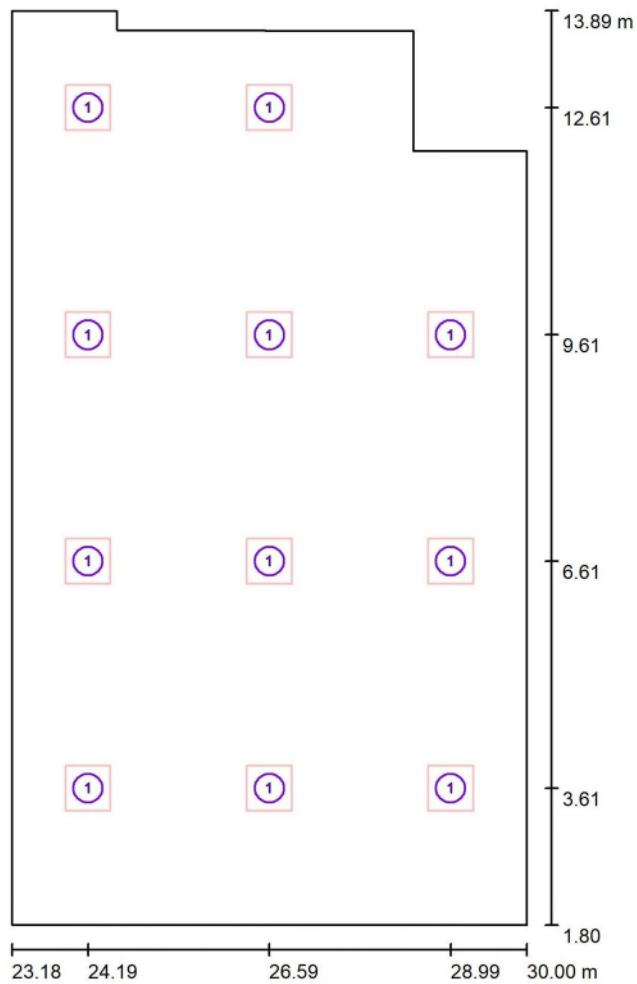


11 Pezzo NOVALUX 102044 THE PANEL: 60 32W 4K PR CRI90 Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Articolo No.: 102044
 Flusso luminoso (Lampada): 3490 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 3490 lm
 Potenza lampade: 32.0 W
 Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 64 90 98 100 100
 Dotazione: 1 x 102044 (Fattore di correzione 1.000).



SALA POLIFUNZIONALE / Lampade (planimetria)



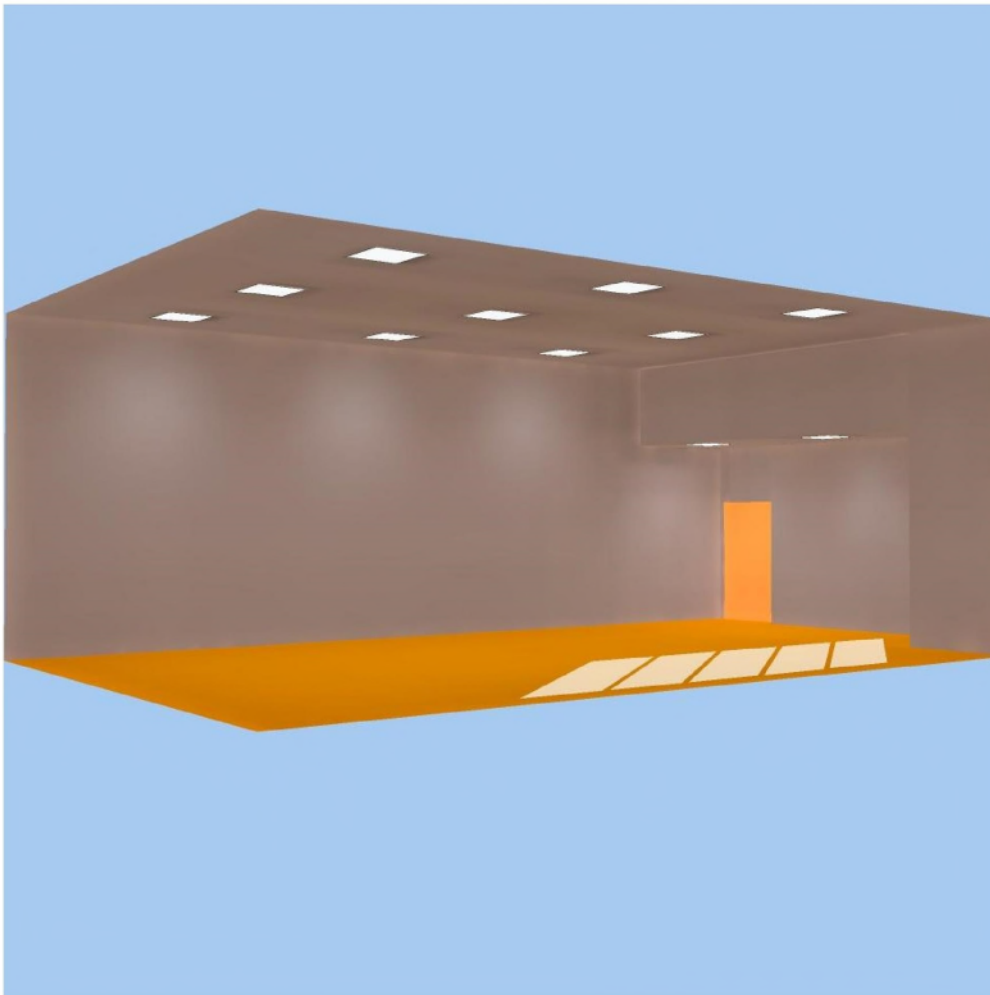
Scala 1 : 82

Distinta lampade

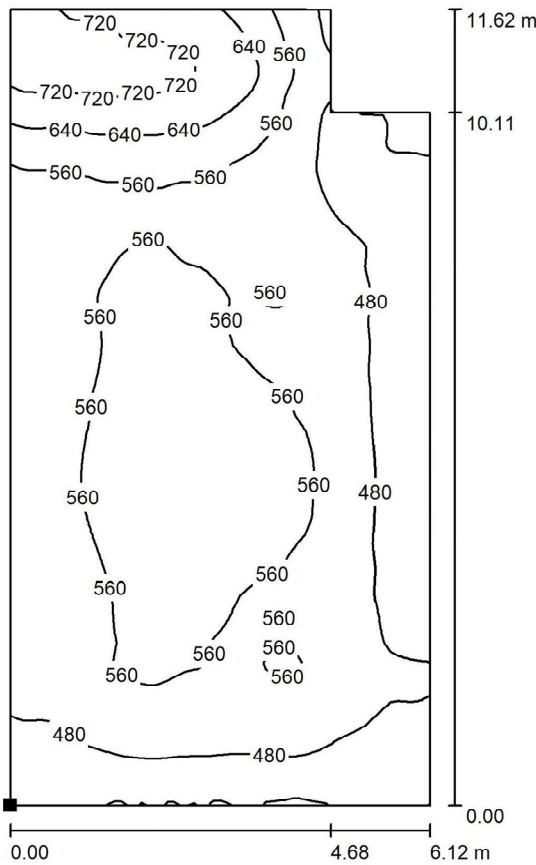
No.	Pezzo	Denominazione
1	11	NOVALUX 102044 THE PANEL: 60 32W 4K PR CRI90



SALA POLIFUNZIONALE / Rendering 3D



SALA POLIFUNZIONALE / AULA_PIANO LAVORO / Isoleee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 91

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (23.608 m, 1.800 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
541

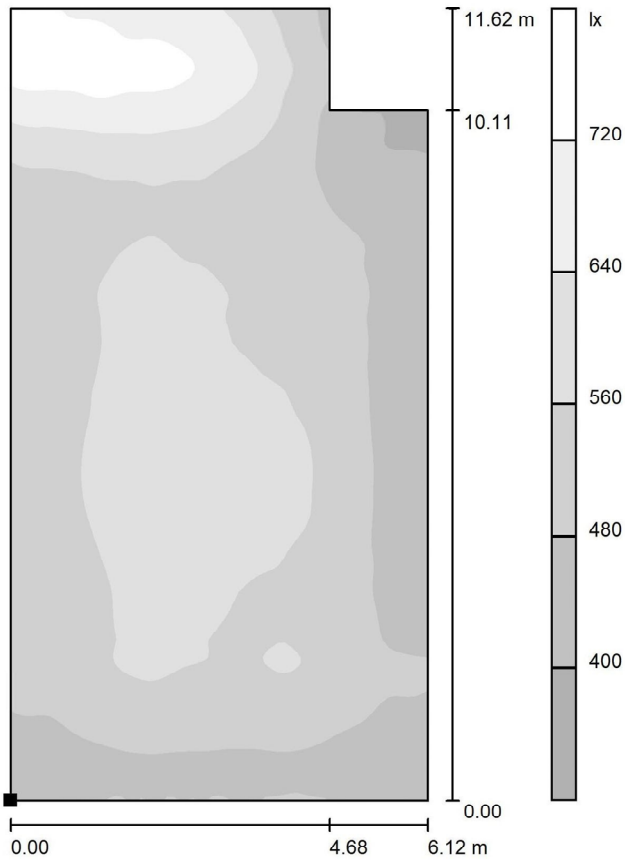
E_{min} [lx]
379

E_{max} [lx]
776

E_{min} / E_m
0.701

E_{min} / E_{max}
0.489

SALA POLIFUNZIONALE / AULA_PIANO LAVORO / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 91

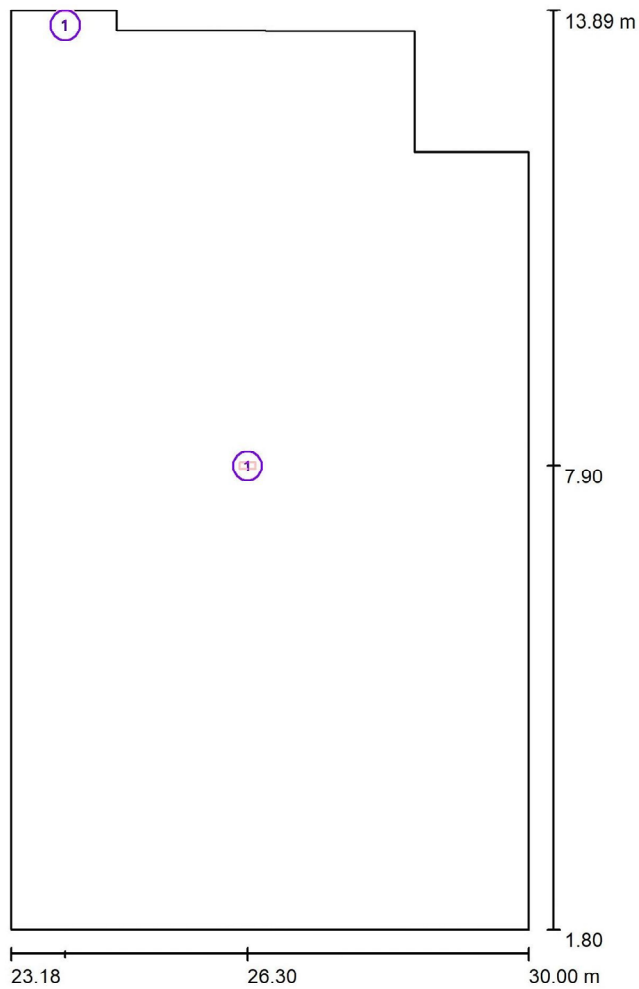
Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (23.608 m, 1.800 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
541	379	776	0.701	0.489

SALA POLIFUNZIONALE - EM / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 82

Distinta lampade

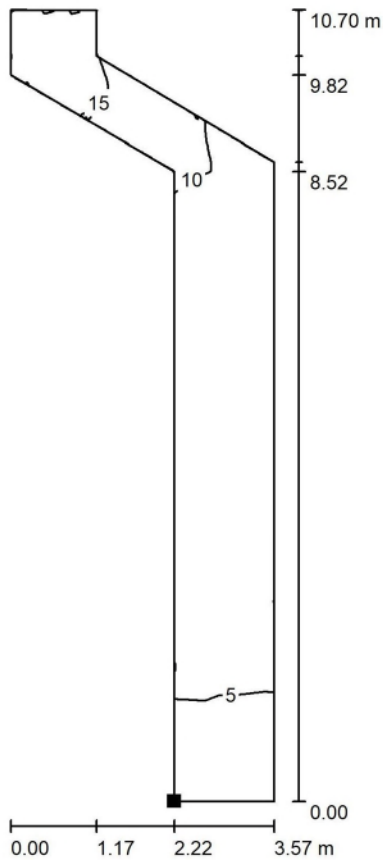
No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Beghelli SpA - Emergency Lighting 824L UP LED 824L SE 250L 90°/RM



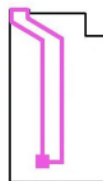
SALA POLIFUNZIONALE - EM / Rendering 3D



SALA POLIFUNZIONALE - EM / VIA DI FUGA / Isoleee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (25.516 m, 3.200 m, 0.000 m)

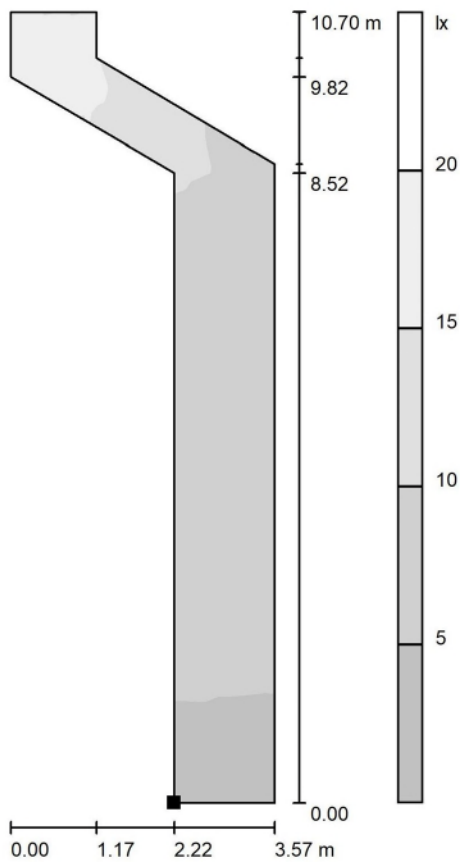


Valori in Lux, Scala 1 : 84

Reticolo: 128 x 128 Punti

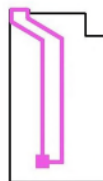
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.47	4.37	21	0.515	0.210

SALA POLIFUNZIONALE - EM / VIA DI FUGA / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 84

Posizione della superficie nel locale:
 Punto contrassegnato:
 (25.516 m, 3.200 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
8.47

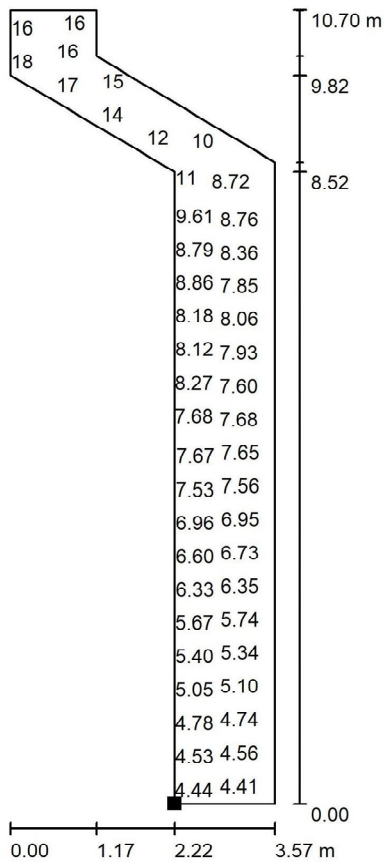
E_{min} [lx]
4.37

E_{max} [lx]
21

E_{min} / E_m
0.515

E_{min} / E_{max}
0.210

SALA POLIFUNZIONALE - EM / VIA DI FUGA / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

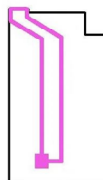


Valori in Lux, Scala 1 : 84

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:
(25.516 m, 3.200 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.47	4.37	21	0.515	0.210

maggio 2020

IL TECNICO

