

Commissario delegato
emergenza sisma Regione Emilia - Romagna
ai sensi dell'art. 1 comma 2 del D.L.N. 74/2012

PROCEDURA APERTA PER LA PROGETTAZIONE E I LAVORI DI REALIZZAZIONE DI EDIFICI PUBBLICI TEMPORANEI (E.P.T. 3)

LOTTO N.3 - SCUOLA DI MUSICA MIRANDOLA (MO)

Per la società
**DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE COORDINAMENTO
E INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**
Arch. Federico Caselli

PROGETTISTA-RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Arch. Gabriele Marasmi

RESPONSABILE TECNICO DELLE VARIE SPECIALITA'
Ing. Raffaele Ellardo

LEGALE RAPPRESENTANTE
Luca Piccolo

Collaboratori

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Arch. Alessandro Migliori
Arch. Daniela Bozzarelli

PROGETTAZIONE ACUSTICA
Ing. Paolo Ciuchi

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI, ANTINCENDIO, ENERGETICA
Ing. Roberto Carboni

COLLABORAZIONE INGEGNERISTICA
Ing. Walter Vanelli

PROGETTAZIONE STRUTTURE C.A.
Ing. Mauro Corbani

PROGETTAZIONE STRUTTURE IN LEGNO
Ing. Franco Piva
Ing. Cristiano Benacchio

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Diego Caldarini

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA



SOMMARIO

1	UBICAZIONE IMPIANTO.....	3
1.1	Limitazioni del Progetto	3
1.2	Caratteristiche e prescrizioni particolari.....	3
1.3	Impianto Fotovoltaico	3
1.4	Classificazione degli ambienti	3
2	NORMATIVE E LEGGI ADOTTATE	4
2.1	Disposizioni Legislative	4
2.2	Guide e Norme CEI	5
2.3	Norme UNI	6
3	STRUTTURA DELL'IMPIANTO	7
3.1	Posizionamento dell'interruttore generale – Quadro Generale Esterno (QGE)	7
3.1.1	Dati ambientali del locale ove sarà ubicato il quadro	7
3.1.2	Dati Elettrici del Quadro	7
3.1.3	Caratteristiche meccaniche del Quadro	7
3.1.4	Materiali isolanti.....	8
3.1.5	Apparecchiature	8
3.1.6	Interruttori	8
3.1.7	Apparecchiature ausiliarie ed accessori	8
3.1.8	Cavetteria e circuiti ausiliari.....	8
3.1.9	Descrizione del quadro e Suddivisione dei circuiti.....	8
3.2	Quadro Generale	9
3.2.1	Dati ambientali del locale ove sarà ubicato il quadro.....	9
3.2.2	Dati Elettrici del Quadro	9
3.2.3	Caratteristiche meccaniche del Quadro	9
3.2.4	Impianti di terra nel quadro.....	9
3.2.5	Materiali isolanti.....	9
3.2.6	Apparecchiature	10
3.2.7	Interruttori	10
3.2.8	Apparecchiature ausiliarie ed accessori	10
3.2.9	Cavetteria e circuiti ausiliari.....	10
3.2.10	Dispositivi di protezione dalle sovratensioni (SPD)	10
3.2.11	Descrizione del quadro e Suddivisione dei circuiti.....	11
3.3	Distribuzione principale b.t.	11
3.3.1	Linee interrate (Posa 61).....	11
3.3.2	Linee su passerella a filo (Posa 14)	11
3.4	Distribuzione secondaria b.t.	11
3.4.1	Linee a vista (Posa 3-3a)	12
3.4.2	Linee sotto traccia (Posa 5-5a).....	12
3.4.3	Linee in controsoffitto (Posa 25).....	12
3.4.4	Linee sotto pavimenti sopraelevati (Posa 25).....	13

4	DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO	14
4.1	Livelli di Illuminamento	14
4.2	Scelta degli Apparecchi	14
4.3	Gestione e Controllo dell'illuminazione di Sicurezza	14
5	IMPIANTI SPECIALI	15
5.1	Predisposizione Impianti Antifurto e TV-CC	15
5.2	Presa Telefonica	15
6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	16
6.1	Descrizione del campo moduli	16
1.1.1.	Dati di Targa dei Pannelli Fotovoltaici	16
1.1.2.	Dati di Targa degli Inverter	16
6.2	Produzione Annuale Attesa.....	17
6.3	Collegamento all'impianto di terra	17
6.4	Sgancio di Emergenza	17
7	MATERIALI.....	18
7.1	Cavi e conduttori	18
7.1.1	Tipologie.....	18
7.1.2	Colorazioni	18
7.1.3	Dimensionamenti.....	18
7.2	Apparecchiature	19
8	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	20
8.1	Energia Passante	20
8.2	Filiazione	20
9	IMPIANTO DI TERRA ED IMPIANTO EQUIPOTENZIALE	21
9.1	Elementi dell'impianto	21
9.1.1	Dispersore di terra.....	21
9.1.2	Collettore di terra.....	21
9.1.3	Conduttore di terra	21
9.1.4	Conduttori di protezione	22
9.2	Conduttori equipotenziali principali e supplementari	22
9.2.1	Conduttori equipotenziali principali.....	22
9.2.2	Conduttori equipotenziali supplementari	22
9.3	Coordinamento delle protezioni e protezione contro i contatti indiretti	23
9.4	Denuncia Impianto di Terra e Verifiche Periodiche	23
10	INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO	24
	ALLEGATI	25

1 UBICAZIONE IMPIANTO

L'impianto elettrico del seguente progetto esecutivo si riferisce alla Nuova Scuola di Musica nel comune di Mirandola (MO).

1.1 Limitazioni del Progetto

Il fabbricato è di nuova costruzione pertanto il progetto si riferisce all'impianto elettrico dell'intero fabbricato.

1.2 Caratteristiche e prescrizioni particolari

I locali sono adibiti in parte ad istituto scolastico e sono pertanto soggetti alle prescrizioni particolari della Guida CEI 64-52.

1.3 Impianto Fotovoltaico

Nell'ottica del conseguimento dell'attestazione di Certificazione Energetica di Classe A dell'edificio, l'impianto sarà dotata di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili della potenza di 9 kWp circa.

1.4 Classificazione degli ambienti

In base all'articolo 751.03.01 e al relativo Allegato A della Norma CEI 64-8 i luoghi sono classificati come "Ambienti a maggior rischio 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".

I locali sono pertanto soggetti alle prescrizioni particolari della Sezione 751 della Norma CEI 64-8 in particolare a quanto riportato agli articoli 751.04.01 e 751.04.02.

2 NORMATIVE E LEGGI ADOTTATE

Gli impianti elettrici sono stati progettati secondo quanto descritto dalla legge n° 186 del 1 marzo 1968, il D.M. 37/08 e seguendo la guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici (Guida C.E.I. 0-2).

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi e normativi con particolare riferimento all'edilizia scolastica.

2.1 Disposizioni Legislative

- **DPR 27/04/55 n.547** "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- **DPR 26/05/59 n.689** "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del comando del corpo dei vigili del fuoco";
- **Legge 1/03/68 n.186** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- **DM 18/12/75** "Norme tecniche aggiornate relative alla edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";
- **DM 16/02/82** "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco";
- **DM 08/03/85** "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818";
- **DM 26/08/92** "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- **Legge 11/01/96 n.23** "Norme per l'edilizia scolastica";
- **DPR 24/07/96 n.503** "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- **D.Lgs. 14/08/96 n.493** "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro".
- **Lettera circolare 30/10/96 n. P2244/4122** "Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2 del DM 26/08/92";
- **D.Lgs. 12/11/96 n.615** "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";
- **D.Lgs. 25/11/96 n.626** "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- **D.Lgs. 31/07/97 n.277** "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- **DM 22/01/08 n.37** Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- **D.lgs. 9/04/2008, n. 81 TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO** Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **L.R. 19 29/09/2003** Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico.

2.2 Guide e Norme CEI

- **Norma CEI 0-21** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- **Norma CEI 64-8/1÷7** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- **Norma CEI 11-17** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica-Linee in cavo";
- **Norma CEI 81-10V1** Protezione contro i fulmini;
- **Norma CEI 81-3** Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- **Guida CEI 0-2** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- **Guida CEI 64-50** Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- **Guida CEI 64-52** Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici;
- **Guida CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- **Guida CEI 64-14** Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- **Guida CEI 31-27** "Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale";
- **Guida CEI 23-51** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- **Norma CEI 17/13-1** Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- **Norma CEI 17/13-2** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- **Norma CEI 17/13-3** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- **Norma CEI 17/13-4** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- **Norma CEI 34-21** Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- **Norma CEI 34-22** Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

2.3 Norme UNI

Le principali norme e guide del Ente Nazionale Italiano di Unificazione alle quali sono soggette gli edifici scolastici sono le seguenti:

- **UNI EN 12464-1** Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
- **UNI EN 1838** Applicazione dell'Illuminotecnica – Illuminazione di Emergenza.

3 STRUTTURA DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà alimentato ad una tensione nominale di 400 V da una derivazione del quadro generale esterno sulla rete B.T., quindi secondo la norma C.E.I. 64-8 è da classificarsi di 1^a categoria per quanto riguarda la tensione nominale di esercizio e nel sistema TT per quanto riguarda il tipo di collegamento a terra delle masse e del neutro.

3.1 Posizionamento dell'interruttore generale – Quadro Generale Esterno (QGE)

La potenza contrattuale stimata è di 20kW alla tensione trifase di 400V con neutro distribuito. L'impianto sarà comunque dimensionato per una potenza di circa 30kW per far fronte ad eventuali future richieste di aumento di potenza.

All'interno del quadro generale esterno, in prossimità del punto di consegna ENEL ubicato in apposita nicchia sul confine di proprietà, è installato il Dispositivo Generale In=50A di tipo magnetotermico differenziale con Id=0.3A di tipo Selettivo.

3.1.1 Dati ambientali del locale ove sarà ubicato il quadro

- Temperatura ambiente massima + 30°C;
- Temperatura ambiente minima - 5°C;
- Umidità relativa 70% a 40°C.

3.1.2 Dati Elettrici del Quadro

- Tensione di esercizio: 400V;
- Tensione di isolamento: 660V;
- Frequenza nominale: 50Hz;
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza: 3 kV per 1 minuto;
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di comando: 2 kV per 1 minuto;
- Corrente Nominale: 50A
- Corrente di breve durata per 1 secondo 10kA;
- Potere di interruzione minimo degli interruttori a 400V: 10 kA;
- Potere di interruzione minimo degli interruttori a 230V: 6 kA;
- Tensione circuiti ausiliari: 230V ac.

3.1.3 Caratteristiche meccaniche del Quadro

La struttura del quadro sarà del tipo monoblocco in tecnopolimero adatta all'installazione in ambiente domestico o simile. La struttura dovrà essere completa di portella trasparente in modo che il grado di protezione meccanica degli scomparti, nel loro insieme, sia almeno IP65.

Il quadro dovrà essere conforme alla norma CEI 23-51.

3.1.4 Materiali isolanti

I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di tipo autoestinguente.

3.1.5 Apparecchiature

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto indicate al punto 3.1.2. e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

3.1.6 Interruttori

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa con attacchi anteriori.

Gli interruttori con $I_n < 63A$ dovranno essere di tipo modulare, quelli con $I_n > 63A$ potranno essere di tipo scatolato. In generale tutti gli interruttori di uguale portata dovranno essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori quadripolari dovranno essere dotati di protezione magnetotermica sulle tre fasi e sul neutro; quelli bipolari su fase e neutro.

3.1.7 Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati successivamente nel progetto del quadro e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- Targhette adesive bianche con incisioni in nero;
- Targhe di pericolo ed istruzione per l'esecuzione delle manovre;
- Targa del costruttore del quadro.

3.1.8 Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari e quelli di potenza con bassa corrente nominale dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio (tipo N07V-K) e con grado di isolamento minimo 0,6 kV. Le morsettiere dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Tutte le apparecchiature comunemente in tensione dovranno essere munite di uno schermo isolante facilmente asportabile che eviti contatti accidentali con circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controllo. Tutte le parti del quadro dovranno presentare grado di protezione meccanica minimo IP20.

3.1.9 Descrizione del quadro e Suddivisione dei circuiti

Il quadro dovrà essere composto come da schema di progetto allegato al progetto esecutivo.

Per garantire una buona continuità di servizio anche in caso di guasto di parte dell'impianto e offrire un buon grado di sezionabilità per l'ordinaria manutenzione si alimenteranno, attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili le diverse utilizzazioni che faranno capo direttamente al quadro.

3.2 Quadro Generale

Dal quadro Generale, posizionato in apposito vano tecnico, saranno derivate le linee per l'alimentazione delle prese di forza motrice normali, per gli impianti di illuminazione, per gli impianti di climatizzazione e ventilazione forzata dei vari locali.

3.2.1 Dati ambientali del locale ove sarà ubicato il quadro

- Temperatura ambiente massima + 30°C;
- Temperatura ambiente minima + 5°C;
- Umidità relativa 70% a 40°C.

3.2.2 Dati Elettrici del Quadro

- Tensione di esercizio: 400V;
- Tensione di isolamento: 660V;
- Frequenza nominale: 50Hz;
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza: 3 kV per 1 minuto;
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di comando: 2 kV per 1 minuto;
- Corrente Nominale: 63A
- Corrente di breve durata per 1 secondo 6kA;
- Potere di interruzione minimo degli interruttori a 400V: 6 kA;
- Potere di interruzione minimo degli interruttori a 230V: 4.5 kA;
- Tensione circuiti ausiliari: 230V AC.

3.2.3 Caratteristiche meccaniche del Quadro

La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo prefabbricato in lamiera metallica, tra loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti. La forma di segregazione dovrà essere almeno "forma 2".

La struttura dovrà essere completa di porta trasparente chiudibile con chiave o attrezzo in modo che il grado di protezione meccanica degli scomparti, nel loro insieme, sia almeno IP40.

Il quadro dovrà essere conforme alla norma CEI 17-13.

3.2.4 Impianti di terra nel quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra di terra in rame. Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra generale.

3.2.5 Materiali isolanti

I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di tipo autoestinguente.

3.2.6 *Apparecchiature*

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto indicate al punto 3.2.2. e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

3.2.7 *Interruttori*

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa con attacchi anteriori.

Gli interruttori con $I_n < 63A$ dovranno essere di tipo modulare, quelli con $I_n > 63A$ potranno essere di tipo scatolato. In generale tutti gli interruttori di uguale portata dovranno essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori quadripolari dovranno essere dotati di protezione magnetotermica sulle tre fasi e sul neutro; quelli bipolari su fase e neutro.

3.2.8 *Apparecchiature ausiliarie ed accessori*

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati successivamente nel progetto del quadro e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- Targhette adesive bianche con incisioni in nero;
- Targhe di pericolo ed istruzione per l'esecuzione delle manovre;
- Targa del costruttore del quadro.

3.2.9 *Cavetteria e circuiti ausiliari*

Tutti i circuiti ausiliari e quelli di potenza con bassa corrente nominale dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio (tipo N07V-K) e con grado di isolamento minimo 0,6 kV. Le morsettiere dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Tutte le apparecchiature comunemente in tensione dovranno essere munite di uno schermo isolante facilmente asportabile che eviti contatti accidentali con circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controllo. Tutte le parti del quadro dovranno presentare grado di protezione meccanica minimo IP20.

3.2.10 *Dispositivi di protezione dalle sovratensioni (SPD)*

I quadri saranno dotati di protezione dalle sovratensioni secondo CEI 64-8 Sez.443 a mezzo di limitatori di sovratensione di classe di prova II adatti alla installazione su sistemi TT a con neutro distribuito, protetto da terna di fusibili di taglia opportuna, con le seguenti caratteristiche:

- I_{imp} 2,5kA;
- I_{max} 15kA;
- I_n 5kA (8/20 μ s);
- U_p 1 kV a I_n ;
- U_p 1 kV a I_{imp} ;
- U_c 320 V AC;
- U_0 230 V AC

3.2.11 *Descrizione del quadro e Suddivisione dei circuiti*

Il quadro dovrà essere composto come da schema di progetto allegato al progetto esecutivo.

Per garantire una buona continuità di servizio anche in caso di guasto di parte dell'impianto e offrire un buon grado di sezionabilità per l'ordinaria manutenzione si alimenteranno, attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili le diverse utilizzazioni che faranno capo direttamente al quadro.

3.3 *Distribuzione principale b.t.*

Le linee principali in b.t. saranno realizzate generalmente:

3.3.1 *Linee interrate (Posa 61)*

Saranno eseguite con cavi unipolari o multipolari flessibili adatti alla posa direttamente interrata, in tubo interrato, in cavità o cunicoli.

I tubi dovranno essere di tipo autoportante per cavidotti in PEAD, diametro esterno 50-80-100-125mm, a doppio strato, interno liscio e esterno corrugato, conforme alla norma CEI EN 50086/2/4, posto in opera ad almeno 80 cm di profondità con copertura in sabbia.

3.3.2 *Linee su passerella a filo (Posa 14)*

Saranno eseguite con cavi unipolari o multipolari flessibili tipo adatti alla posa su canali metallici, passerelle a traversini, passerelle a rete in acciaio INOX.

Le passerelle dovranno essere conformi alla norma CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e porta-apparecchi", saranno del tipo in filo d'acciaio grezzo, decapato e successivamente zincato mediante immersione in elettrolito contenete zinco secondo quanto previsto dalla Norma EN 12 329, di altezza laterale pari a 75 mm, larghezza 100 e 200mm. Saranno previste giunzioni, tali da assicurarne la continuità elettrica secondo le specifiche richieste dalla normativa IEC 61537. La distanza tra gli staffaggi dovrà essere tale da rispettare i diagrammi di carico forniti dal costruttore e comunque non superiore ai 2m.

3.4 *Distribuzione secondaria b.t.*

Indipendentemente dal tipo di posa i tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnalazione (SELV), riscaldamento, telecomunicazione saranno tenute distinte tra loro.

Si raccomanda di non installare prese di energia appartenenti a circuiti diversi nella medesima scatola.

Le condutture elettriche non devono essere installate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori. Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione aventi grado di protezione IPXXB. Si raccomanda che le prese a spina siano installate in modo che l'asse di inserzione risulti orizzontale.

Le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiatura sono:

Pulsante a tirante isolante (vasca o doccia)	225 cm
Comandi luce altezza maniglia porte	90 cm
Suoneria	da 160 a 205 cm
Prese di corrente ed eventuali cassette di derivazione	>17.5 cm

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. I tubi protettivi installati nella parete devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete. Il raggio di curvatura dei tubi deve essere tale da non danneggiare i cavi. Si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo.

3.4.1 Linee a vista (Posa 3-3a)

All'interno dei locali, i circuiti per il comando dell'illuminazione dei locali, per l'alimentazione di prese di forza motrice e utenze varie, saranno realizzati generalmente a vista con cassette, tubi e contenitori fissati direttamente alle strutture con tasselli e viti.

Saranno impiegati i seguenti materiali:

- Tubo autoestinguente, a base di PVC rigido, colore grigio chiaro RAL 7035, comprensivo della raccorderia con grado di protezione minimo conforme a quanto previsto per i vari locali, dei tasselli e degli accessori di fissaggio ogni 1m. Conforme alla norma CEI EN 60695-2-1;
- Cassette di derivazione da esterno autoestinguente, a base di PVC rigido, colore grigio chiaro RAL 7035, con coperchio fissato con viti e grado di protezione minimo conforme a quanto previsto per i vari locali, fissate alle strutture con tasselli e viti;
- Guaina flessibile autoestinguente, con spirale rigida in PVC, superficie interna liscia, comprensiva della raccorderia con grado di protezione minimo conforme a quanto previsto per i vari locali per il fissaggio alle cassette di derivazione o alle apparecchiature mediante l'ausilio di dadi filettati, dei tasselli e degli accessori di fissaggio ogni 1m. Conforme alla norma CEI EN 60695-2-1;
- Prese CEE17, interbloccate e fusibilate, grado di protezione minimo conforme a quanto previsto per i vari locali, corpo in materiale isolante autoestinguente, fissato a parete con apposite basi componibili in materiale autoestinguente.

3.4.2 Linee sotto traccia (Posa 5-5a)

All'interno dei locali, alcuni circuiti per il comando dell'illuminazione dei locali, per l'alimentazione di prese di forza motrice e utenze varie saranno realizzati sotto traccia con cassette e contenitori annegati nella muratura.

Saranno impiegati normalmente conduttori flessibili tipo N07V-K, antifiamma a norme CEI 20-20 e tabella UNEL 35752, infilati in tubazione corrugata.

3.4.3 Linee in controsoffitto (Posa 25)

All'interno dei locali, i circuiti per il comando dell'illuminazione dei locali, saranno realizzati generalmente con cassette e contenitori posati sopra controsoffitti.

Saranno impiegati normalmente conduttori flessibili tipo N07V-K, antifiamma a norme CEI 20-20 e tabella UNEL 35752, per le linee infilate in tubazione corrugata e conduttori multipolari flessibili tipo FG7(O)M1 antifiamma e antincendio a norme CEI 20-13 per le linee direttamente posate sopra il controsoffitto.

3.4.4 Linee sotto pavimenti sopraelevati (Posa 25)

All'interno dei locali adibiti ad aule e uffici, i circuiti per l'alimentazione di prese di forza motrice e utenze varie saranno realizzati generalmente con cassette e contenitori posati sotto pavimenti flottanti.

Saranno impiegati normalmente conduttori flessibili tipo N07V-K, antifiamma a norme CEI 20-20 e tabella UNEL 35752, per le linee infilate in tubazione corrugata e conduttori multipolari flessibili tipo FG7(O)M1 antifiamma e antincendio a norme CEI 20-13 per le linee direttamente posate sotto il pavimento sopraelevato.

4 DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

4.1 Livelli di Illuminamento

Secondo l'allegato progetto illuminotecnica redatto in conformità alla norma UNI EN 12464-1, considerata la destinazione d'uso dei locali è stato utilizzato il seguente valore di illuminamento medio per il dimensionamento degli impianti:

- Aule Didattiche: 300lux con limite del grado unificato di abbagliamento UGR_L pari a 19 e indice di resa cromatica Ra pari a 80;
- Uffici: 300lux con limite del grado unificato di abbagliamento UGR_L pari a 19 e indice di resa cromatica Ra pari a 80;
- Corridoi: 100lux con limite del grado unificato di abbagliamento UGR_L pari a 28 e indice di resa cromatica Ra pari a 40.

4.2 Scelta degli Apparecchi

Nella scelta degli apparecchi si è inteso privilegiare quelli con sorgenti luminose ad alta efficienza energetica, privilegiando lampade a fluorescenza e fluorescenza compatte e escludendo di fatto corpi con lampade ad incandescenza e alogene di fatto messe al bando da apposito provvedimento della Unione Europea.

4.3 Gestione e Controllo dell'illuminazione di Sicurezza

In relazione a quanto previsto già dal D.M. 10/03/98 *"Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"* riguardo ai controlli periodici semestrali e considerata l'estensione dell'impianto in oggetto, si è scelto di dotare l'impianto di illuminazione di emergenza di sistema di autodiagnosi che consenta i test periodici di funzionamento e durata delle batterie.

Ogni apparecchio di illuminazione di emergenza sarà dotato di apposito modulo di autodiagnosi con dispositivo a microprocessore in grado di effettuare periodicamente controlli diversificati e in particolare ogni 7 giorni test di funzionalità delle lampade e ogni 12 settimane test di durata delle batterie.

Il risultato dei test sarà reso disponibile localmente a mezzo di un led tricolore che segnerà i diversi stati di funzionamento dell'apparecchio e da remoto a PC. I moduli di autodiagnosi saranno infatti collegati fra loro e a una centrale di autodiagnosi, tramite bus dati dedicato costituito da semplice doppino twistato.

Il risultato dei test sarà quindi archiviabile e stampabile come previsto dalle vigenti normative in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro (D.L. 09 Aprile 2008 n.81).

5 IMPIANTI SPECIALI

5.1 Predisposizione Impianti Antifurto e TV-CC

Gli impianti antintrusione e di telecamere a circuito chiuso non sono oggetto in questa fase di alcun intervento, saranno tuttavia previste le necessarie predisposizioni, sovradimensionando opportunamente le vie cavi principali realizzate in passerelle a filo e predisponendo alcune semplici scatole da incasso per eventuali inseritori e predispositori.

5.2 Presa Telefonica

Non è prevista l'installazione di alcun centralino o interfono, ma solo una presa modulare (tipo RJ11) in ciascuno dei due uffici, interconnesse all'impianto telefonico della scuola esistente e che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Connessione a perforazione d'isolante con isolamento delle coppie a quadrante e sistema d'ingresso conduttore di tipo piramidale;
- Terminazione mediante impact tool a singolo conduttore;
- Cappucci fermacavo posteriori con ingresso cavo laterale o posteriore, installabili sul cavo prima o dopo la terminazione;
- Cablaggio di tipo 6P2C;
- Installazione e rimovibilità' del modulo dal fronte o dal retro della placca, con possibilità di estrazione della presa senza ri-terminazione;
- Disponibilità di icone ad incastro per l'identificazione dei circuiti;
- Sportellino protettivo da agenti esterni contaminanti, di tipo rigido o flessibile;
- Costruzione in materiale termoplastico ad elevata robustezza ed elevata resistenza all'incendio (flame-retardant);
- Certificazione da parte di Underwriters Laboratories rispetto agli standard statunitensi e canadesi e marcatura CE di prodotto.

6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il fabbricato in oggetto prevederà l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 9kW che concorrerà all'ottenimento dell'attestazione di Classe Energetica A e per minimizzare i costi di esercizio del fabbricato stesso. La quantità di energia elettrica producibile dall'impianto deve essere calcolata sulla base dei dati radiometrici riportati dalla norma UNI 10349, sulla base di quanto previsto dalla norma UNI 8477 (relativa al calcolo dell'energia solare incidente una superficie inclinata e con azimuth diverso da zero) e assumendo come efficienza operativa media annuale dell'impianto il 75% dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico.

6.1 Descrizione del campo moduli

Si decide quindi di realizzare un impianto a totale copertura della falda a Sud dell'edificio per una potenza di picco totale del generatore fotovoltaico di 9 kWp. Il valore di targa del campo fotovoltaico è ottenuto con l'organizzazione di 36 moduli fotovoltaici in silicio policristallino Sun Hearth TPB 156X156-60-P 250 da 250 Wp (o equivalenti per caratteristiche elettriche e dimensioni), collegati a 1 Inverter SMA SUNNY TRIPOWER 9000TL-20 (o equivalenti per caratteristiche elettriche).

1.1.1. Dati di Targa dei Pannelli Fotovoltaici

- Potenza di picco max Watt- P_{MAX} (Wp) 250
- Tolleranza di potenza- P_{MAX} (%) 0/+5
- Tensione di massima potenza- V_{MP} (V) 29,5
- Corrente di massima potenza- I_{MPP} (A) 8,47
- Tensione di circuito aperto- V_{OC} (V) 37,0
- Corrente di corto circuito- I_{SC} (A) 8,78
- Efficienza del modulo η_m (%) 15,3

Il campo fotovoltaico sarà diviso in due stringhe da 18 pannelli ciascuna.

1.1.2. Dati di Targa degli Inverter

Ingresso (CC)

- | | |
|--|--------------------|
| – Potenza CC max (@ $\cos \varphi = 1$) | 9225 W |
| – Tensione d'ingresso max | 1000 V |
| – Range di tensione MPP
(@ tensione di rete a 230 V/Tensione nominale d'ingresso) | 370 V – 800 V/580V |
| – Tensione d'ingresso min./Tensione d'ingresso d'avviamento | 150 V/188 V |
| – Corrente d'ingresso max | 30 A |
| – Corrente d'ingresso max per stringa | 15 A |
| – Numero di ingressi MMP indipendenti/Stringhe per ingresso MMP | 2/2 |

Uscita (CA)

– Potenza nominale (a 230 V, 50 Hz)	9000 W
– Potenza apparente CA	max 9000 VA
– Tensione nominale CA	3/N/PE, 230 V/400 V
– Range tensione nominale CA	160 V – 280 V
– Frequenza di rete CA/range	50 Hz, 60 Hz/-6 Hz, +5 Hz
– Frequenza nominale/Tensione nominale	50 Hz/230 V
– Corrente d'uscita max	13,1 A
– Fattore per potenza nominale	1
– Fattore di sfasamento impostabile	0,8 sovraeccitato o sottoeccitato
– Fasi di immissione/Fasi di collegamento	3/3
– Grado di rendimento max/Euroeta	98% 97,6%

Caratteristiche di Funzionamento

Stringhe	1	2
Potenza CC max	4.50kW	4.50kW
Tensione CC min	442V	442V
Tensione CC tipica	474V	474V
Tensione CC max	730V	730V
Corrente CC max	8A	8A

6.2 Produzione Annua Attesa

Considerata l'ubicazione dell'impianto, l'orientamento a Sud e l'inclinazione della copertura di 4°, avremo:

Rendimento energetico annuo dell'impianto:	9.706,00 kWh
Rendimento energetico Specifico:	1.078kWh/kWp
Rendimento dell'impianto:	86.2%

6.3 Collegamento all'impianto di terra

Data la presenza di sistema di protezione ai fronti di sovratensione indotta causati da fenomeni atmosferici indiretti, la connessione all'impianto di terra delle masse sarà realizzata con un conduttore di terra di tipo N07V-K della sezione di 6 mm² direttamente connesso al nodo equipotenziale di terra nel quadro generale.

6.4 Sgancio di Emergenza

Il fabbricato in oggetto non rientra nelle attività soggette al rilascio di Certificato di Prevenzione Incendi. Non sarà pertanto necessario dotare l'impianto di un comando da azionare in caso di emergenza.

7 MATERIALI

7.1 Cavi e conduttori

7.1.1 Tipologie

I conduttori utilizzabili devono essere per tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V, non propaganti l'incendio e adatti al tipo di posa cui sono destinati in particolare:

- per la posa entro tubazioni interrate si adotteranno cavi unipolari o multipolari flessibili in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma HEPR ad alto modulo, di designazione FG7(O)R, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante di incendio (CEI 20-22 II), a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/2) con guaina di mescola isolante in PVC speciale di qualità Rz con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000V ad una temperatura di esercizio max 90° C. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo le tabelle CEI-UNEL, il numero di conduttori per sezione, CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ;
- per la posa su canale portacavi all'interno di uffici e aule si adotteranno cavi unipolari o multipolari flessibili in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in elastomerico reticolato di qualità G10, di designazione FG7(O)M1, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante di incendio (CEI 20-22 III), resistente al fuoco (CEI 20-36), a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (CEI 20-37 CEI 20-38) con guaina termoplastica speciale di qualità M1 con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche di colore azzurro per tensioni nominali 600/1000V ad una temperatura di esercizio max 90° C. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo le tabelle CEI-UNEL, il numero di conduttori per sezione, CEI 20-45, CEI 20-22 III, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ;
- per il cablaggio di quadri e la posa entro canaline e tubi rigidi o flessibili in PVC si adotteranno cavi unipolari flessibili in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in PVC di qualità R2, di designazione N07V-K non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante di incendio (CEI 20-22 II), a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/2), per tensioni nominali 450/750V ad una temperatura di esercizio max 70° C. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo le tabelle CEI-UNEL, CEI 20-22 II, la marca o provenienza di prodotto e il marchio IMQ.

7.1.2 Colorazioni

I conduttori saranno contrassegnati dalle colorazioni previste delle vigenti tabelle CEI-UNEL 00722-74 00712 e in generale, nero per il conduttore di fase, azzurro per il neutro azzurro e giallo-verde per la terra.

7.1.3 Dimensionamenti

Le sezioni dei conduttori devono essere tali da garantire una portata adeguata all'utilizzatore cui fanno capo e tali da contenere la caduta di tensione entro il 4% della tensione nominale e comunque non inferiori a quelle riportate negli allegati fogli di dimensionamento.

Si rimanda pertanto agli allegati fogli di calcolo per il dimensionamento dei principali conduttori dell'impianto.

Dove non diversamente specificato sugli elaborati grafici, sugli schemi dei quadri e sui fogli di calcolo, le sezioni minime da utilizzare sono le seguenti:

- 1 mm² per circuiti di segnalazione e comando;
- 1.5 mm² per illuminazione e derivazioni di prese per apparecchi di illuminazione fino a 10 A;
- 2.5 mm² per derivazioni di prese per uso domestico o similare;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza superiore a 3 kW.

7.2 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature ed i materiali che saranno messi in opera devono essere contraddistinti dal Marchio di Qualità I.M.Q. o essere provvisti della dichiarazione di conformità alle norme del costruttore, dovranno inoltre essere scelti fra le migliori marche nazionali od estere comunque facilmente reperibili sul mercato.

I frutti saranno di tipo componibile con supporti di materiale isolante e gli interruttori automatici saranno di tipo modulare montati sulle apposite guide ed all'interno di quadri idonei all'impiego cui sono destinati.

8 *PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE*

8.1 *Energia Passante*

Tutti i conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto-circuiti con interruttori automatici magnetotermici tarati per una corrente nominale I_n compresa fra la corrente di impiego I_b e la portata in regime permanente I_z dei conduttori stessi.

La corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione dovrà inoltre soddisfare la relazione $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$ come prescritto dalla norma 64-8 art. 433.3.

La protezione dal corto circuito deve essere ottenuta utilizzando degli interruttori automatici che consentano, in caso di corto-circuito, un passaggio di energia specifica I^2t minore di quella sopportabile dal cavo.

Per questo coordinamento si considera, in via cautelativa, al punto di consegna ENEL, la massima corrente di corto-circuito pari a 10 kA.

8.2 *Filiazione*

Si è scelto di coordinare i dispositivi di protezione in serie sfruttando il potere di limitazione dei dispositivi a monte. Questa limitazione offre la possibilità di installare a valle interruttori con poteri di interruzione inferiori a quello normalmente richiesto.

Tale coordinamento è assicurato solo fra interruttori della medesima marca, si farà perciò riferimento alle disposizioni e alle tabelle di selettività e filiazione del costruttore, sia per la scelta, sia per l'impiego delle singole apparecchiature.

Per questo coordinamento nel presente progetto esecutivo si è scelto come costruttore Bticino.

9 IMPIANTO DI TERRA ED IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

9.1 Elementi dell'impianto

9.1.1 Dispersore di terra

L'impianto di dispersione sarà realizzato con:

- dispersori intenzionali verticali realizzati con punte a croce in Fe zincato di lunghezza 2m in pozzetti ispezionabili;
- dispersori intenzionali orizzontali non ispezionabili realizzati collegando fra loro i dispersori verticali ed i dispersori di fatto con corda di rame nudo sezione minima 25 mmq e filo elementare di sezione ≥ 1.8 mmq direttamente interrata;
- dispersori di fatto realizzati collegando i ferri d'armatura delle fondazioni gettate in opera all'impianto di terra.

Al termine dei lavori si dovrà comunque misurare il valore della resistenza di terra per verificarne l'integrità ed il coordinamento con i dispositivi di protezione differenziale (par. 9.3).

9.1.2 Collettore di terra

Il collettore di terra sarà posizionato nel quadro generale e sarà costituito da una sbarra in rame cui faranno capo i conduttori di protezione dei vari apparecchi ed i collegamenti ai sottoquadri ed al nodo equipotenziale.

9.1.3 Conduttore di terra

Il collegamento fra collettore dell'impianto ed il nodo principale di terra dell'edificio dovrà effettuarsi con un conduttore in rame, denominato *conduttore di terra*, la cui sezione deve essere scelta in base alle caratteristiche di protezione meccanica e contro la corrosione del conduttore stesso.

In particolare:

- a) se protetto sia meccanicamente che contro la corrosione (guaina) allora andrà dimensionato secondo le indicazioni della Tabella 54F delle norme CEI 64-8 - vedi dimensionamento dei conduttori di protezione -, assumendo come sezione minima 2,5 mm².
- b) se protetto contro la corrosione (guaina) ma non meccanicamente deve avere sezione almeno di 16 mm² quando il criterio di cui al punto a) fornisca una sezione minore.
- c) qualora si utilizzi cavo non protetto contro la corrosione questi deve avere sezione almeno 25 mm² quando il criterio di cui al punto a) fornisca una sezione minore.

Nel caso specifico, considerata la sezione della fase della linea principale si deve realizzare il conduttore di terra con conduttore in rame nudo di sezione 25mm² direttamente interrato.

9.1.4 Conduttori di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, se fanno parte della stessa conduttura dei conduttori di fase deve seguire la seguente tabella:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p [mm ²]
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Nell'installazione dei conduttori di protezione si tenga sempre presente che il collegamento a terra di una qualsiasi apparecchiatura non deve poter essere interrotto in caso di lavoro su di un'altra; **ogni apparecchiatura e ogni massa metallica è opportuno abbia un proprio conduttore ininterrotto per il collegamento diretto al collettore di terra.**

9.2 Conduttori equipotenziali principali e supplementari

I conduttori equipotenziali hanno lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

La sezione dei conduttori equipotenziali deve essere scelta in base alle seguenti prescrizioni:

9.2.1 Conduttori equipotenziali principali

Devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm².

9.2.2 Conduttori equipotenziali supplementari

- Per la connessione di due masse il conduttore equipotenziale: deve avere una sezione non minore di quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- Per la connessione di una massa a masse estranee il conduttore equipotenziale deve avere una sezione non inferiore alla metà delle sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- Per la connessione di due masse estranee o di una massa estranea all'impianto di terra, il conduttore equipotenziale deve avere sezione $\geq 2,5$ mm² se protetto meccanicamente e ≥ 4 mm² se non protetto meccanicamente.

9.3 Coordinamento delle protezioni e protezione contro i contatti indiretti

La protezione dei circuiti terminali contro i contatti indiretti è realizzata utilizzando interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 0.03A.

L'installazione a monte dell'impianto di un interruttore differenziale di sensibilità 1 A necessaria per assicurare la selettività d'intervento delle protezioni differenziali stesse, è tale da garantire un corretto coordinamento con le protezioni per una resistenza di terra $R_t \leq 50 \Omega$.

In ogni punto dell'impianto di distribuzione, l'intervento delle protezioni dovrà, infatti, avvenire senza che la tensione rispetto a terra di un eventuale involucro accidentalmente in contatto con parti in tensione, superi i 50 Volt, come prescritto dalla norma CEI 64.8 Articolo 413.1.1.1. Con questo valore di R_t risulta sicuramente soddisfatta la relazione:

$$R_t \leq 50 / I_n$$

dove: R_t = Resistenza di terra espressa in Ohm;

50 = massima tensione ammissibile di contatto espressa in Volt

I_n = corrente nominale d'intervento delle protezioni espressa in Ampere.

E' comunque auspicabile che il valore della resistenza del dispersore di terra sia di qualche ohm. Tale condizione andrà verificata al termine dei lavori e qualora risulti, per eventuali caratteristiche isolanti del terreno, non soddisfatta, il dispersore dovrà essere integrato con ulteriori elementi verticali o orizzontali fino al raggiungimento di un valore di resistenza accettabile.

9.4 Denuncia Impianto di Terra e Verifiche Periodiche

Ai sensi del D.P.R. del 22.10.2001 N.462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione dalle scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi" **in presenza di lavoratori subordinati è fatto obbligo al datore di lavoro** inviare entro 30 giorni dall'entrata in esercizio dell'impianto copia della dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore all'ISPESL e all'ASL competenti per territorio o in alternativa allo Sportello Unico per le attività produttive ove attivato.

Successivamente, con cadenza biennale, il datore di lavoro dovrà provvedere a proprie spese alla verifica dell'impianto di terra, da effettuarsi a cura dell'ASL o di Aziende appositamente abilitate allo scopo presso il Ministero delle Attività Produttive. Non costituisce adempimento dell'obbligo di legge il solo invio della richiesta di verifica all'Ufficio ASL competente per territorio.

10 INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

Si ricorda, inoltre, che per qualsiasi modifica sull'impianto effettuata in opera, durante o dopo, l'esecuzione dell'impianto deve essere comunicata a questo Ufficio Tecnico il quale provvederà a rilasciare la modifica al presente progetto, questo in conformità a quanto prescritto dal DM 37/08.

Soresina, 28 Luglio 2014

Il Progettista
Ing. Diego Caldarini

ALLEGATI

TAVOLE

TAVOLA 1 IE 14C002PL01: PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA e DISTRIBUZIONE PRINCIPALE
TAVOLA 3 IE 14C002PL02: PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
TAVOLA 3 IE 14C002PL03: PLANIMETRIA IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

SCHEMA 14C002EL11: SCHEMA QUADRO GENERALE ESTERNO
SCHEMA 14C002EL12: SCHEMA QUADRO GENERALE

RELAZIONE 14C002DI: DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

F.DI CALCOLO 14C002DC: DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI

14C002DI

EPT 3 - Lotto N.3

Commessa: 14C002
Impianto: Scuola di Musica
Committente: Regione Emilia Romagna
Indirizzo:
Città: Mirandola (MO)

Data: 28.07.2014
Redattore: Ing. Diego Caldarini

Ing. Diego Caldarini
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
 Via Crema n.35/A
 26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
 Telefono 0374 344933
 Fax 0374 344933
 e-Mail diego.caldarini@alice.it

Indice

14C002DI

Copertina progetto	1
Indice	2
Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 2*58 CEL-F EL grigio	
Scheda tecnica apparecchio	3
Disano 1549 Clessidra luce diretta Disano 1549 FLC 23EL S+L argent...	
Scheda tecnica apparecchio	4
IDEALLUX 74.-/4/C Controluce C 2x18w	
Scheda tecnica apparecchio	5
IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w	
Scheda tecnica apparecchio	6
BEGHELLI 12103 Logica	
Scheda tecnica apparecchio	7
Aula Coro	
Scene luce	
Normale Illuminazione	
Riepilogo	8
Rendering 3D	9
Illuminazione di Emergenza	
Riepilogo	10
Rendering 3D	11
Aula Collettiva	
Scene luce	
Normale Illuminazione	
Riepilogo	12
Rendering 3D	13
Illuminazione di Emergenza	
Riepilogo	14
Rendering 3D	15
Aula Individuale	
Scene luce	
Normale Illuminazione	
Riepilogo	16
Rendering 3D	17
Illuminazione di Emergenza	
Riepilogo	18
Rendering 3D	19
Ufficio	
Scene luce	
Normale Illuminazione	
Riepilogo	20
Rendering 3D	21
Illuminazione di Emergenza	
Riepilogo	22
Rendering 3D	23
Connettivo	
Scene luce	
Normale Illuminazione	
Riepilogo	24
Rendering 3D	25
Illuminazione di Emergenza	
Riepilogo	26
Rendering 3D	27

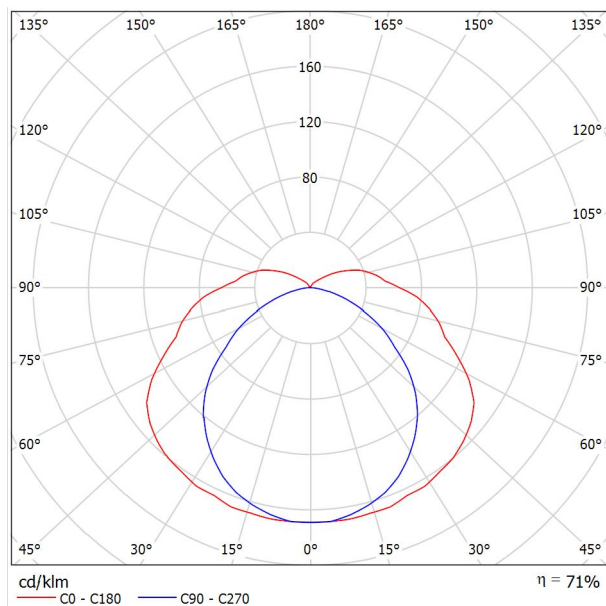
Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 2*58 CEL-F EL grigio / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 89
CIE Flux Code: 38 68 88 89 71

CORPO: Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismatico internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

PORTALAMPADA: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v.. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

LE ARMATURE STAGNE in policarbonato della serie Hydro hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C. L'esposizione diretta ai raggi solari porta facilmente al superamento dei 45°C compromettendo il grado di protezione. Si consiglia comunque di utilizzarle in modo appropriato senza alterarne le qualità meccaniche e di protezione (IP66IK08) e di non installarle su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici, all'esterno su funi o paline, a parete, sotto grate metalliche o comunque esposte direttamente ai raggi solari, in caso contrario utilizzare le armature stagne in acciaio.

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	19.7	21.0	20.2	21.4	21.9	17.3	18.6	17.8	19.1	19.5	
	3H	21.8	23.0	22.3	23.4	23.9	18.5	19.7	19.0	20.2	20.7	
	4H	22.9	24.0	23.4	24.5	25.0	18.9	20.0	19.4	20.5	21.0	
	6H	24.0	25.1	24.5	25.6	26.1	19.1	20.1	19.6	20.6	21.2	
	8H	24.6	25.6	25.1	26.1	26.6	19.1	20.2	19.7	20.7	21.2	
4H	12H	25.1	26.1	25.7	26.6	27.2	19.2	20.1	19.7	20.6	21.2	
	2H	20.2	21.3	20.7	21.8	22.4	18.5	19.6	19.0	20.1	20.6	
	3H	22.5	23.5	23.1	24.0	24.6	19.9	20.9	20.5	21.4	22.0	
	4H	23.8	24.7	24.4	25.2	25.8	20.4	21.3	21.0	21.9	22.5	
	6H	25.2	25.9	25.8	26.5	27.1	20.8	21.5	21.4	22.1	22.7	
6H	8H	25.8	26.6	26.4	27.1	27.8	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8	
	12H	26.5	27.2	27.1	27.8	28.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8	
	4H	24.1	24.8	24.7	25.4	26.0	21.2	21.9	21.8	22.5	23.2	
	6H	25.7	26.3	26.3	26.9	27.6	21.8	22.4	22.4	23.0	23.7	
	8H	26.5	27.1	27.2	27.7	28.4	22.0	22.6	22.7	23.2	23.9	
12H	12H	27.4	27.9	28.1	28.5	29.3	22.2	22.6	22.8	23.3	24.0	
	4H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	21.5	22.1	22.1	22.7	23.4	
	6H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	22.2	22.8	22.9	23.4	24.1	
	8H	26.7	27.2	27.3	27.8	28.5	22.6	23.0	23.2	23.7	24.4	
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.6 / -0.9					
Tabella standard		BK10					BK14					
Addendo di correzione		9.6					4.8					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 10400lm Flusso luminoso sferico												

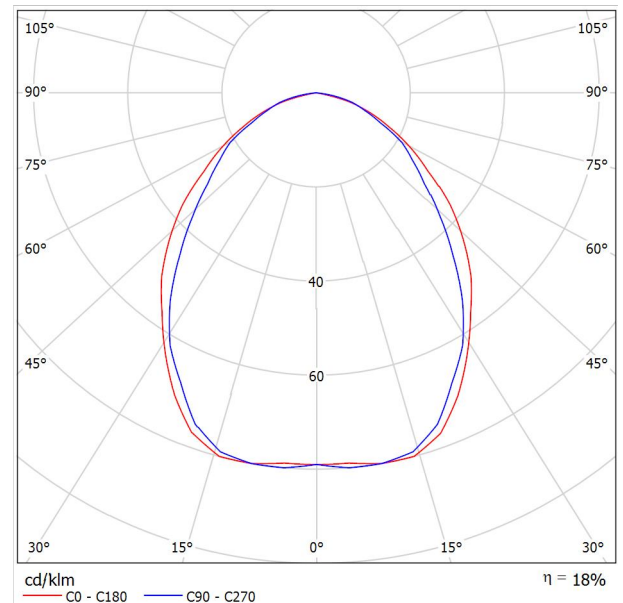
Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Disano 1549 Clessidra luce diretta Disano 1549 FLC 23EL S+L argento sabbaiato / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 56 85 98 100 18

CORPO: In alluminio pressofuso
DIFFUSORE: In vetro temperato resistente agli shock termici ed agli urti.
VERNICIATURA: Con polvere poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.
PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati.
CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. in doppio isolamento in silicone con calza di vetro. Morsettiera 3P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².
NORMATIVE: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ 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	18.5	19.7	18.8	19.9	20.1	17.8	19.0	18.1	19.3	19.5
	3H	19.4	20.5	19.7	20.7	21.0	18.9	20.0	19.2	20.2	20.5
	4H	19.7	20.7	20.0	20.9	21.2	19.3	20.3	19.6	20.5	20.8
	6H	19.6	20.6	20.0	20.9	21.2	19.5	20.4	19.8	20.7	21.0
	8H	19.6	20.5	20.0	20.8	21.1	19.5	20.4	19.8	20.7	21.0
	12H	19.6	20.4	19.9	20.8	21.1	19.5	20.3	19.8	20.6	21.0
4H	2H	19.1	20.1	19.4	20.4	20.7	18.6	19.6	18.9	19.9	20.2
	3H	20.2	21.1	20.6	21.4	21.7	20.0	20.8	20.3	21.1	21.5
	4H	20.5	21.3	20.9	21.6	22.0	20.4	21.2	20.8	21.5	21.9
	6H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	20.7	21.3	21.1	21.7	22.1
	8H	20.5	21.1	21.0	21.5	21.9	20.7	21.3	21.1	21.7	22.1
	12H	20.5	21.0	20.9	21.4	21.9	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0
8H	4H	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2	20.7	21.3	21.1	21.6	22.1
	6H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.2	21.0	21.5	21.5	21.9	22.4
	8H	20.8	21.2	21.2	21.6	22.1	21.1	21.5	21.5	21.9	22.4
	12H	20.7	21.1	21.2	21.5	22.0	21.1	21.4	21.5	21.9	22.4
12H	4H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1	20.6	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.1	21.0	21.4	21.5	21.9	22.3
	8H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	21.1	21.4	21.6	21.9	22.4
	12H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	21.1	21.4	21.6	21.9	22.4
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.5 / -0.7					+0.5 / -0.6				
S = 2.0H		+0.9 / -1.5					+0.7 / -1.2				
Tabella standard		BK03					BK04				
Addendo di correzione		-2.8					-2.5				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1550lm Flusso luminoso sferico											

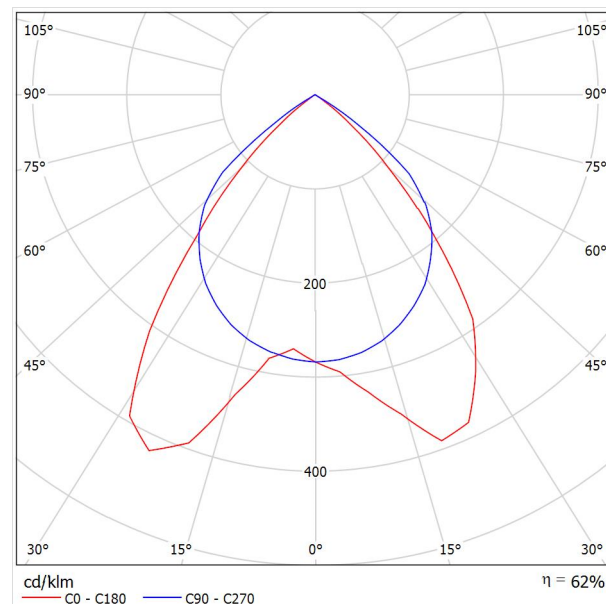
Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

IDEALLUX 74.-/4/C Controluce C 2x18w / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 76 100 100 100 62

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

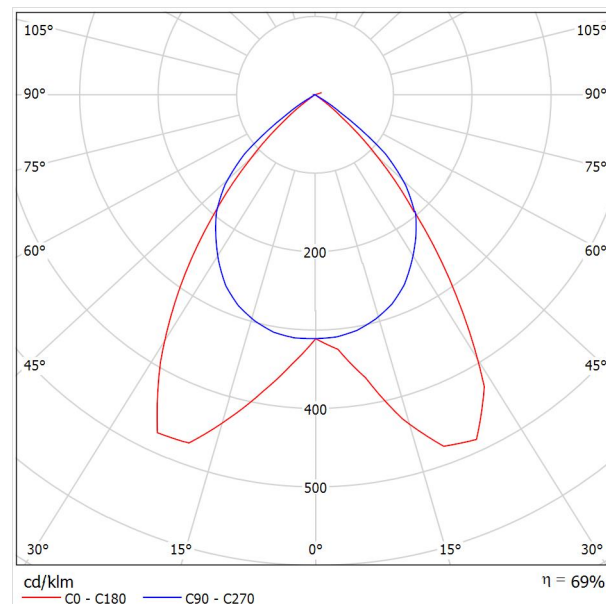
Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 78 100 100 100 69

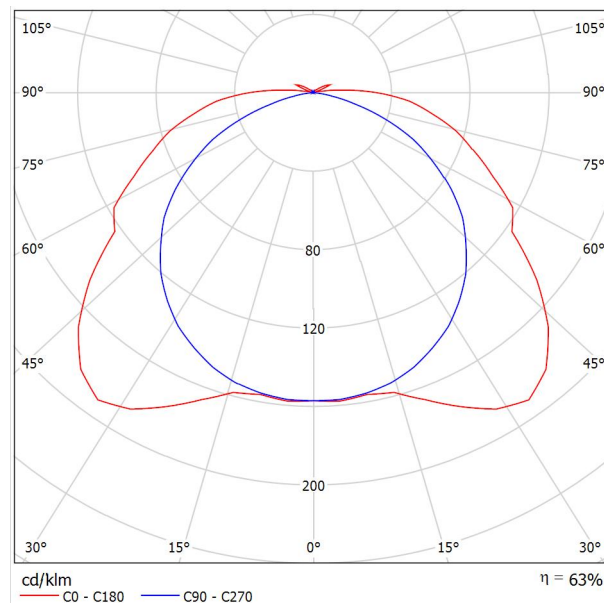
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

BEGHELLI 12103 Logica / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 97
CIE Flux Code: 41 73 92 97 63

Cod. ord. 12103 / Desc. LOGICA 11W SE 1-3P 1 x 11W, FSD, 2G7

TECHNICAL FEATURES: Self-Contained Emergency Lighting fixture. Integrated -diagnostic system with possibility to centralised the test by remote Central Unit. Functional test (standard every 28 days), duration test (standard every six months). A multicolor LED provide info on luminarie (operating, battery, lamp, and controlgear condition). Remote Rest-Mode function through Inibit remote control.
Duration Time settable by on-board dip-switch (1h or 3h).
BODY: Ignition moulded by self-extinguishing thermoplastic material (EN 60598-1 cl. 13, UL94 standards). Light grey colour (RAL 7035). Boundary polyurethane gasket.
BRACKET: Ignition moulded by self-extinguishing thermoplastic material (EN 60598-1 cl. 13, UL94 standards). Light grey colour (RAL 7035) provide whit waterproof junction box and fastener. Opening for 16/20mm conduit gland or opening from rear.
REFLECTOR: Metalized Multi_parabolic profile for a diffusive Luminous flux output. Ignition moulded by self-extinguishing thermoplastic material (EN 60598-1 cl. 13, UL94 standards). Fastener closing hooks.
DIFFUSER: Ignition moulded by clear self-extinguishing thermoplastic material (EN 60598-1 cl. 13, UL94 standards). High UV strength. Fastener closing hooks on body. Smooth external surface for clean helping.
EMERGENCY CONTROLGEAR: Incorporated electronic device, built-up by a battery charger, a DC/AC step-down converter and a control unit. Compliance to EN61347-2-7 requirements. Changeover Ordinary to emergency mode < 300msec;
BATTERY : Sealed Lead Acid battery compliant to EN61056
INSTALLATION: Wall, Ceiling on normally flammable surfaces. Recessed, also in False-Ceiling (with accessories). Pre-arranged for 16-20mm diameter tube. Possibilities to modify the product as Safety signalling product either in wall than in flag installation by on demand accessories.

OPERATING MODE: NON MAINTAINED
IP PROTECTION DEGREE: IP65 (IP40 recessed installation)
MECHANICAL PROTECTION DEGREE: IK07 (J)
INSULATION: II
GLOW WIRE RESISTANCE (C): 850
COMPLIANCE TO: EN 60598-1; EN60598-2-22; EN60598-2-2 : EN 62034 ; 2006/95/EC; 2004/108/EC
CERTIFICATION: ENEC03, CE
WEIGHT (KG): 2,4
SIZE (mm): Length: 406 x Width: 147 x Height: 81
DURATION (h) : settabile 1h or , 3h
LAMP: Fluo. 11W 2G7 900lm
AVERAGE FLUX in EMERGENCY OPERATION: 538lm / 218lm
DURATION AFTER 12H RECHARGING (h): 2 (duration set in 3h mode)
RECHARGING DURATION (h): 24
ABSORPTION (VA): 10

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	17.1	18.5	17.4	18.8	19.1	15.4	16.8	15.7	17.1	17.4
	3H	19.2	20.4	19.5	20.7	21.1	16.7	17.9	17.1	18.3	18.6
	4H	20.3	21.5	20.7	21.8	22.2	17.1	18.2	17.4	18.6	19.0
	6H	21.5	22.6	21.9	22.9	23.3	17.2	18.3	17.6	18.7	19.1
	8H	22.1	23.1	22.5	23.5	23.9	17.2	18.3	17.6	18.6	19.0
	12H	22.8	23.8	23.2	24.2	24.6	17.2	18.2	17.6	18.6	19.0
4H	2H	17.7	18.9	18.1	19.2	19.6	16.4	17.6	16.8	18.0	18.3
	3H	20.0	21.0	20.4	21.4	21.8	18.0	19.0	18.4	19.4	19.8
	4H	21.3	22.2	21.6	22.6	23.1	18.5	19.4	18.9	19.8	20.3
	6H	22.7	23.5	23.1	23.9	24.4	18.7	19.5	19.2	20.0	20.4
	8H	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1	18.8	19.5	19.3	20.0	20.5
	12H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	18.8	19.4	19.3	19.9	20.4
8H	4H	21.6	22.3	22.1	22.8	23.3	19.2	19.9	19.7	20.4	20.9
	6H	23.2	23.9	23.8	24.4	24.9	19.7	20.3	20.2	20.8	21.3
	8H	24.2	24.7	24.7	25.2	25.8	19.8	20.4	20.4	20.9	21.4
	12H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.7	19.9	20.4	20.4	20.9	21.5
	4H	21.6	22.3	22.1	22.8	23.3	19.4	20.1	19.9	20.6	21.1
	6H	23.3	23.9	23.9	24.4	24.9	20.1	20.6	20.6	21.1	21.7
12H	8H	24.3	24.8	24.9	25.3	25.9	20.3	20.8	20.9	21.3	21.9

Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.5 / -0.5
S = 2.0H	+0.3 / -0.4	+0.7 / -0.9
Tabella standard	BK10	BK06
Addendo di correzione	6.6	1.1

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 900lm Flusso luminoso sferico

CHANGEOVER TIME (msec): 500
BATTERY TYPE: Pb 6V4Ah
RANGE OF OPERATING TEMPERATURE (°C): 0÷40

Furnished Accessories: NR. 1 Plastic Gland for 16/20mm diam. Tube; NR. 2 Watertight plugs.

On Demand Accessories: Flag Safety Signalling screens, Flag bracket for wall installation; Bracket for False-Ceiling installation; Recessed Box with frame, Adhesive Safety signals

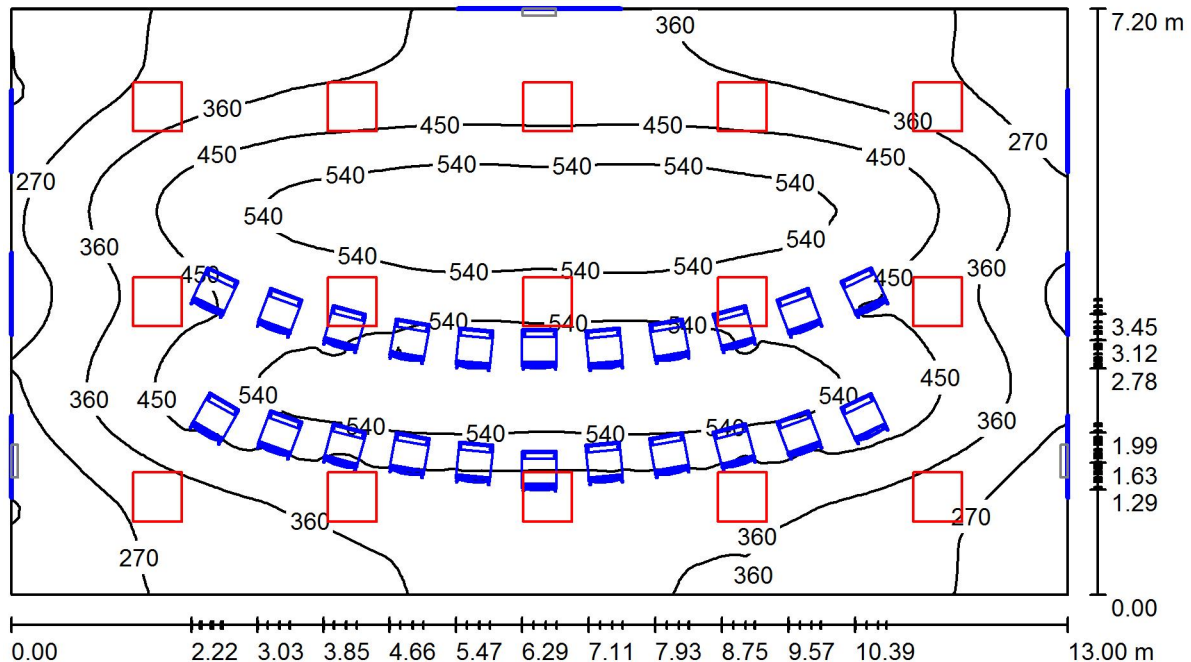
(*) The rated characteristics refer to 25°C operating temperature with item installed as intended.

Dimension and characteristics could be modifying by manufacturer without advising. To have further and detailed information, please contact Beghelli Technical department

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Coro / Normale Illuminazione / Riepilogo



Altezza locale: 4.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	413	170	599	0.411
Pavimento	20	357	181	536	0.506
Soffitto	70	72	45	86	0.634
Pareti (4)	50	143	50	255	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

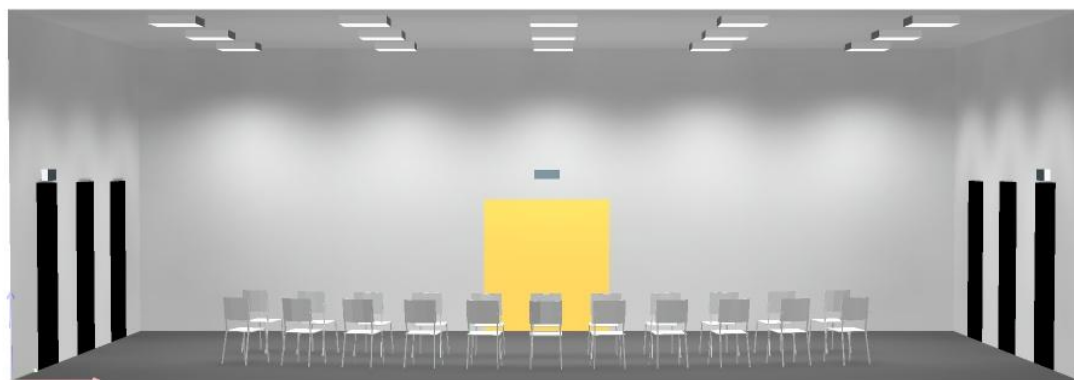
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	15	IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w (1.000)	3743	5400	72.0
Totale:			56140	81000	1080.0

Potenza allacciata specifica: $11.54 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 93.60 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

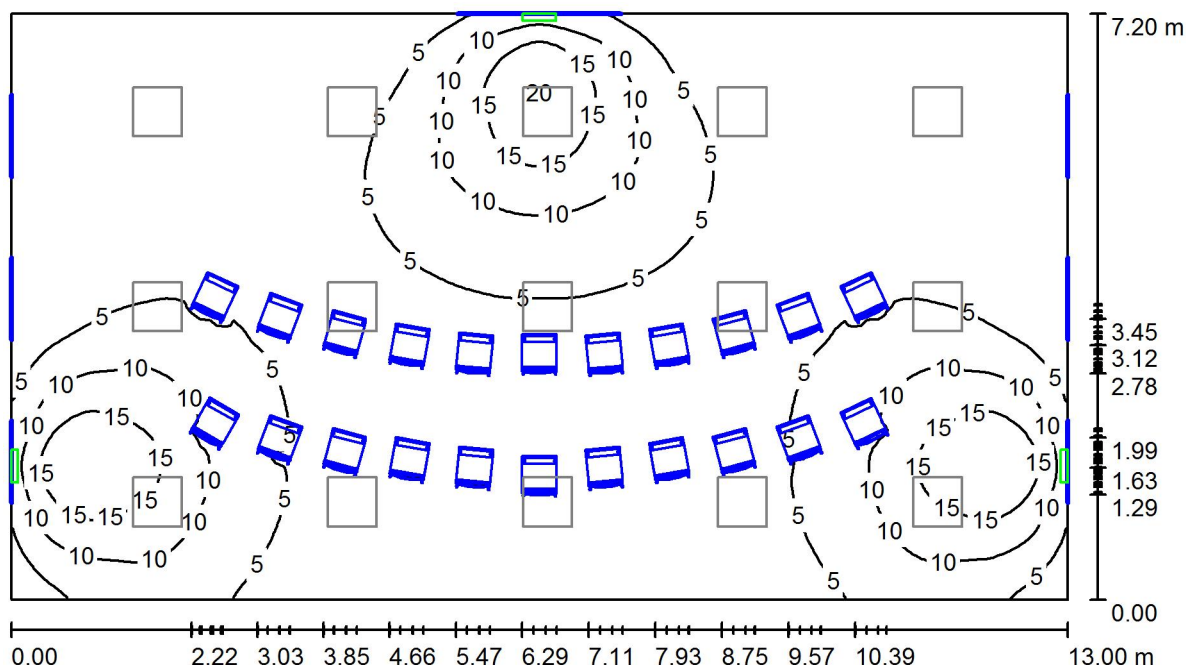
Aula Coro / Normale Illuminazione / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Coro / Illuminazione di Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 4.500 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	5.15	0.09	20	0.017
Pavimento	20	4.03	0.19	9.66	0.047
Soffitto	70	4.83	0.13	14	0.026
Pareti (4)	50	2.68	0.24	52	/

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)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	BEGHELLI 12103 Logica (1.000)	567	900	4.0
Totale:			1700	2700	12.0

Potenza allacciata specifica: $0.13 \text{ W/m}^2 = 2.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 93.60 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

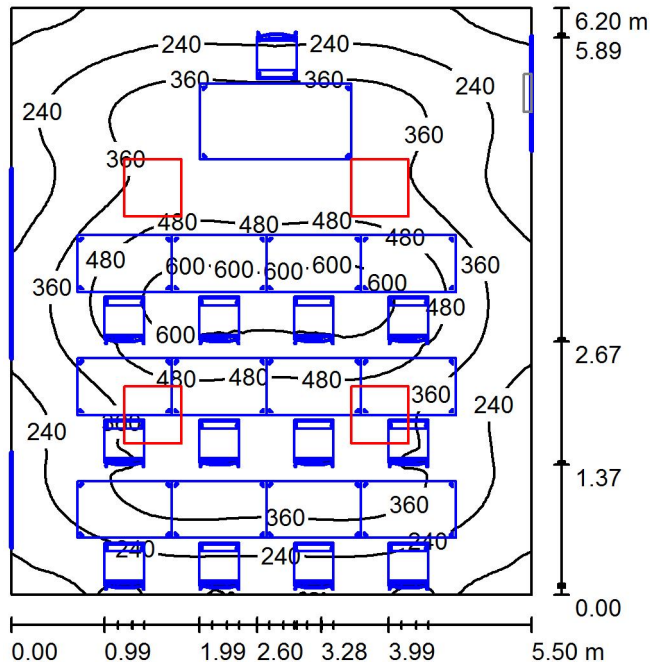
Aula Coro / Illuminazione di Emergenza / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Collettiva / Normale Illuminazione / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	349	81	643	0.233
Pavimento	20	171	27	477	0.156
Soffitto	70	69	40	95	0.588
Pareti (4)	50	89	32	199	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

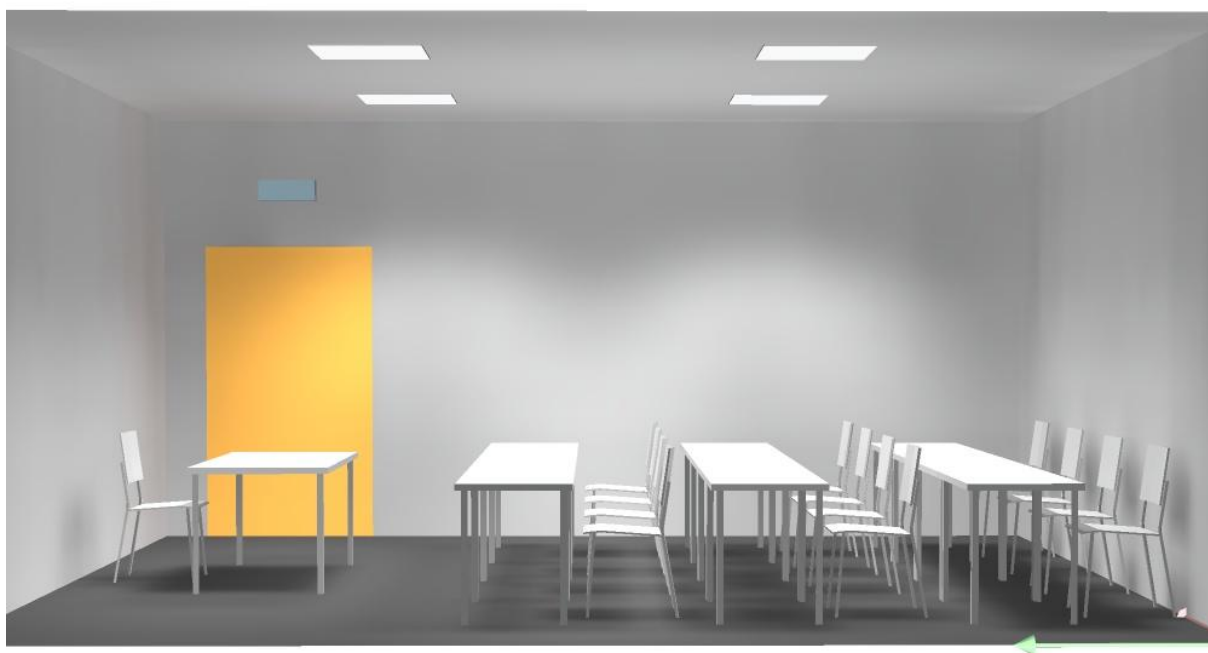
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w (1.000)	3743	5400	72.0
Totale:			14971	21600	288.0

Potenza allacciata specifica: $8.45 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 34.10 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

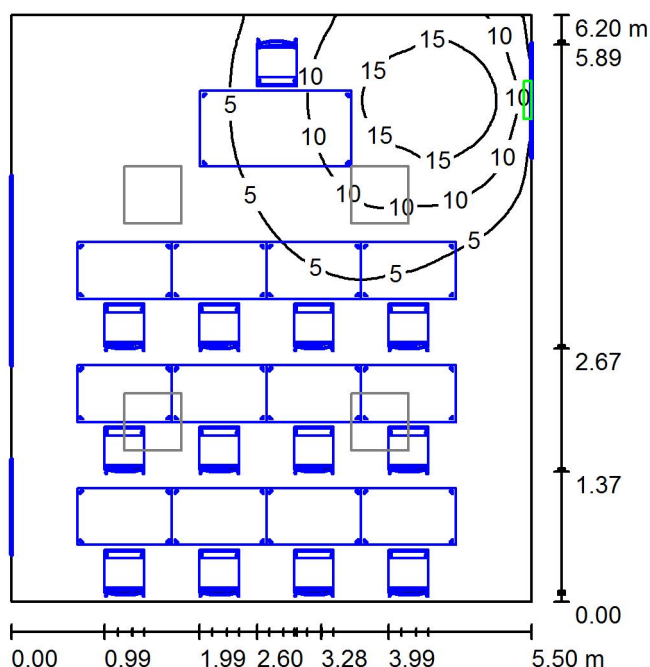
Aula Collettiva / Normale Illuminazione / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Collettiva / Illuminazione di Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	3.52	0.02	20	0.006
Pavimento	20	2.69	0.08	8.66	0.028
Soffitto	70	5.38	0.00	196	0.001
Pareti (4)	50	2.55	0.00	55	/

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

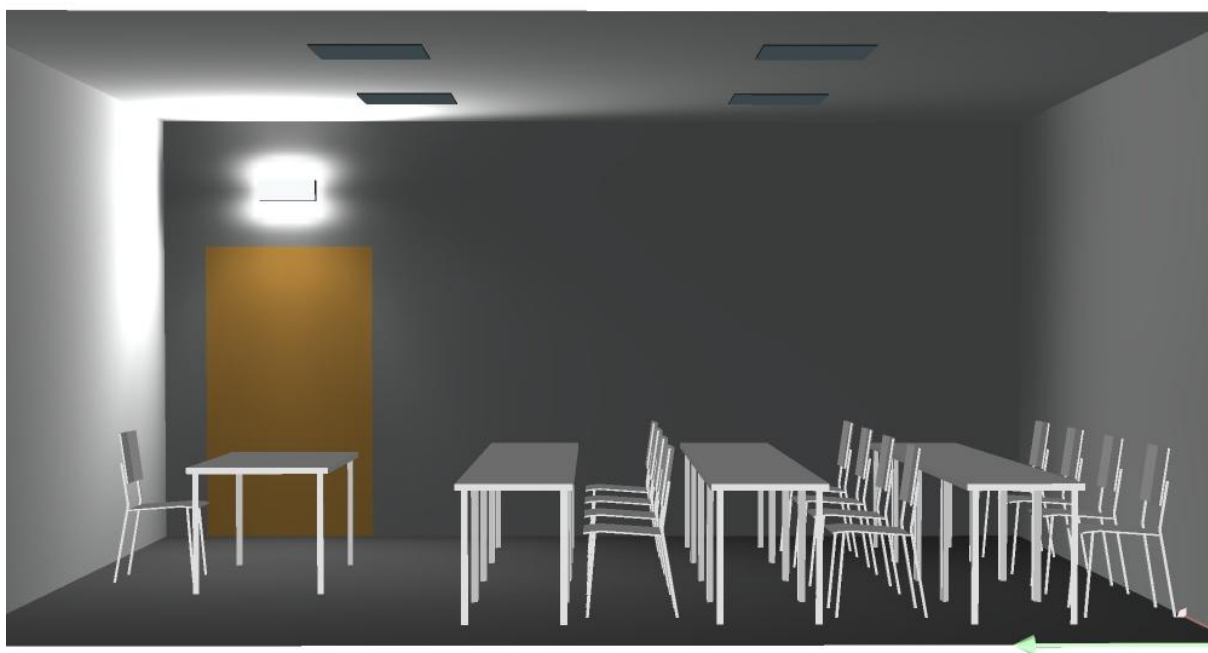
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	BEGHELLI 12103 Logica (1.000)	567	900	4.0
Totale:			567	900	4.0

Potenza allacciata specifica: $0.12 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 34.10 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

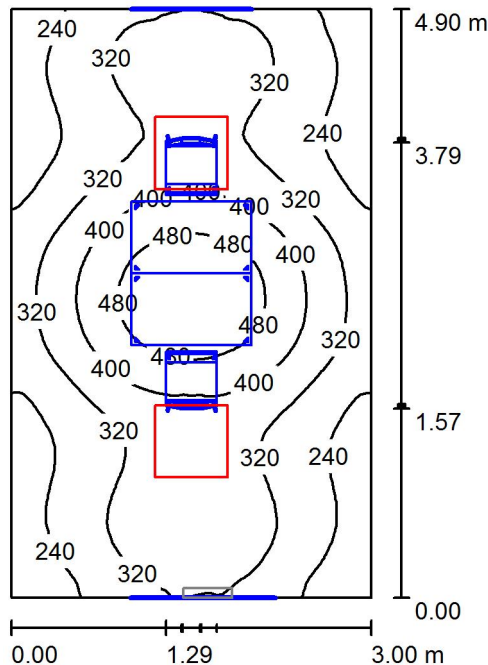
Aula Collettiva / Illuminazione di Emergenza / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Individuale / Normale Illuminazione / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	329	177	550	0.538
Pavimento	20	210	38	353	0.183
Soffitto	70	55	37	67	0.678
Pareti (4)	50	110	39	197	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

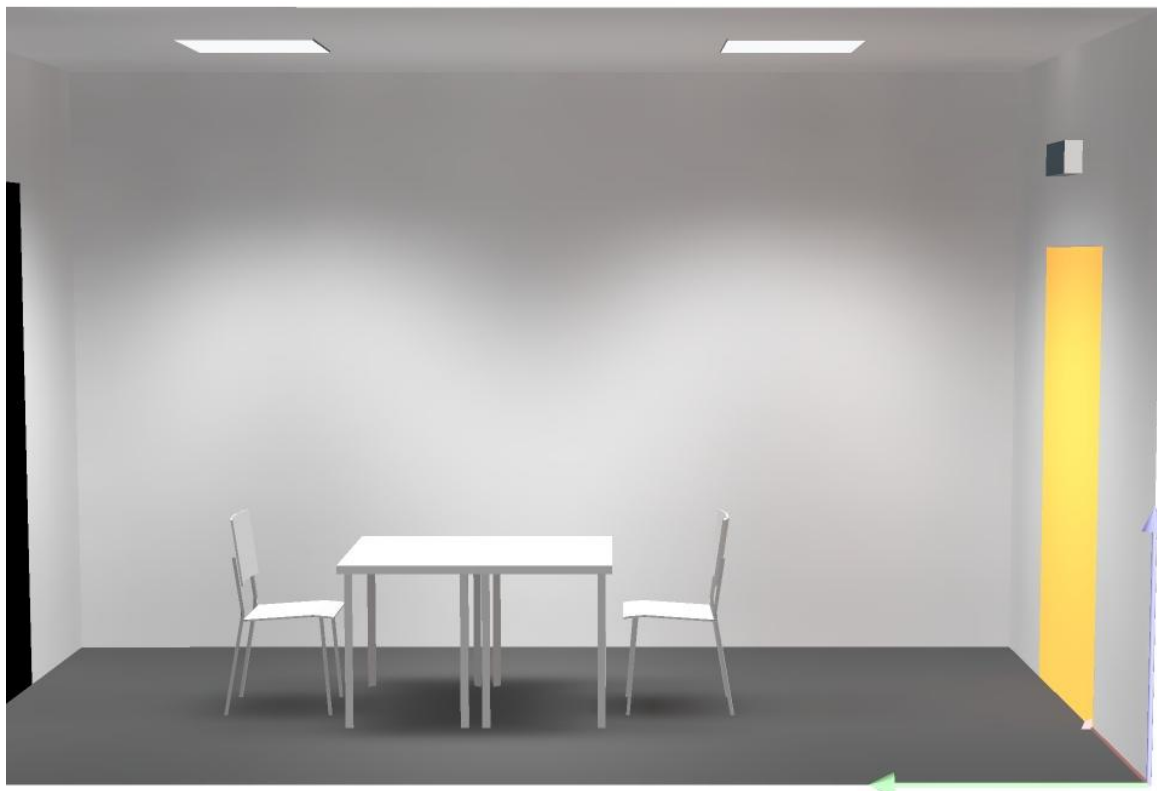
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w (1.000)	3743	5400	72.0
Totale:			7485	10800	144.0

Potenza allacciata specifica: $9.80 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.70 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

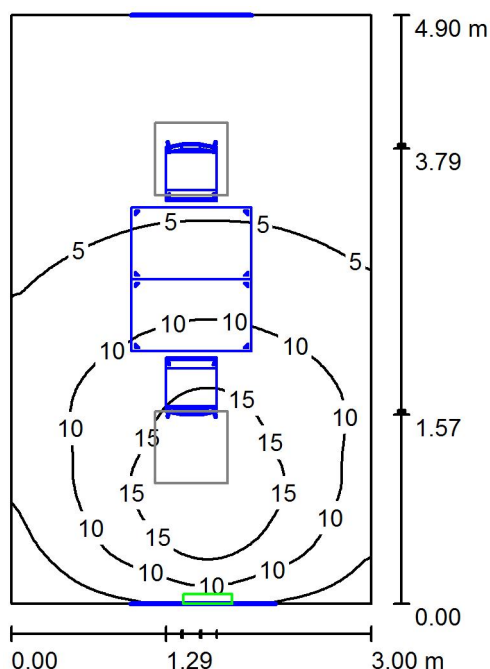
Aula Individuale / Normale Illuminazione / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Aula Individuale / Illuminazione di Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	7.30	1.29	20	0.177
Pavimento	20	4.91	1.76	8.67	0.359
Soffitto	70	13	0.24	196	0.019
Pareti (4)	50	4.19	0.01	51	/

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

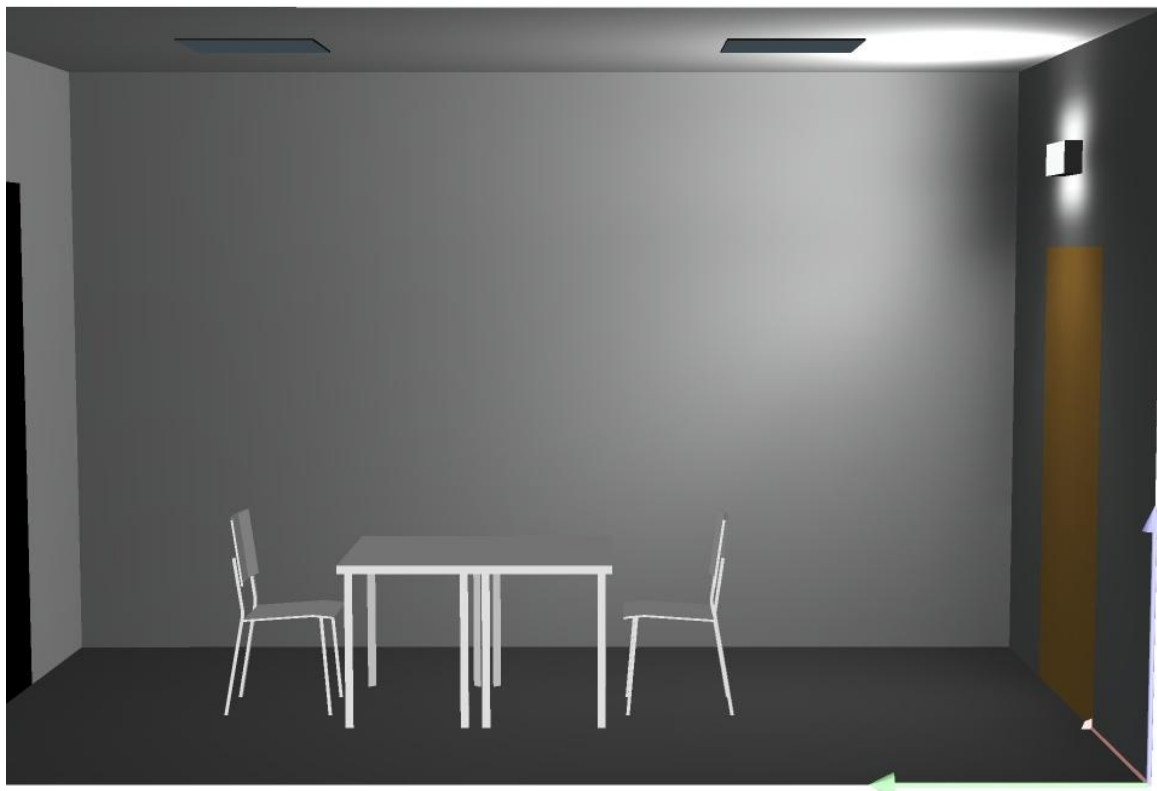
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	BEGHELLI 12103 Logica (1.000)	567	900	4.0
Totale:			567	900	4.0

Potenza allacciata specifica: $0.27 \text{ W/m}^2 = 3.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.70 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

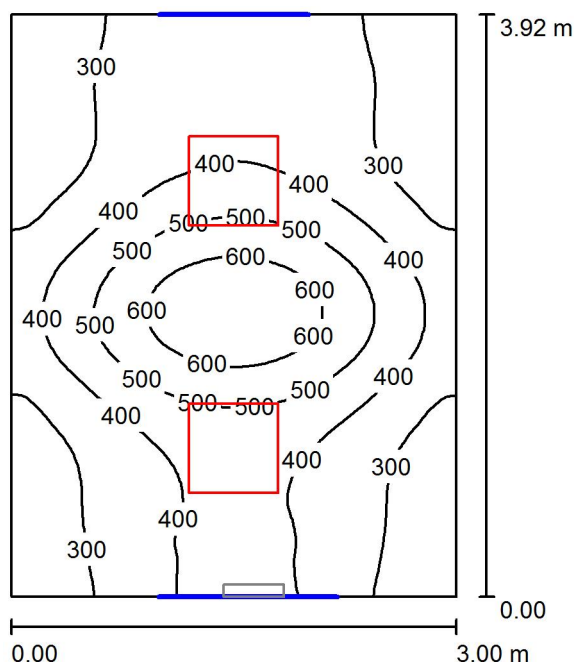
Aula Individuale / Illuminazione di Emergenza / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Ufficio / Normale Illuminazione / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	387	213	682	0.550
Pavimento	20	297	205	410	0.691
Soffitto	70	56	39	69	0.692
Pareti (4)	50	129	40	254	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

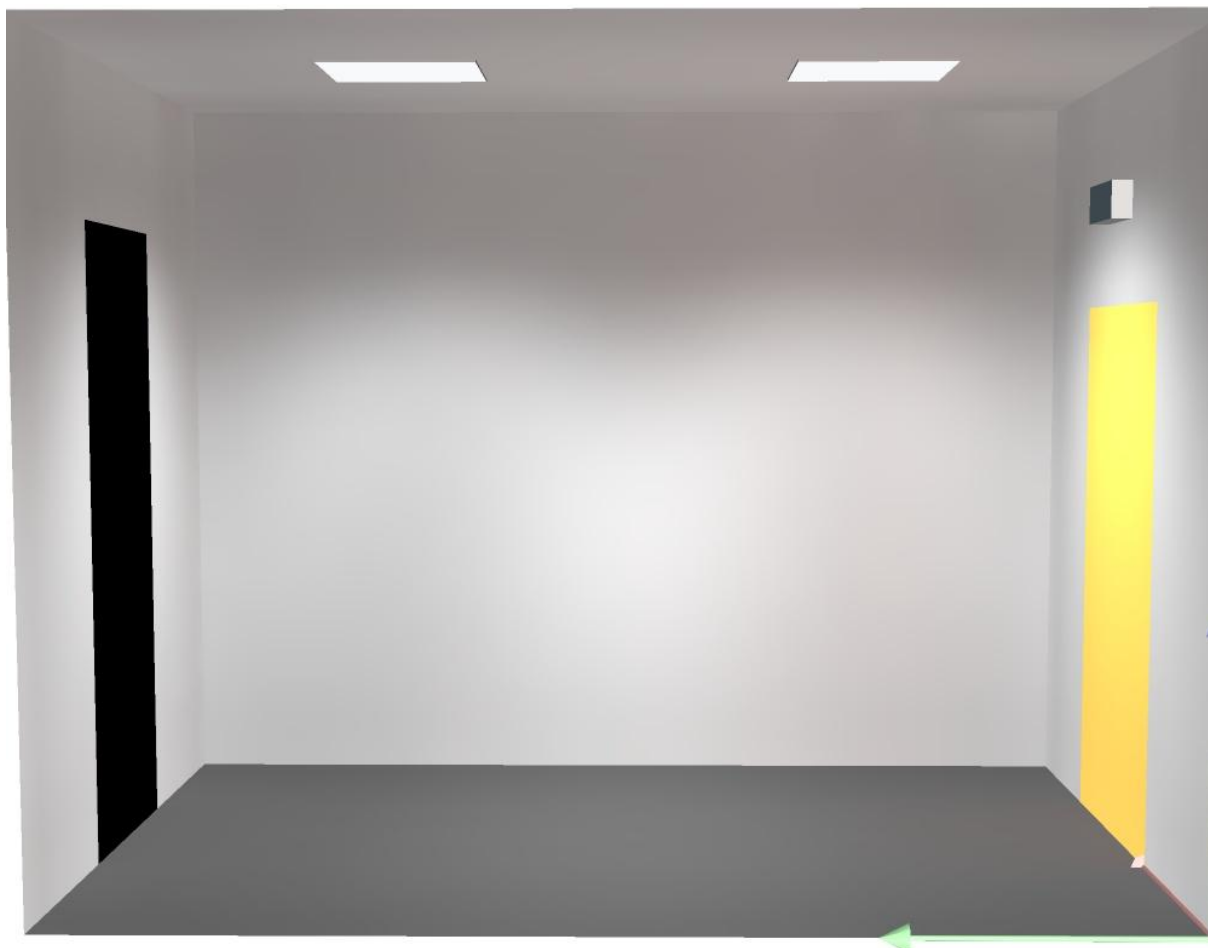
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w (1.000)	3743	5400	72.0
Totale:			7485	10800	144.0

Potenza allacciata specifica: $12.24 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.76 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

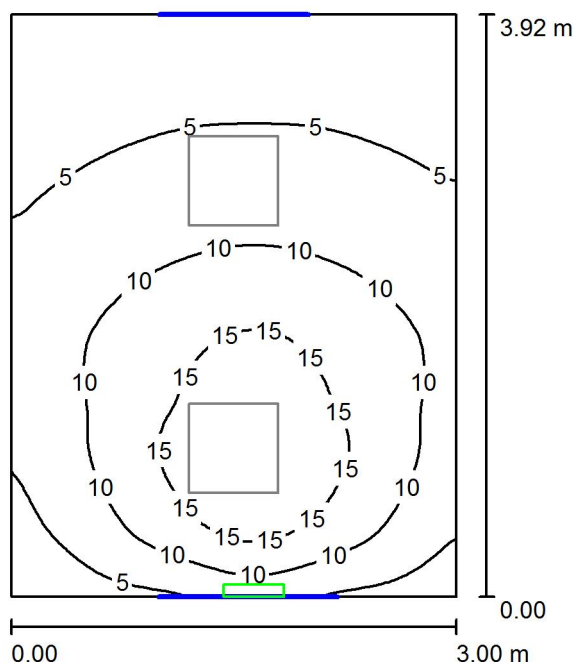
Ufficio / Normale Illuminazione / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Ufficio / Illuminazione di Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	8.64	1.52	20	0.175
Pavimento	20	5.50	1.70	8.66	0.308
Soffitto	70	15	0.22	196	0.015
Pareti (4)	50	5.00	0.01	51	/

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

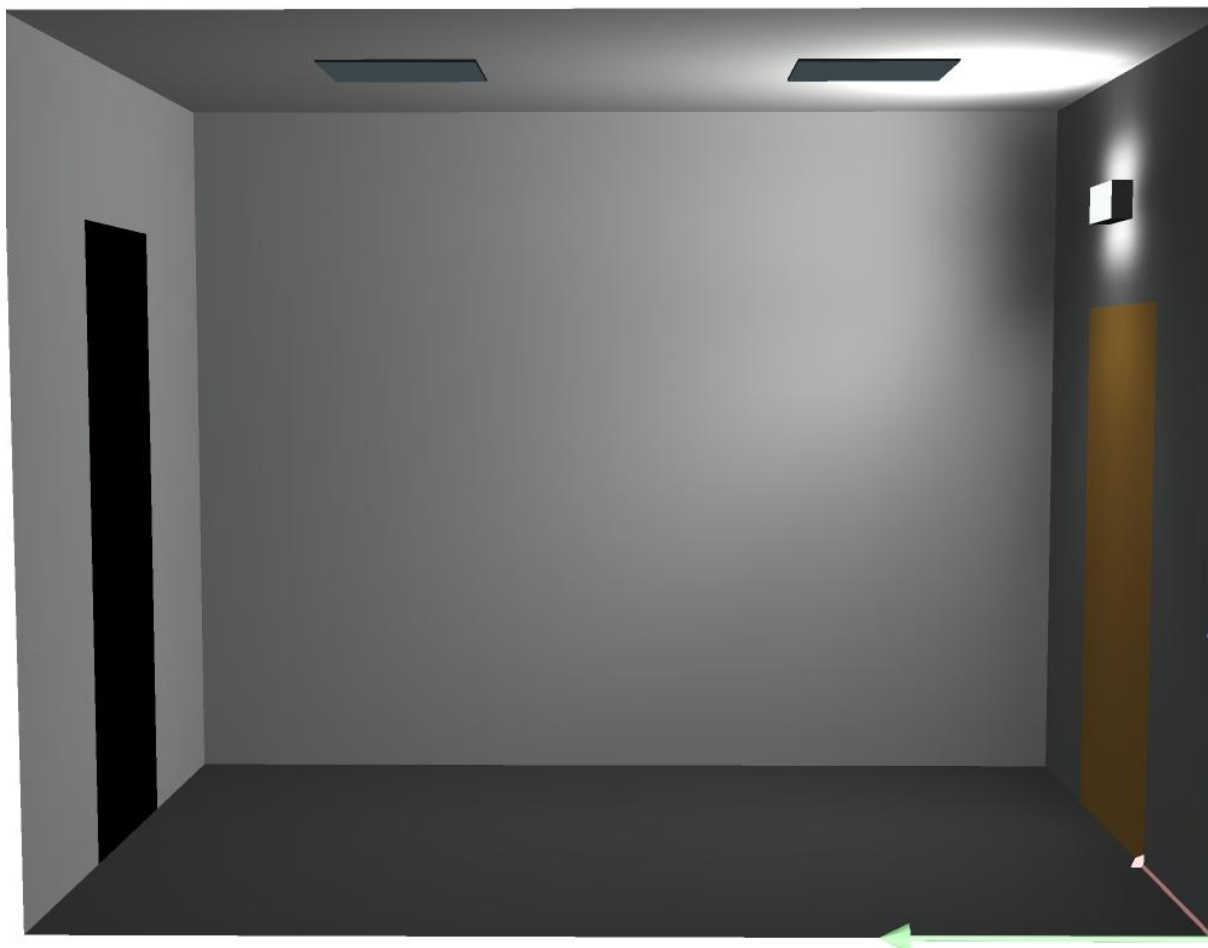
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	BEGHELLI 12103 Logica (1.000)	567	900	4.0
Totale:			567	900	4.0

Potenza allacciata specifica: $0.34 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.76 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

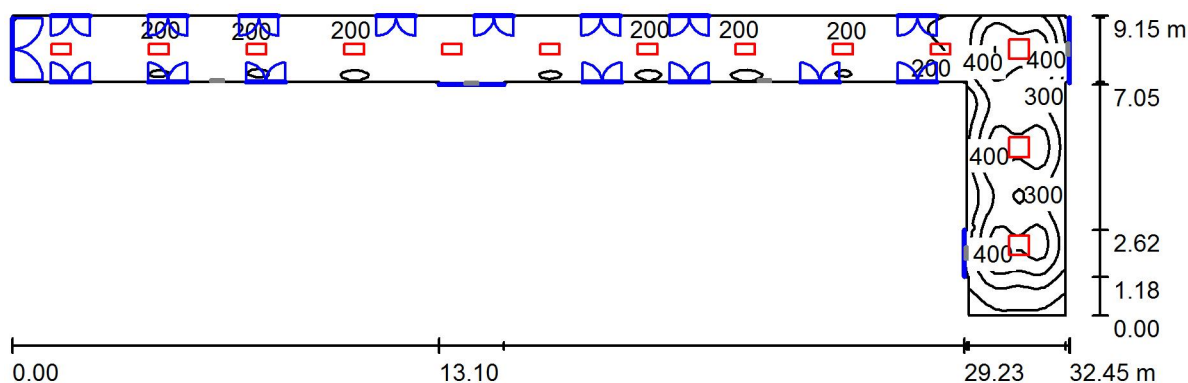
Ufficio / Illuminazione di Emergenza / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Connettivo / Normale Illuminazione / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	217	51	513	0.237
Pavimento	20	174	86	337	0.493
Soffitto	70	33	22	48	0.679
Pareti (18)	50	72	17	308	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

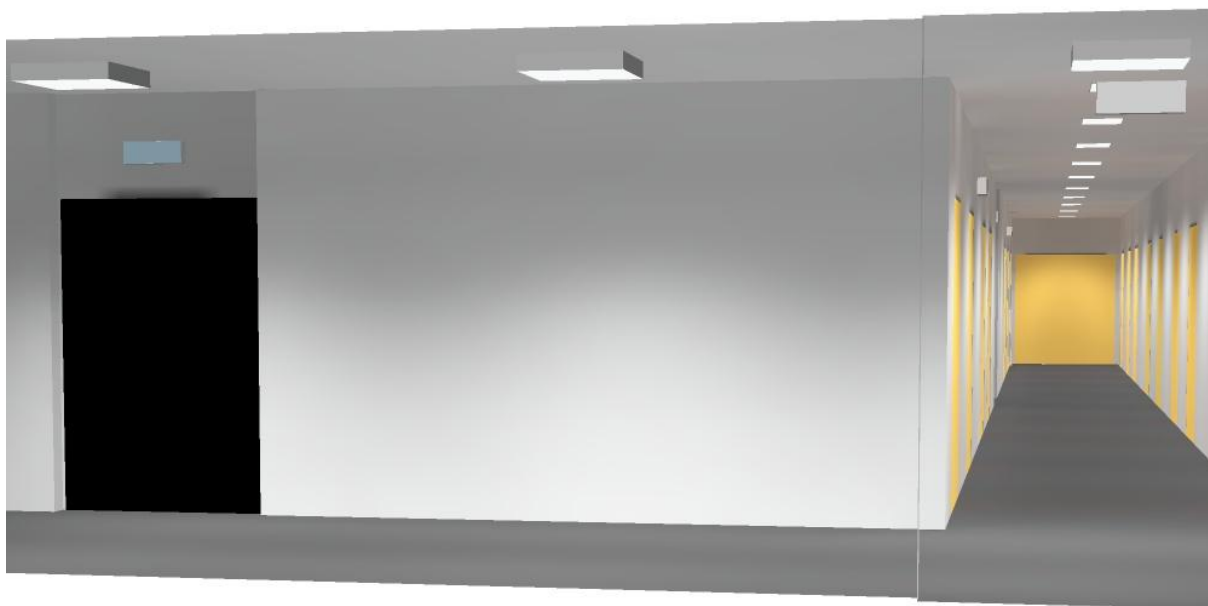
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	IDEALLUX 74.-/4/C Controluce C 2x18w (1.000)	1663	2700	36.0
2	3	IDEALLUX 74.-/7/C Controluce C 4x18w (1.000)	3743	5400	72.0
Totale:			27863	43200	576.0

Potenza allacciata specifica: $6.57 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.61 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

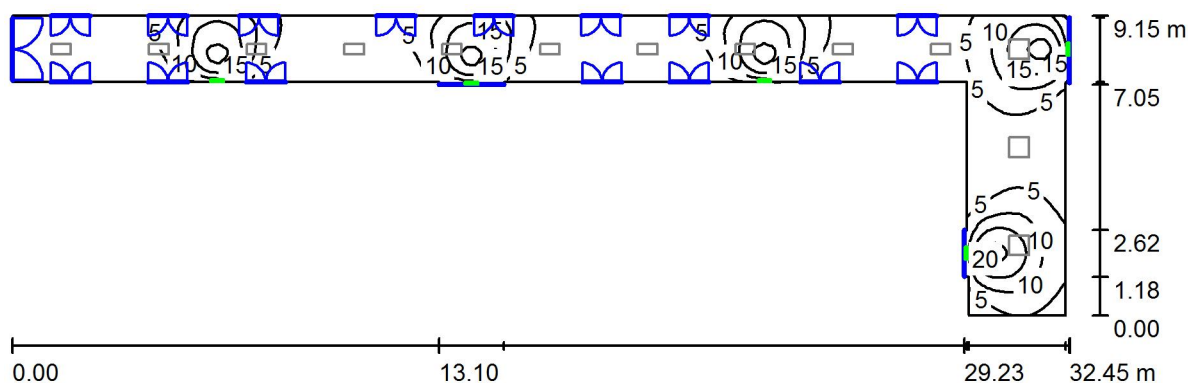
Connettivo / Normale Illuminazione / Rendering 3D



Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Connettivo / Illuminazione di Emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.20	0.02	23	0.003
Pavimento	20	4.06	0.05	9.74	0.013
Soffitto	70	11	0.00	291	0.000
Pareti (18)	50	4.33	0.00	51	/

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)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	5	BEGHELLI 12103 Logica (1.000)	567	900	4.0
Totale:			2833	4500	20.0

Potenza allacciata specifica: $0.23 \text{ W/m}^2 = 3.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.61 m^2)

Ing. Diego Caldarini
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Via Crema n.35/A
26015 - Soresina - (CR)

Redattore Ing. Diego Caldarini
Telefono 0374 344933
Fax 0374 344933
e-Mail diego.caldarini@alice.it

Connettivo / Illuminazione di Emergenza / Rendering 3D





Ing. Diego Caldarini

Via Crema 35/A
Soresina 26015
(CR)

Progetto: 14C002DC 28/07/2014

Report Tratta

Tratta	ARRIVO LINEA
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	80 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' – FG7(O)R
Sezione	16 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,84 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	76,26 A (76,26 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	48,11 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	30 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	53,88 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	10,9 mm



Report Tratta

Tratta	PRESE FM1
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	Speedy Flam – N07V-K
Sezione	4 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,04 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	450/750 V
Portata Nominale (Iz)	28 A (28 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	70 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	160 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,72 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	4,8 mm

Report Tratta

Tratta	PRESE FM2
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	Speedy Flam – N07V–K
Sezione	4 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,04 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	450/750 V
Portata Nominale (I _z)	28 A (28 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	70 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	160 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,72 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	4,8 mm

Report Tratta

Tratta	PRESE FM3
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	Speedy Flam – N07V-K
Sezione	4 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,56 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	450/750 V
Portata Nominale (Iz)	28 A (28 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	70 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	160 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,72 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	4,8 mm

Report Tratta

Tratta	PRESE FM4
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	25 m
Tipo di Cavo	Speedy Flam – N07V-K
Sezione	4 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,3 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	450/750 V
Portata Nominale (Iz)	28 A (28 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	70 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	160 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,72 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	4,8 mm

Report Tratta

Tratta	PRESE FM5
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	Speedy Flam – N07V-K
Sezione	4 mm ²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,08 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	450/750 V
Portata Nominale (Iz)	28 A (28 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	70 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	160 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,72 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	4,8 mm

Report Tratta

Tratta	BOX 1
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	4 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,76 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	40,18 A (40,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,81 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,9 mm

Report Tratta

Tratta	BOX 2
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	45 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	4 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,49 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	40,18 A (40,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,81 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,9 mm

Report Tratta

Tratta	BOX 3
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	4 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,76 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	40,18 A (40,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,81 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,9 mm

Report Tratta

Tratta	BOX 4
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	45 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	4 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,49 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	40,18 A (40,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,49 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,81 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,9 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI L1
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	15 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	2,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,89 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	29,52 A (29,52 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	9,66 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	36,43 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,6 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI L2
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	15 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	2,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,89 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	29,52 A (29,52 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	9,66 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	36,43 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,6 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI L3
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	25 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	2,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,48 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	29,52 A (29,52 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	9,66 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	36,43 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,6 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI L4
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	2,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,37 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	29,52 A (29,52 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	9,66 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	36,43 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,6 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI LC-1
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,98 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	4,83 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	33,08 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI LC-2
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,48 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	4,83 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	33,08 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	LUCI LE
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,48 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	4,83 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	1 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	33,08 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	MC01
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	5 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' – FG7(O)R
Sezione	4 mm ²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	in tubo a parete
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	35 A (35 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,83 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	9,25 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,78 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	17,3 mm

Report Tratta

Tratta	R01
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	55 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,43 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	1,33 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,48 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,23 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	R02
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	25 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,2 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	1,33 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,48 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,23 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	R03
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	15 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,12 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	1,33 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,48 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,23 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	R04
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	30 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,06 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	0,31 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,11 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,01 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	R05
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,34 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	1,44 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,52 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30,28 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	FC01
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	0,05 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,02 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	FC02
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	45 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	0,05 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,02 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	FC03
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,02 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	0,06 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,02 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	FC04
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	45 m
Tipo di Cavo	AFUMEX 1000 – FG7(O)M1
Sezione	1,5 mm ²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,01 %
Tipo di posa	su passerella perforata
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	3
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (I _z)	21,32 A (21,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	0,06 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	0,02 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	30 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,5 mm

Report Tratta

Tratta	QI
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	5 m
Tipo di Cavo	G-sette piu' – FG7(O)R
Sezione	4 mm ²
Formazione	4X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,14 %
Tipo di posa	in tubo a parete
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	35 A (35 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	14,43 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	9 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,2 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	16,1 mm