



agenzia per l'energia e
lo sviluppo sostenibile

Aess - Modena
Via Caruso 3 - 41122 Modena
Tel. 059 451 207 Fax 059 31 61 939
P.Iva/Cod.Fisc. 02574910366
E-mail: info@aess-modena.it
Web: www.aess-modena.it



COMUNE DI POVIGLIO
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA



Progetto esecutivo (D. lgs n. 50/2016)

**Riqualificazione ed adeguamento SCUOLA PRIMARIA
"GIOVANNI PASCOLI"**
Riqualificazione energetica

PE_IE12 – RELAZIONE TECNICA E CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Committente

COMUNE DI POVIGLIO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Ing. Piergabriele Andreoli



	EMISSIONE	30.11.2017
Rev. N. 00	Descrizione	Data

TABELLA REVISIONI

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

OGGETTO: Riqualificazione ed adeguamento
Scuola Primaria "GIOVANNI PASCOLI".
Riqualificazione energetica.

COMUNE: POVIGLIO

PROVINCIA: REGGIO EMILIA

COMMITTENTE: **COMUNE DI POVIGLIO**
Via G. Verdi, 1
42028 Poviglio RE

Data, 20/09/2017

IL TECNICO



Sommario

CAPITOLO 1	3
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	3
Art. 1.1 - Riferimenti normativi e legislativi	3
Art. 1.2 Inquadramento territoriale e caratteristiche generali del territorio.....	5
1.2.1 Inquadramento territoriale	5
Art. 1.3 - Dati tecnici di progetto.....	6
1.3.1 – Condizioni ambientali	6
1.3.2 – Parametri tecnici.....	6
1.3.3 – Parametri illuminotecnici.....	6
1.3.4 – Classificazione dei luoghi	6
Art. 1.5 - Descrizione delle opere da eseguire	7
1.5.1 – Adeguamento impianto illuminazione campo di gioco e accessi	7
1.5.2 – Efficiamento energetico (intervento incentivabile Conto termico 2.0) .	7
1.5.3 – Linee dorsali	7
1.6.1 – stato attuale.....	8
1.6.2 – stato adeguamento.....	9
1.6.3 – Conclusioni.....	10
CAPITOLO 2	11
Art. 2 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	11
2.1 Requisiti di rispondenza a norme , leggi e regolamenti	11
2.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti	11
2.3 Tubi protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione	12
2.4 Cassette di derivazione	13
2.5 Cavi elettrici.....	14
2.6 Protezione contro i contatti indiretti.....	14
2.7 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	16
2.8 Protezione mediante doppio isolamento.....	17
2.9 Protezione delle condutture elettriche	17
CAPITOLO 3	19
ALLEGATO I: CALCOLI ILLUMINOTECNICI e SCHEDE TECNICHE	19

CAPITOLO 1

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Art. 1.1 - Riferimenti normativi e legislativi

LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo specifiche deroghe, le disposizioni legislative e normative a seguito elencate:

- DPR 547 DEL 27/04/1955: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- DPR 462 DEL 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- LEGGE 186 DEL 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- LEGGE 791 DEL 18/10/1977: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.Lgs. n.81 del 09/04/08: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
- D.M. 37 DEL 22/01/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Recepimento della direttiva 2004/108/CE del 15 dicembre 2004: compatibilità elettromagnetica
- Recepimento della direttiva 2006/95/CE del 12 dicembre 2006: direttiva bassa tensione
- R.U.E.: Regolamento urbanistico attuativo
- RAEE 2012/19/UE: Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
- D.M. del 16/02/2016 "Conto termico 2.0"

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-17 / V1: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-15: Esecuzione di lavori sotto tensione
- CEI 11-27: Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
- CEI 64-8/7 Sez.714: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
Impianti di illuminazione situati all'esterno
- CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri (codice IP). (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI EN 61347-1: Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
- CEI EN 61347-2-13: Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.
- CEI EN 62384: Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
- CEI EN 62384/A1: Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
- CEI EN 62471: Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
- CEI EN 62031: Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
- CEI EN 62031/A1: Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza
- CEI EN 62493: Valutazione delle apparecchiature di illuminazione relativamente all'esposizione umana ai campi elettromagnetici
- CEI EN 62262: Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
- CEI 34-59: Apparecchi di illuminazione e componenti.
- CEI 34-133: Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
- UNI EN 12464-1 – 2011: Luce e illuminazione, illuminazione dei posti di lavoro.

In base ai riferimenti normativi e legislativi sopra citati, gli impianti saranno realizzati secondo le direttive indicate nella presente specifica, tenendo inoltre in considerazione le prescrizioni dettate dagli Enti preposti quali:

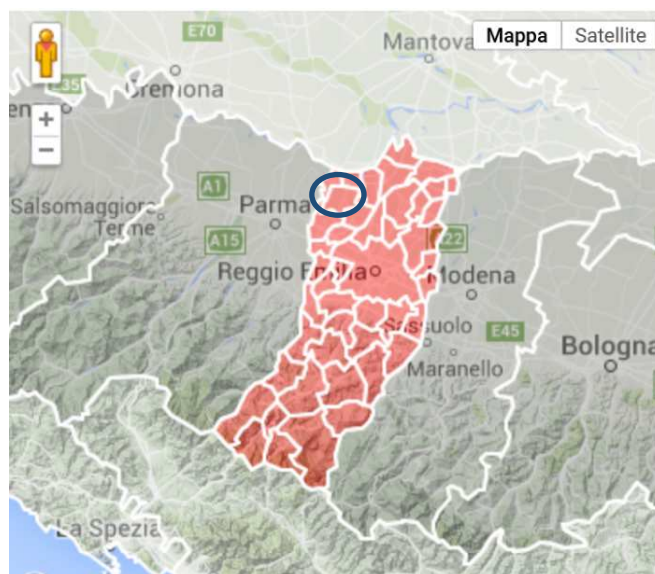
VVF - ASL - TELECOM – ENEL

Art. 1.2 Inquadramento territoriale e caratteristiche generali del territorio

1.2.1 Inquadramento territoriale

Poviglio è un comune italiano di 7 330 abitanti della provincia di Reggio Emilia in Emilia-Romagna. Distante 21 km dal capoluogo Reggio si trova a nord della provincia, nella bassa reggiana. Poviglio è situata nella pianura Padana, a 21 km a nord-ovest di Reggio nell'Emilia. Il territorio comunale confina a nord con Boretto, ad est con Castelnovo di Sotto, a sud con Gattatico e ad ovest con Brescello. Il comune è composto, oltre che dal capoluogo, dalle frazioni di Enzola, Fodico, Godezza, San Sisto. Poviglio fa parte dell'area geografica denominata Bassa padana.

Coordinate	44°50'N 10°33'E
Altitudine	22 m s.l.m.
Superficie	43,55 km ²
Abitanti	7 330[1] (31-12-2016)
Densità	168,31 ab./km ²
Frazioni	Casalpò, Enzola, Fodico, Godezza, San Sisto
Comuni confinanti	Boretto, Brescello, Castelnovo di Sotto, Gattatico
Gradi Giorno	2.434
Zona Climatica	E



Art. 1.3 - Dati tecnici di progetto

Sono di seguito riportati i dati tecnici di progetto necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico nel fabbricato di cui in oggetto.

1.3.1 – Condizioni ambientali

Ubicazione edificio: COMUNE DI POVIGLIO

Temperature di riferimento: Tmax esterna +35°C
Tmin esterna -5°C

Umidità esterna: 70%

1.3.2 – Parametri tecnici

Cadute di tensione max sulle linee in condizioni normali: 4%
Margini di sicurezza sulla portata dei cavi: 20%
Tensione di alimentazione: 400V
Frequenza: 50Hz
Sistema di alimentazione: Trifase con neutro tipo TT
Icc presunta nel punto di consegna: 15KA
Misura dell'energia: gruppo di misura ENEL

1.3.3 – Parametri illuminotecnici

Tabella 5.36 Edifici scolastici

N. riferimento	Tipo di interno, compito o attività	E _m	UGR _L	U _o	R _a	Requisiti specifici
5.36.1	Classi, classi per seminari	300	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile
5.36.2	Classi per lezioni serali e istruzione per adulti	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile
5.36.3	Auditorium, sale conferenze	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile in modo tale da assecondare le diverse esigenze audio- video
5.36.4	Lavagne verdi nere e bianche	500	19	0,70	80	Evitare le riflessioni speculari. L'insegnante/ conduttore televisivo sarà illuminato con una opportuna illuminazione verticale.
5.36.5	Tavolo per dimostrazioni	500	19	0,70	80	In sale lettura 750 lx
5.36.6	Aule di educazione artistica	500	19	0,60	80	
5.36.7	Aule di educazione artistica in scuole d'arte	750	19	0,70	90	5000 K ≤ T _{CP} ≤ 6500 K
5.36.8	Aule per disegno tecnico	750	16	0,70	80	
5.36.9	Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	0,60	80	
5.36.10	Aule per lavori artigianali	500	19	0,60	80	
5.36.11	Laboratorio di insegnamento	500	19	0,60	80	
5.36.12	Aule di pratica della musica	300	19	0,60	80	
5.36.13	Laboratori di informatica	300	19	0,60	80	Lavoro con videoterminale, vedere 4.9
5.36.14	Laboratori linguistici	300	19	0,60	80	
5.36.15	Aule di preparazione e officine	500	22	0,60	80	
5.36.16	Ingressi	200	22	0,40	80	
5.36.17	Zone di circolazione, corridoi	100	25	0,40	80	

1.3.4 – Classificazione dei luoghi

La classificazione dei luoghi, ai fini del rischio elettrico, risulta dalla seguente tabella:

ZONA REPARTO: SCUOLA

CLASSIFICAZIONE: Luogo a maggior rischio in caso di 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

NORMA CEI DI RIFERIMENTO: Cei 64-8 parte 7 art. 751.03.2

Art. 1.5 - Descrizione delle opere da eseguire

1.5.1 – Adeguamento impianto illuminazione scuola

L'impianto di illuminazione esistente nella scuola non garantisce i livelli di illuminamento minimi richiesti quindi si intende adeguarlo sostituendo i proiettori esistenti e riposizionando nuovi corpi illuminanti, in modo da ottenere un illuminamento idoneo.

I corpi illuminanti previsti nei locali del fabbricato saranno relativi per tipologia e caratteristiche tecniche compatibili con le attività svolte negli ambienti dove verranno installati secondo quanto specificato nella norma UNI EN 12464: 2011. I parametri illuminotecnici di dimensionamento sono quelli riportati nel capitolo "CALCOLI ILLUMINOTECNICI".

1.5.2 – Efficientamento energetico (intervento incentivabile Conto termico 2.0)

Si intende sostituire i corpi illuminanti sopracitati con nuovi a LED in modo da ottenere un significativo abbassamento dei consumi, i cui numeri sono riassunti nel successivo articolo, e rientrare negli interventi incentivabili dal D.M. 16/02/2016 "Conto termico 2.0".

I corpi illuminanti quindi, oltre che scelti in conformità alla norma UNI EN 12464: 2011, dovranno avere tutte le caratteristiche richieste dal D.M. in questione, ed in particolare:

- a) le lampade devono essere certificate da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza), nonché per la loro conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE;
- b) le lampade devono rispettare i seguenti requisiti tecnici:
 - i. indice di resa cromatica >80 per l'illuminazione d'interni e >60 per l'illuminazione delle pertinenze esterne degli edifici;
 - ii. efficienza luminosa minima: 80 lm/W.
- c) la potenza installata delle lampade non deve superare il 50% della potenza sostituita, nel rispetto dei criteri illuminotecnici previsti dalla normativa vigente;
- d) gli apparecchi di illuminazione devono rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e devono avere almeno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti;
- e) i sistemi di illuminazione esterni o emittenti verso l'esterno sono realizzati in conformità alla normativa sull'inquinamento luminoso e sulla sicurezza, ove presente.

1.5.3 – Linee dorsali

L'alimentazione elettrica dei nuovi corpi illuminanti avverrà sostituendo le plafoniere ove possibile senza modificare alcun punto luce e solo in alcuni casi derivandosi dal punto luce più vicino. Occorrerà raccordare le dorsali esistenti con i nuovi corpi illuminanti con cavi unipolari FS17 con sezione minima 1,5mmq.

Art. 1.6 – ILLUMINAZIONE ORDINARIA

1.6.1 – stato attuale

La prima fase è stata una verifica dell'impianto di illuminazione ordinaria esistente al fine di poter accertare la tipologia dei corpi illuminanti attualmente installati e gli attuali consumi all'interno dell'edificio.

Premettendo che sono stati presi in considerazione solamente i corpi illuminanti dell'illuminazione ordinaria che si intendono sostituire, si riportano i dati ricavati dai rilievi effettuati:

Abbiamo calcolato il consumo dello stato attuale,

PIANO TERRA - STATO DI FATTO

Stato Attuale	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
PLAF-2x36W ip20	2x36W	77	28	2156	1480
PLAF-1x36W ip20	1x36W	42	9	378	1480
PLAF-4x18W ip20	4x18W	77	28	2156	1480
PLAF-100W	100W	104	6	624	1480
PLAF-60W	60W	64	17	1088	1480
PLAF-2x36W ip65	2x36W	77	2	154	1480
PLAF - 1x36W ip65	1x36W	42	6	252	400
POTENZA Totale (kw)				6808	
Consumo Totale (kwh)					9803,68

PIANO PRIMO - STATO DI FATTO

Stato Attuale	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
PLAF-1x36W ip20	1x36W	42	11	462	1480
PLAF-4x18W ip20	4x18W	77	8	616	1480
PLAF-2x36W ip20	2x36W	77	51	3927	1480
PLAF-100w ip20	100W	104	1	104	1480
PLAF-A PARETE 60W ip20	60W	64	22	1408	1480
POTENZA Totale (kw)				6517	
Consumo Totale (kwh)					9645,16

ESTERNO - STATO DI FATTO

Stato Attuale	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
SAP150W	150W	175	2	350	2900
POTENZA Totale (kw)				350	
Consumo Totale (kwh)					1015

1.6.2 – stato adeguamento

Lo scopo della presente progettazione è di adeguare alle normative vigenti e riqualificare l'impianto di illuminazione ordinaria, facendo utilizzo delle nuove tecnologie "LED", in modo da poter gestire i consumi e ridurre il costo ormai diventato voce importante nelle spese comunali, eliminando i dispositivi luminosi di scarsa efficienza.

PIANO TERRA - ADEGUAMENTO

ADEGUAMENTO	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
LR22-34W	34W	34	75	2550	1480
LE14-44W	44W	44	10	440	1480
WS-52W	52W	52	2	104	400
PLAF-1x6W	6W	6	23	138	1480
POTENZA Totale (kw)				3232	
Consumo Totale (kwh)					4466,8

PIANO PRIMO - ADEGUAMENTO

ADEGUAMENTO	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
LR22-34W	34W	34	76	2584	1480
LE14-44W	44W	44	17	748	1480
PLAF-1x6W	6W	6	22	132	1480
POTENZA Totale (kw)				3464	
Consumo Totale (kwh)	5126,72				

**ESTERNO -
ADEGUAMENTO**

ADEGUAMENTO	Potenza singola Lampada	Potenza effettiva (W)	Quantità	Potenza ogni tipologia di apparecchio (W)	Ore funzionamento
	45W	45	2	90	2900
POTENZA Totale (kw)				90	
Consumo Totale (kwh)	261				

1.6.3 – Conclusioni

In conclusione, l'analisi dello stato di fatto fa emergere che l'intervento in oggetto porterà alla seguente riduzione di potenza e di conseguenza dei consumi:

Poiché la nuova normativa di legge prevede interventi che si protrarranno nel tempo e modificheranno la tipologia delle nuove installazioni e degli impianti di illuminazione, i vantaggi economici che derivano da una riqualifica orientata a trovare le migliori soluzioni tecnologiche sono notevoli in quanto frutto della combinazione di alcuni fattori determinanti:

- ottimizzazione degli impianti
- utilizzo di impianti equipaggiati di LED con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia.

PIANO TERRA

POTENZA STATO ATTUALE	6808kW	Percentuale di risparmio potenza
POTENZA STATO ADEGUATO	3232kW	-52,5%

PIANO PRIMO

POTENZA STATO ATTUALE	6517kW	Percentuale di risparmio potenza
POTENZA STATO ADEGUATO	3464kW	-46,8%

ESTERNO

POTENZA STATO ATTUALE	350kW	Percentuale di risparmio potenza
POTENZA STATO ADEGUATO	90kW	-74,3%

POTENZA TOTALE ESISTENTE	13675kW	Percentuale di risparmio potenza
POTENZA TOTALE ADEGUAMENTO	6786kW	-50,4%

CAPITOLO 2

Art. 2 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

2.1 Requisiti di rispondenza a norme , leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;

2.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti

Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione [CEI UNEL 00712](#), [00722](#), [00724](#), [00726](#), [00727](#) e [CEI EN 50334](#). In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione [CEI UNEL 35024/1 ÷ 2](#).

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma [CEI 64-8/5](#).

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma [CEI 64-8/5](#).

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma [CEI 64-8/5](#).

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- | | |
|---|-----------------|
| - protetto contro la corrosione ma non meccanicamente | 16 (CU) 16 (FE) |
| - non protetto contro la corrosione | 25 (CU) 50 (FE) |

2.3 Tubi protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i mm	Sezione dei cavi in mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

2.4 Cassette di derivazione

Esse troveranno impiego tutte le volte ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione.

Saranno impiegati i tipi sotto elencati (la messa in opera dell'uno e dell'altro è indicata in progetto):
da incasso in materiale autoestinguente nei locali di tipo civile con pareti in muratura e/o cartongesso con coperchio in materiale autoestinguente nei locali di tipo civile con pareti in muratura con coperchio in materiale autoestinguente;

da esterno o semincasso IP55 in materiale autoestinguente entro i controsoffitti, sotto i pavimenti sopraelevati e ovunque venga richiesto un grado di protezione maggiore di IP40;

del tipo da esterno IP55 in lega leggera con bocchettoni serratubo metallici ove espressamente richiesto dalla normativa; il coperchi avrà il morsetto di terra.

Tutte le cassette di derivazione da esterno e quelle da incasso con derivazione di conduttore maggiore o uguale a 6 mm² avranno una opportuna morsettiera con morsetti fissi, fissata all'interno della medesima ed avente una sezione coordinata con i conduttori.

Le cassette di derivazione da incasso in genere saranno installate a circa 30 cm dal pavimento. Quando più scatole da incasso di uno stesso sistema (elettrico, sicurezza, telefonico ecc.) verranno installate affiancate il coperchio potrà essere unico.

I morsetti per i conduttori inferiori a 6 mm² saranno del tipo a cappuccio.

Nelle installazioni eseguite in tubo di acciaio zincato le cassette saranno del tipo metallico, in fusione di silumin o altro. Nelle installazioni eseguite in tubo plastico, le cassette saranno in materiale isolante autoestinguente in modo da costituire impianti ad isolamento totale.

Le cassette di derivazione posate in vista saranno provviste di imbrocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura, gli imbrocchi saranno di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione. Le cassette o scatole saranno fissate alle pareti con tasselli e viti per poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità. Le cassette ed i coperchi in metallo saranno muniti di viti per connessione di terra come da norme CEI.

2.5 Cavi elettrici

In generale saranno utilizzate condutture con guaina per tutti i collegamenti di potenza all'interno ed all'esterno degli edifici, per tutte le linee dorsali e per quelle posate in canale, passerelle e tubazioni in acciaio zincato, per le dorsali di distribuzione secondaria dai quadri derivati di piano ed ai quadri dei singoli ambienti.

Conduttori senza guaina invece saranno impiegati per la distribuzione secondaria (punti luce, prese, alimentazioni dirette) quando le canalizzazioni di protezione sono in materiale plastico autoestinguento.

Conduttori flessibili con guaina o senza guaina

I conduttori dovranno essere tutti in rame, provenire da primarie case costruttrici, rispondere alle norme CEI 20-22, 20-13, 20-37/38 (parte I, II, III)

Saranno impiegati i tipi sotto elencati posati in opera come indicato in progetto:

tipo FS17 senza guaina Uo/U 450/750V.

Tutti i conduttori, compresi quelli di terra, di protezione ed equipotenziali, saranno infilati entro canalizzazioni e risulteranno sempre sfilabili.

Conduttori, circuiti e sistemi differenti nella stessa tubazione, scatola, canale non coesisteranno salvo aver uguale grado di isolamento come previsto dalla normativa vigente.

La sezione del conduttore di neutro sarà sempre essere uguale a quella del corrispondente conduttore di fase fino ai 16 mmq. La sezione del conduttore di terra sarà almeno uguale alla metà della sezione del corrispondente conduttore di fase; per le linee derivate, se più circuiti hanno lo stesso percorso, il conduttore di terra potrà essere unico, ma la sua sezione sarà almeno uguale alla massima sezione dei singoli conduttori di fase.

Sugli schemi dei quadri sono indicati le sezioni di partenza per l'alimentazione delle varie utenze; s'intende che non varierà la sezione del conduttore durante il percorso, neppure per le derivazioni: Ad ogni modo si precisa che la minima sezione utilizzata in un impianto a bassa tensione per le linee di fase e di terra è 2,5 mmq per la FM e di 1,5 mmq per la luce 6 mmq per i conduttori equipotenziali e 16 mmq per le dorsali in canale.

Tutti i conduttori saranno corredati di fascette numerate progressive all'uscita dei quadri, in tutte le scatole di derivazione in cui varieranno i percorsi nonché nelle canale, cunicoli e cavedi ogni variazione di percorso o derivazione.

Tutti i terminali dei conduttori ai quadri saranno dotati di capicorda a compressione. La formazione dei cavi di potenza potrà essere multipolare o unipolare a seconda delle sezioni e dei passaggi.

La colorazione dei singoli conduttori sarà:

- giallo-verde per il conduttore di protezione
- blue chiaro per il neutro
- marrone, grigio, nero per le singole fasi
- rosso per la bassissima tensione.

Le derivazioni dei conduttori verranno realizzate esclusivamente entro scatole di derivazione.

Potranno essere previste le seguenti tipologie di posa per cavi e conduttori isolati:

Su canale portacavi: sia con disposizione orizzontale che verticale o inclinata.

Entro passerella in metallo i cavi avranno guaina Uo/U 0,6/1kV

Entro passerella in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V

In ambedue i casi, adagiati con ordine, diritti, fissati con legatura a fascetta ogni 2 m; specie nei tratti verticali o inclinati rispettando un coefficiente di riempimento non superiore all'80%.

Non saranno effettuate giunzioni e derivazioni nelle canale, ma solo in scatole

In cunicolo e/o in polifera con guaina Uo/U 0,6/1kV posati con ordine, poggiati sul fondo perfettamente raggruppati con disposizione a pettine, in modo da assicurare una sufficiente ventilazione.

Infilati in tubazioni in vista o incassate:

- entro tubazioni in metallo i cavi saranno con guaina Uo/U 0,6/1kV
- entro tubazioni in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V

Le dimensioni delle tubazioni saranno tali da assicurare un facile scorrimento dei conduttori in genere: cavi o cordine isolate.

I cavi multipolari tri/pentapolari dovranno essere sempre dotati di conduttore di colore giallo-verde da utilizzare quale conduttore di protezione e di conduttore blu chiaro da utilizzare come conduttore di neutro.

Nei cavi quadripolari dovrà essere sempre presente il conduttore di colore giallo-verde.

2.6 Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma [CEI 64-8/1 ÷ 7](#); in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

2.7 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

2.8 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

2.9 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme [CEI 64-8/1 ÷ 7](#).

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme [CEI EN 60898-1](#) e [CEI EN 60947-2](#).

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme } \text{CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme [CEI 64-8/1 ÷ 7](#)).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

- a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva ([CEI 64-8/7](#)).

Novellara, lì 20/09/2017

IL TECNICO



CAPITOLO 3

ALLEGATO I:

CALCOLI ILLUMINOTECNICI e SCHEDE TECNICHE

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

PIANO TERRA

Indice

V19041_Scuola Elementare Poviglio

Piano Terra

Lista pezzi lampade..... 3

Viste..... 4

Edificio 1

Piano Terra

Cucina

Schema di disposizione delle lampade..... 6

Sintesi dei risultati per le superfici..... 7

Refettorio

Schema di disposizione delle lampade..... 8

Sintesi dei risultati per le superfici..... 9

Corridoio

Schema di disposizione delle lampade..... 10

Sintesi dei risultati per le superfici..... 11

Atrio 2

Schema di disposizione delle lampade..... 12

Sintesi dei risultati per le superfici..... 13

Corridoio 2

Schema di disposizione delle lampade..... 14

Sintesi dei risultati per le superfici..... 15

Aula tipo 2

Schema di disposizione delle lampade..... 16

Sintesi dei risultati per le superfici..... 17

Aula tipo 3

Schema di disposizione delle lampade..... 18

Sintesi dei risultati per le superfici..... 19

Salone

Riepilogo locale..... 20

Schema di disposizione delle lampade..... 21

Atrio 1

Riepilogo locale..... 22

Schema di disposizione delle lampade..... 23

Ufficio

Schema di disposizione delle lampade..... 24

Sintesi dei risultati per le superfici..... 25

Aula tipo

Riepilogo locale..... 26

Schema di disposizione delle lampade..... 27

Locale Termico

Schema di disposizione delle lampade..... 28

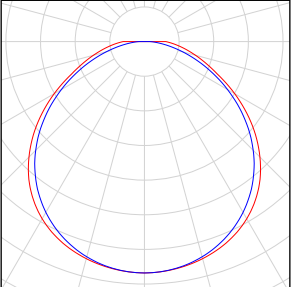
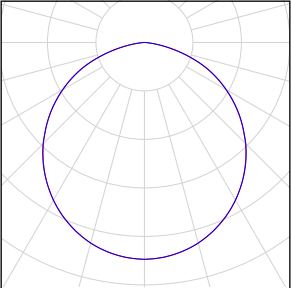
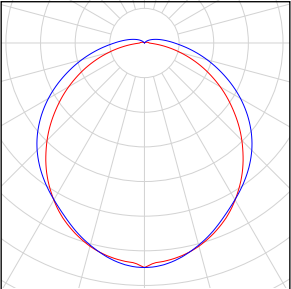
Sintesi dei risultati per le superfici..... 29

Centrale termica

Schema di disposizione delle lampade..... 30

Sintesi dei risultati per le superfici..... 31

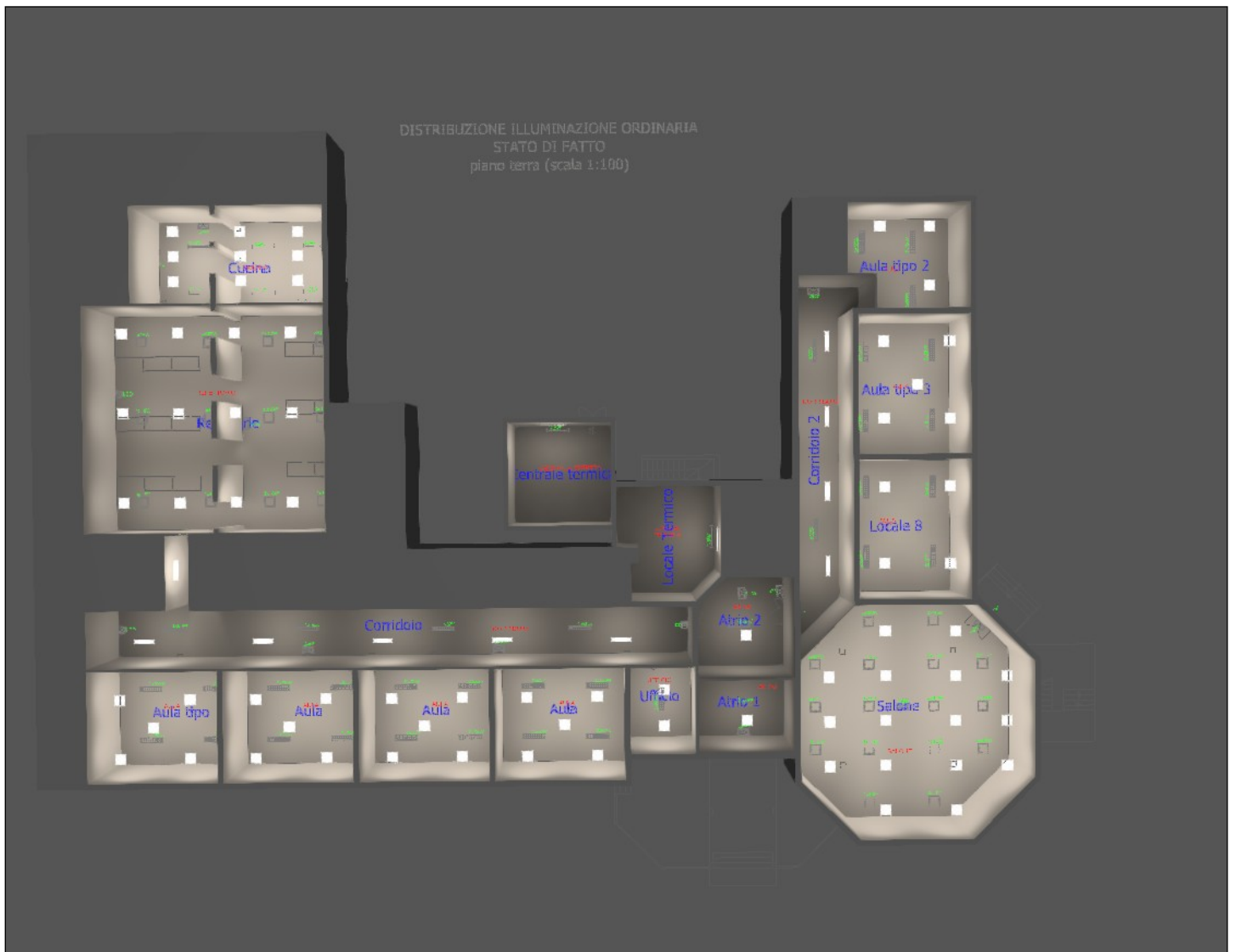
Piano Terra

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
10	<p>Cree Europe S.r.l. a S.U. - LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLE-4000L 4K Rendimento: 100.13% Flusso luminoso lampadina: 3886 lm Flusso luminoso lampade: 3891 lm Potenza: 44.0 W Rendimento luminoso: 88.4 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1x: CCT 4000 K, CRI 90</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
75	<p>Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLR-3400L 40K Rendimento: 99.97% Flusso luminoso lampadina: 3370 lm Flusso luminoso lampade: 3369 lm Potenza: 34.0 W Rendimento luminoso: 99.1 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1x: CCT 4000 K, CRI 90</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
2	<p>Cree Europe S.r.l. a S.U. - WSE12507* WS Series 52W 4K Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xXHGE5 4K 52W Rendimento: 99.98% Flusso luminoso lampadina: 5007 lm Flusso luminoso lampade: 5006 lm Potenza: 52.0 W Rendimento luminoso: 96.3 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1x: CCT 4000 K, CRI 80</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	

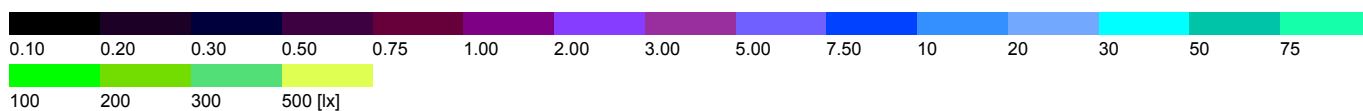
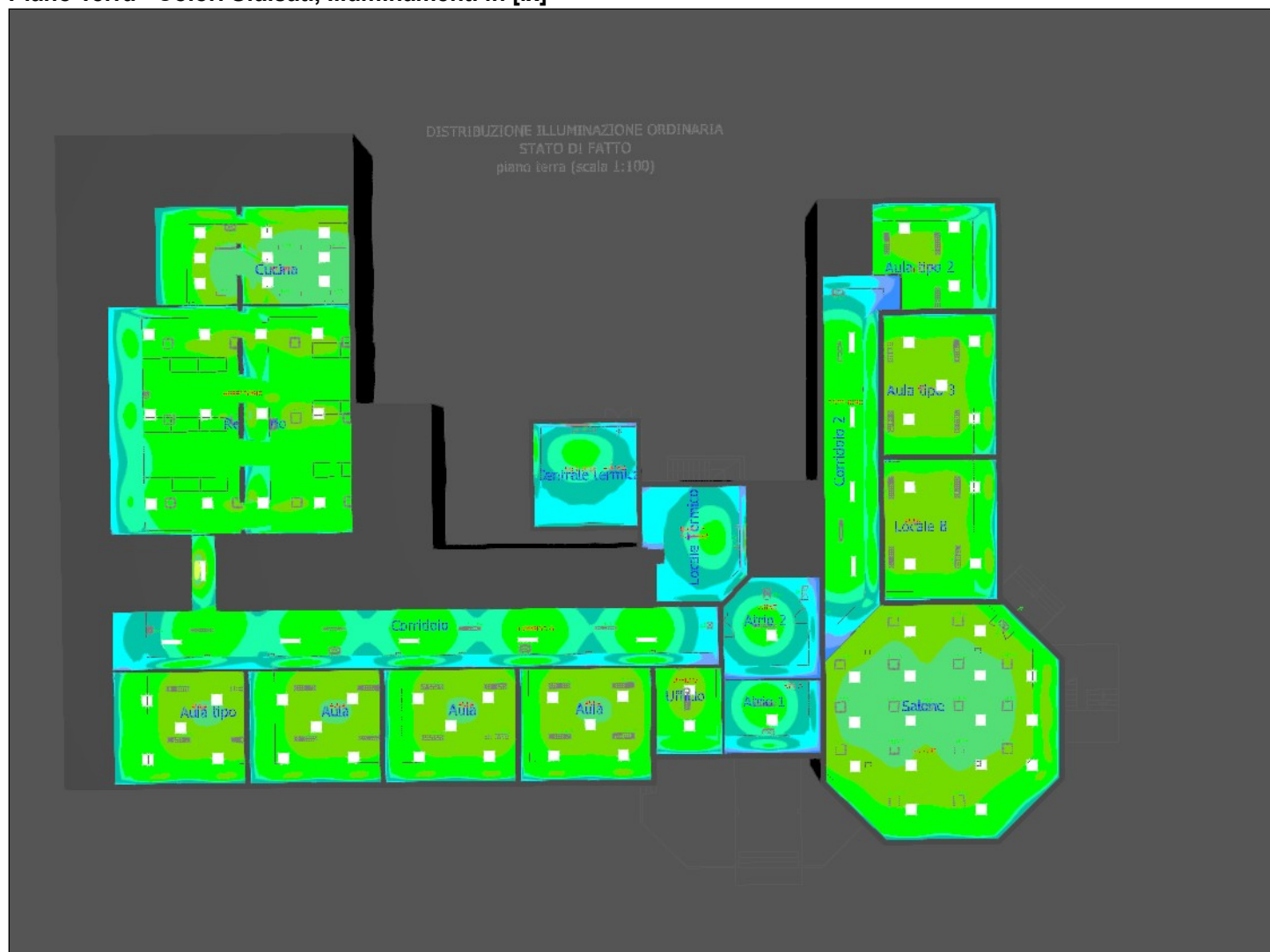
Flusso luminoso lampadine complessivo: 301624 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 301597 lm, Potenza totale: 3094.0 W, Rendimento luminoso: 97.5 lm/W

Piano Terra

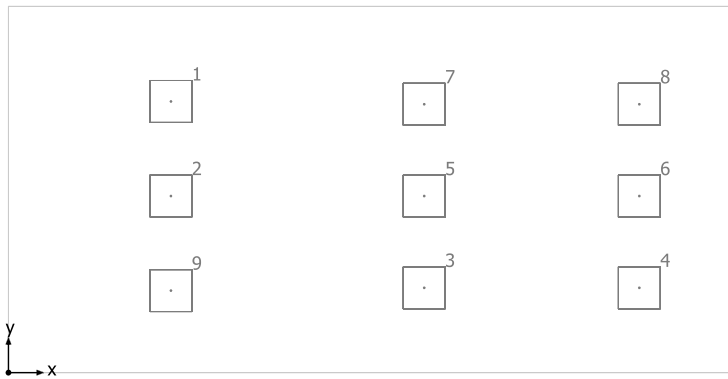
Piano Terra



Piano Terra - Colori Sfalsati, Illuminamenti in [lx]



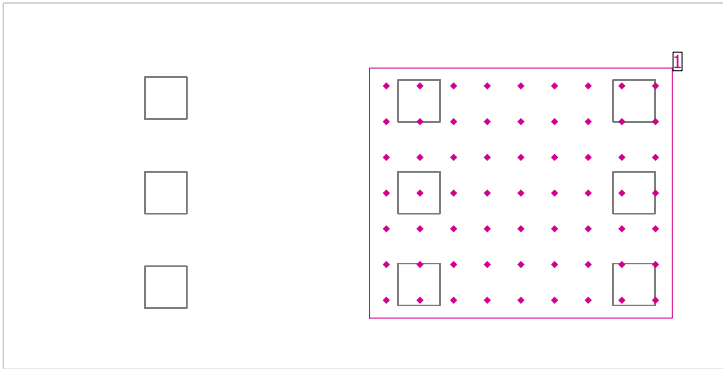
Cucina



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.307	3.850	2.850
2	2.307	2.507	2.850
3	5.903	1.204	2.850
4	8.958	1.204	2.850
5	5.903	2.507	2.850
6	8.958	2.507	2.850
7	5.903	3.811	2.850
8	8.958	3.811	2.850
9	2.307	1.164	2.850

Cucina



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Cucina	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	508	389	613	0.77	0.63

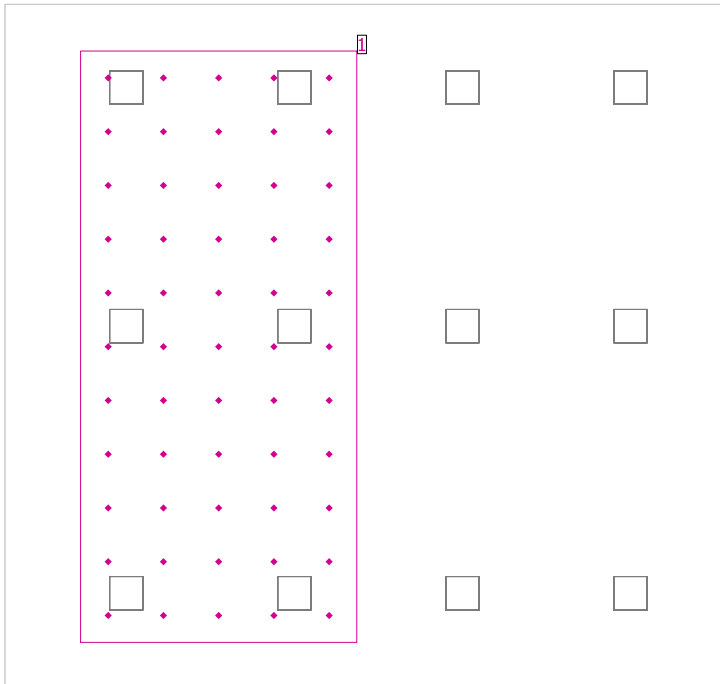
Refettorio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.166	10.667	2.950
2	5.166	10.667	2.950
3	8.166	10.667	2.950
4	11.166	10.667	2.950
5	2.166	6.407	2.950
6	5.166	6.407	2.950
7	8.166	6.407	2.950
8	11.166	6.407	2.950
9	2.166	1.639	2.950
10	5.166	1.639	2.950
11	8.166	1.639	2.950
12	11.166	1.639	2.950

Refettorio



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Refettorio	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	205	118	302	0.58	0.39

Corridoio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	3.127	1.481	2.950
2	9.502	1.456	2.950
3	15.877	1.432	2.950
4	22.252	1.407	2.950
5	4.877	5.268	2.950
6	28.627	1.383	2.950

Corridoio

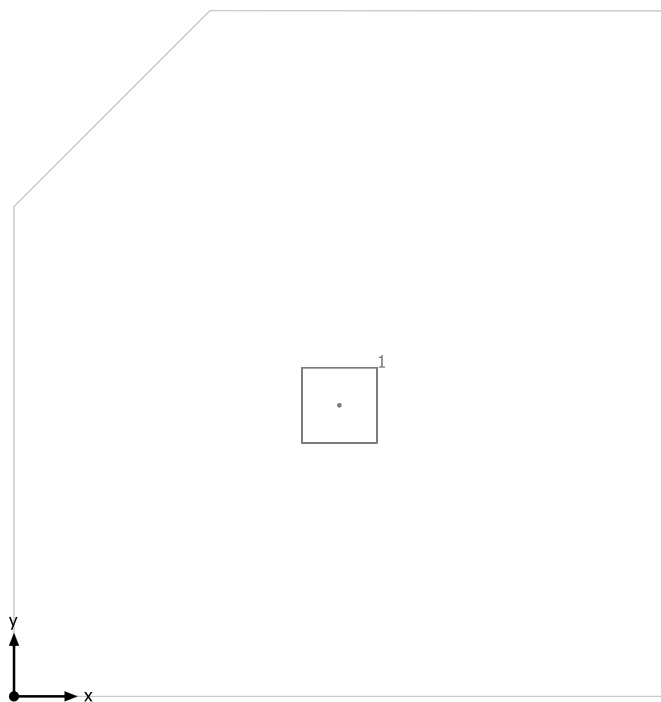


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Corridoio 1	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	118	78.5	156	0.67	0.50

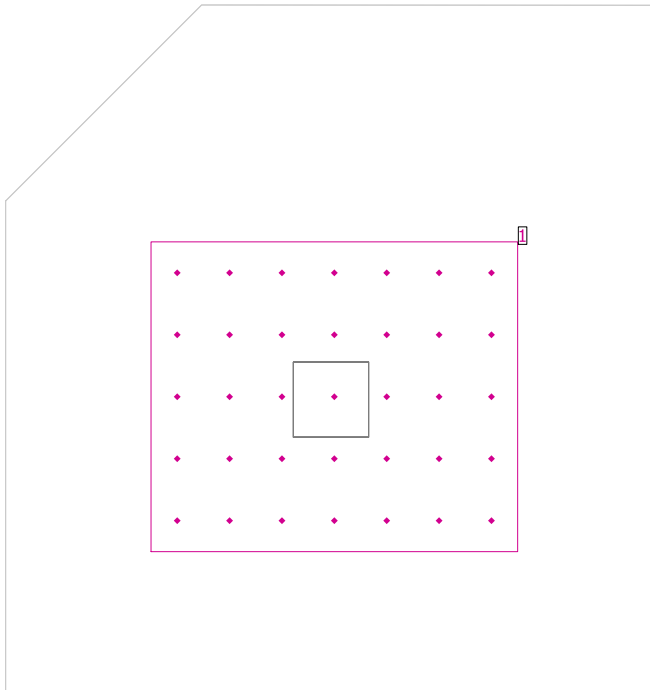
Atrio 2



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.573	2.302	2.751

Atrio 2

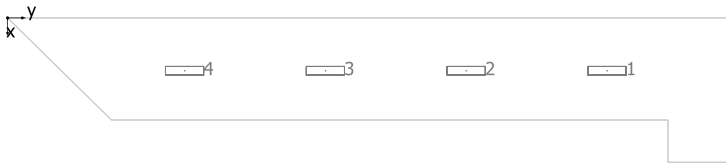


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Atrio 2	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	110	82.4	140	0.75	0.59

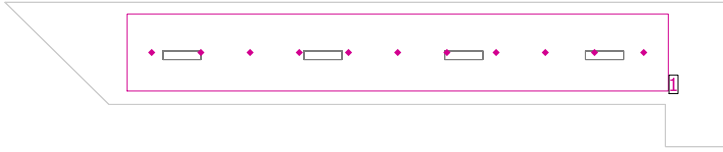
Corridoio 2



Cree Europe S.r.l. a S.U. LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.502	17.026	2.950
2	1.502	13.026	2.950
3	1.502	9.026	2.950
4	1.502	5.026	2.950

Corridoio 2

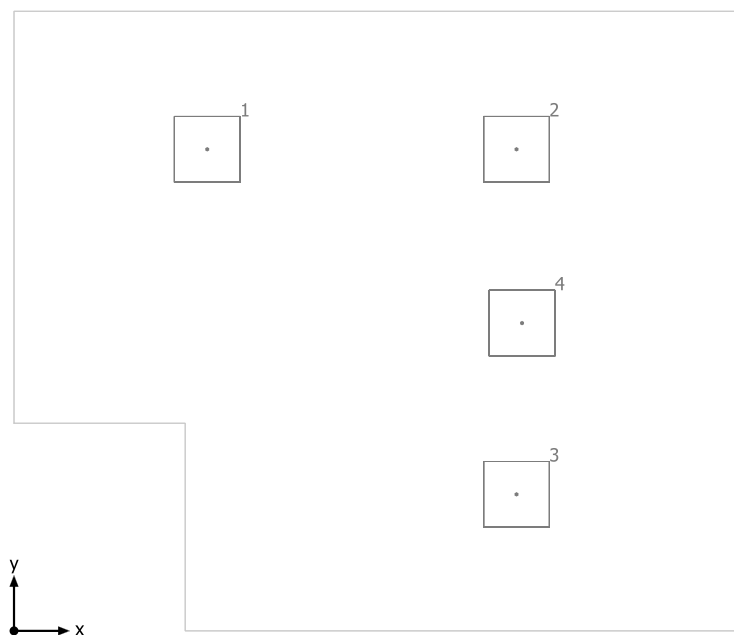


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Corridoio 2	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	171	134	191	0.78	0.70

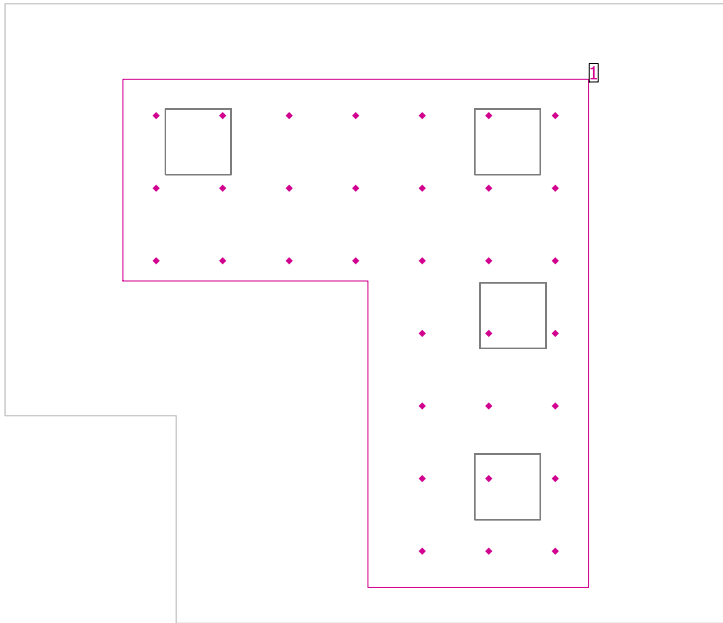
Aula tipo 2



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.750	4.360	2.751
2	4.550	4.360	2.751
3	4.550	1.236	2.850
4	4.600	2.787	2.751

Aula tipo 2

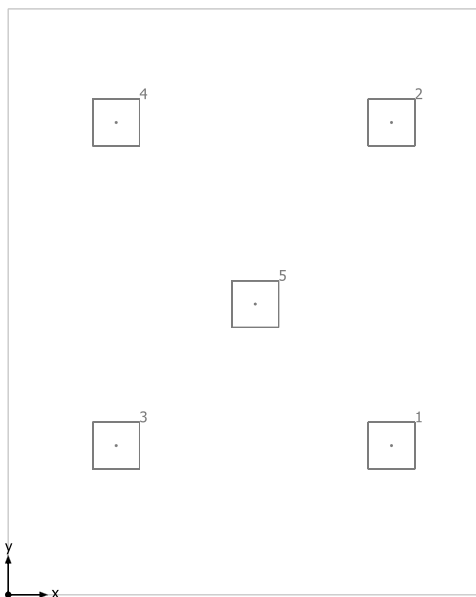


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula tipo 2	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	370	218	498	0.59	0.44

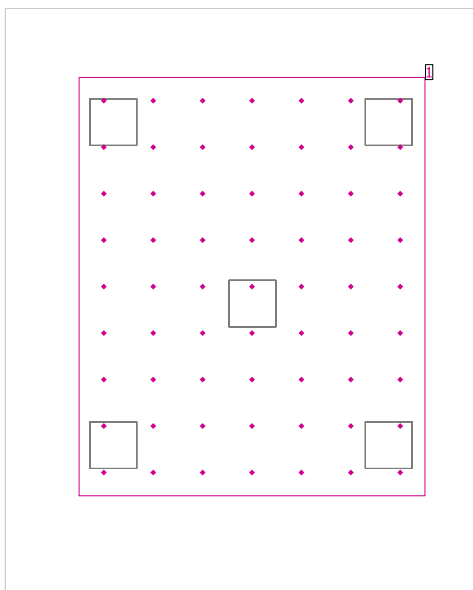
Aula tipo 3



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	4.887	1.902	2.850
2	4.887	6.022	2.850
3	1.377	1.902	2.850
4	1.377	6.022	2.850
5	3.150	3.707	2.850

Aula tipo 3

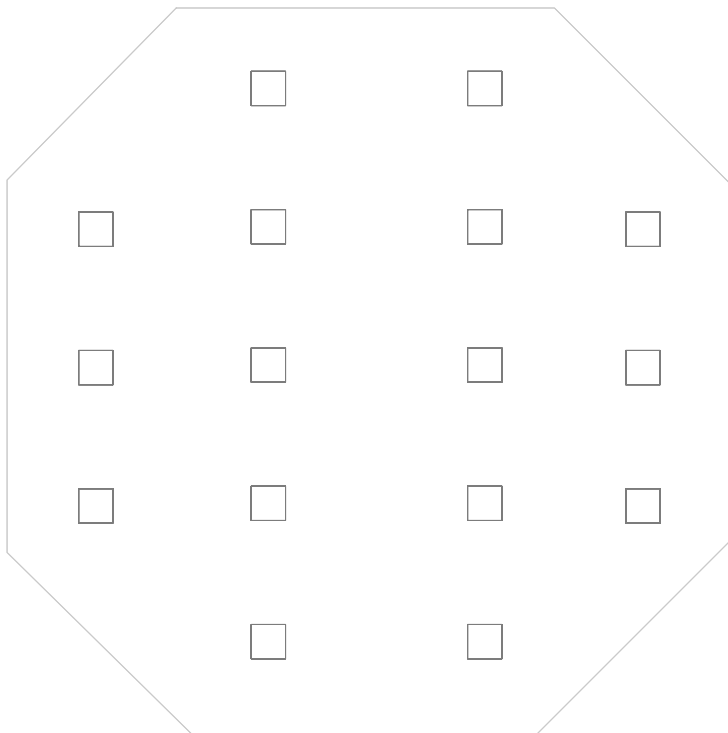


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula tipo 3	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	301	224	388	0.74	0.58

Salone



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

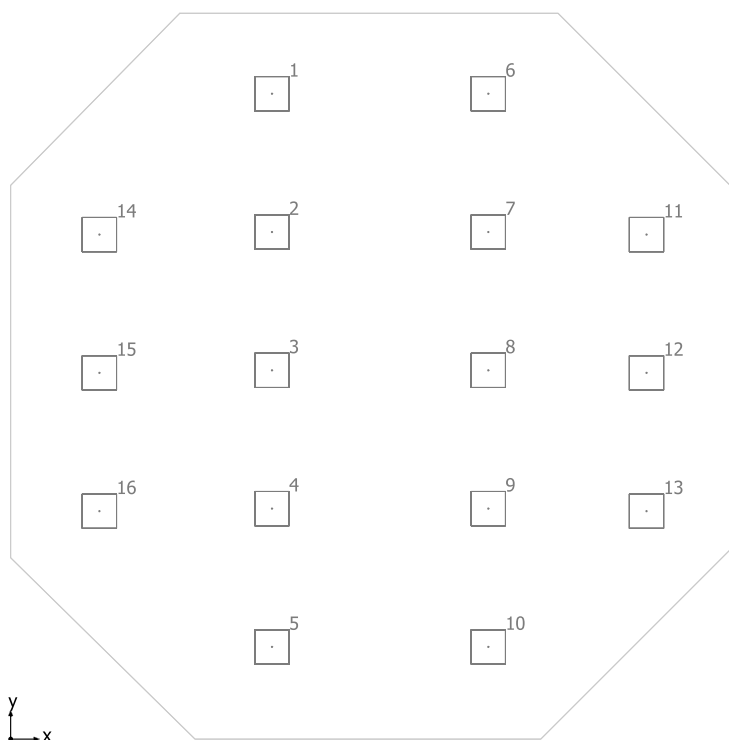
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
16	Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
	Somma di tutte le lampade	53904	544.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 3.94 W/m² (Superficie del locale 138.24 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 1050 kWh/a Da max. 4850 kWh/a

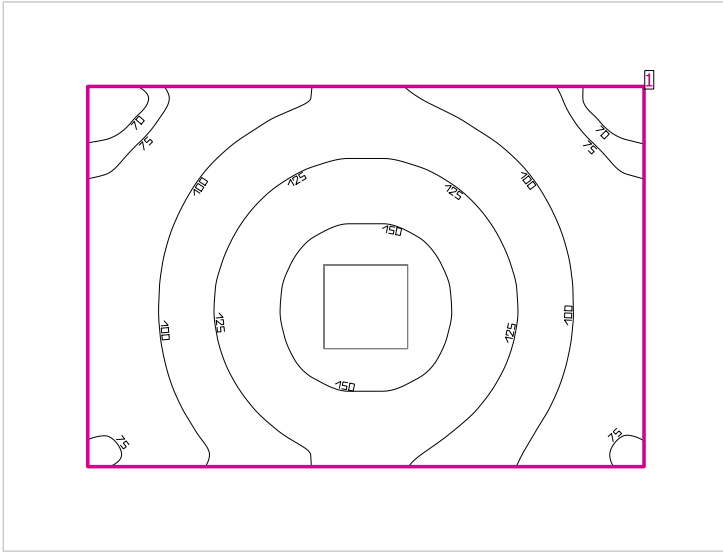
Salone



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	4.535	11.200	2.950
2	4.535	8.800	2.950
3	4.535	6.400	2.950
4	4.535	4.000	2.950
5	4.535	1.600	2.950
6	8.290	11.200	2.950
7	8.290	8.800	2.950
8	8.290	6.400	2.950
9	8.290	4.000	2.950
10	8.290	1.600	2.950
11	11.035	8.756	2.950
12	11.035	6.356	2.950
13	11.035	3.956	2.950
14	1.540	8.756	2.950
15	1.540	6.356	2.950
16	1.540	3.956	2.950

Atrio 1



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Atrio	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.300 m, Zona margine: 0.600 m	112 (≥ 100)	65.2	163	0.58	0.40

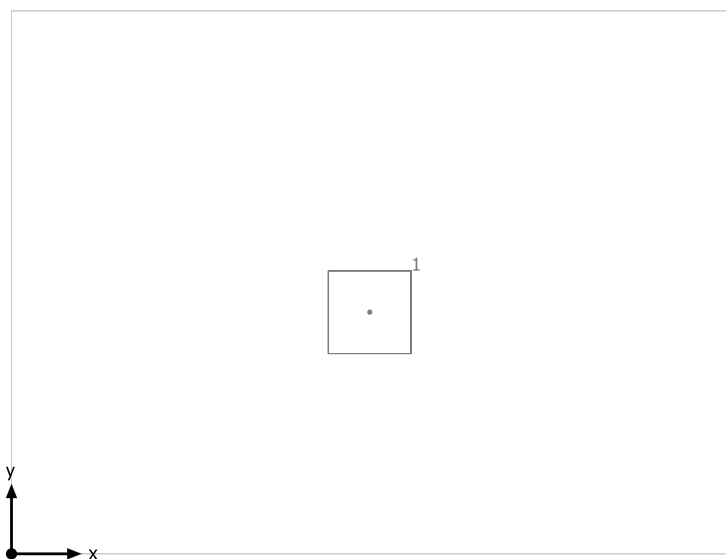
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1	Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
Somma di tutte le lampade		3369	34.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 1.69 W/m² (Superficie del locale 20.08 m²),
 Valore di allacciamento specifico: 3.19 W/m² = 2.84 W/m²/100 lx (Superficie utile 10.66 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 37 kWh/a Da max. 750 kWh/a

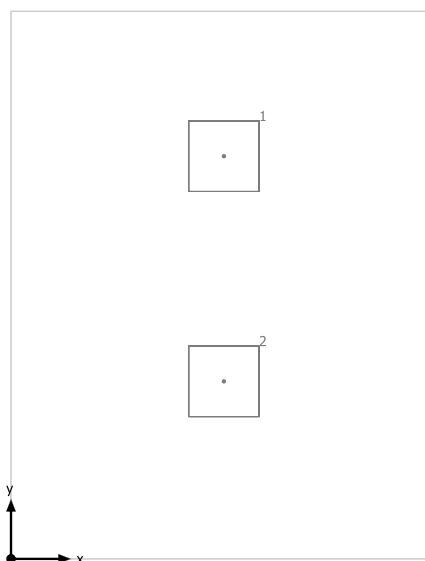
Atrio 1



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.573	1.736	2.851

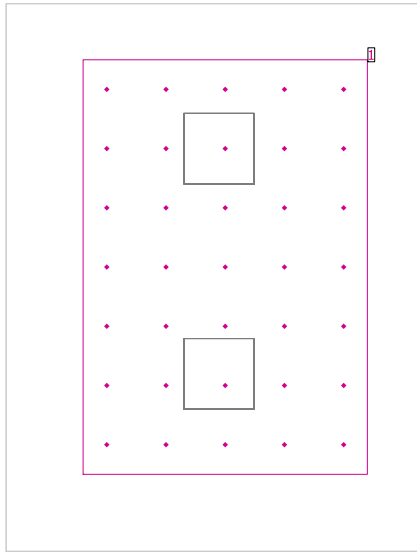
Ufficio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.798	3.400	2.751
2	1.798	1.499	2.751

Ufficio

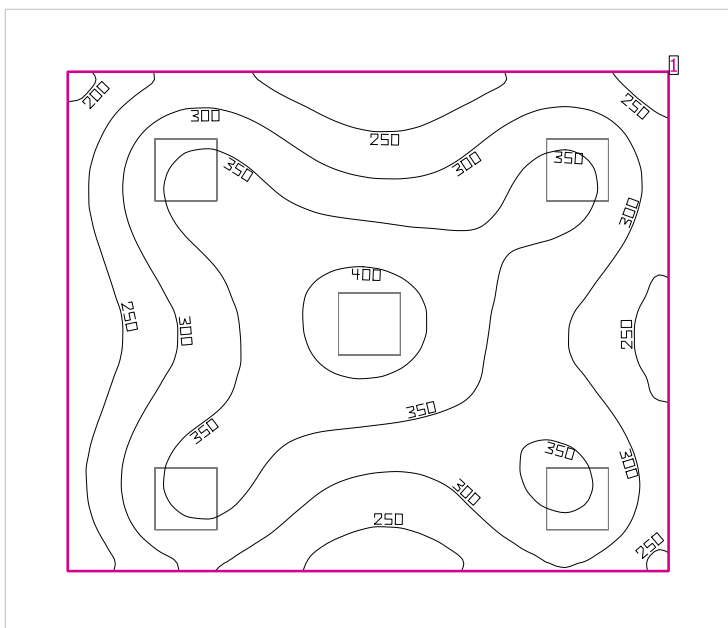


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	303	206	389	0.68	0.53

Aula tipo



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.900 m, Zona margine: 0.600 m	314 (≥ 300)	186	426	0.59	0.44

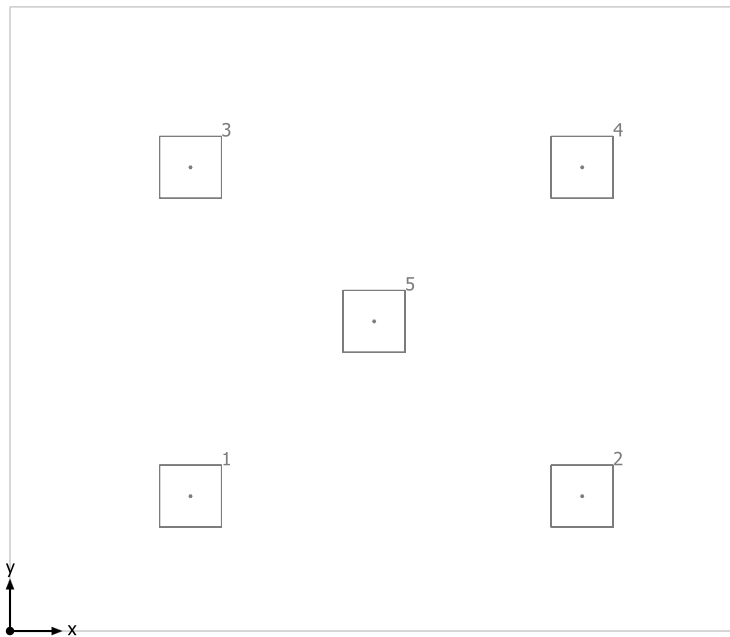
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
Somma di tutte le lampade	16845	170.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 4.06 W/m² (Superficie del locale 41.85 m²),
Valore di allacciamento specifico: 6.13 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Superficie utile 27.72 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 330 kWh/a Da max. 1500 kWh/a

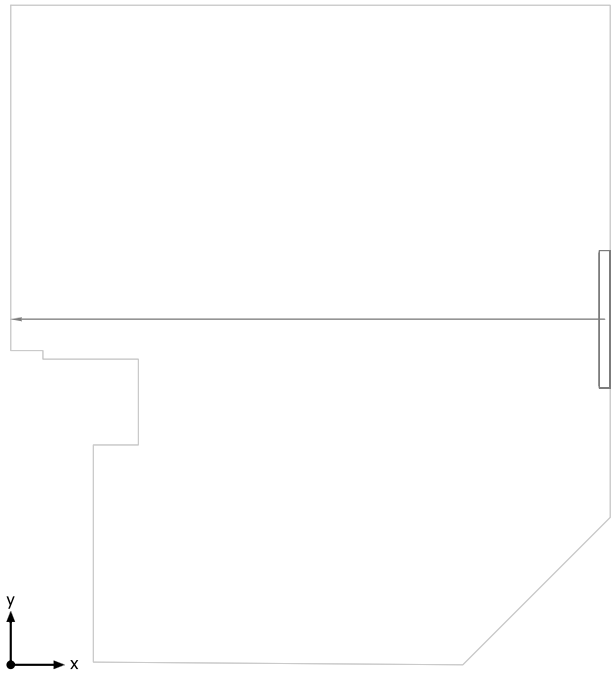
Aula tipo



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.735	1.296	2.850
2	5.500	1.296	2.850
3	1.735	4.457	2.850
4	5.500	4.457	2.850
5	3.500	2.977	2.850

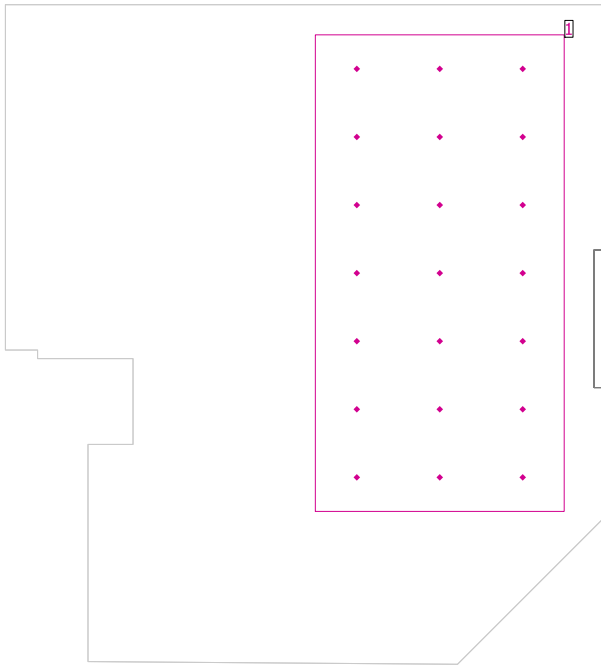
Locale Termico



Cree Europe S.r.l. a S.U. WSE12507* WS Series 52W 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	5.590	3.221	2.100

Locale Termico

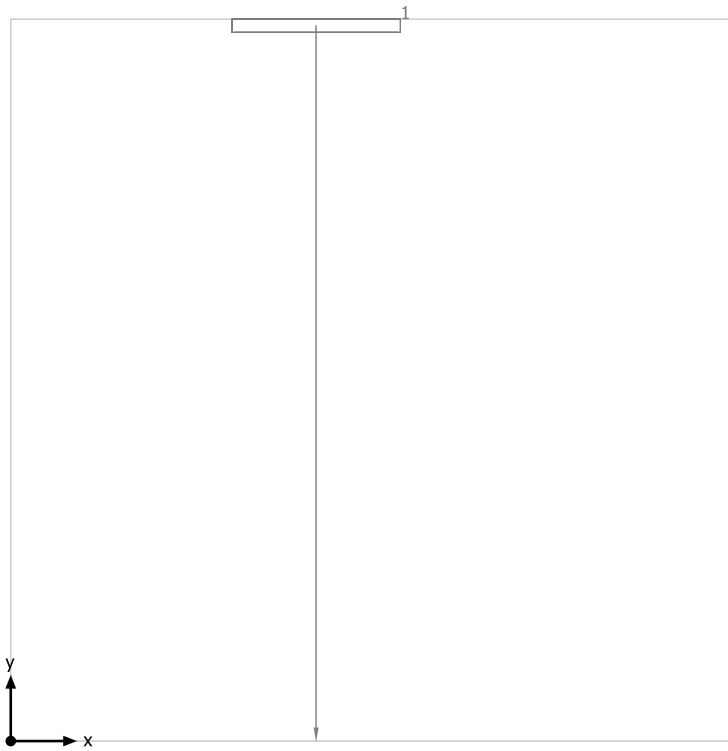


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Locale termico	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.850 m	131	62.2	249	0.47	0.25

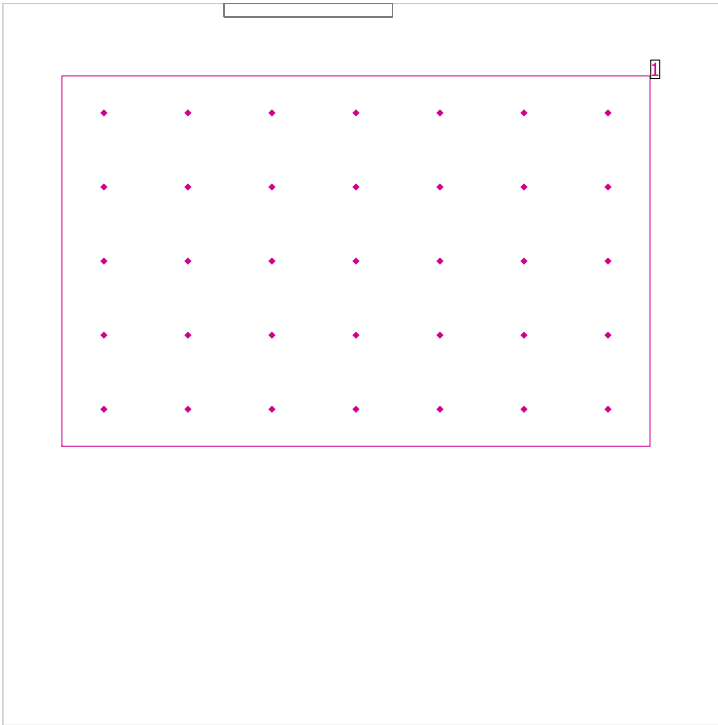
Centrale termica



Cree Europe S.r.l. a S.U. WSE12507* WS Series 52W 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.327	5.500	2.100

Centrale termica



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Centrale termica	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.850 m	117	50.9	251	0.44	0.20

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

PIANO PRIMO

Indice

V19041_Scuola Elementare Poviglio-Primo Piano

Lista pezzi lampade.....	3
Viste.....	4
Area 1	
Edificio 1	
Piano Primo	
Aula tipo 1	
Riepilogo locale.....	6
Schema di disposizione delle lampade.....	7
Corridoio	
Schema di disposizione delle lampade.....	8
Sintesi dei risultati per le superfici.....	9
Aula tipo 2	
Riepilogo locale.....	10
Schema di disposizione delle lampade.....	11
Ufficio	
Riepilogo locale.....	12
Schema di disposizione delle lampade.....	13
Aula alfabetizzazione	
Schema di disposizione delle lampade.....	14
Sintesi dei risultati per le superfici.....	15
Aula informatica	
Schema di disposizione delle lampade.....	16
Sintesi dei risultati per le superfici.....	17
Corridoio 2	
Sintesi dei risultati per le superfici.....	18
Ripostiglio	
Riepilogo locale.....	19
Schema di disposizione delle lampade.....	20
Aula tipo 3	
Riepilogo locale.....	21
Schema di disposizione delle lampade.....	22

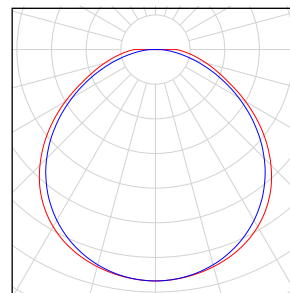
V19041_Scuola Elementare Poviglio-Primo Piano

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

16 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LE14-4000L-4000K LED
Engine 1x4" 4000L 4K
Emissione luminosa 1
Dotazione: 1xLE-4000L 4K
Rendimento: 100.13%
Flusso luminoso lampadina: 3886 lm
Flusso luminoso lampade: 3891 lm
Potenza: 44.0 W
Rendimento luminoso: 88.4 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1x: CCT 4000 K, CRI 90

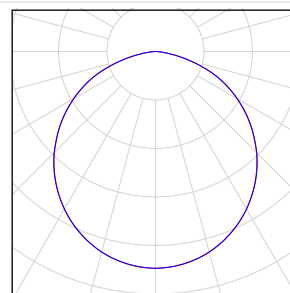
Per un'immagine della
lampada consultare il nostro
catalogo lampade.



76 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer
2X2" 3400L 40K
Emissione luminosa 1
Dotazione: 1xLR-3400L 40K
Rendimento: 99.97%
Flusso luminoso lampadina: 3370 lm
Flusso luminoso lampade: 3369 lm
Potenza: 34.0 W
Rendimento luminoso: 99.1 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1x: CCT 4000 K, CRI 90

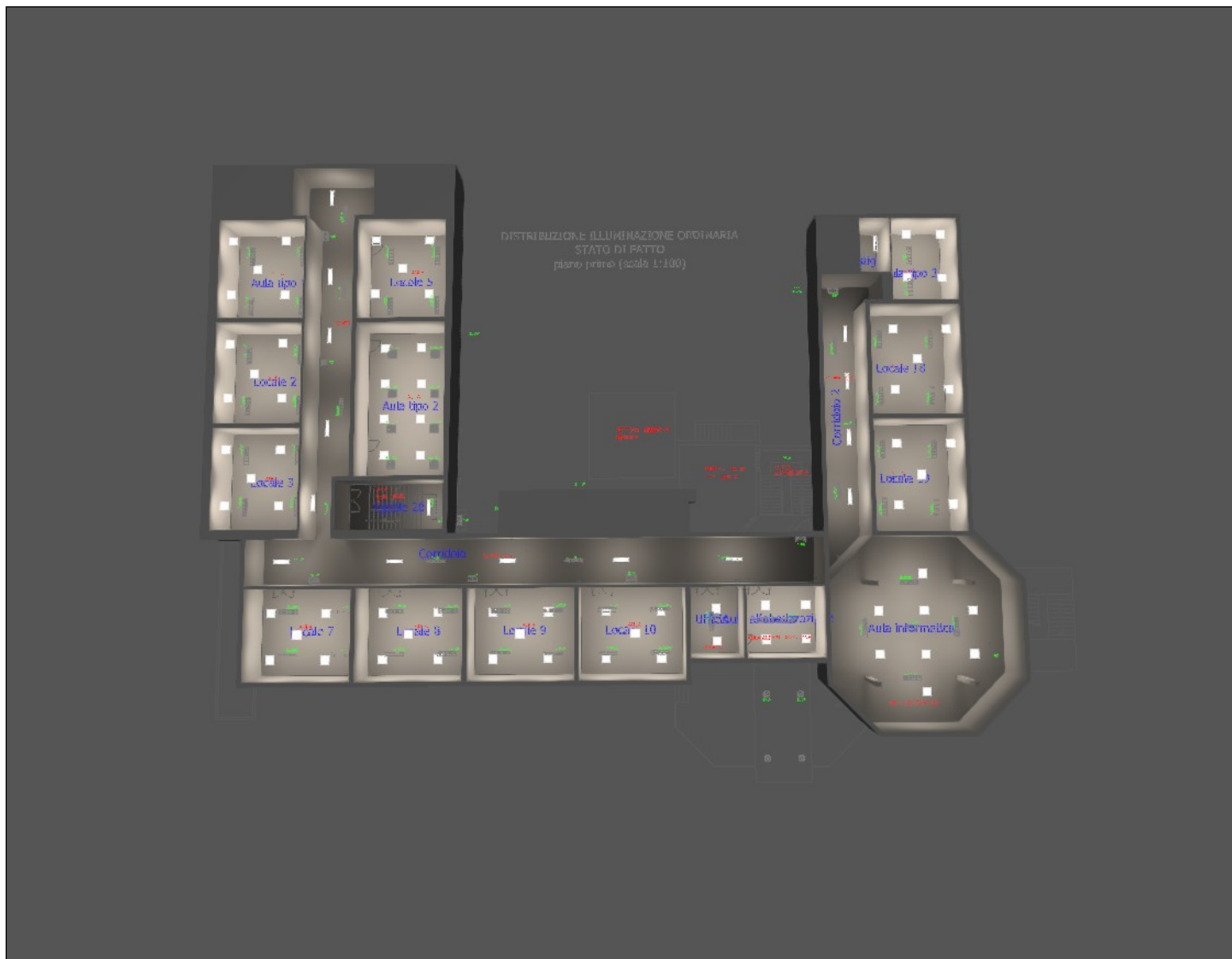
Per un'immagine della
lampada consultare il nostro
catalogo lampade.



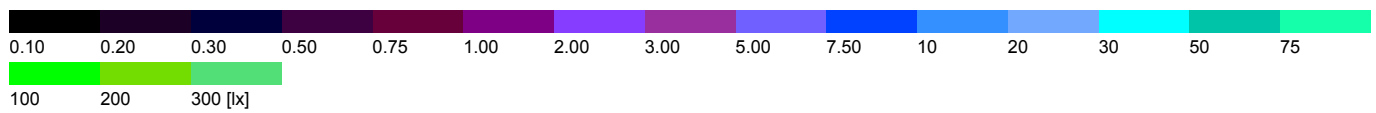
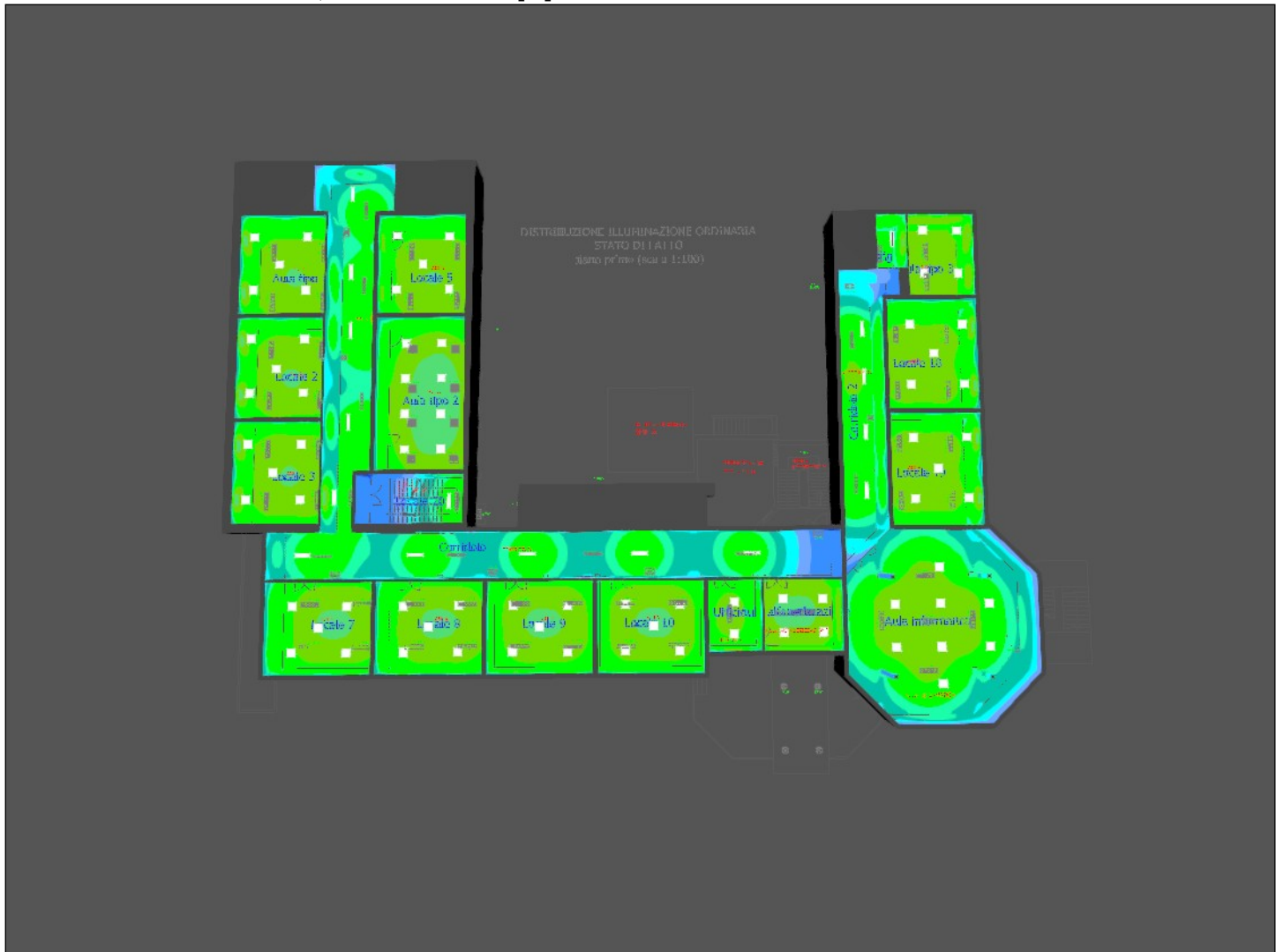
Flusso luminoso lampadine complessivo: 318296 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 318300 lm, Potenza totale: 3288.0 W, Rendimento luminoso: 96.8 lm/W

V19041_Scuola Elementare Poviglio-Primo Piano

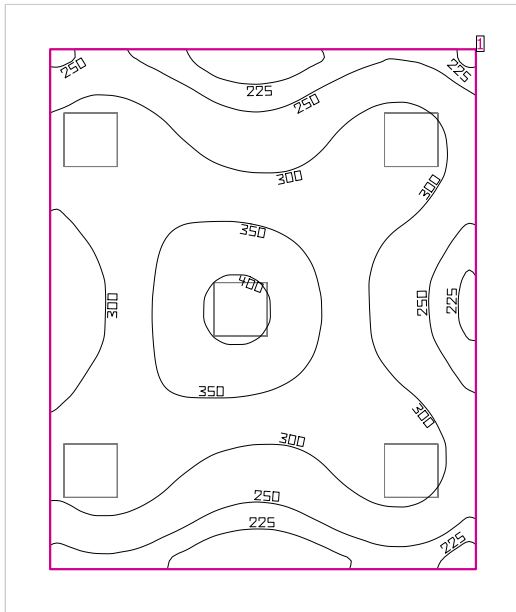
Piano Primo



Piano Primo - Colori sfalsati, Illuminamenti in [lx]



Aula tipo 1



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

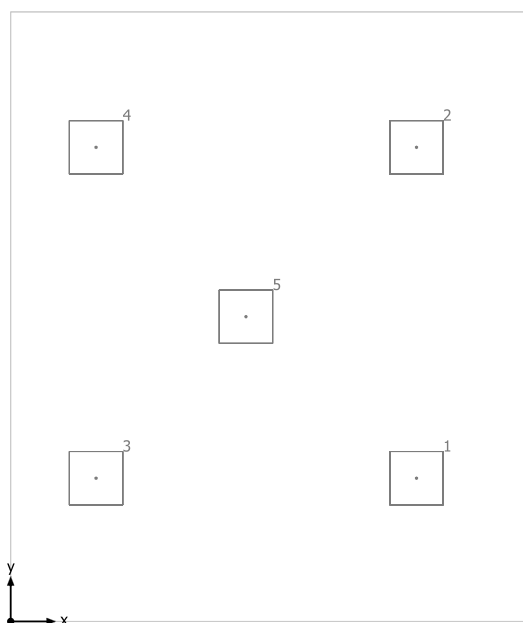
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula tipo 1	Illuminazione perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.850 m, Zona margine: 0.500 m	301 (≥ 300)	203	411	0.67	0.49

# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
Somma di tutte le lampade	16845	170.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 4.35 W/m² (Superficie del locale 39.10 m²),
 Valore di allacciamento specifico: 6.17 W/m² = 2.05 W/m²/100 lx (Superficie utile 27.55 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
 Consumo: 330 kWh/a Da max. 1400 kWh/a

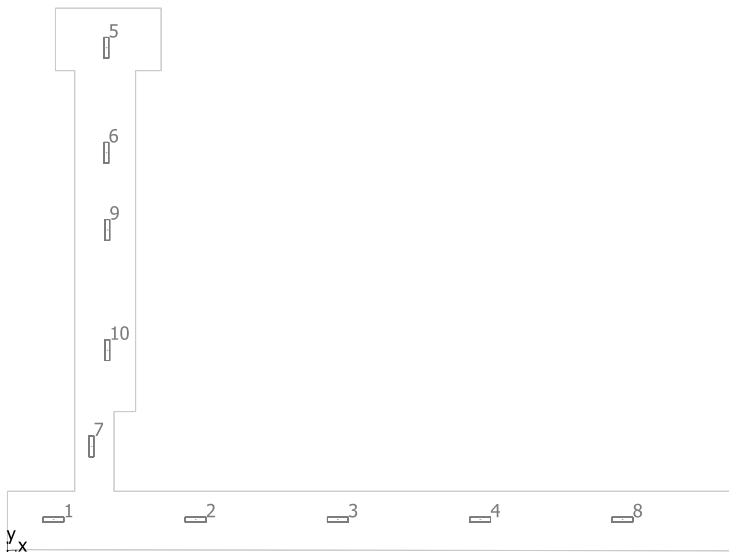
Aula tipo 1



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	4.528	1.598	2.950
2	4.528	5.289	2.950
3	0.952	1.598	2.950
4	0.952	5.289	2.950
5	2.625	3.400	2.850

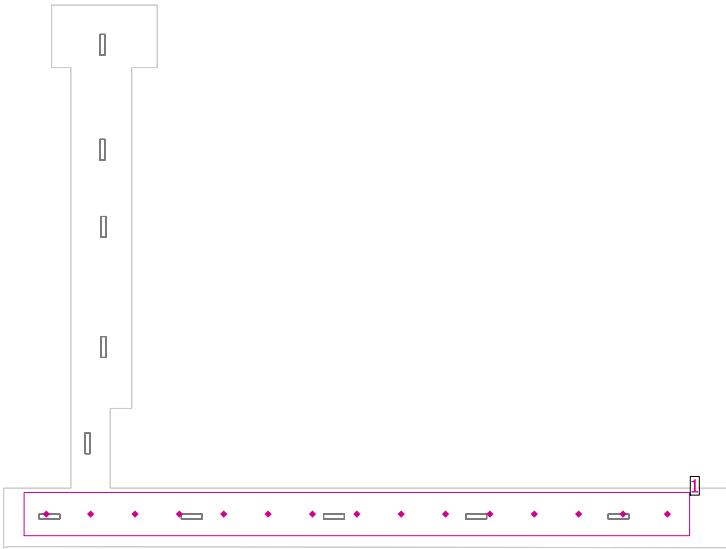
Corridoio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	2.387	1.624	2.950
2	9.794	1.624	2.950
3	17.201	1.624	2.950
4	24.607	1.624	2.950
5	5.146	26.185	2.950
6	5.146	20.720	2.950
7	4.368	5.437	2.950
8	32.014	1.624	2.950
9	5.196	16.704	2.950
10	5.196	10.449	2.950

Corridoio

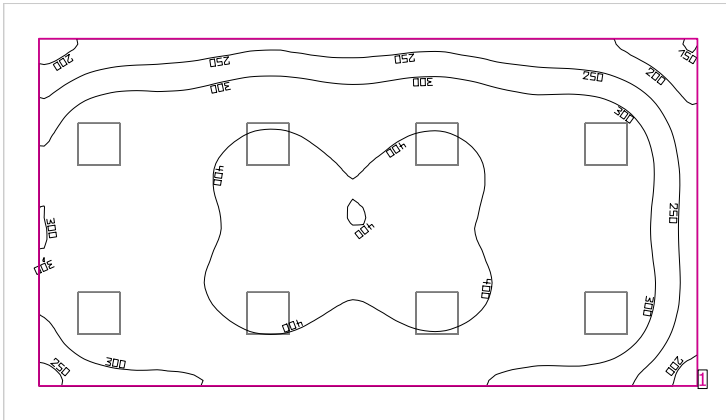


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Corridoio	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	101	56.2	155	0.56	0.36

Aula tipo 2



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula tipo 2	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.850 m, Zona margine: 0.500 m	343 (≥ 300)	147	432	0.43	0.34

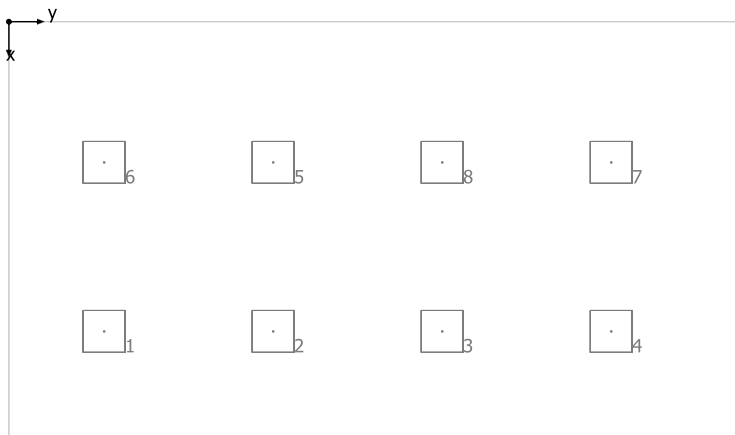
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
8 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
Somma di tutte le lampade	26952	272.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 4.43 W/m² (Superficie del locale 61.38 m²),
Valore di allacciamento specifico: 5.90 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Superficie utile 46.10 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 520 kWh/a Da max. 2150 kWh/a

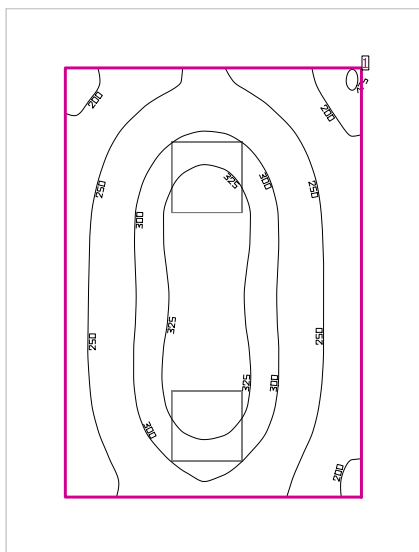
Aula tipo 2



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	4.398	1.353	2.950
2	4.398	3.753	2.950
3	4.398	6.153	2.950
4	4.398	8.553	2.950
5	1.998	3.753	2.950
6	1.998	1.353	2.950
7	1.998	8.553	2.950
8	1.998	6.153	2.950

Ufficio



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.850 m, Zona margine: 0.500 m	276 (≥ 200)	173	342	0.63	0.51

#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2	Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
	Somma di tutte le lampade	6738	68.0	99.1

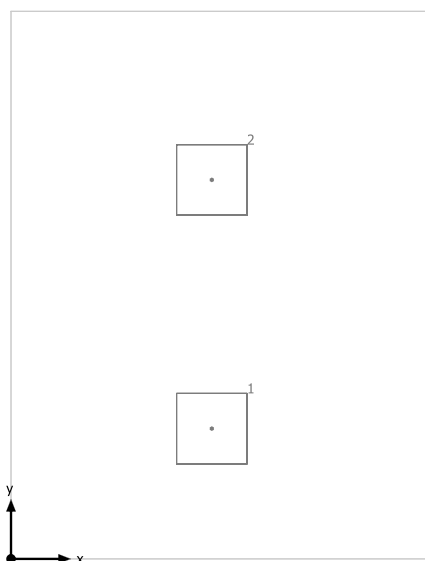
Valore di allacciamento specifico: 4.20 W/m² (Superficie del locale 16.18 m²),

Valore di allacciamento specifico: 7.51 W/m² = 2.72 W/m²/100 lx (Superficie utile 9.06 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 11 kWh/a Da max. 600 kWh/a

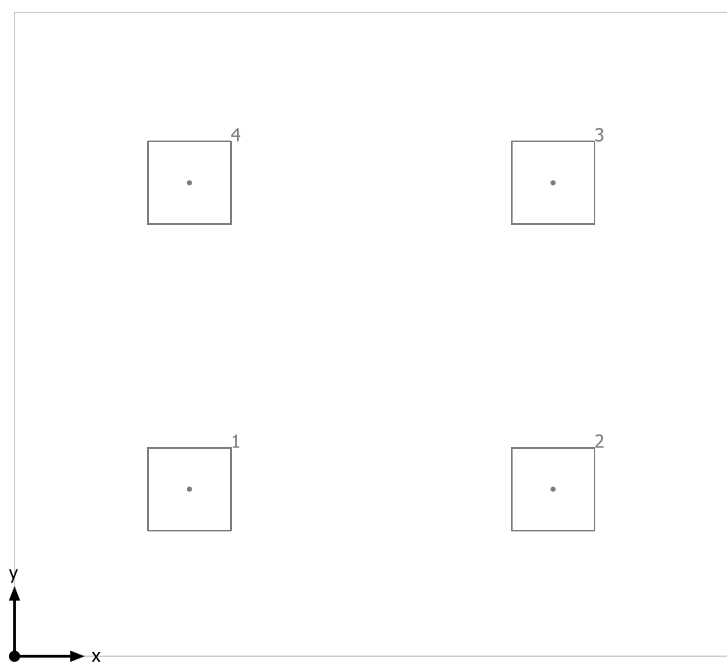
Ufficio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.695	1.100	2.850
2	1.695	3.200	2.850

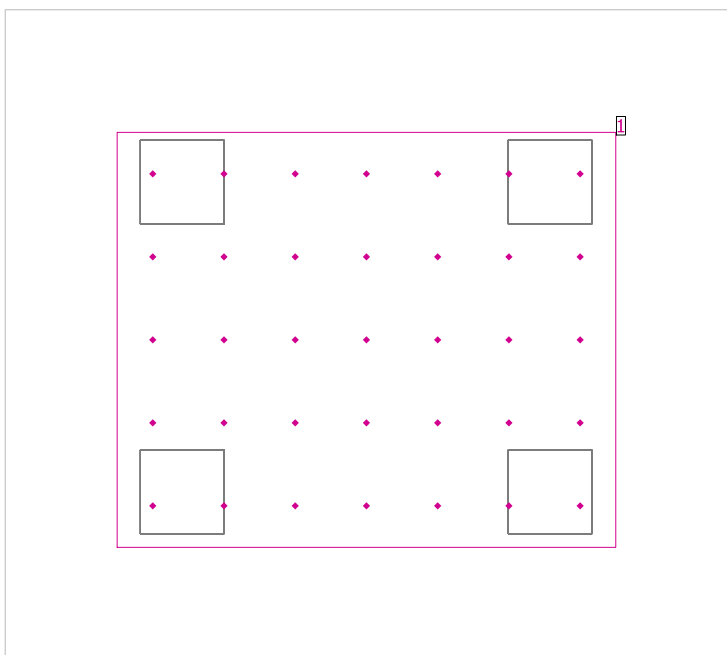
Aula alfabetizzazione



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.256	1.200	2.850
2	3.868	1.200	2.850
3	3.868	3.400	2.850
4	1.256	3.400	2.850

Aula alfabetizzazione

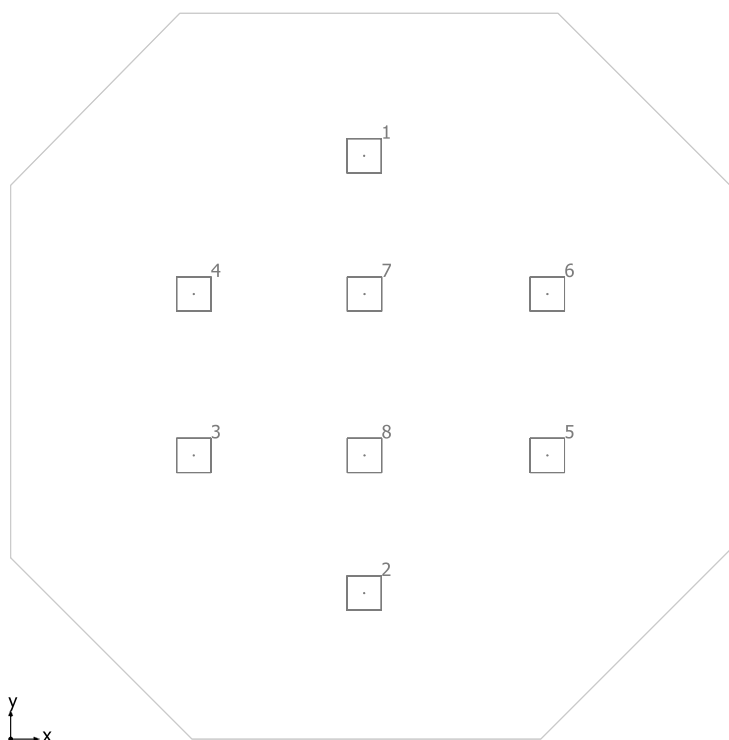


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula alfabetizzazione	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	388	357	411	0.92	0.87

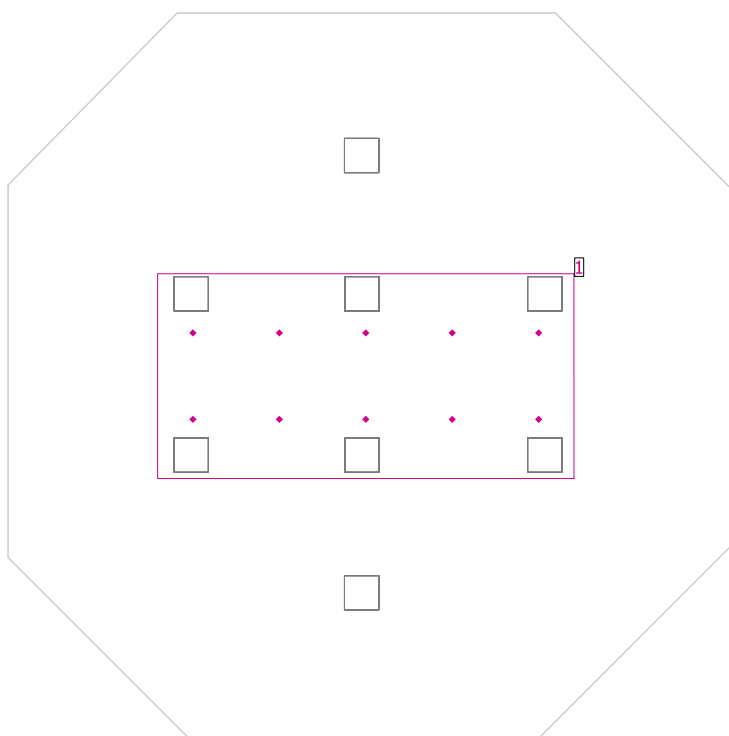
Aula informatica



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	6.136	10.123	2.850
2	6.136	2.534	2.850
3	3.178	4.923	2.850
4	3.178	7.723	2.850
5	9.315	4.923	2.850
6	9.315	7.723	2.850
7	6.141	7.723	2.850
8	6.141	4.923	2.850

Aula informatica

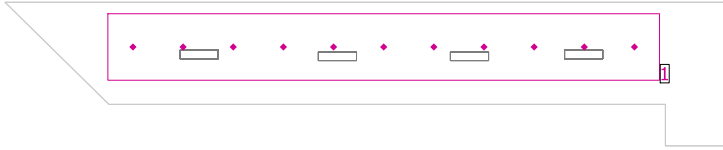


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula Informatica	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.900 m	301	258	352	0.86	0.73

Corridoio 2

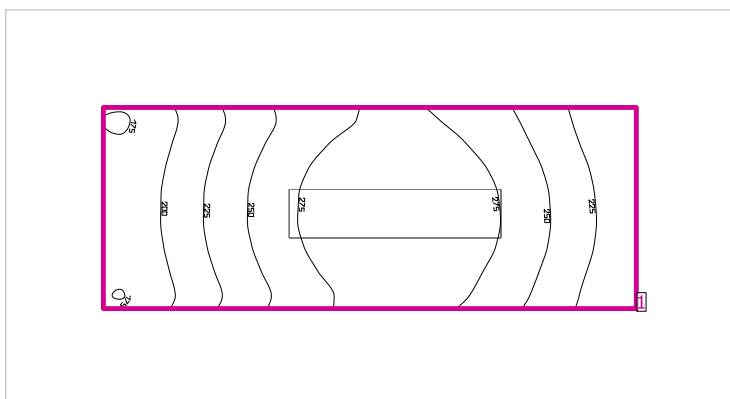


Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Corridoio 2	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	173	96.1	210	0.56	0.46

Ripostiglio



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ripostiglio	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.850 m, Zona margine: 0.500 m	248 (≥ 100)	173	298	0.70	0.58

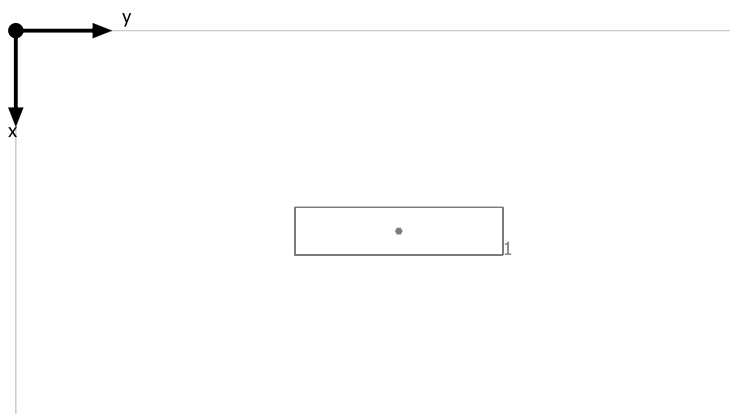
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1	Cree Europe S.r.l. a S.U. - LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K	3891	44.0	88.4
Somma di tutte le lampade		3891	44.0	88.4

Valore di allacciamento specifico: 5.81 W/m² (Superficie del locale 7.57 m²),
Valore di allacciamento specifico: 15.65 W/m² = 6.32 W/m²/100 lx (Superficie utile 2.81 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 7 kWh/a Da max. 300 kWh/a

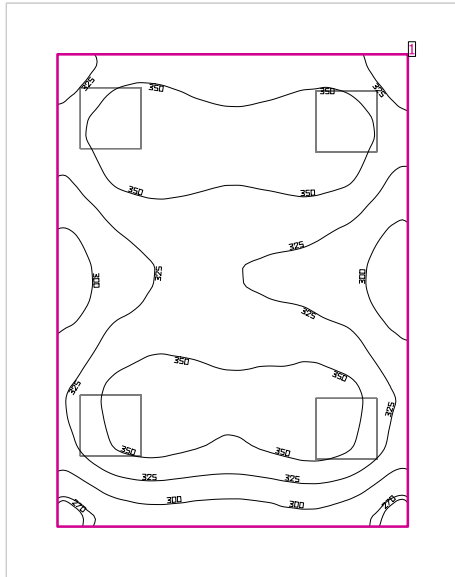
Ripostiglio



Cree Europe S.r.l. a S.U. LE14-4000L-4000K LED Engine 1x4" 4000L 4K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.044	1.994	2.950

Aula tipo 3



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Aula tipo 3	Illuminazione perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.850 m, Zona margine: 0.500 m	334 (≥ 300)	260	374	0.78	0.70

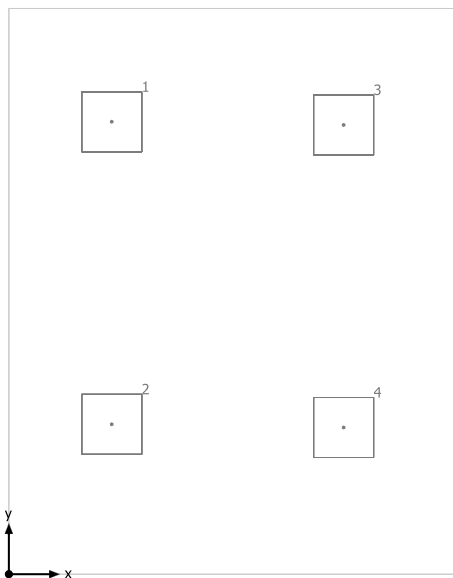
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Cree Europe S.r.l. a S.U. - LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	3369	34.0	99.1
Somma di tutte le lampade	13476	136.0	99.1

Valore di allacciamento specifico: 5.48 W/m² (Superficie del locale 24.80 m²),
 Valore di allacciamento specifico: 8.63 W/m² = 2.58 W/m²/100 lx (Superficie utile 15.77 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 260 kWh/a Da max. 900 kWh/a

Aula tipo 3



Cree Europe S.r.l. a S.U. LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	1.020	4.487	2.950
2	1.020	1.487	2.950
3	3.320	4.455	2.950
4	3.320	1.455	2.950

CALCOLI ILLUMINOTECNICI ESTERNO

Indice

V19041_Scuola Elementare Poviglio_Esterni

Lista pezzi lampade.....	3
Viste.....	4
Area 1	
Schema di disposizione delle lampade.....	6
Lista pezzi lampade.....	7
Sintesi dei risultati per le superfici.....	8

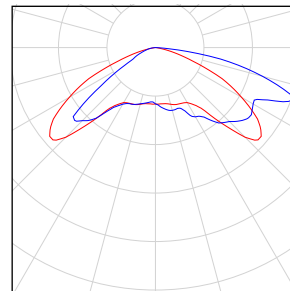
V19041_Scuola Elementare Poviglio_Esterni

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

2 Cree Europe S.r.l. a S.U. - RKTD4MEF-K_24WHWM
KIT LED - Type 4ME - F
Emissione luminosa 1
Dotazione: 1x5 MD-A1450 F 4K
Rendimento: 89.25%
Flusso luminoso lampadina: 6120 lm
Flusso luminoso lampade: 5462 lm
Potenza: 45.0 W
Rendimento luminoso: 121.4 lm/W

Indicazioni di colorimetria
1x: CCT 4000 K, CRI 70

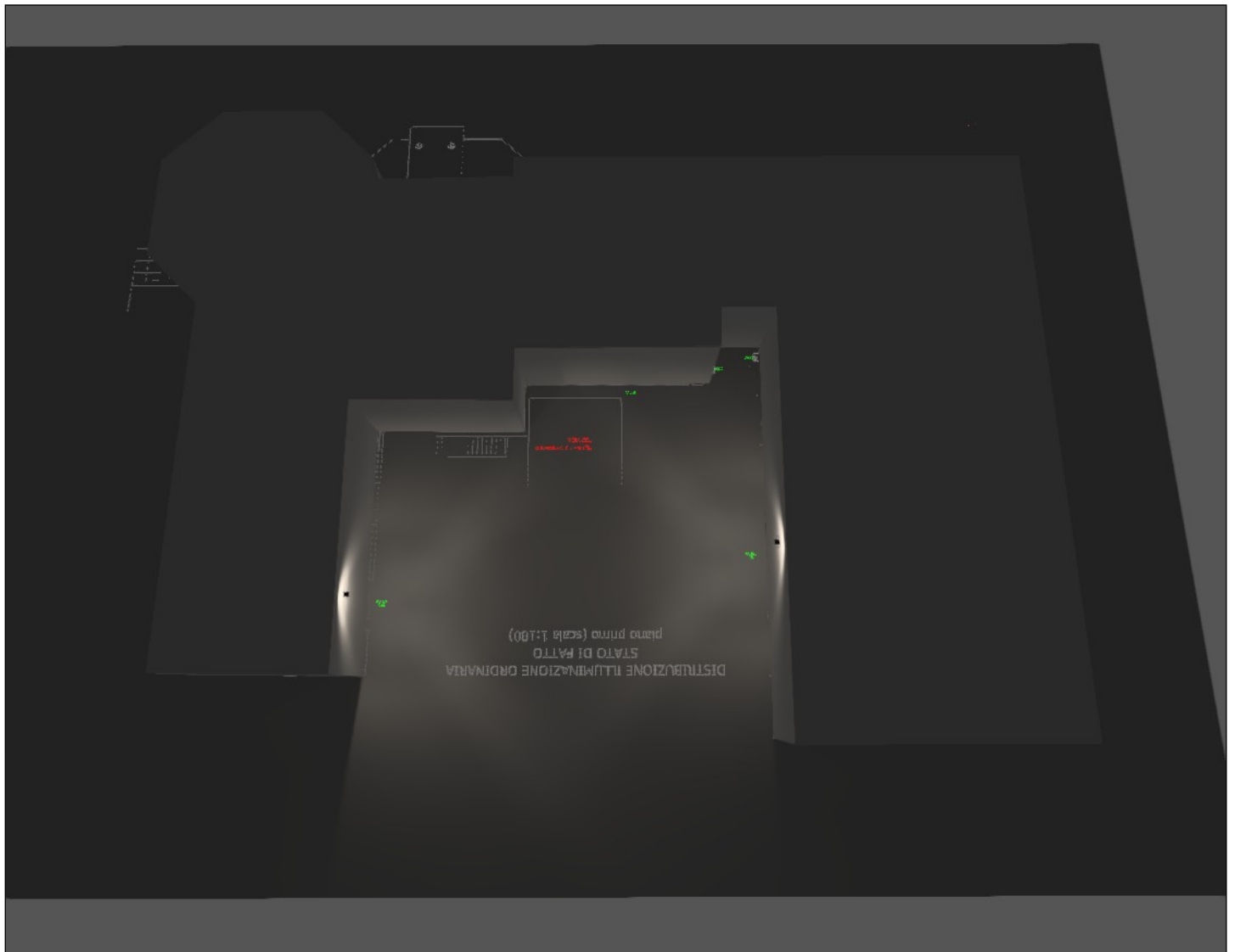
Per un'immagine della
lampada consultare il nostro
catalogo lampade.



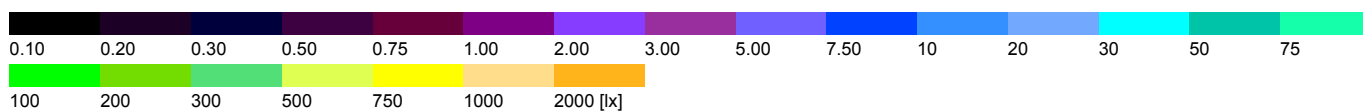
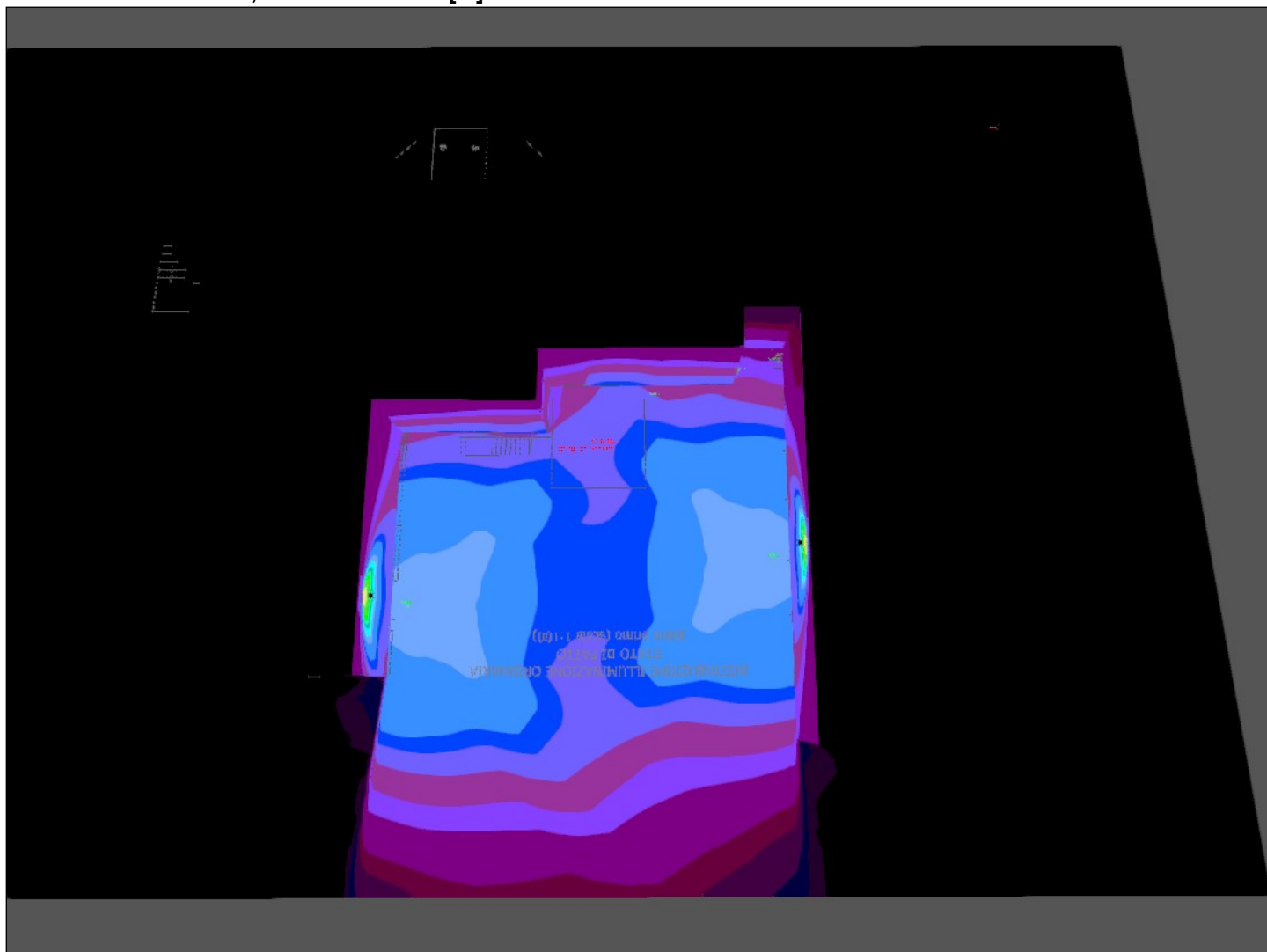
Flusso luminoso lampadine complessivo: 12240 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 10924 lm, Potenza totale: 90.0 W, Rendimento luminoso: 121.4 lm/W

V19041_Scuola Elementare Poviglio_Esterni

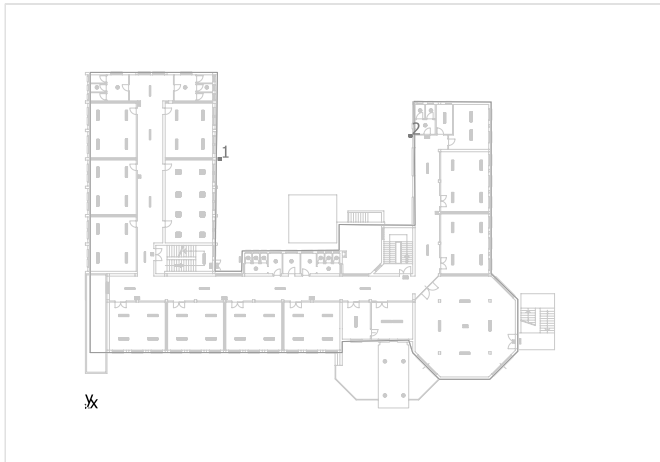
Esterno



Esterno colori sfalsati, Illuminamenti in [lx]



Area 1



Cree Europe S.r.l. a S.U. RKTD4MEF-K_24WHWM KIT LED - Type 4ME - F

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]
1	16.781	31.118	5.500
2	40.619	34.000	5.500

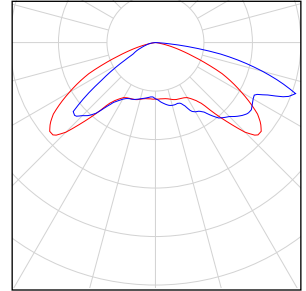
Area 1

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

2 Cree Europe S.r.l. a S.U. - RKTD4MEF-K_24WHWM
KIT LED - Type 4ME - F
Emissione luminosa 1
Dotazione: 1x5 MD-A1450 F 4K
Rendimento: 89.25%
Flusso luminoso lampadina: 6120 lm
Flusso luminoso lampade: 5462 lm
Potenza: 45.0 W
Rendimento luminoso: 121.4 lm/W

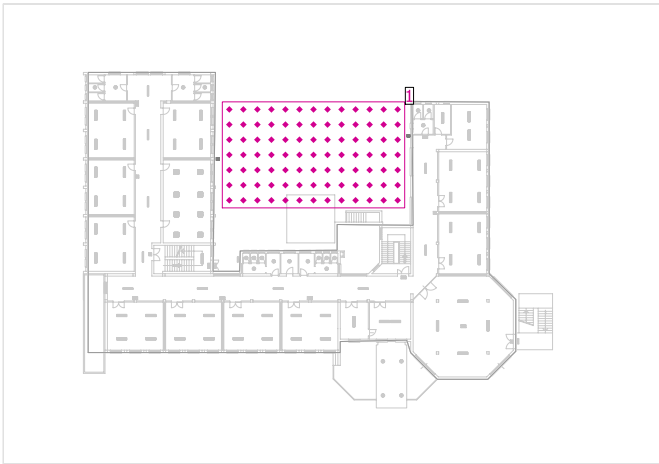
Indicazioni di colorimetria
1x: CCT 4000 K, CRI 70

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



Flusso luminoso lampadine complessivo: 12240 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 10924 lm, Potenza totale: 90.0 W, Rendimento luminoso: 121.4 lm/W

Area 1



Fattore di diminuzione: 0.90

Generalità

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie di calcolo esterna	Illuminamento perpendicolare [lx] Altezza: 0.000 m	15.0	6.82	28.6	0.45	0.24

SCHEDE TECNICHE
APPARECCHI ILLUMINANTI

LE14 & LE12

Gruppi di funzionamento serie CR

Descrizione del prodotto

I gruppi di funzionamento LE14 e LE12 assicurano fino a 5000 lumen di flusso luminoso con Indice di Resa Cromatica (CRI) superiore a 90, e 90-110 lumen/watt di efficienza. Tali innovative prestazioni si ottengono combinando l'elevata efficienza e l'illuminazione di alta qualità garantite dalla tecnologia Cree TrueWhite® con un esclusivo approccio per la gestione della dissipazione del calore. I prodotti LE14 e LE12 sono disponibili con temperature di colore calde e fredde e dispongono di opzioni per la regolazione del flusso luminoso 1-10V e DALI. Il design compatto e leggero consente di scegliere tra un'installazione a incasso in posizione arretrata, non arretrata o a sospensione, rendendo i prodotti LE14 e LE12 la soluzione ideale per applicazioni in costruzioni commerciali nuove o in caso di sostituzione di punti luce esistenti.

Sintesi delle prestazioni

Impiega la tecnologia Cree TrueWhite®

Gestione attiva del colore

Dissipatore di calore ambiente rivolto verso il basso

Efficienza: 90-110 L/W

Flusso luminoso: 2000, 2200, 3200, 4000, 5000 lumen

Potenza: 22-50 watt

CRI: 90

Temperatura di colore: 3000 K, 4000 K

Tensione di ingresso: 220-240 VAC

Garanzia: 10 anni

Durata: progettato per 50.000 ore di funzionamento con opzione standard o 75.000 ore con opzione HE.

Dimmerazione: regolazione del flusso luminoso fino al 5% 1-10V o DALI†

Dimensioni LE14: lunghezza 1083 mm x larghezza 270 mm x altezza 109 mm

Dimensioni LE12: lunghezza 543 mm x larghezza 270 mm x altezza 109 mm

Peso: massimo 7 kg

LE14



LE12



Codici d'ordine del prodotto

Esempio: LE12-32L-40K-23

Prodotto	Flusso luminoso	TEMPERATURA COLORE	Controllo	Tensione
LE12 543 mm x 270 mm	20L* 22W 2000 lumen - 100 L/W 32L 35W 3200 lumen - 90 L/W	30 K 3000 Kelvin 40 K 4000 Kelvin	No code Non dimmerabile ADIM Dimmerazione fino al 5% 1-10V DALI* Dimmerazione DALI fino al 5%*	23 220-240 Volt (Standard)
LE14 1083 mm x 270 mm	22L* 22W 2200 lumen - 100 L/W 40L 44W 4000 lumen - 90 L/W 40L HE* 36W 4000 lumen - 110 L/W (30 K)* 38W 4000 lumen - 105 L/W (40 K)* 50L* 50W 5000 lumen - 100 L/W	30 K 3000 Kelvin 40 K 4000 Kelvin	No code Non dimmerabile ADIM Dimmerazione fino al 5% 1-10V DALI* Dimmerazione DALI fino al 5%*	23 220-240 Volt (Standard)

*Disponibilità prevista: metà 2012 † Per le opzioni di controllo di dimmerazione consigliate consultare: CreeLighting.com/International.

Specifiche del prodotto

TECNOLOGIA CREE TRUEWHITE®

La tecnologia Cree TrueWhite® è un modo rivoluzionario per produrre luce bianca di alta qualità. La tecnologia Cree TrueWhite® combina la luce dei LED rossi che assicurano massime prestazioni con quella dei LED di colore giallo non saturo. Questo sistema brevettato assicura un'esclusiva combinazione di Indice di Resa Cromatica (CRI) superiore a 90, caratteristiche della luce ottimali e uniformità cromatica a lunga durata, mantenendo un'elevata efficienza luminosa.

DISSIPATORE DI CALORE RIVOLTO VERSO IL BASSO

Un innovativo sistema per la dissipazione del calore progettato per massimizzare l'efficienza di raffreddamento integrando un esclusivo dissipatore di calore ambiente rivolto verso il basso all'interno della lente di diffusione. Il design innovativo consente di creare un aspetto piacevole, dissipando il calore prodotto dai LED in ambiente termicamente controllato. In questo modo i LED operano con temperature significativamente ridotte, con un conseguente notevole miglioramento in termini di durata, efficienza e coerenza cromatica.

FATTORI DI MANTENIMENTO DEI LUMEN

- Per dettagli sui fattori di mantenimento dei lumen consultare: CreeLighting.com/International

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Il gruppo di funzionamento, sostituibile sul posto, contiene LED, driver, alimentatore, dissipatore di calore e il sistema ottico.
- Le alette di aggancio consentono di scegliere l'installazione a sospensione.

NOTA: per istruzioni dettagliate riguardo la sostituzione sul posto del gruppo di funzionamento consultare: CreeLighting.com/International.

SISTEMA OTTICO

- Una combinazione unica di componenti ottici riflettenti e rifrangenti consente di ottenere una luce dall'aspetto uniforme e confortevole, eliminando la visibilità dei singoli LED e le frange di colore.
- I componenti agiscono in sinergia per ottimizzare la distribuzione, bilanciando l'emissione di elevati livelli di illuminamento sulle superfici orizzontali con una quantità ideale di luce sulle pareti e sulle superfici verticali. In questo modo la percezione dell'ampiezza risulta potenziata.
- La lente di diffusione integrata alla striscia LED rivolta verso l'alto evita la vista diretta dei LED mentre il riflettore inferiore bilancia la luminanza della lente con il soffitto per un basso abbagliamento in funzione degli angoli di osservazione previsti dalle normative.

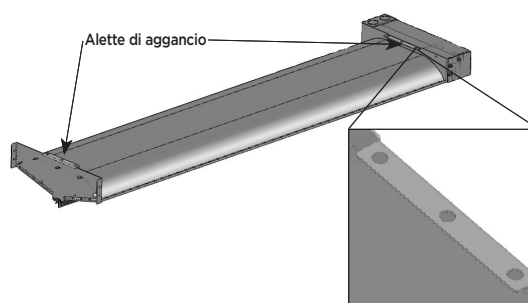
SISTEMA ELETTRICO

- Driver e alimentatore integrati e ad elevata efficienza
- Fattore di potenza = 0,9 nominale
- Potenza in ingresso: rimane costante per l'intera durata di funzionamento
- Tensione di ingresso: 220-240V, 50/60Hz
- Dimmerazione: regolazione del flusso luminoso fino al 5% con protocolli di controllo analogico 1-10V o DALI. Per informazioni sui controlli di dimmerazione consigliati consultare: CreeLighting.com/International
- Temperatura nominale: progettato per il funzionamento con temperature fino a 35°C ambiente rivolto verso il basso e lato controsoffitto
- Distorsione armonica totale: < 20%

REQUISITI NORMATIVI E VOLONTARI

- Certificato CE.
- IP20

Installazione



NOTA: Materiale di aggancio non incluso. Da acquistare separatamente.

LR22

LR22™ Plafoniera da incasso a LED 595 mm x 595 mm

Descrizione del prodotto

Il design sottile della plafoniera da incasso a LED LR22™ permette di fondersi omogeneamente in qualsiasi soffitto; l'apparecchio fornisce una luce intensa, confortevole ed uniforme, rendendo l'ambiente sobrio ma allo stesso tempo ben illuminato e vibrante.

L'innovazione del troffer LR22 è lo spessore di soli 100 millimetri che permette l'inserimento facile in plenum (intercapedine tecnica) bassi, ed è quindi ideale sia per le applicazioni retrofit sia di nuova costruzione.

La plafoniera da incasso a LED LR22™ assicura fino a 3400 lumen di flusso luminoso con Indice di Resa Cromatica (CRI) superiore a 90, e 100 lumen/watt di efficienza. Tali innovative prestazioni si ottengono combinando l'elevata efficienza e l'illuminazione di alta qualità garantite dalla tecnologia Cree TrueWhite®.

Attraverso le varie opzioni di controllo e dimmerazione è possibile ottenere un risparmio energetico superiore, con un nuovo livello di flessibilità consentito ancora di più dai sistemi di controllo DALI.

Esempi applicativi: spazi di lavoro e sedi aziendali, uffici ed aule scolastiche, aree commerciali, negozi e locali di stazioni di servizio

Sintesi delle prestazioni

Impiega la tecnologia Cree TrueWhite®

Efficienza: fino a 100 L/W

Flusso luminoso: fino a 3400 lumen

Potenza: 34 watt

CRI: 90

Temperatura di colore: 3000K, 4000K

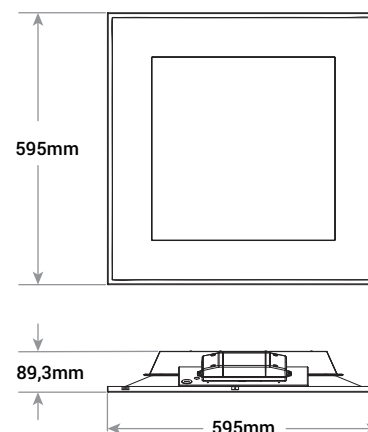
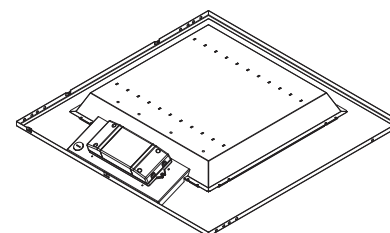
Tensione di ingresso: 220-240 VAC

Garanzia: 10 anni

Durata: L₇₀ 75.000 ore di funzionamento a 25°

Dimmerazione: regolazione del flusso luminoso fino al 5% 1-10V o DALI

Montaggio: a incasso



Codici d'ordine del prodotto Esempio: LR22-34L-40K-23-ADIM				
LR22	34L	40K	23	ADIM
Prodotto	Flusso luminoso	Temperatura di colore	Tensione	Controllo
LR22	32L 34W 3300 lumen - 97LPW	30K 3000 Kelvin	23 220-240V (Standard)	ADIM Dimmerazione fino al 5% DALI Dimmerazione fino al 5%
	34L 34W 3400 lumen - 100 LPW	40K 4000 Kelvin		

Specifiche del prodotto

TECNOLOGIA CREE TRUEWHITE®

La tecnologia Cree TrueWhite® è un modo rivoluzionario per produrre luce bianca di alta qualità; brevettata da Cree, assicura un'esclusiva combinazione di Indice di Resa Cromatica (CRI) superiore a 90, caratteristiche della luce ottimali e uniformità cromatica a lunga durata, mantenendo un'elevata efficienza luminosa.

TECNOLOGIA LED CREE

L'esclusivo approccio di Cree per lo sviluppo del prodotto si basa su una filosofia che combina le sorgenti LED più avanzate con le tecnologie ottiche ed elettroniche di ultima generazione. Il risultato è una gamma di apparecchi estremamente affidabili per applicazioni da interno ed esterno che riducono il consumo di energia, prolungano la durata e massimizzano le prestazioni d'illuminazione di qualità.

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in resistente acciaio laminato che conferisce robustezza ed uniformità
- Apparecchio ultrasottile di 100mm di spessore, dal design leggero e di facile applicazione in particolare per l'inserimento negli spazi tecnici dei controsoffitti (plenum) più bassi
- Apparecchio con rivestimento in polvere di poliestere crea una transizione visiva confortevole dalla lente al piano del soffitto
- Le clip per profilati a "T" in dotazione e la presenza di fori per i cavi di supporto consentono di scegliere tra l'installazione a incasso o in sospensione
- I bordi dell'apparecchio e le estremità sono rivoltati all'interno per la sicurezza di manovrabilità

SISTEMA OTTICO

- Il design piatto del pannello incassato assicura una maggiore superficie di luce che consente un'illuminazione diffusa, uniforme e confortevole
- I componenti agiscono in sinergia per ottimizzare la distribuzione, bilanciando l'emissione di elevati livelli di illuminamento sulle superfici orizzontali con una quantità ideale di luce sulle pareti e sulle superfici verticali
- UGR <19/22 a seconda delle caratteristiche del locale – rif. EN 12464-1

SISTEMA ELETTRICO

- Driver e alimentatore integrati e ad elevata efficienza
- Fattore di potenza = 0,9 nominale
- Potenza in ingresso: rimane costante per l'intera durata di funzionamento
- Tensione di ingresso: 220-240V, 50/60Hz
- Temperatura nominale: progettato per il funzionamento con temperature da 0° a 35°C
- Distorsione armonica totale: < 20%

CONTROLLI

- Dimmerazione: regolazione del flusso luminoso fino al 5% con protocolli di controllo analogico 1-10V o DALI.
Per informazioni sui controlli di dimmerazione consigliati consultare: www.cree.com/lighting

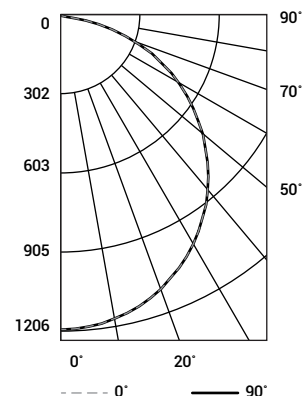
REQUISITI NORMATIVI E VOLONTARI

- Certificato CE
- Progettato per applicazioni indoor

Fotometria

LR22 34L 40K RIFERITO AL REPORT TEST RESTL N.: PL05176-001

I test fotometrici dell'apparecchio sono stati condotti dal laboratorio di collaudo autorizzato NVLAP conformemente agli standard IESNA LM-79-08. La norma IESNA LM-79-08 definisce l'intero apparecchio come sorgente, con un'efficienza dell'apparecchio pari al 100%.



Coefficienti di utilizzazione				
RCC %:	80			
RW %:	70	50	30	0
RCR: 0	119	119	119	119
1	109	104	100	97
2	99	91	84	79
3	90	80	72	65
4	83	71	62	55
5	76	63	54	48
6	70	57	48	42
7	65	52	43	37
8	61	47	39	33
9	57	43	35	29
10	53	40	32	27

Fattore di riflessione effettivo del pavimento: 20%

Luminanza media - Tabella (cd/m2)				
	Angolo orizzontale			
	0°	45°	90°	
Angolo verticale	45°	3.441	3.456	3.449
	55°	3.297	3.320	3.311
	65°	3.070	3.101	3.091
	75°	2.342	2.584	2.385
	85°	491	611	579

Sintesi lumen per zona			
Zona	Lumen	% Lampada	Apparecchio di illuminazione
0-30	933	N/A	27,7%
0-40	1.527	N/A	45,3%
0-60	2.696	N/A	80,0%

Per dati fotometrici dettagliati consultare: www.cree.com/lighting

Valutazione abbagliamento	
X = 2H Y = 4H	
Coeffic. di riflessione	0,2/0,5/0,7
UGR trasversale	<19
UGR longitudinale	<19

Esempi applicativi

Spazio aperto					
Interdistanza (m)	Lumen	Potenza Elettrica	L/W	w/m ²	Lux effettivi
2.4 x 2.4	3.400	34	100	5,64	517
2.4 x 3.0	3.400	34	100	4,69	431
3.0 x 3.0	3.400	34	100	3,76	344
3.0 x 3.6	3.400	34	100	3,03	280

Soffitto di 3 m: Fattori di riflessione 80/50/20; piano di lavoro 0,75 m, ambiente aperto. CM: 1,0 Iniziale.
Spazio aperto: 15 m x 12 m x 3 m

Cree Square LED Series

MINI

Descrizione del prodotto

Un apparecchio dal design essenziale, una semplice forma quadrata che si integra praticamente in tutti gli ambienti; inoltre il profilo sottile e quadrato, con i bordi arrotondati, riduce l'esposizione al vento. La serie Cree Square LED è costituito da un corpo in alluminio pressofuso, caratterizzato dalla verniciatura superficiale realizzata a polvere anti-invecchiamento e con estrema resistenza a corrosione, decolorazione e sfogliamento.

Il gruppo ottico LED equipaggiato con tecnologia Cree NanoOptic® Precision Delivery Grid™ è installato all'interno di una piastra frontale accessibile senza l'utilizzo di utensili.

Grazie alle numerose ottiche disponibili e ad una vasta gamma di accessori di montaggio, Cree LED Square Series garantisce configurazioni intercambiabili.

Le possibili applicazioni sono pressoché infinite: illuminazione stradale e decoro urbano, perimetrale e parcheggi esterni, sottogronda, o come proiettore per monumenti e facciate.



Sintesi delle prestazioni

Sistema ottico NanoOptic® Precision Delivery Grid™

CRI: Minimo 70 CRI

Temperatura di colore: 3000K, 4000K, 5700K

Garanzia*: 5 anni

Codici d'ordine del prodotto

L'apparecchio assemblato completo è composto da 2 componenti che devono essere ordinati separatamente.

Esempio: **Apparecchio:** SMI-A-2LG-A-30K+24-BK-FA-S-01 + **Montaggio:** SMI-SQBK

Apparecchio (il montaggio deve essere ordinato separatamente)																				
SMI	-	A	-	2LG	-	A	-	30K	-	+	-	24	-	WH	-	FA	-	S	-	01
Prodotto		Versione		Ottica		Potenza di sistema		CCT		Classe di isolamento		Voltaggio		Colore		Opzioni		Variante		Lunghezza del cavo
SMI	-	A	-	2LG Type II long 275 Type II short 0.75 210 Type II short 1,0 2SH Type II short 3SH Type III short 4ME Type IV medium 5ME Type V Medium 5SH Type V Short	-	A 45W	-	30K 3000K 40K 4000K 57K 5700K	-	+	-	24 220-240V	-	WH Bianco BK Nero SV Silver BZ Bronze	-	FA Field Adjustable Output VM Virtual Midnight Time setting 24.00 – 06.00	-	S	-	01 Cavo uscente 50cm (con connettore)

Montaggio (l'apparecchio deve essere ordinato separatamente)

SMI-WM	Diretto a parete
SMI-SQ*	Braccio per palo quadrato
SMI-SC1*	Braccio per palo cilindrico Ø102mm
SMI-SC2*	Braccio per palo cilindrico Ø120mm
SMI-ADJ*	Snodo microregolazione
SMI-YM*	Staffa regolabile

* Opzioni di colore: WH Bianco BK Nero SV Silver BZ Bronze

* Per i termini di garanzia visita www.cree.com/lighting/warranty



www.cree-europe.com

Ph. +39 055 343081 Fax +39 055 34308200

Data di revisione: 23 Maggio 2017

CREE

Specifiche del prodotto

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo in pressofusione di alluminio
- Fornito con cavo uscente di 50cm comprensivo di connettore (quick-connect)
- Sistemi di montaggio multipli
- Colori disponibili: Nero, Bianco, Silver, Bronze
- Verniciatura superficiale realizzata a polvere anti-invecchiamento e con estrema resistenza alla corrosione
- Peso: 5kg

SISTEMA ELETTRICO

- **Tensione di ingresso:** 220-240V, 50/60Hz
- **Fattore di potenza:** > 0.95 a pieno carico
- **Distorsione armonica totale:** < 20% a pieno carico
- Opzione di controllo Field Adjustable Output integrata
- Opzione di controllo Mezzanotte Virtuale stand-alone integrata (programmabile in campo)
- Protezione da sovratensioni integrata 6kV in accordo alla norma EN 61000-4-5

CERTIFICAZIONI OBBLIGATORIE E VOLONTARIE

- Conforme CE
- Classe di rischio esente in base alla Normativa EN 62471 per la sicurezza fotobiologica
- Grado di protezione IP65 per Norma IEC 60529
- Grado di protezione IK08
- Conforme RoHS

Dati elettrici*		
Indicatore di potenza	Potenza di sistema 220-240V	Corrente totale
A	45	0.20

* Dati elettrici a 25°C (77°F)

Settaggi e opzioni di controllo**

Virtual Midnight		
Codice opzione	Descrizione	
VM0	38W - Virtual Midnight 24:00-06:00	38/27W
VM1	43W - Virtual Midnight 24:00-06:00	43/30W
VM2	45W - Virtual Midnight 24:00-06:00	45/32W
VM3	27W - Virtual Midnight 24:00-06:00	27/19W
VM4	29W - Virtual Midnight 24:00-06:00	29/20W
VM5	34W - Virtual Midnight 24:00-06:00	34/24W
VM6	38W - Virtual Midnight 24:00-06:00	38/19W
VM7	43W - Virtual Midnight 24:00-06:00	43/22W
VM8	45W - Virtual Midnight 24:00-06:00	45/23W

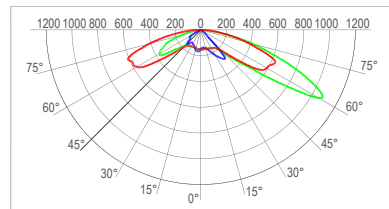
Field Adjustable Output	
Codice opzione	Descrizione
FA9	19W Fixed
FAA	27W Fixed
FAB	29W Fixed
FAC	34W Fixed
FAD	38W Fixed
FAE	43W Fixed
FAF	45W Fixed

** Da specificare in fase di ordine

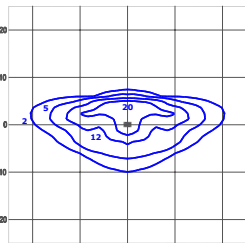
Fotometria

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti secondo lo standard IESNA LM-79-08 da un laboratorio certificato NVLAP. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.cree-europe.com

2LG - Type II Long



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C10 - C190



lux

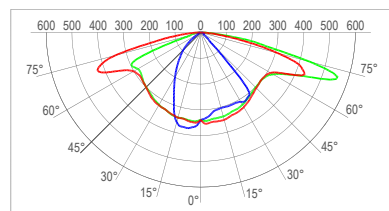
Test Report #: 192-QL17-R10

SMI-A-2LG-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

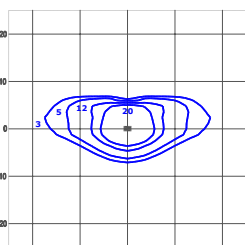
Lumen Output - 2LG (Type II Long)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5549	5443	5336

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

275 - Type II Short 0.75



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C07 - C187



lux

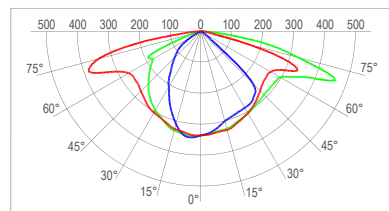
Test Report #: 192-QL17-R08

SMI-A-275-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

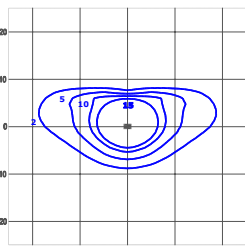
Lumen Output - 275 (Type II Short 0.75)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5681	5572	5463

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

210 - Type II Short 1.0



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C17 - C197



lux

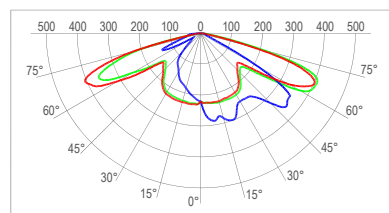
Test Report #: 192-QL17-R01

SMI-A-210-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

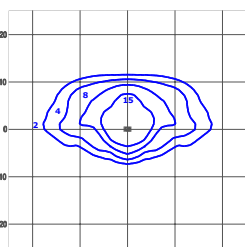
Lumen Output - 210 (Type II Short 1.0)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5803	5692	5580

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

2SH - Type II Short



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C02-C182



lux

Test Report #: 192-QL17-R09

SMI-A-2SH-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

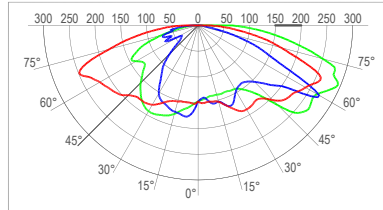
Lumen Output - 2SH (Type II Short)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5642	5534	5425

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

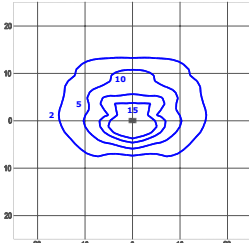
Fotometria

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti secondo lo standard IESNA LM-79-08 da un laboratorio certificato NVLAP. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.cree-europe.com

3SH - Type III Short



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C30 - C210



lux

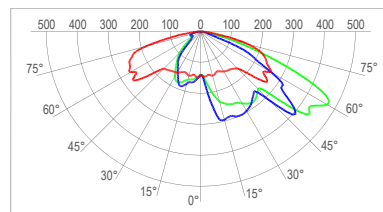
Test Report #: 192-QL17-R11

SMI-A-3SH-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

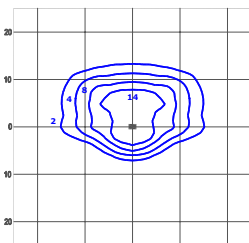
Lumen Output - 3SH (Type III Short)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5277	5176	5075

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

3ME - Type III Medium



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C47 - C227



lux

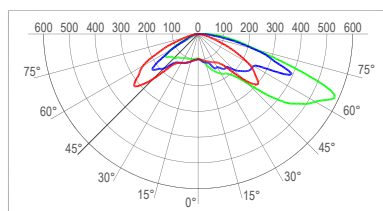
Test Report #: 192-QL17-R12

SMI-A-3ME-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

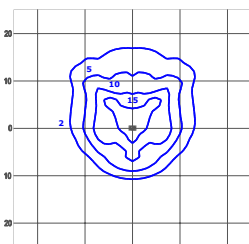
Lumen Output - 3ME (Type III Medium)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5566	5459	5352

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

4ME - Type IV Medium



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C45 - C225



lux

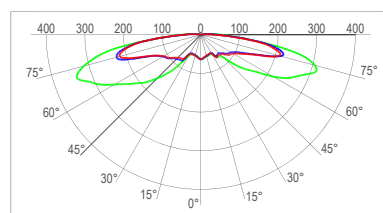
Test Report #: 192-QL17-R13

SMI-A-4ME-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

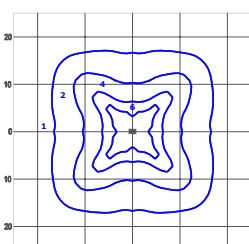
Lumen Output - 4ME (Type IV Medium)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5589	5482	5375

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

5ME - Type V Medium



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C45 - C225



lux

Test Report #: 192-QL17-R14

SMI-A-5ME-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

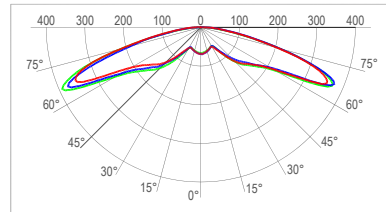
Lumen Output - 5ME (Type V Medium)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	4942	4710	3861

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

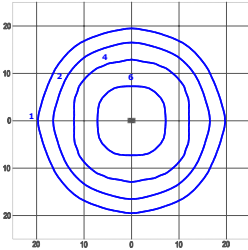
Fotometria

Tutti i test fotometrici sull'apparecchio d'illuminazione pubblicati sono stati condotti secondo lo standard IESNA LM-79-08 da un laboratorio certificato NVLAP. Per ottenere i dati IES relativi al vostro progetto, consultare www.cree-europe.com

5SH - Type V Medium



cd/klm
 C0 - C180 C90 - C270 C50 - C230



lux

Test Report #: 192-QL17-R15

SMI-A-5SH-A-40K
 Altezza di installazione: 6m

Lumen Output - 5SH (Type V Medium)			
	5700K	4000K	3000K
Indicatore di potenza	Lumen emessi*	Lumen emessi*	Lumen emessi*
A	5548	5288	4334

* Flussi effettivi a 25°C. Il rendimento reale può variare fra il -4 e il +10% rispetto ai lumen iniziali.

WS Series™

Plafoniera stagna a LED

Descrizione prodotto

La plafoniera stagna Cree WS Series è un apparecchio a LED versatile, adatto per applicazioni da interni ed esterni. Corpo in policarbonato stampato in un unico pezzo; schermo traslucido in policarbonato, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera tramite clip in PA6. Cree WS Series ha un grado di protezione IP65 dagli agenti esterni, resistente ad acqua e polvere è ideale in ambienti esigenti con temperature che variano da -25°C a 35°C.

Sintesi delle prestazioni

Flusso luminoso: 5100 lumen

Efficienza: fino a 100 LPW

CRI: 80 CRI minimo

Temperatura di colore: 3000K, 4000K

Alimentazione: 220-240V

Durata: progettata per durare 70.000 ore a 25°C

Garanzia*: 5 anni

Dimensioni: lunghezza 1283mm x larghezza 145mm x altezza 101mm

Peso: 3 kg

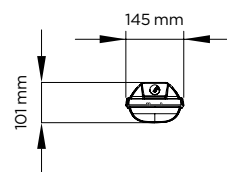
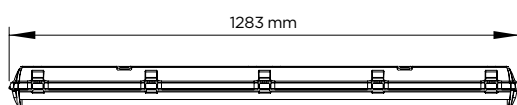
Montaggio: a plafone o a sospensione

Accessori

Accessori installabili

SUSMOUNT

- Sistema di montaggio a sospensione



Codici d'ordine del prodotto

Esempio: WS-E-12-50-7

WS	E	12	50	7	D
Prodotto	Versione	Lunghezza	Flusso luminoso	Temperatura colore	Opzioni
WS	E 220-240V	12 1,2m	50 52W 5000 lumen (40K) 40 38W 4000 lumen (40K)	7 4000K 3 3000K	D Dimmerazione DALI C Linea continua - max. 25 apparecchi per linea S Clips in acciaio inossidabile N Connettore a pannello A Diffusore alta efficienza

* Per i termini di garanzia visita www.cree-europe.com/it/prodotti-gar.php



www.cree-europe.com

Tel. +39 055 343081 Fax +39 055 34308200

Data di revisione: 1 agosto 2014



Specifiche del prodotto

TECNOLOGIA LED CREE

L'esclusivo approccio di Cree per lo sviluppo del prodotto si basa su una filosofia che combina le sorgenti LED più avanzate con le tecnologie ottiche ed elettroniche di ultima generazione. Il risultato è una gamma di apparecchi estremamente affidabili per applicazioni da interno ed esterno che riducono il consumo di energia, prolungano la durata e massimizzano le prestazioni d'illuminazione di qualità.

COSTRUZIONE E MATERIALI

- Corpo e diffusore in policarbonato
- Clips di ancoraggio in PA6 (poliammide)
- Sistema di montaggio a plafone o sospeso che garantiscono il grado di tenuta IP65

SISTEMA OTTICO

- Tecnologia LED Cree
- Schermo traslucido stampato ad iniezione in policarbonato con grado di protezione IK08
- Guarnizione di tenuta in poliuretano che sigilla e protegge l'apparecchio dagli agenti esterni
- Diffusore ad alta efficienza e massimo comfort visivo (no effetto pixel)

SISTEMA ELETTRICO

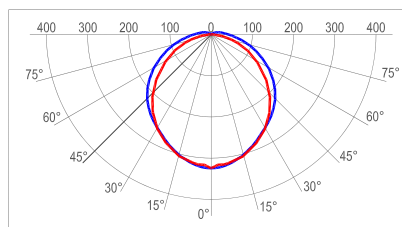
- **Fattore di potenza:** > 0.93 @ 50% nominale
- **Potenza in ingresso:** rimane costante per l'intera durata di funzionamento
- **Tensione di ingresso:** 220-240V
- **Temperatura nominale:** progettato per il funzionamento a temperature da -25°C a 35°C
- **Distorsione armonica totale:** < 20%

REQUISITI NORMATIVI E VOLONTARI

- Certificazione CE
- Grado di protezione IP65

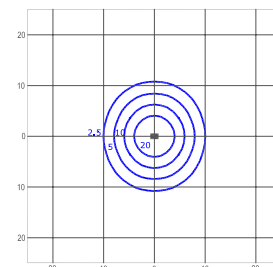
Fotometria WS™

I test fotometrici dell'apparecchio sono stati condotti dal laboratorio di collaudo autorizzato NVLAP conformemente agli standard IESNA LM-79-08. La norma IESNA LM-79-08 definisce l'intero apparecchio come sorgente, con un'efficienza dell'apparecchio pari al 100%.



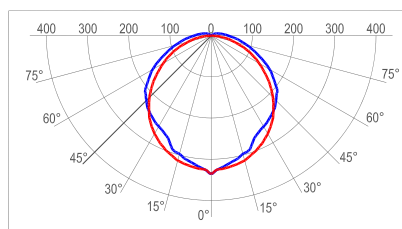
cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

Relazione sul test #: 16120-G



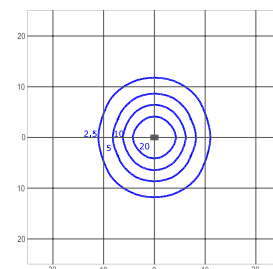
lux

WS-E-12-50-7
Altezza di installazione: 6m
Lumen iniziali emessi: 5007



cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

Relazione sul test #: 16152-G



lux

WS-E-12-50-7-A
Altezza di installazione: 6m
Lumen iniziali emessi: 5202

Per dati fotometrici dettagliati consultare: www.cree-europe.com



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
 Flusso luminoso dell'apparecchio 1019 lm.
 Distribuzione diretta simmetrica controllata.
 UGR <22 (EN 12464-1).
 Efficienza apparecchio 136 lm/W.
 Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.
 Conformità alla direttiva UE 1194/2012.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
 Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.
 Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliesteri bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
 Scrocci di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
 Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -
 Certificato CSI per ambienti alimentari.
 Dimensioni: 660x100 mm, altezza 100 mm. Peso 1,27 kg.
 Grado di protezione IP65.
 Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
 Resistenza al filo incandescente 850°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,50, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 7,5 W (nominale LED 7 W).
 ENEC - CE - Assil Quality.
 Flicker: <3%.
 Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.
 Temperatura ambiente da -20°C fino a +50°C.
 Umidità relativa UR: <85%.

SORGENTE

Modulo LED lineare da 6W/840.
 Codice fotometrico 840/339.
 Indice di resa cromatica CRI >80.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

INSTALLAZIONE

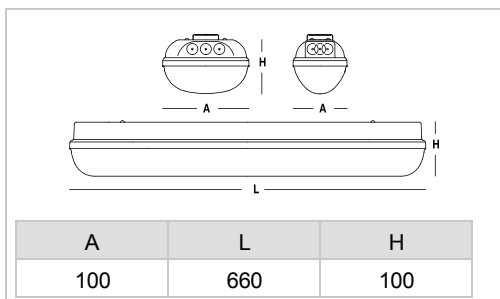
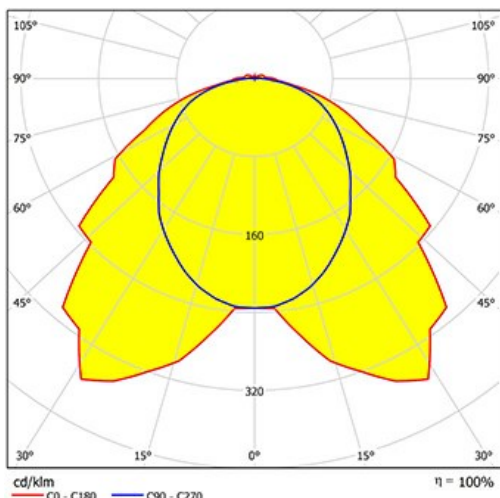
Soffitto / Parete / Sospensione.

DOTAZIONE

Staffe di fissaggio in acciaio inox.

APPLICAZIONI

Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.
 Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/atmosfere che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche.
 Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.



A motivo dell'evoluzione tecnologica dei componenti elettronici i dati indicati sono soggetti ad aggiornamento e quindi deve essere richiesta conferma in fase di ordine.

Flusso luminoso e potenza elettrica presentano tolleranze di +/-10% rispetto al valore indicato. tq +25°C (CIE 121).

Dimensioni e specifiche soggette a modifiche senza preavviso. ST. 0617

Data di stampa: 05/12/2017

3F Filippi S.p.A.
 Via del Savena, 28 - 40065 Pian di Macina - Pianoro (Bologna / Italy)
 CF. 01033260371 - P.I. IT00529461204 - Capitale Sociale Euro 3.000.000 i.v.
 Registro imprese di Bologna n. 01033260371 - REA N. 234613

Telefono +39 051.6529611
 Fax +39 051.775884
 Web Site www.3F-Filippi.it
 E-Mail 3F-Filippi@3F-Filippi.it