



Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino

D

Comune di
SUSA

Interventi strutturali ed impiantistici elettrici finalizzati al
**RECUPERO FUNZIONALE DEI LOCALI DELL'EX
TRIBUNALE PER LA REALIZZAZIONE DEL
NUOVO CENTRO "CASA DELLA CULTURA"**

Tav RC

*PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO*

SCALA: - - -

DATA: **07/2018**

COM. AS1816

REV.

FILE:

**RELAZIONE DI
CALCOLO**

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Progetto:



Studio Tecnico Associato

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti - Arch. A. Di Gregorio - Arch. S. Arena

Corso Peschiera 136, 10138 Torino

Tel 011 0361986

Fax 011 0361987

e-mail studio.as32@gmail.com

Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Maria Grazia De Michele**

PREMESSA

La presente relazione è principalmente suddivisa in tre sezioni.

La prima sezione riporta la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine e la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

La seconda parte riporta i calcoli ed i criteri utilizzati per il dimensionamento degli impianti elettrici di illuminazione interna ed esterna, mediante calcoli illuminotecnici eseguiti prendendo a campione alcune parti; le parti prese in esame sono considerate come locali tipologi.

La terza parte riporta i calcoli ed i criteri utilizzati per il dimensionamento dei cavi elettrici.

L'elaborato comprende i seguenti capitoli:

0. Analisi dei carichi
1. Valutazione dei rischi dovuti al fulmine (CEI 81-10)
2. Calcoli illuminotecnici
3. Dimensionamento cavi

0. ANALISI DEI CARICHI

0.1 SCOPO

Il presente documento illustra i criteri di dimensionamento delle sorgenti di alimentazione sulla base della stima dei fabbisogni energetici.

0.2 RELAZIONE DI CALCOLO

L'energia elettrica per l'alimentazione dell'edificio oggetto del presente appalto viene fornita da un contatori in bassa tensione di proprietà dell'ente fornitore (ENEL o altri).

Il punto di consegna avrà le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale	400 V
Frequenza nominale	50 Hz
Sistema di distribuzione	TT
Corrente di corto circuito massima presunta	15 kA
Potenza contemporanea stimata	40 Kw

1. VALUTAZIONE DEI RISCHI DOVUTI AL FULMINE (CEI 81-10)

1 CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie;

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- - CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- - CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- - CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- - CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- - CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014;
- - CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di N_g (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.

3 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4 DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 1,00 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Elettrica
- Linea di segnale: Telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Interna

Z2: Cortile

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

4.5 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

5 VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1 Rischio R1: perdita di vite umane

5.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: Interna

RA: 4,15E-08

RB: 5,19E-06

RU(Elettrico): 3,27E-09

RV(Elettrico): 4,10E-07

RU(Speciali): 7,27E-09

RV(Speciali): 9,10E-07

Totale: 6,56E-06

Z2: Cortile

RA: 4,15E-08

Totale: 4,15E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,60E-06

5.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 6,60E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 6,60E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

7 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

8 APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $N_g = 1$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 180$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $R \leq 1 \text{ ohm/km}$

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Interna

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: elevato ($r_f = 0,1$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Elettrico

Alimentato dalla linea Energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_s3 = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: Speciali

Alimentato dalla linea Telefonica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 55

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 9,09E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,14E-03

Rischio 4

Valore dei muri (€): 2131200

Valore del contenuto (€): 284160

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 426240

Valore totale della struttura (€): 2841600

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 1,50E-04

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-02

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Cortile

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: cemento (rt = 0,01)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Cortile

Numero di persone nella zona: 5

Numero totale di persone nella struttura: 55

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 9,09E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Cortile

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Interna

FS1: 4,56E-03

FS2: 2,70E-03

FS3: 1,64E-03

FS4: 1,08E-02

Totale: 1,97E-02

Z2: Cortile

FS1: 4,56E-03

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 4,56E-03

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 9,12E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,19E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 4,56E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 4,19E-01$

Linee elettriche

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

Elettrica

$AL = 0,007200 \text{ km}^2$

$AI = 0,720000 \text{ km}^2$

Telefonica

$$AL = 0,040000 \text{ km}^2$$

$$AI = 4,000000 \text{ km}^2$$

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

Elettrica

$$NL = 0,000360$$

$$NI = 0,036000$$

Telefonica

$$NL = 0,002000$$

$$NI = 0,200000$$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Interna

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC \text{ (Elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PC \text{ (Speciali)} = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM \text{ (Elettrico)} = 6,40E-03$$

$$PM \text{ (Speciali)} = 4,44E-05$$

$$PM = 6,44E-03$$

$$PU \text{ (Elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (Elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (Elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (Elettrico)} = 3,00E-01$$

$$PU \text{ (Speciali)} = 4,00E-01$$

$$PV \text{ (Speciali)} = 4,00E-01$$

$$PW \text{ (Speciali)} = 4,00E-01$$

$$PZ \text{ (Speciali)} = 0,00E+00$$

Zona Z2: Cortile

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC = 0,00E+00$$

$$PM = 0,00E+00$$

APPENDICE - Disegno della struttura

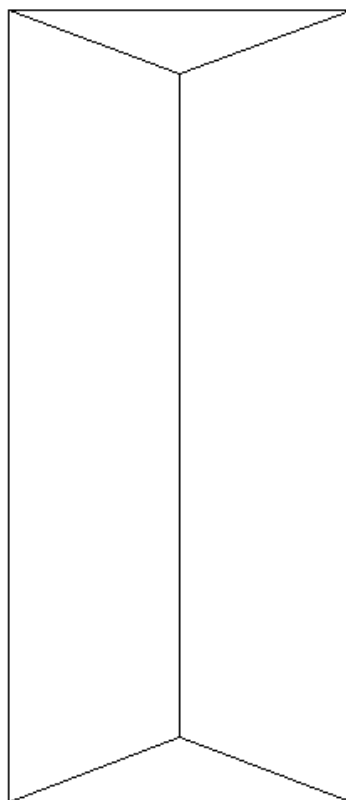
Committente: Comune di Susa

Descrizione struttura: Locali ex Tribunale

Indirizzo: Via Palazzo di Citta 36

Comune: Susa

Provincia: TO



Scala: 2 m

Altezza: 15 m

APPENDICE - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

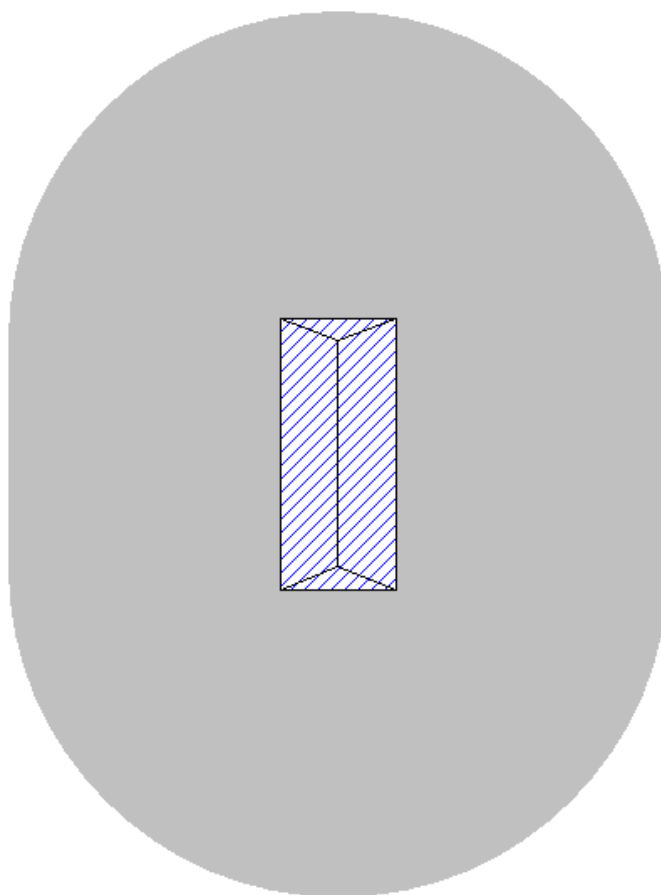
Committente: Comune di Susa

Descrizione struttura: Locali ex Tribunale

Indirizzo: Via Palazzo di Citta 36

Comune: Susa

Provincia: TO



APPENDICE - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

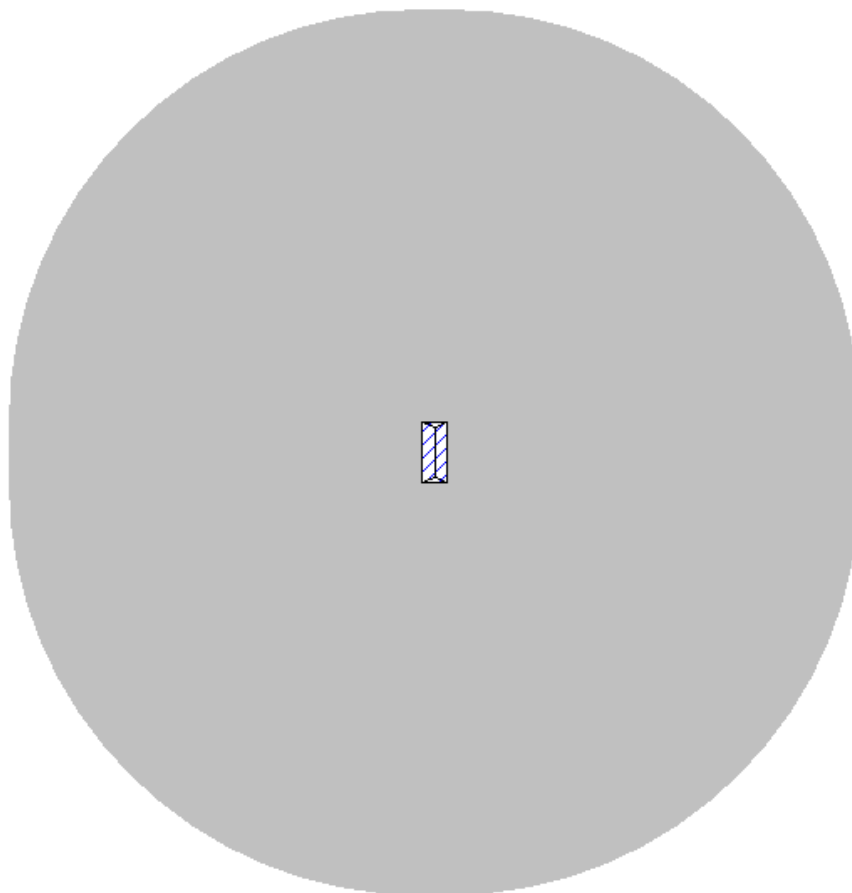
Committente: Comune di Susa

Descrizione struttura: Locali ex Tribunale

Indirizzo: Via Palazzo di Citta 36

Comune: Susa

Provincia: TO



APPENDICE – Coordinate della struttura

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Palazzo di Città, 36, 10059 Susa TO, Italia

Latitudine: 45.135599

Longitudine: 7.045982



APPENDICE – Densità annua di fulmini a terra N_G

VALORE DI N_G (CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,00 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,135599° N**

Longitudine: **7,045982° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

2. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Indice

Centro Culturale Susa

Centro Culturale Susa

Disano Illuminazione - Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco (1xled_lp).....	3
Disano Illuminazione - Disano 960 33w CLD CELL grigio (1xled_33w_960).....	6
Disano Illuminazione - Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco (1xled_5m_3m_lmidd).....	9
Disano Illuminazione - Fosnova Slimcover LED 48W CLD CELL bianco (1xLED/sc1220).....	12
LINERGY s.r.l. - EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT (1x10LED).....	15

Area 1

Edificio 1

Piano terra

Archivio (PT-6)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	18
Riepilogo locale / Illuminazione normale	19

Atrio

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	20
Riepilogo locale / Illuminazione normale	21
Viste.....	22

Ufficio (PT-3)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	23
Riepilogo locale / Illuminazione normale	24
Viste.....	25

Piano primo

Area bimbi (P1-4)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	26
Riepilogo locale / Illuminazione normale	27
Viste.....	28

Sala Multifunzione (P1-10)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	29
Riepilogo locale / Illuminazione normale	30
Viste.....	31

Sala studio (P1-11)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	32
Riepilogo locale / Illuminazione normale	33
Viste.....	34

Sale lettura (P1-1, P1-2, P1-3)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	35
Riepilogo locale / Illuminazione normale	36
Viste.....	37

Servizio (P1-7)

Riepilogo locale / Illuminazione normale	38
--	----

Piano secondo

Area studio (P2-1)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	39
Riepilogo locale / Illuminazione normale	40
Viste.....	41

Laboratorio creativo (P2-9)

Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	42
Riepilogo locale / Illuminazione normale	43
Viste.....	44

Multifunzione (P2-8)

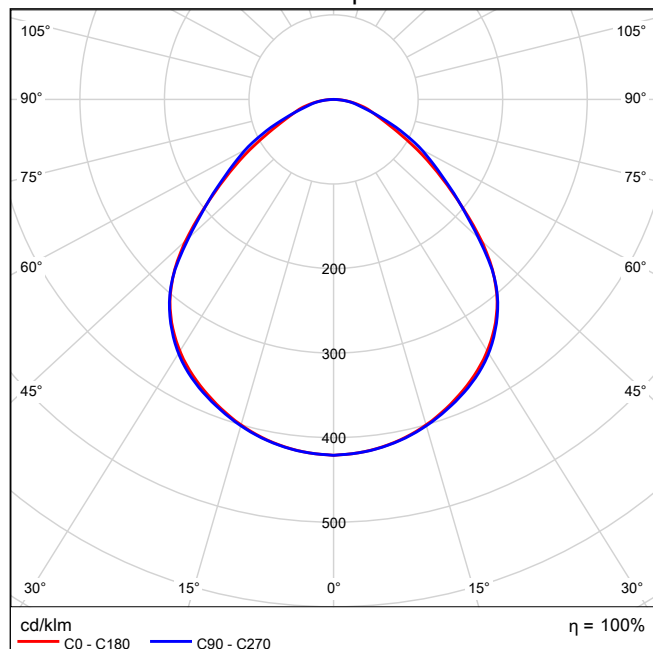
Riepilogo locale / Illuminazione di emergenza.....	45
Riepilogo locale / Illuminazione normale	46
Viste.....	47

Disano Illuminazione 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco 1xled_lp



Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampade: 3600 lm
Potenza: 33.0 W
Rendimento luminoso: 109.1 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare



La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante.

La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce, i LED bianchi (3000/4000K) generano un'illuminazione di alta qualità, assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (CRI≥80).

Tutto questo con un importante risparmio energetico.

Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (50mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione. Oltre ai vantaggi pratici va considerato anche il buon risultato estetico che si ottiene installando questi apparecchi dal design estremamente sottile. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni.

Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.

Lastra Interna: in PMMA.

Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmissanza.

Fattore di abbagliamento UGR: UGR

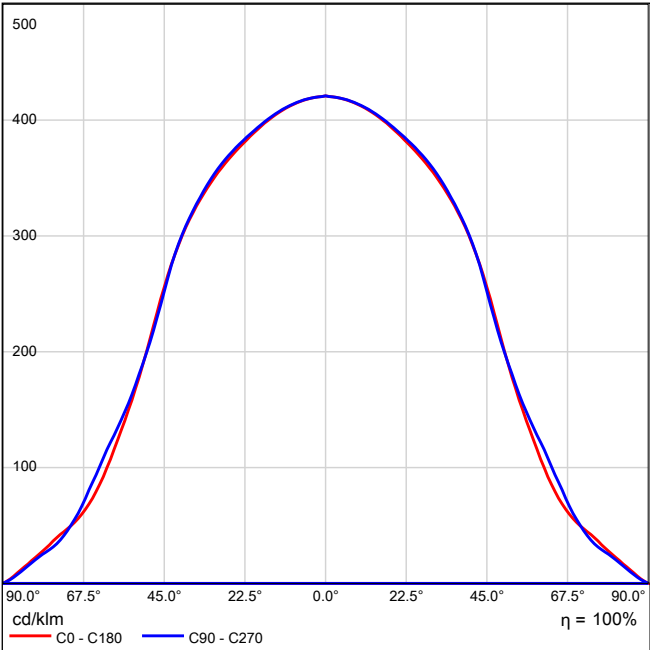
Fattore di potenza: ≥0,95

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).
Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.

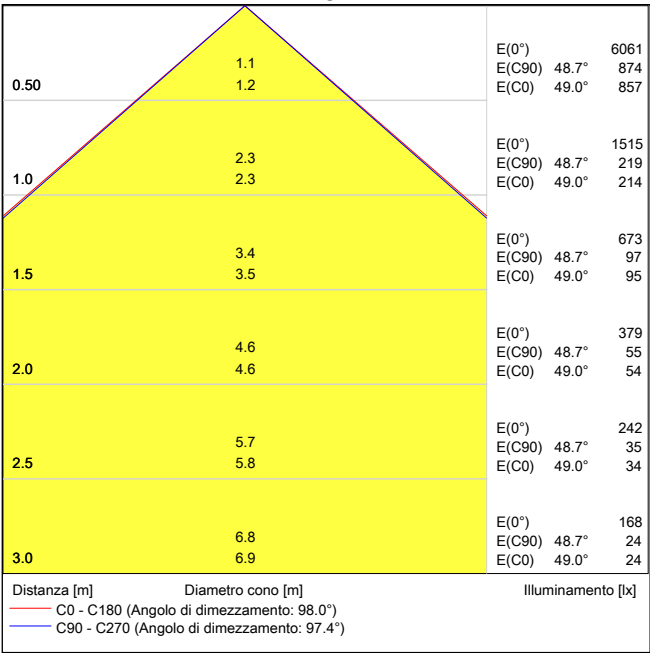
Numero ordine: 150206-00

Area 1 / Edificio 1 / Piano terra / Disano Illuminazione 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco 1xled_lp / Disano Illuminazione - Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco (1xled_lp)

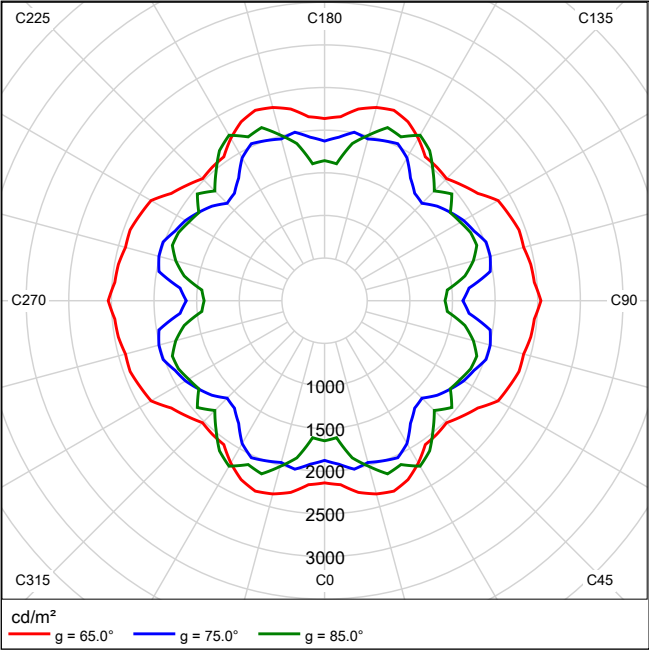
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	16.3	17.5	16.6	17.7	18.0	16.5	17.7	16.7	17.9	18.1	
	3H	17.1	18.2	17.4	18.5	18.7	17.3	18.4	17.6	18.7	18.9	
	4H	17.5	18.5	17.8	18.8	19.1	17.7	18.7	18.0	18.9	19.2	
	6H	17.8	18.8	18.2	19.1	19.4	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.5	18.0	18.9	18.3	19.2	19.5	
	12H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	
4H	2H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.2	16.8	17.8	17.1	18.0	18.3	
	3H	17.6	18.5	18.0	18.8	19.1	17.8	18.7	18.2	19.0	19.3	
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	18.3	19.1	18.7	19.4	19.8	
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.7	19.4	19.1	19.7	20.1	
	8H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.3	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	
	12H	19.0	19.5	19.4	19.9	20.4	19.0	19.5	19.4	19.9	20.4	
8H	4H	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9	
	6H	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4	
	8H	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7	19.2	19.7	19.7	20.1	20.6	
	12H	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8	
12H	4H	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9	
	6H	19.1	19.5	19.6	20.0	20.4	19.1	19.5	19.5	19.9	20.4	
	8H	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8	19.3	19.7	19.8	20.2	20.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.8					
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.4					
Tabella standard		BK04					BK04					
Addendo di correzione		1.5					1.5					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3600lm Flusso luminoso sferico												

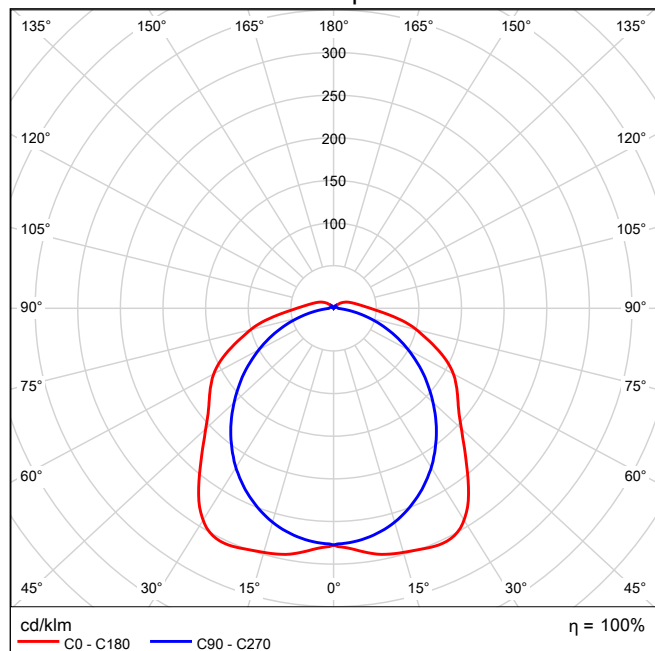
I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Disano Illuminazione 960 Hydro LED - Money Saving Disano 960 33w CLD CELL grigio 1xled_33w_960



Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampade: 5094 lm
Potenza: 37.0 W
Rendimento luminoso: 137.7 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare



L'alta esperienza tecnologica raggiunta dal Gruppo Disano nella progettazione illuminotecnica e nella produzione industriale ha reso possibile la realizzazione della nuova armatura stagna a LED. New Hydro LED è caratterizzata da una linea moderna che ben si integra in qualsiasi tipo di ambientazione.

Corpo: stampato ad iniezione in polycarbonato grigio, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

Diffusore: stampato ad iniezione in polycarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa. Chiusura a incastro e con viti di sicurezza in acciaio inox.

Riflettore: in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliestere stabilizzato ai raggi UV. Fissato al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.

Dimensioni: L 1260mm - 102mm - 120mm

Dotazione: guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento. Staffe di fissaggio a plafone e a sospensione in Acciaio Inox. Connettore presa-spina. L'ancoraggio dell'apparecchiatura sulle staffe di fissaggio avviene in sicurezza mediante innesto rapido.

Normative: in conformità alla norma EN60598-1, EN60598-2-1.

Grado di protezione: secondo la norma EN60598-1.

Fattore di potenza: $\geq 0,95$

Mantenimento flusso luminoso: L70B20 50.000h. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente
Low Flicker Risk

Temperatura ambiente: -30°C a +40°C
EM Temperatura ambiente: +5°C a +40°C

A richiesta:

- a fascio stretto (con sottocodice -22)

- fila continua completa di connettore da entrambi i lati (con sottocodice -0072 con sovrapprezzo)

- radar sensor per armature ON-OFF: sottocodice -19

- con cablaggio passante per fila continua: sottocodice 0072

- Con cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata CLD CELL-EC (sottocodice -0050.)

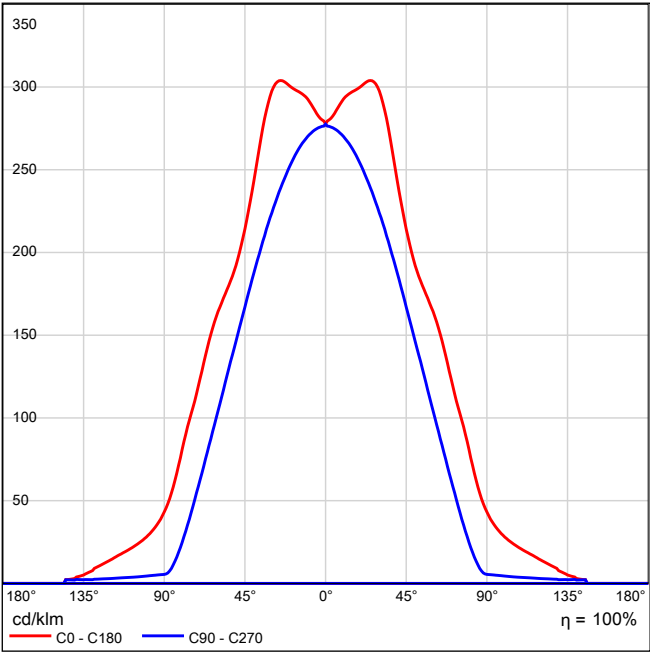
Nelle installazioni con esposizione diretta ai raggi solari, si consiglia di utilizzare l'articolo Forma LED.

L'apparecchio di illuminazione rispetta i requisiti previsti dai consorzi IFS e BRC, Direttiva HACCP, per gli impianti illuminotecnici nelle industrie alimentari.

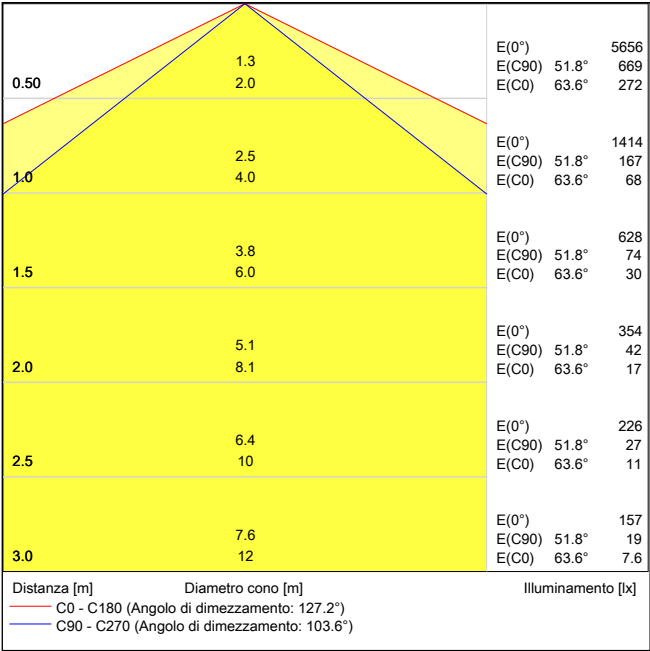
In ogni caso, verificare con i progettisti e con l'ufficio di consulenza Disano la compatibilità tra il materiale e gli alimenti, ed in tutte quelle industrie in cui è presente l'impianto di sanificazione.

Emissione luminosa 1 / CDL lineare

Numero ordine: 164754-00

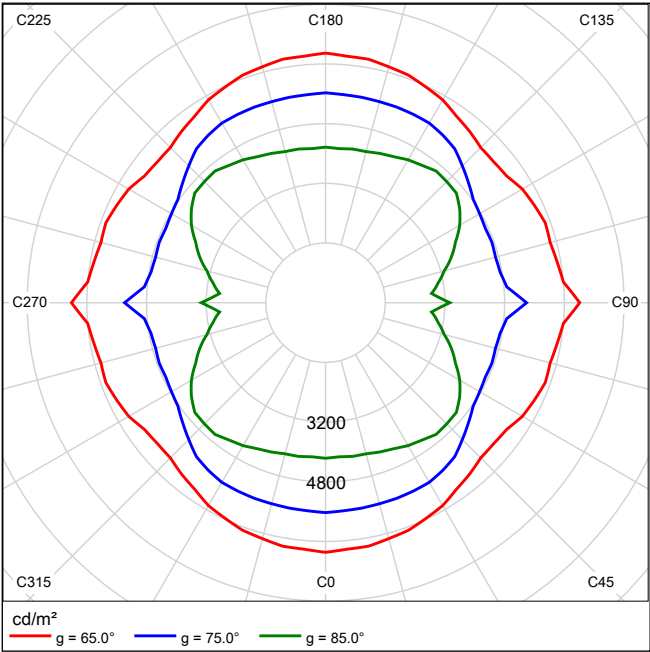


Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Area 1 / Edificio 1 / Piano terra / Disano Illuminazione 960 Hydro LED - Money Saving Disano 960 33w CLD CELL grigio
1xled_33w_960 / Disano Illuminazione - Disano 960 33w CLD CELL grigio (1xled_33w_960)

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	19.3	20.6	19.7	20.9	21.3	18.7	20.0	19.1	20.3	20.7	
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.1	19.9	21.1	20.4	21.5	21.9	
	4H	21.9	23.0	22.3	23.4	23.8	20.4	21.5	20.8	21.9	22.3	
	6H	22.6	23.7	23.1	24.1	24.5	20.7	21.7	21.1	22.1	22.6	
	8H	22.9	23.9	23.4	24.3	24.8	20.8	21.8	21.2	22.2	22.7	
	12H	23.1	24.1	23.6	24.5	25.0	20.8	21.8	21.3	22.2	22.7	
4H	2H	19.8	21.0	20.3	21.4	21.8	19.4	20.5	19.8	20.9	21.3	
	3H	21.9	22.8	22.4	23.3	23.7	20.8	21.8	21.3	22.2	22.7	
	4H	22.9	23.7	23.4	24.2	24.7	21.4	22.3	21.9	22.7	23.2	
	6H	23.7	24.5	24.3	25.0	25.5	21.8	22.6	22.3	23.1	23.6	
	8H	24.1	24.8	24.6	25.3	25.8	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	
	12H	24.4	25.0	24.9	25.6	26.1	22.1	22.7	22.6	23.2	23.8	
8H	4H	23.1	23.8	23.7	24.3	24.9	21.9	22.6	22.4	23.1	23.6	
	6H	24.2	24.8	24.8	25.3	25.9	22.5	23.1	23.1	23.6	24.2	
	8H	24.7	25.2	25.3	25.8	26.4	22.7	23.3	23.3	23.8	24.4	
	12H	25.2	25.6	25.7	26.2	26.8	22.9	23.4	23.5	23.9	24.6	
12H	4H	23.2	23.8	23.7	24.3	24.9	21.9	22.6	22.5	23.1	23.7	
	6H	24.3	24.8	24.9	25.4	26.0	22.7	23.2	23.3	23.8	24.4	
	8H	24.9	25.3	25.5	25.9	26.5	23.0	23.5	23.6	24.0	24.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.1 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.2 / -0.5					+0.5 / -0.8					
Tabella standard		BK08					BK05					
Addendo di correzione		8.4					5.5					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5094lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Area 1 / Edificio 1 / Piano primo / Disano Illuminazione Liset MidPower darklight - sospensione - Dir/indir Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco 1xled_5m_3m_lmidd / Disano Illuminazione - Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco (1xled_5m_3m_lmidd)

Disano Illuminazione Liset MidPower darklight - sospensione - Dir/indir Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco 1xled_5m_3m_lmidd



Un design essenziale ma distintivo, di dimensioni ridotte, sospeso con semplici cavetti: Liset è un apparecchio assolutamente rivoluzionario, studiato per portare ai massimi livelli le potenzialità tecnologiche insite nei Led. L'essenzialità delle sue linee unitamente all'efficienza luminosa producono straordinari effetti di luce, riuscendo, nel contempo, ad assicurare un elevato risparmio energetico.

Corpo: in alluminio estruso ossidato.

Diffusore: Dark light

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21.

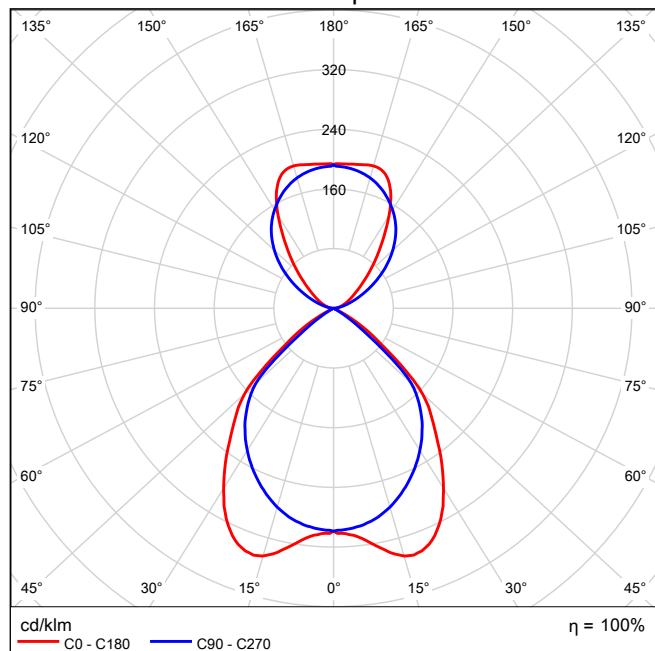
Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

LED: 5070lm - 30W+18W - CRI 80

Numero ordine: 22012811-1241

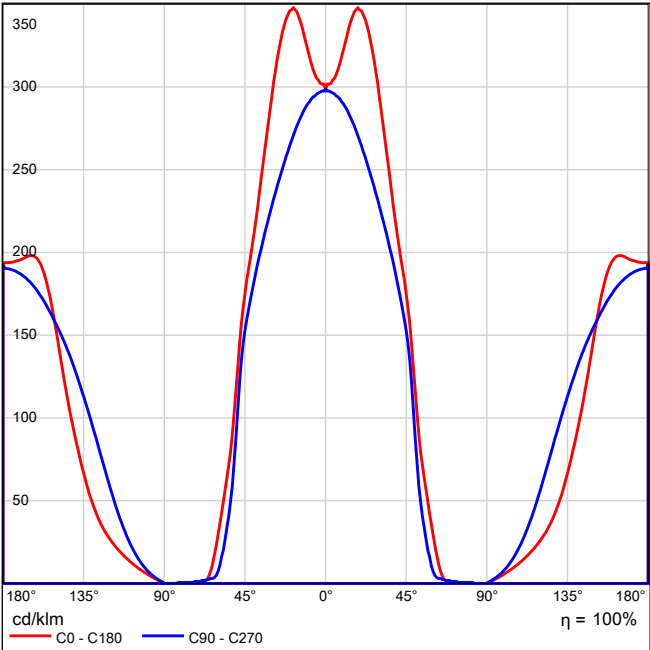
Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampade: 5002 lm
Potenza: 54.9 W
Rendimento luminoso: 91.1 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

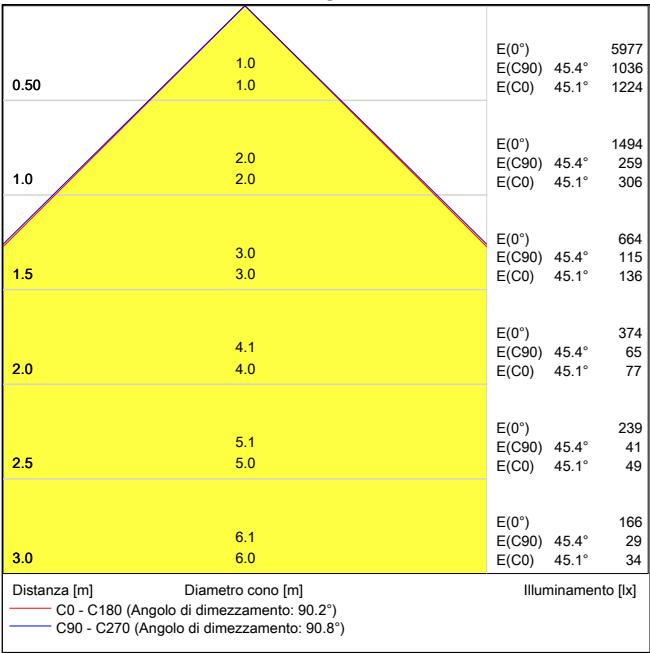


Area 1 / Edificio 1 / Piano primo / Disano Illuminazione Liset MidPower darklight - sospensione - Dir/indir Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco 1xled_5m_3m_lmidd / Disano Illuminazione - Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco (1xled_5m_3m_lmidd)

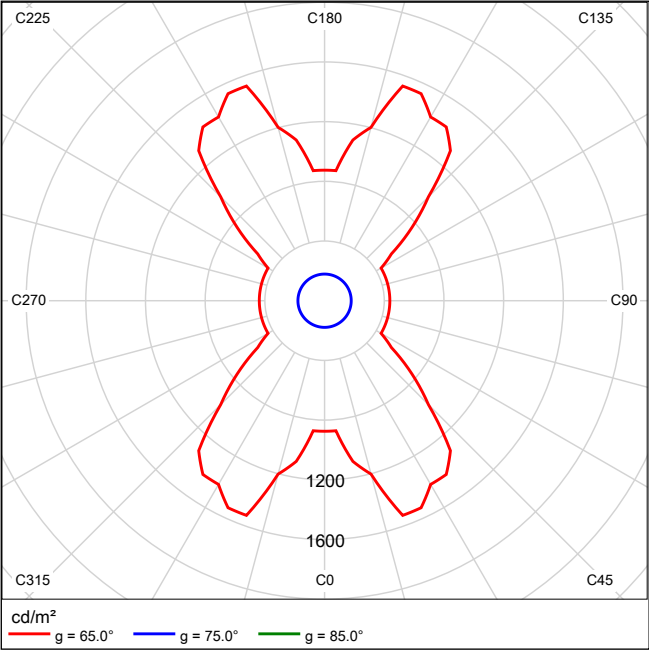
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	17.5	18.2	18.3	19.0	19.9	16.5	17.2	17.3	18.0	18.9	
	3H	17.3	17.9	18.1	18.7	19.7	16.3	16.9	17.1	17.7	18.7	
	4H	17.1	17.7	18.0	18.5	19.5	16.1	16.7	17.0	17.5	18.5	
	6H	17.0	17.5	17.8	18.4	19.4	16.0	16.5	16.8	17.4	18.4	
	8H	16.9	17.4	17.8	18.3	19.3	15.9	16.4	16.8	17.3	18.3	
	12H	16.9	17.3	17.7	18.2	19.2	15.9	16.3	16.7	17.2	18.2	
4H	2H	17.2	17.8	18.0	18.6	19.6	16.3	16.9	17.1	17.7	18.7	
	3H	17.0	17.4	17.8	18.3	19.3	16.0	16.5	16.9	17.3	18.4	
	4H	16.8	17.2	17.7	18.1	19.2	15.9	16.3	16.8	17.2	18.2	
	6H	16.7	17.0	17.6	17.9	19.0	15.7	16.1	16.6	17.0	18.1	
	8H	16.6	16.9	17.5	17.8	19.0	15.7	16.0	16.6	16.9	18.0	
	12H	16.5	16.8	17.5	17.7	18.9	15.6	15.9	16.5	16.8	17.9	
8H	4H	16.6	16.9	17.5	17.8	19.0	15.7	16.0	16.6	16.9	18.0	
	6H	16.5	16.7	17.4	17.6	18.8	15.5	15.8	16.5	16.7	17.9	
	8H	16.4	16.6	17.3	17.6	18.7	15.4	15.7	16.4	16.6	17.8	
	12H	16.3	16.5	17.3	17.5	18.7	15.4	15.6	16.3	16.5	17.7	
12H	4H	16.5	16.8	17.5	17.7	18.9	15.6	15.9	16.5	16.8	17.9	
	6H	16.4	16.6	17.3	17.6	18.7	15.4	15.7	16.4	16.6	17.8	
	8H	16.3	16.5	17.3	17.5	18.7	15.4	15.6	16.3	16.5	17.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+1.1 / -2.9					+2.2 / -5.6					
S = 1.5H		+2.3 / -9.2					+3.6 / -17.2					
S = 2.0H		+4.3 / -20.9					+5.3 / -19.0					
Tabella standard		BK00					BK00					
Addendo di correzione		-0.2					-1.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5002lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Disano Illuminazione Slimcover LED Fosnova Slimcover LED 48W CLD CELL bianco 1xLED/sc1220



L'estrema rapidità e facilità di installazione unita alla forma semplice ed elegante, consentono a questa famiglia di prodotti di essere utilizzati in uffici, hall, open space. Il loro design raffinato e la resa luminosa, creano suggestivi effetti di luce.

Corpo: In alluminio estruso.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

LED:

4 moduli 24W 1730lm - 3000K - CRI80

6 moduli 36W 2600lm - 3000K - CRI80

8 moduli 48W 3740lm - 3000K - CRI80

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

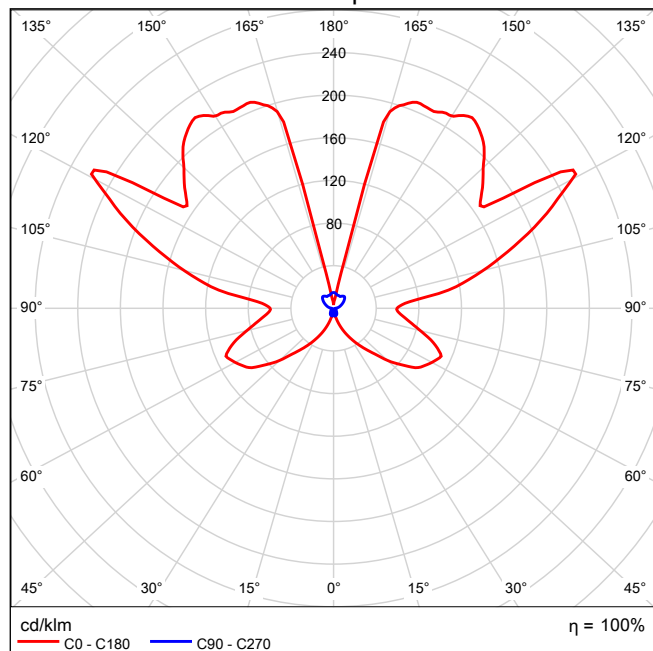
Fattore di potenza: >0,95

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

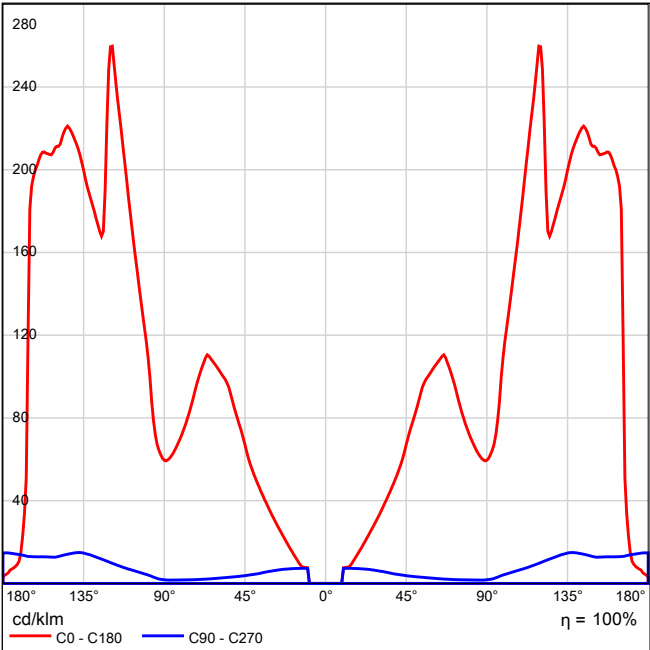
Numero ordine: 22183910-00

Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampade: 3470 lm
Potenza: 54.9 W
Rendimento luminoso: 63.2 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

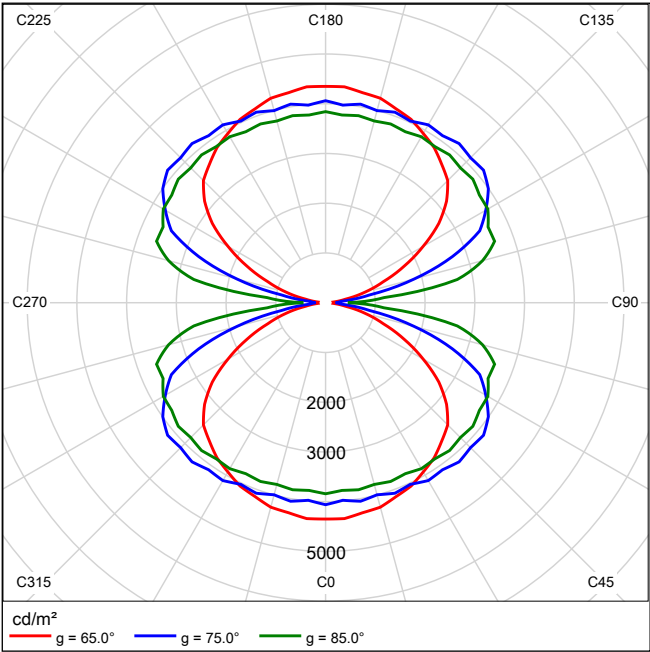


Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Impossibile creare il diagramma.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	13.2	14.0	14.3	15.1	16.6	3.8	4.6	4.9	5.7	7.2	
	3H	16.4	17.1	17.5	18.2	19.8	5.5	6.2	6.6	7.3	8.9	
	4H	17.6	18.2	18.7	19.3	20.9	6.3	6.9	7.4	8.1	9.6	
	6H	18.5	19.1	19.7	20.3	21.8	6.9	7.5	8.0	8.6	10.1	
	8H	19.0	19.5	20.1	20.7	22.2	7.1	7.6	8.2	8.8	10.3	
	12H	19.4	19.9	20.5	21.0	22.6	7.2	7.8	8.3	8.9	10.5	
4H	2H	13.8	14.5	14.9	15.6	17.1	9.5	10.1	10.6	11.2	12.8	
	3H	17.2	17.8	18.3	18.9	20.5	11.8	12.3	12.9	13.4	15.0	
	4H	18.5	19.0	19.7	20.2	21.7	12.9	13.4	14.0	14.5	16.1	
	6H	19.6	20.1	20.8	21.2	22.8	13.8	14.2	14.9	15.3	16.9	
	8H	20.1	20.5	21.3	21.7	23.3	14.1	14.5	15.2	15.6	17.2	
	12H	20.6	21.0	21.8	22.1	23.8	14.2	14.6	15.4	15.7	17.3	
8H	4H	18.8	19.2	20.0	20.4	22.0	14.9	15.3	16.1	16.5	18.1	
	6H	20.2	20.5	21.3	21.7	23.3	16.3	16.6	17.4	17.8	19.4	
	8H	20.8	21.1	22.0	22.3	23.9	16.8	17.1	18.0	18.3	19.9	
	12H	21.5	21.7	22.6	22.9	24.5	17.2	17.5	18.4	18.7	20.3	
12H	4H	18.8	19.2	20.0	20.4	22.0	15.2	15.6	16.4	16.7	18.3	
	6H	20.2	20.5	21.4	21.7	23.3	16.7	17.0	17.9	18.2	19.8	
	8H	21.0	21.2	22.1	22.4	24.0	17.4	17.7	18.6	18.9	20.5	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
Tabella standard		BK11					---					
Addendo di correzione		7.2					---					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3470lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

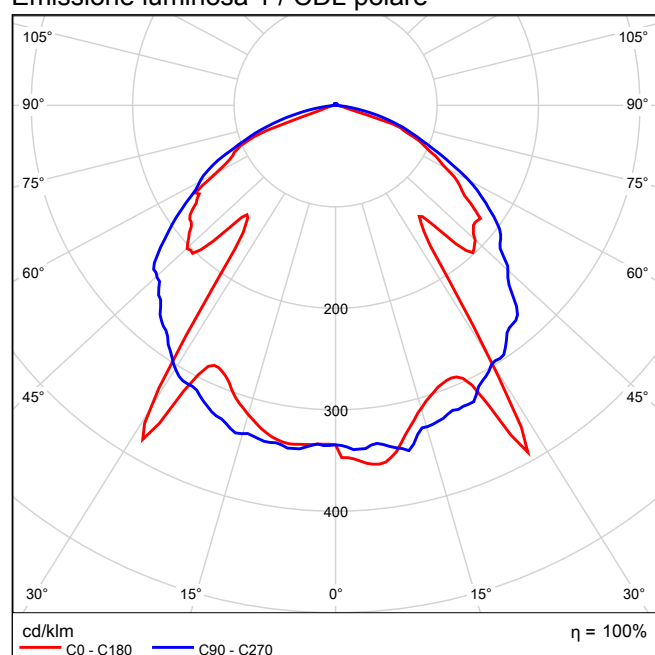
Area 1 / Edificio 1 / Piano terra / LINERGY s.r.l. EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT 1x10LED / LINERGY s.r.l. - EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT (1x10LED)

LINERGY s.r.l. EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT 1x10LED

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

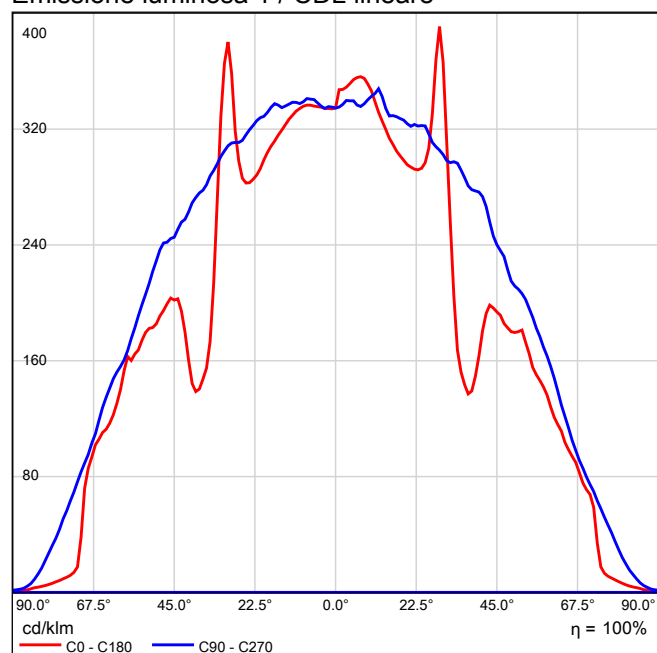
Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampade: 174 lm
Potenza: 0.0 W
Rendimento luminoso: Infinity lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare



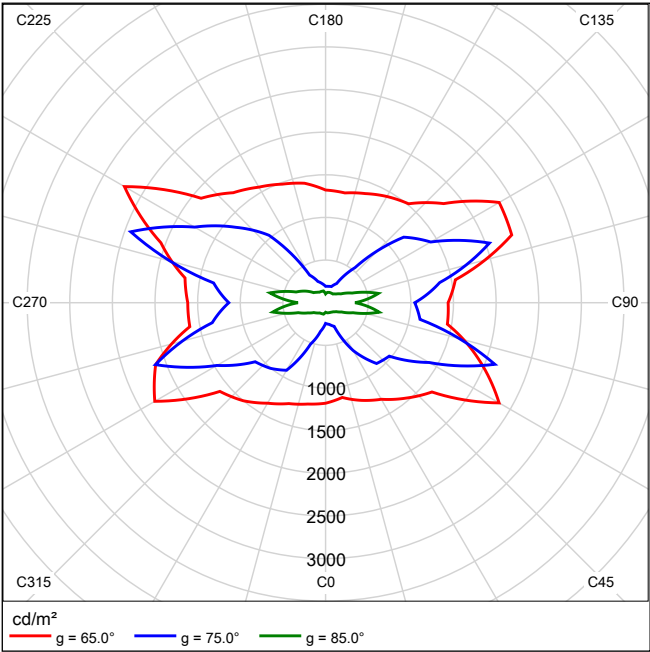
Area 1 / Edificio 1 / Piano terra / LINERGY s.r.l. EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT 1x10LED / LINERGY s.r.l. - EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT (1x10LED)

Emissione luminosa 1 / CDL lineare



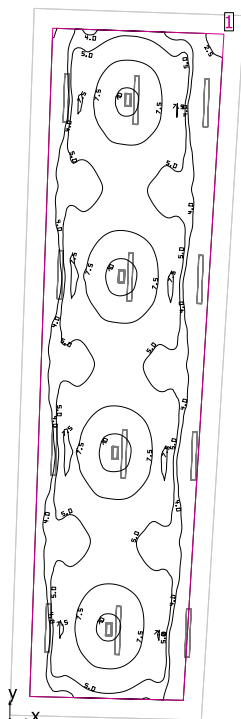
Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Archivio (PT-6)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 2	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	5.81 (≥ 200)	2.18	10.5	0.38	0.21

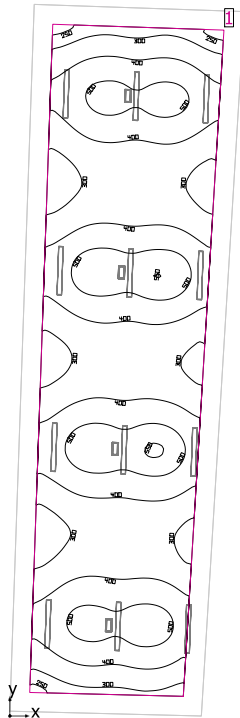
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	696	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 96.15 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 73.53 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: 890 kWh/a Da max. 3400 kWh/a

Archivio (PT-6)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 2	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	401 (≥ 200)	230	554	0.57	0.42

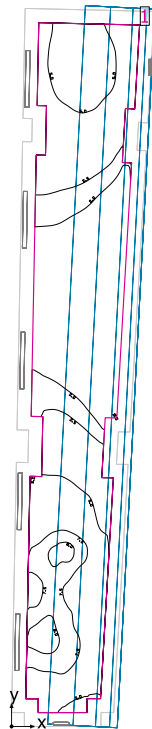
#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
12	Disano Illuminazione - 960 Hydro LED - Money Saving Disano 960 33w CLD CELL grigio	5094	37.0	137.7
Somma di tutte le lampade		61128	444.0	137.7

Valore di allacciamento specifico: 4.62 W/m² (Superficie del locale 96.15 m²),
Valore di allacciamento specifico: 6.04 W/m² = 1.50 W/m²/100 lx (Superficie utile 73.53 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: 890 kWh/a Da max. 3400 kWh/a

Atrio



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 1	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.300 m	3.99 (≥ 100)	0.98	8.25	0.25	0.12

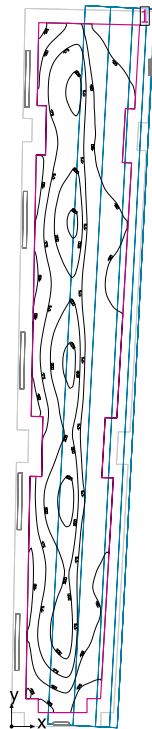
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	348	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 37.66 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 26.73 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: 300 kWh/a Da max. 1350 kWh/a

Atrio



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 1	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.300 m	170 (≥ 100)	105	234	0.62	0.45

# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 Disano Illuminazione - Slimcover LED Fosnova Slimcover LED 48W CLD CELL bianco	3470	54.9	63.2
Somma di tutte le lampade	17350	274.5	63.2

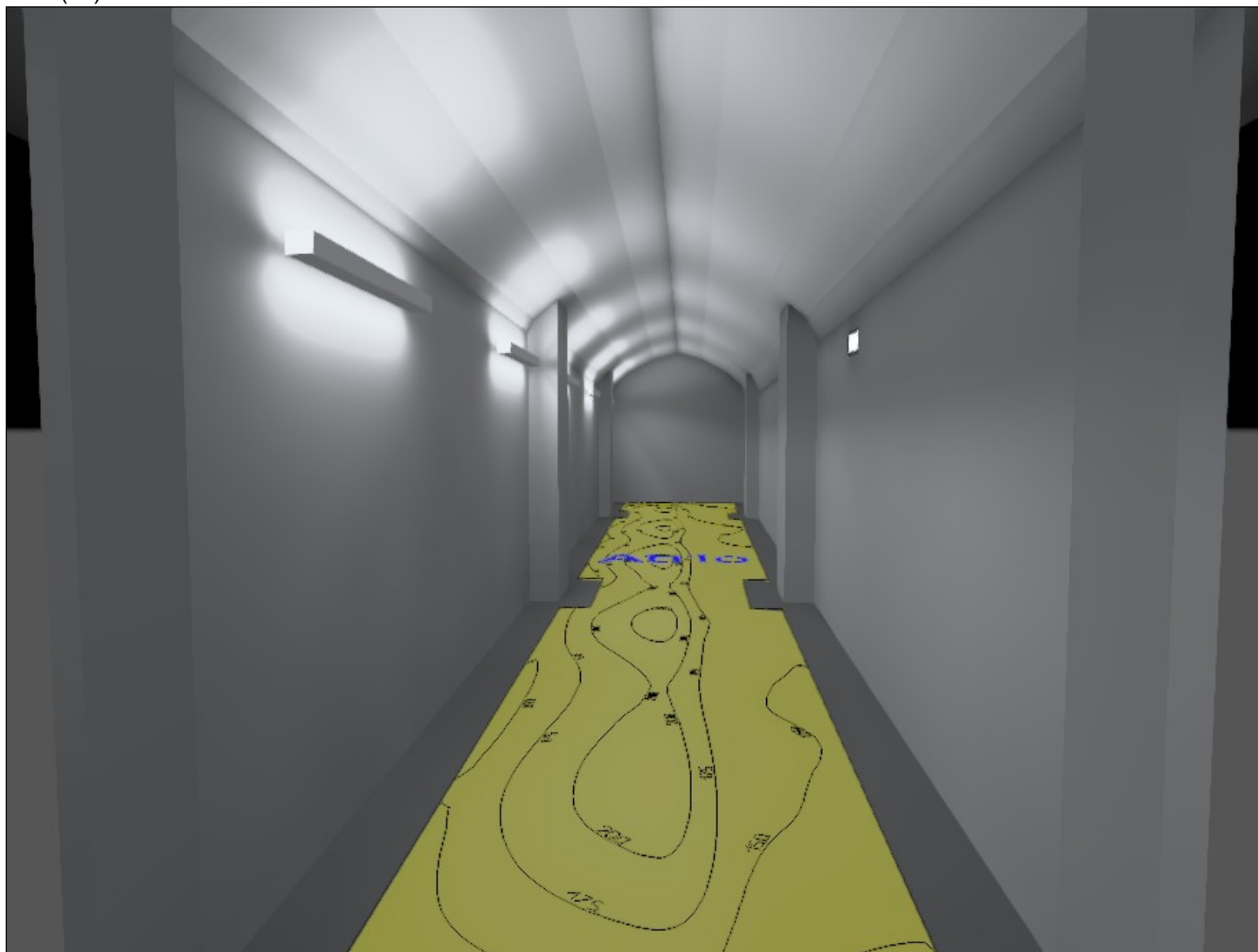
Valore di allacciamento specifico: 7.29 W/m² (Superficie del locale 37.66 m²),
Valore di allacciamento specifico: 10.27 W/m² = 6.03 W/m²/100 lx (Superficie utile 26.73 m²)

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.

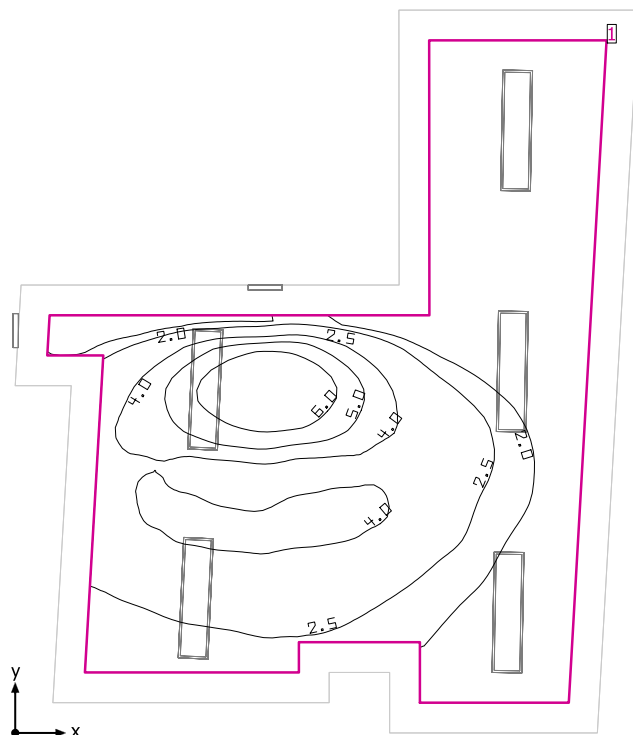
Consumo: 300 kWh/a Da max. 1350 kWh/a

Atrio

Atrio (28)



Ufficio (PT-3)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 3	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	2.52 (≥ 300)	0.23	7.30	0.09	0.03

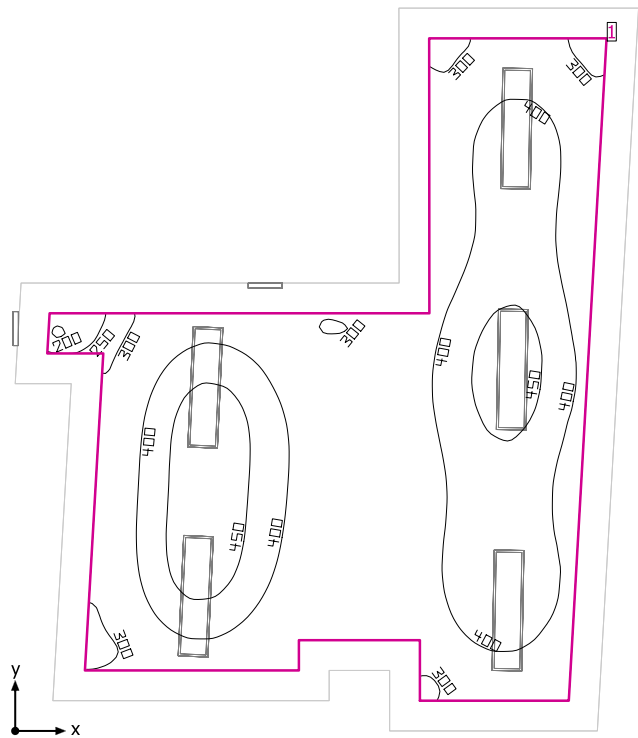
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	348	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 29.69 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 21.94 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: 370 kWh/a Da max. 1050 kWh/a

Ufficio (PT-3)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 3	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	387 (≥ 300)	194	475	0.50	0.41

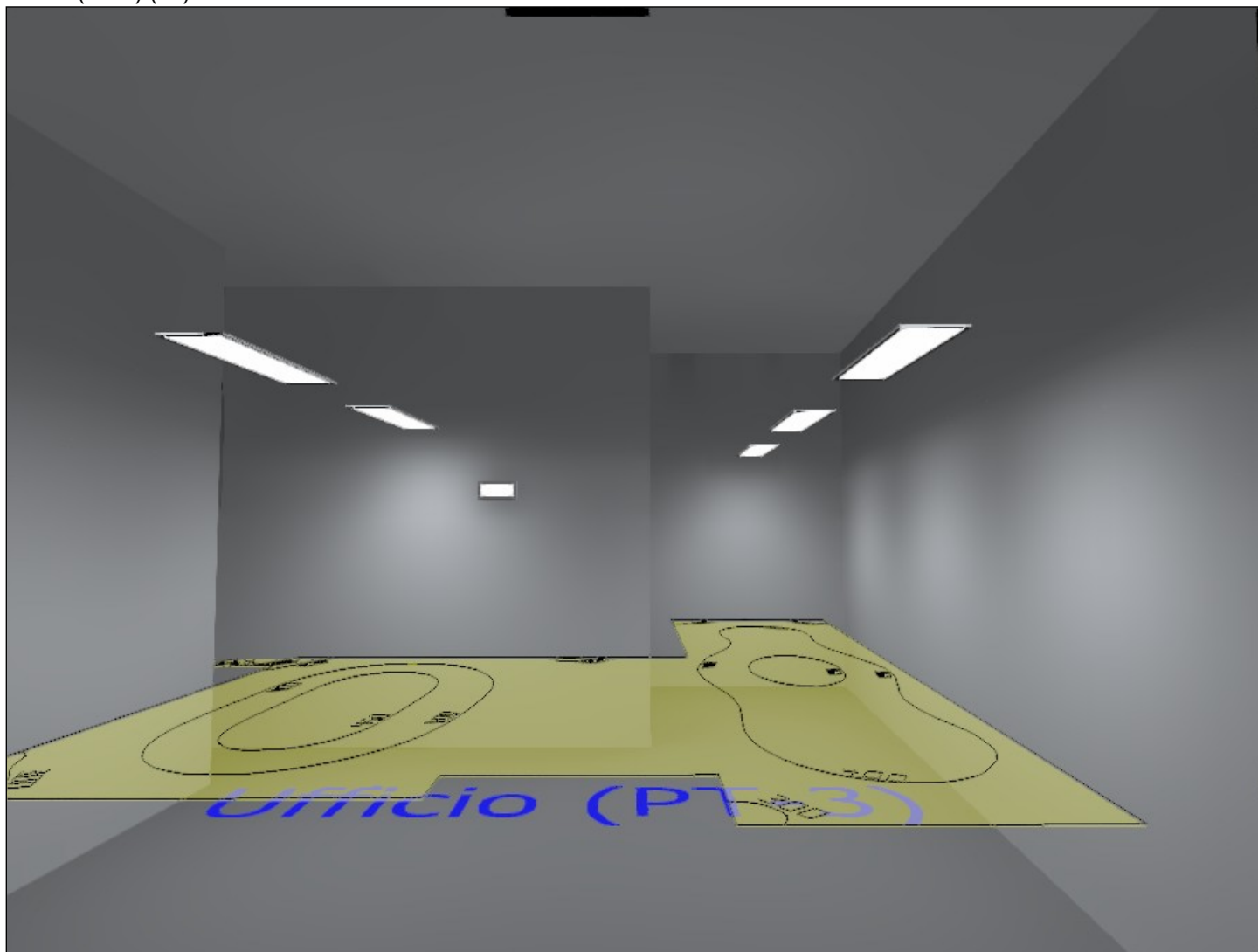
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade	18000	165.0	109.1

Valore di allacciamento specifico: 5.56 W/m² (Superficie del locale 29.69 m²),
Valore di allacciamento specifico: 7.52 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Superficie utile 21.94 m²)

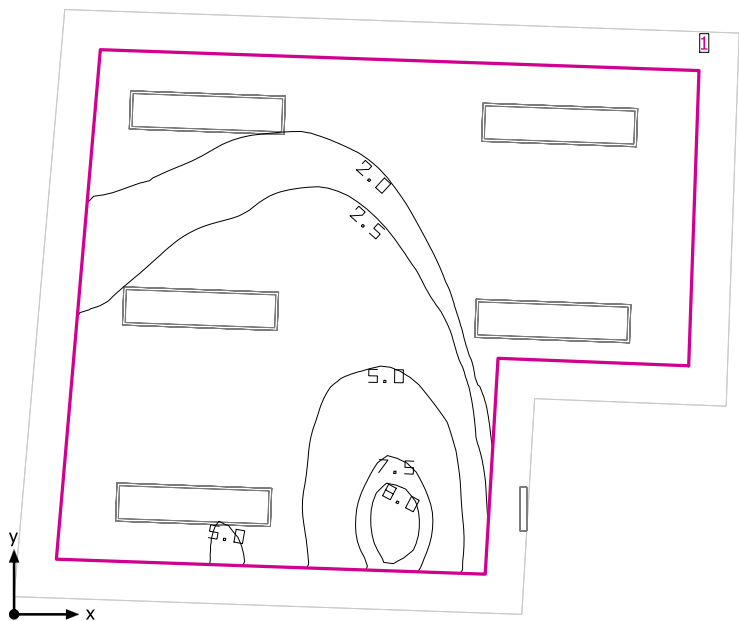
Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
Consumo: 370 kWh/a Da max. 1050 kWh/a

Ufficio (PT-3)

Ufficio (PT-3) (29)



Area bimbi (P1-4)



Altezza libera: 4.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

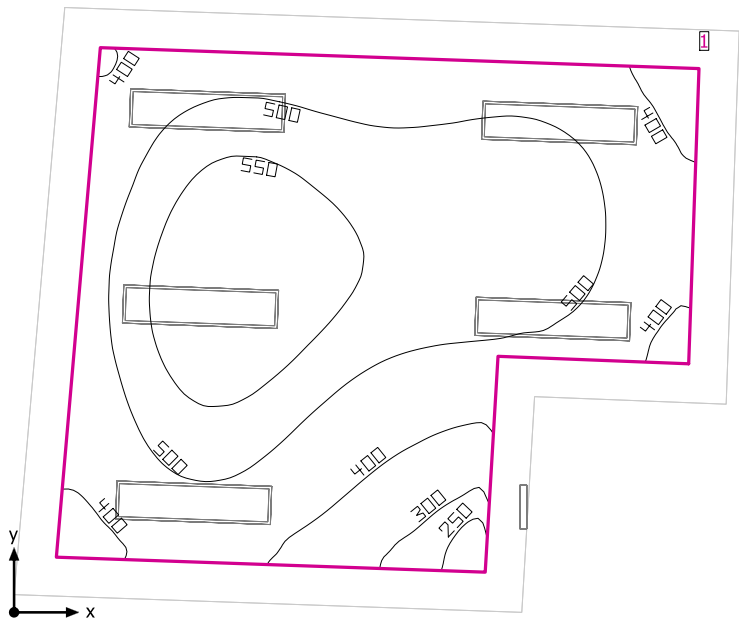
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 10	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	2.77 (≥ 300)	0.61	8.39	0.22	0.07

# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	174	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 21.67 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 16.12 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: 220 kWh/a Da max. 800 kWh/a

Area bimbi (P1-4)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 10	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	485 (≥ 300)	215	593	0.44	0.36

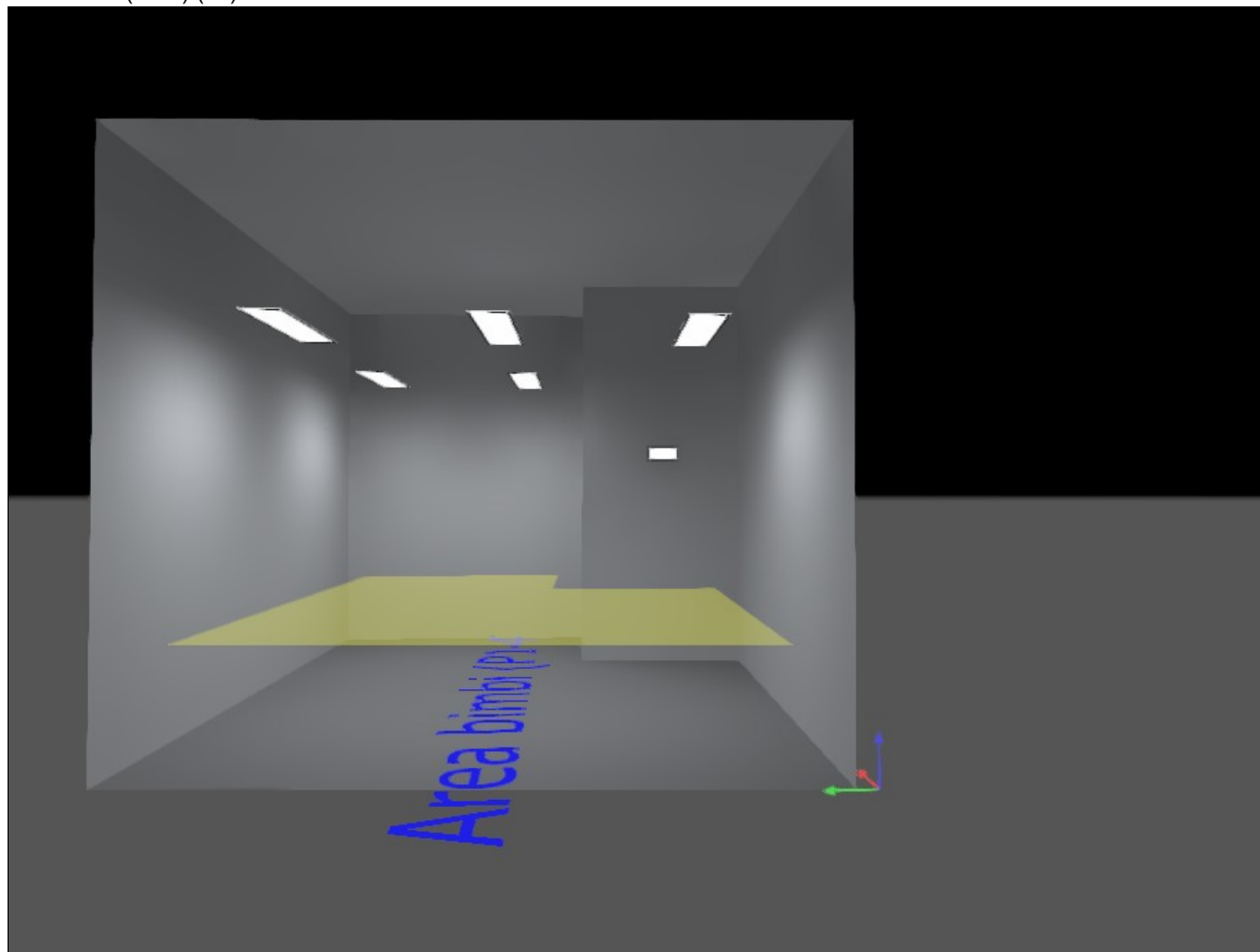
#	Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5	Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade		18000	165.0	109.1

Valore di allacciamento specifico: 7.61 W/m² (Superficie del locale 21.67 m²),
Valore di allacciamento specifico: 10.24 W/m² = 2.11 W/m²/100 lx (Superficie utile 16.12 m²)

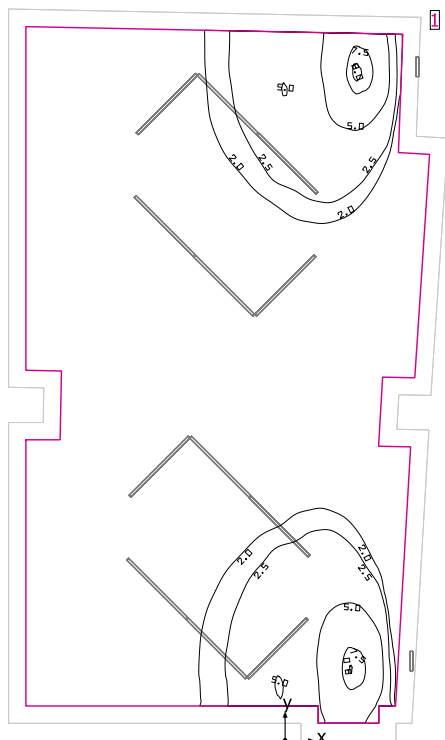
Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
Consumo: 220 kWh/a Da max. 800 kWh/a

Area bimbi (P1-4)

Area bimbi (P1-4) (33)



Sala Multifunzione (P1-10)



Altezza libera: 3.700 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 Superficie utile 6	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	1.80 (≥ 300)	0.69	8.12	0.38	0.08

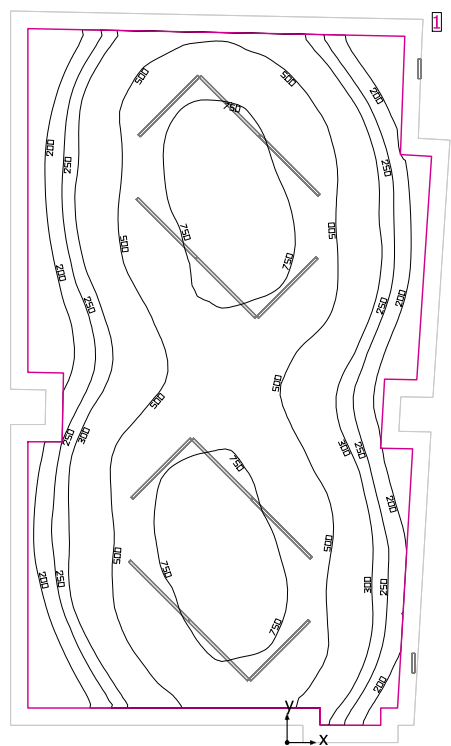
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	348	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 89.39 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 77.08 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: 1500 kWh/a Da max. 3150 kWh/a

Sala Multifunzione (P1-10)



Altezza libera: 3.700 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 Superficie utile 6	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	491 (≥ 300)	110	928	0.22	0.12

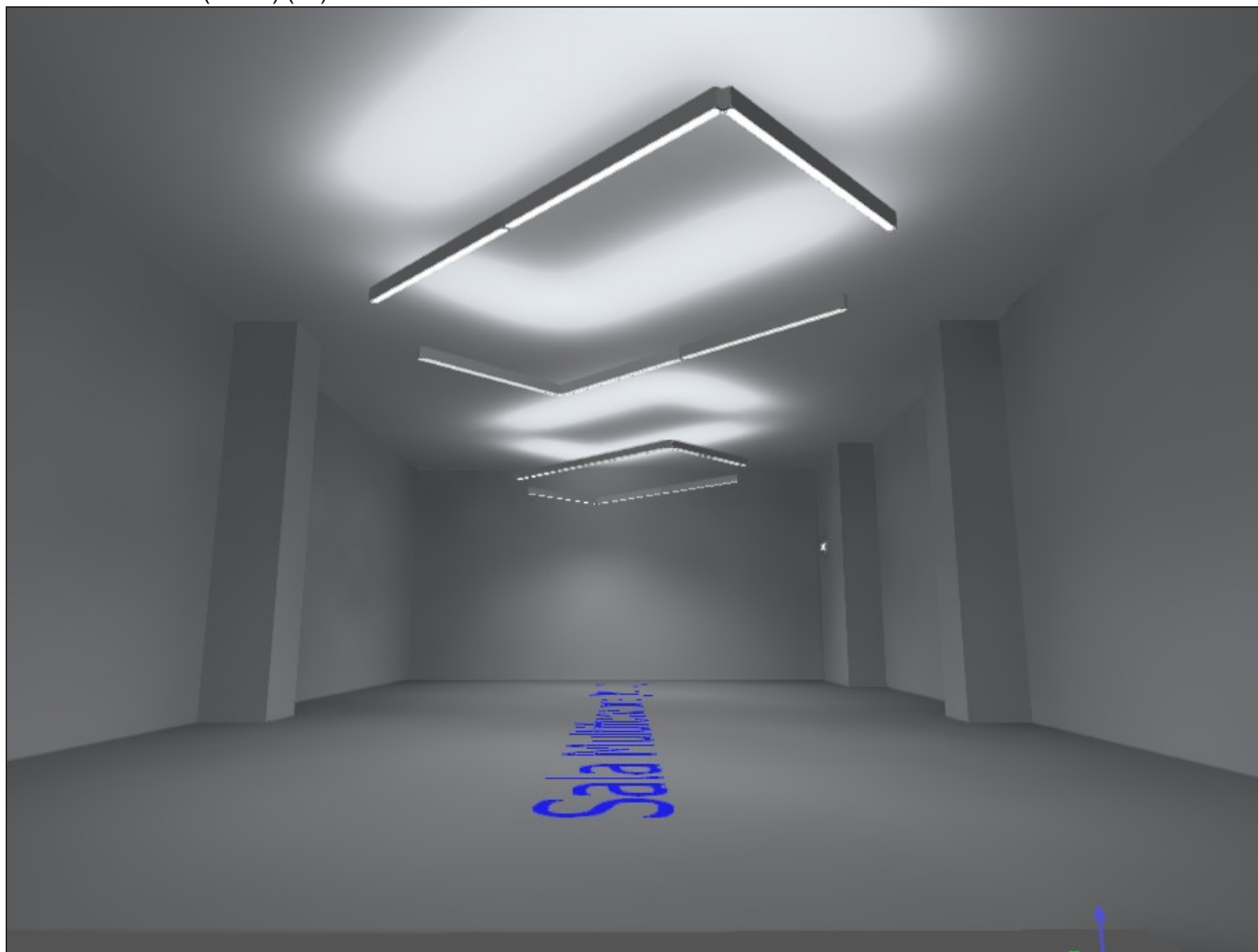
#	Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
12	Disano Illuminazione - Liset MidPower darklight - sospensione - Dir/indir Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco	5002	54.9	91.1
Somma di tutte le lampade		60024	658.8	91.1

Valore di allacciamento specifico: 7.37 W/m² (Superficie del locale 89.39 m²),
Valore di allacciamento specifico: 8.55 W/m² = 1.74 W/m²/100 lx (Superficie utile 77.08 m²)

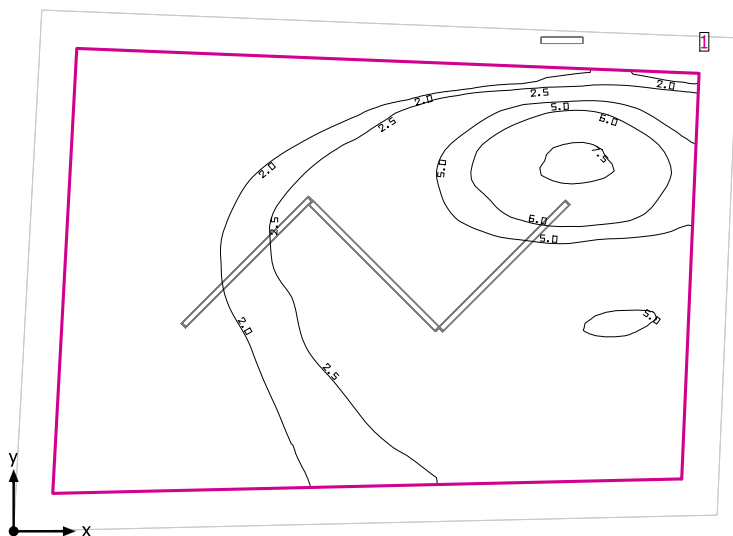
Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
Consumo: 1500 kWh/a Da max. 3150 kWh/a

Sala Multifunzione (P1-10)

Sala Multifunzione (P1-10) (30)



Sala studio (P1-11)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 4	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	2.98 (≥ 300)	0.91	7.84	0.31	0.12

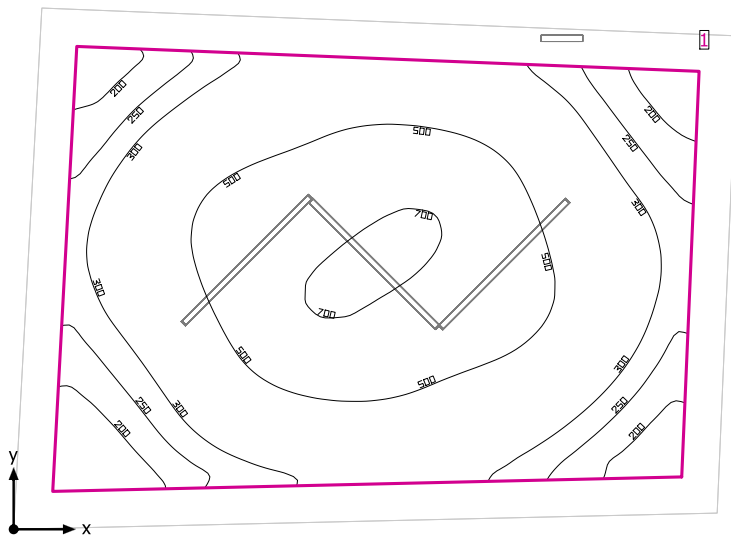
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	174	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 23.01 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 17.52 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: 370 kWh/a Da max. 850 kWh/a

Sala studio (P1-11)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 4	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	411 (≥ 300)	133	726	0.32	0.18

# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
3 Disano Illuminazione - Liset MidPower darklight - sospensione - Dir/indir Fosnova Liset Darklight - Dir/indir CLD CELL-D-D bianco	5002	54.9	91.1
Somma di tutte le lampade	15006	164.7	91.1

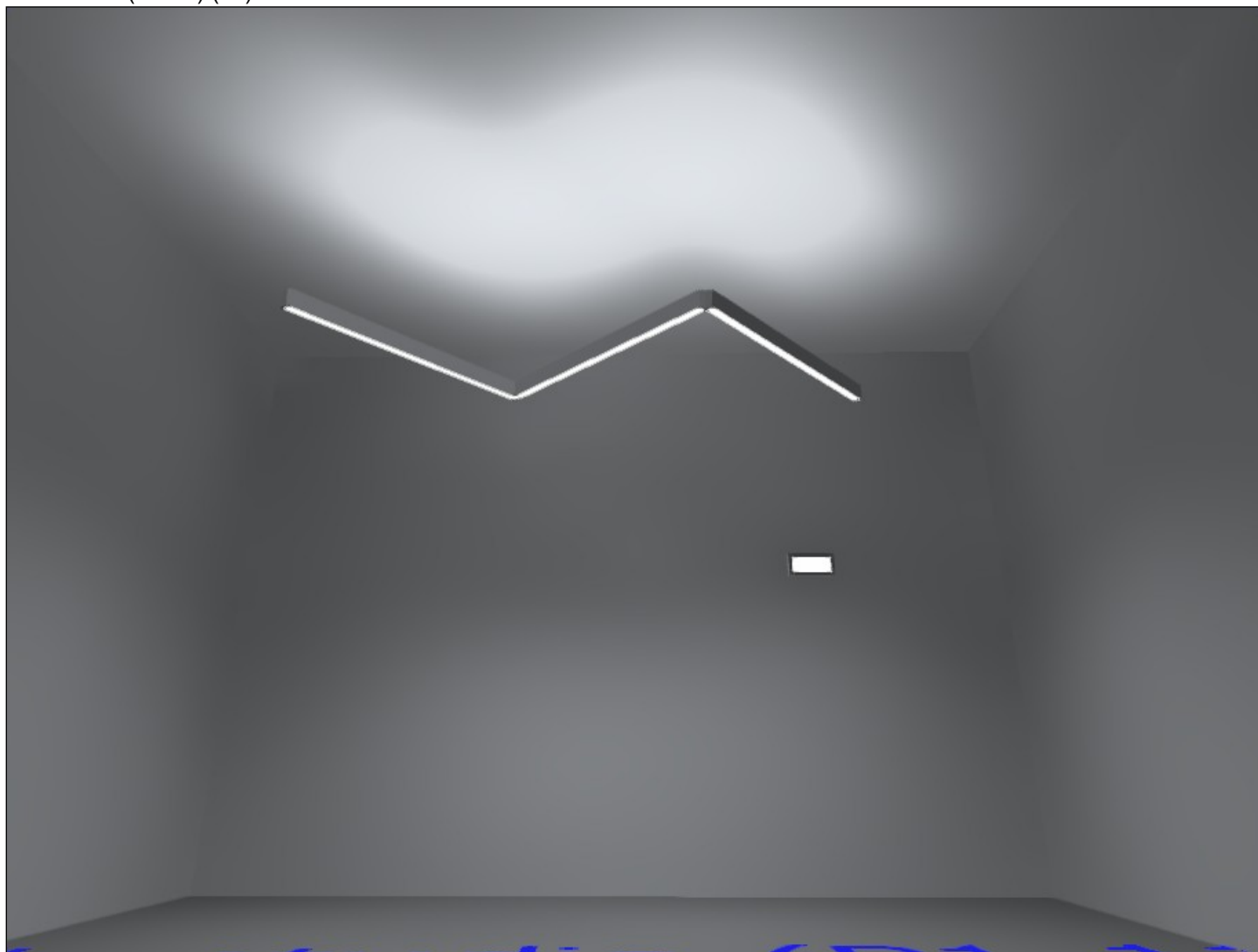
Valore di allacciamento specifico: 7.16 W/m² (Superficie del locale 23.01 m²),
 Valore di allacciamento specifico: 9.40 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Superficie utile 17.52 m²)

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.

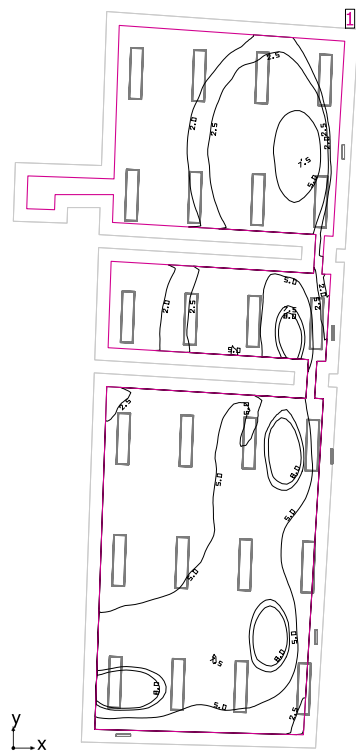
Consumo: 370 kWh/a Da max. 850 kWh/a

Sala studio (P1-11)

Sala studio (P1-11) (31)



Sale lettura (P1-1, P1-2, P1-3)



Altezza libera: 4.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

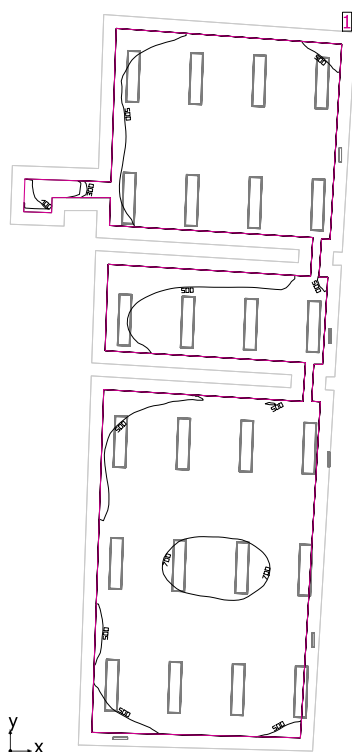
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 5	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	4.13 (≥ 500)	0.55	9.65	0.13	0.06

# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	870	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 93.97 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 73.63 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: 2850 kWh/a Da max. 3300 kWh/a

Sale lettura (P1-1, P1-2, P1-3)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 5	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	592 (≥ 500)	91.3	730	0.15	0.13

#	Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
24	Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI \geq 80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade		86400	792.0	109.1

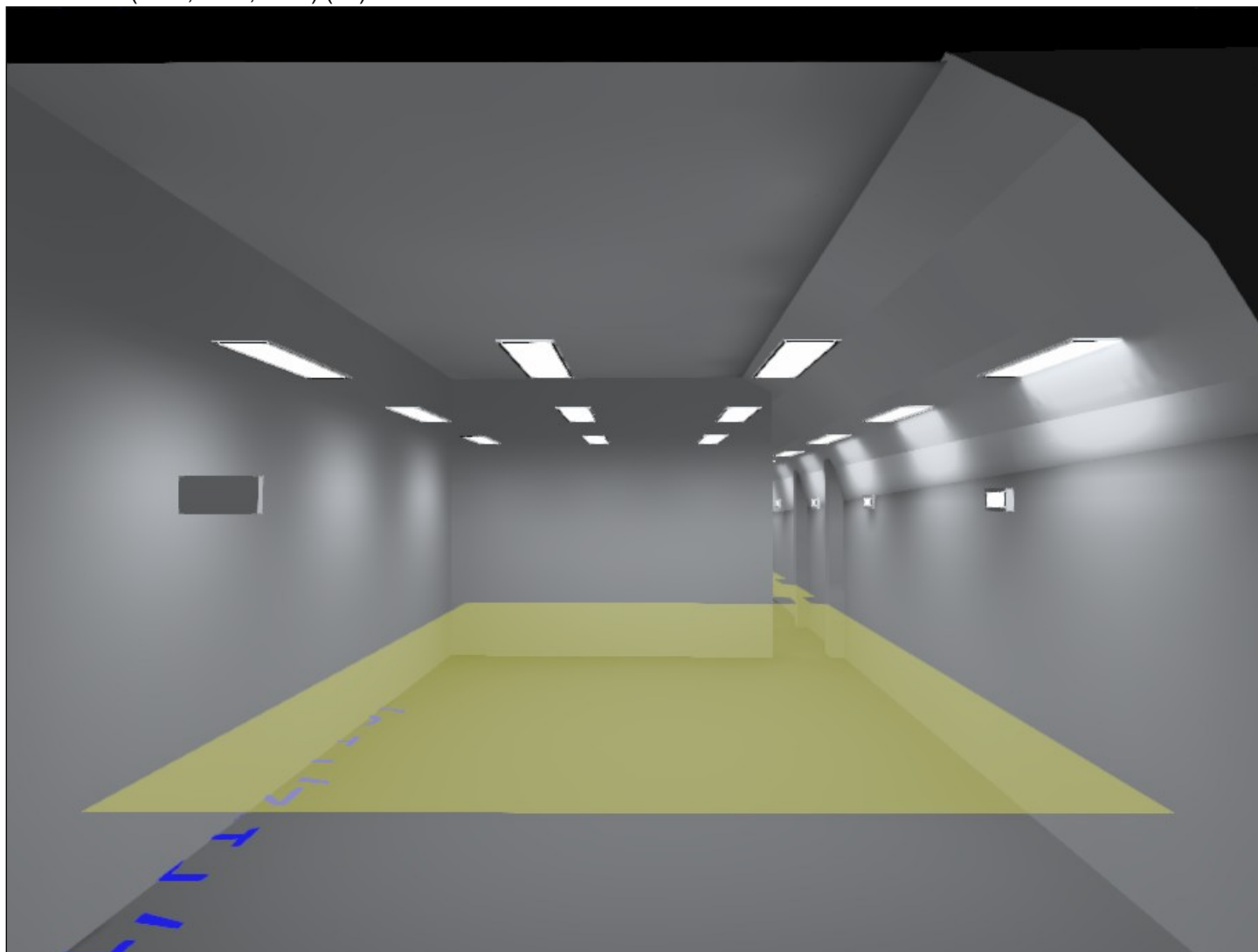
Valore di allacciamento specifico: 8.43 W/m² (Superficie del locale 93.97 m²),
Valore di allacciamento specifico: 10.76 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Superficie utile 73.63 m²)

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.

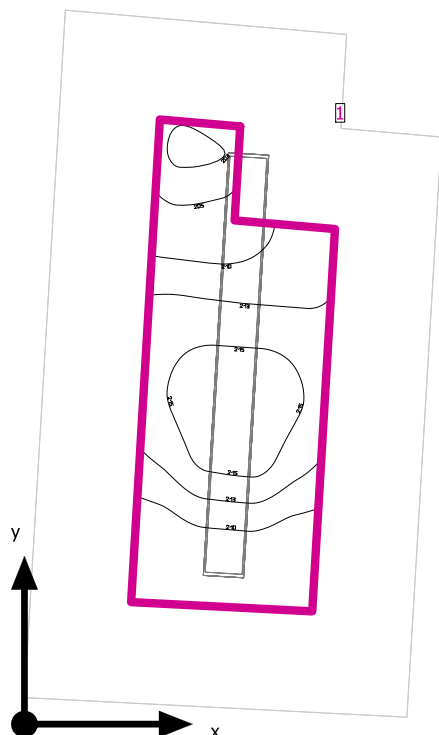
Consumo: 2850 kWh/a Da max. 3300 kWh/a

Sale lettura (P1-1, P1-2, P1-3)

Sale lettura (P1-1, P1-2, P1-3) (32)



Servizio (P1-7)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 8	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	211 (≥ 200)	202	217	0.96	0.93

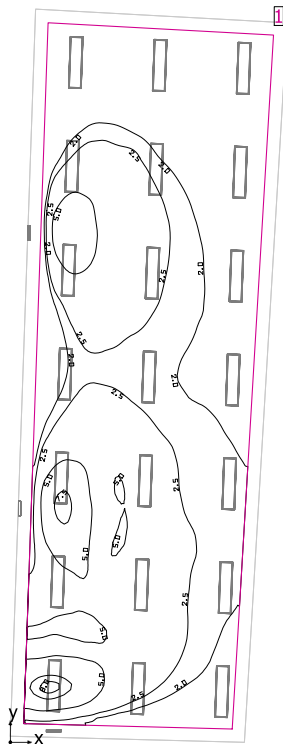
# Lampada	Φ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 960 Hydro LED - Money Saving Disano 960 33w CLD CELL grigio	5094	37.0	137.7
Somma di tutte le lampade	5094	37.0	137.7

Valore di allacciamento specifico: 16.60 W/m² (Superficie del locale 2.23 m²),
Valore di allacciamento specifico: 53.84 W/m² = 25.52 W/m²/100 lx (Superficie utile 0.69 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: 31 kWh/a Da max. 100 kWh/a

Area studio (P2-1)



Altezza libera: 4.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

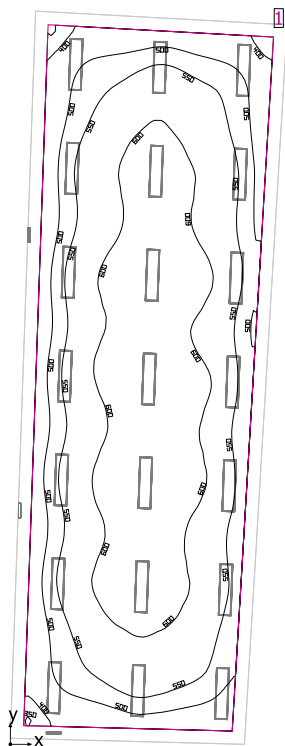
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 11	<p>Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]</p> <p>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m</p>	2.75 (≥ 500)	0.65	8.18	0.24	0.08

#	Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
3	LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
	Somma di tutte le lampade	522	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 94.23 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 81.16 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: 2500 kWh/a Da max. 3300 kWh/a

Area studio (P2-1)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 11	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	561 (≥ 500)	343	647	0.61	0.53

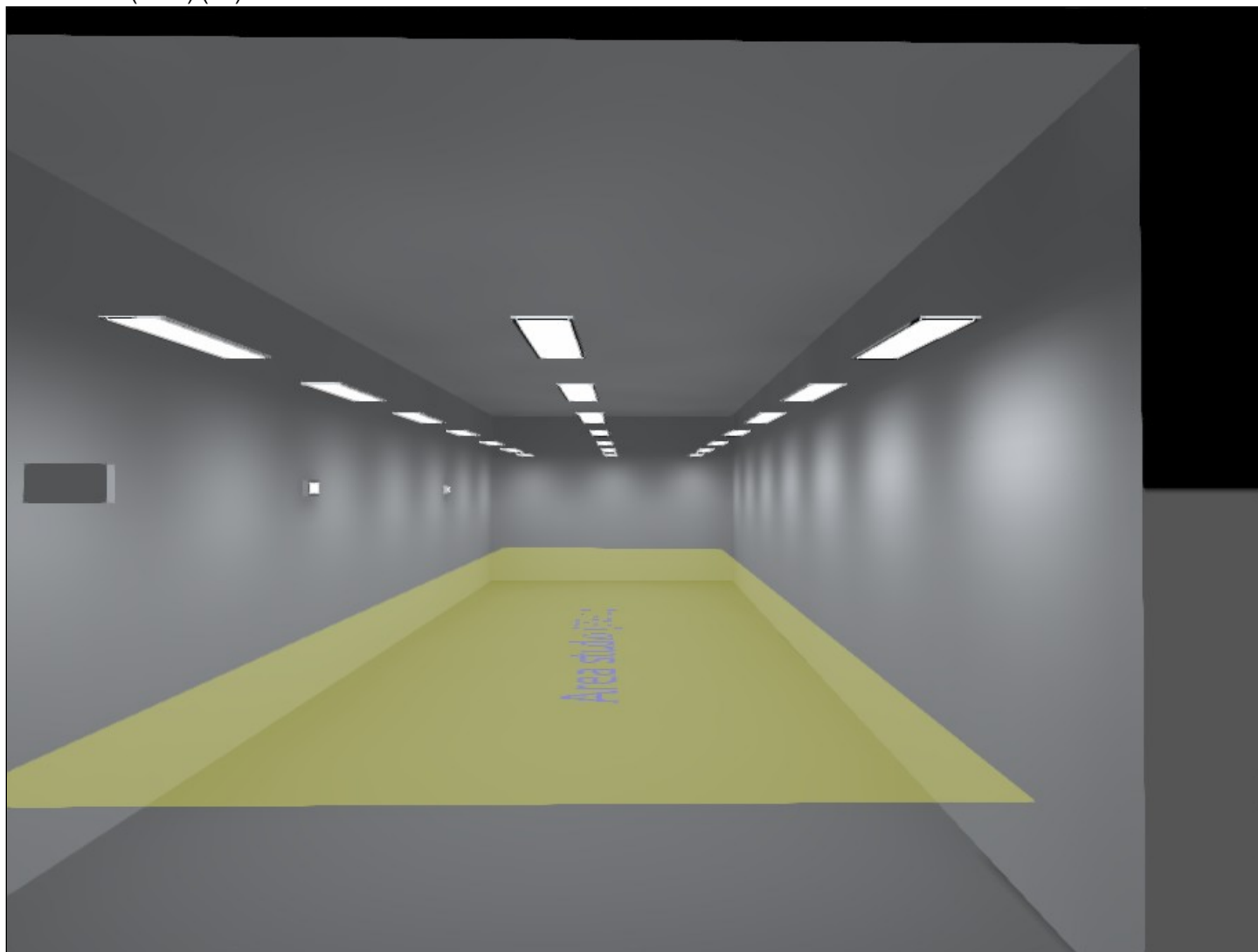
#	Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
21	Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade		75600	693.0	109.1

Valore di allacciamento specifico: 7.35 W/m² (Superficie del locale 94.23 m²),
Valore di allacciamento specifico: 8.54 W/m² = 1.52 W/m²/100 lx (Superficie utile 81.16 m²)

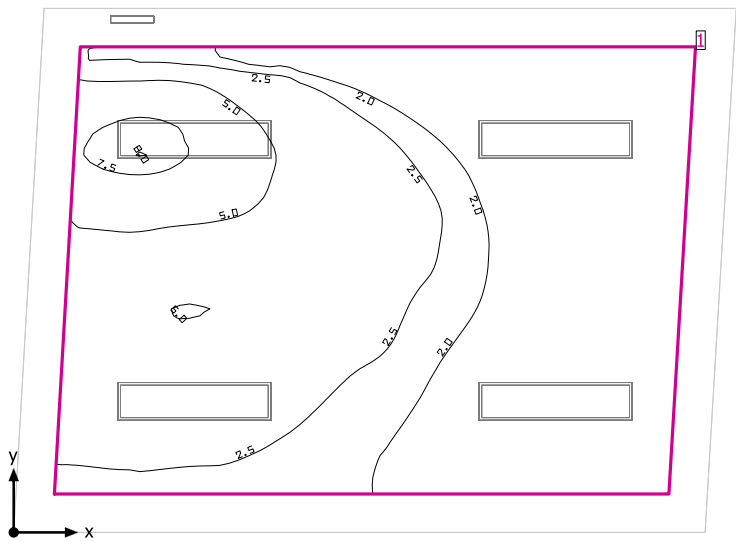
Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
Consumo: 2500 kWh/a Da max. 3300 kWh/a

Area studio (P2-1)

Area studio (P2-1) (35)



Laboratorio creativo (P2-9)



Altezza libera: 4.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

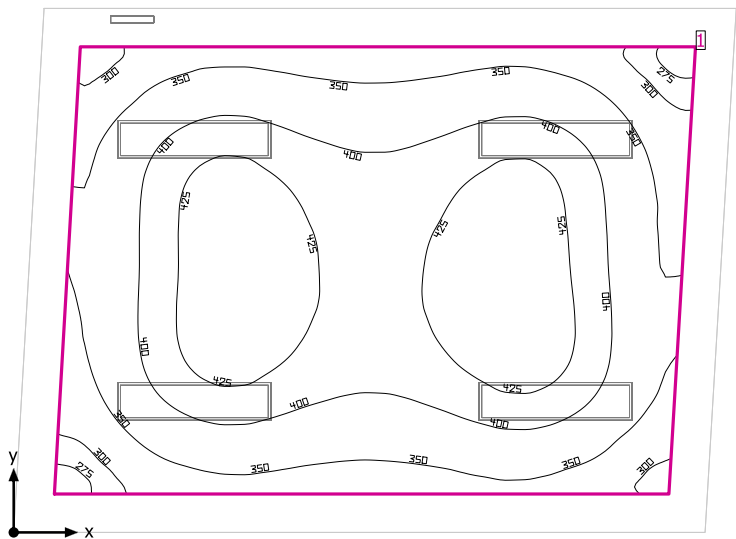
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 12	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	2.78 (≥ 300)	0.93	8.01	0.33	0.12

# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	174	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 22.11 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 16.77 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: 180 kWh/a Da max. 800 kWh/a

Laboratorio creativo (P2-9)



Altezza libera: 4.000 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 Superficie utile 12	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	387 (≥ 300)	261	439	0.67	0.59

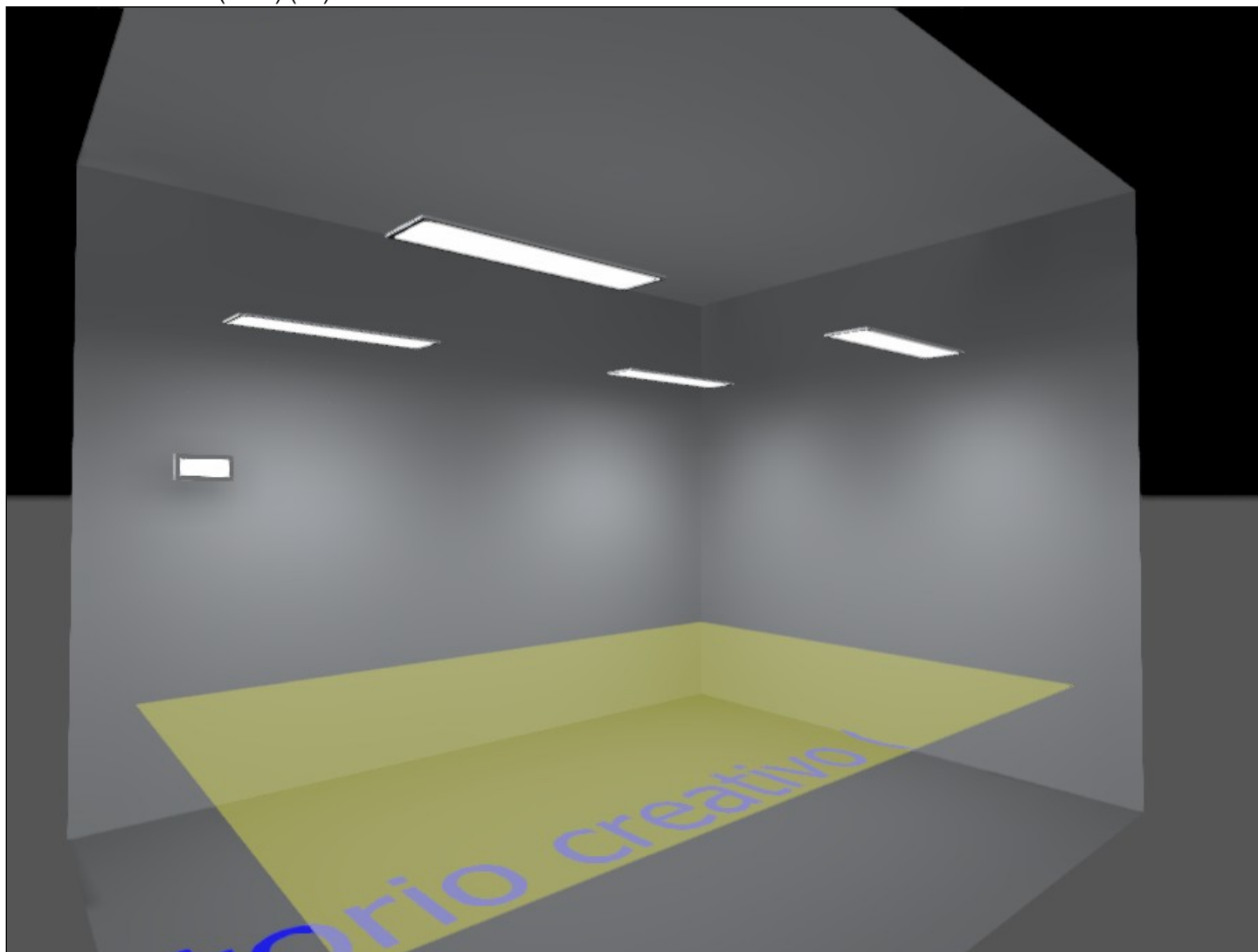
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade	14400	132.0	109.1

Valore di allacciamento specifico: 5.97 W/m² (Superficie del locale 22.11 m²),
Valore di allacciamento specifico: 7.87 W/m² = 2.04 W/m²/100 lx (Superficie utile 16.77 m²)

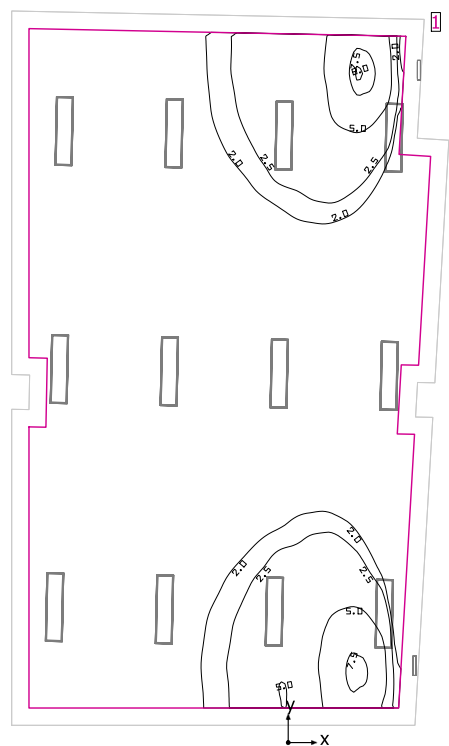
Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.
Consumo: 180 kWh/a Da max. 800 kWh/a

Laboratorio creativo (P2-9)

Laboratorio creativo (P2-9) (36)



Multifunzione (P2-8)



Altezza libera: 3.670 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

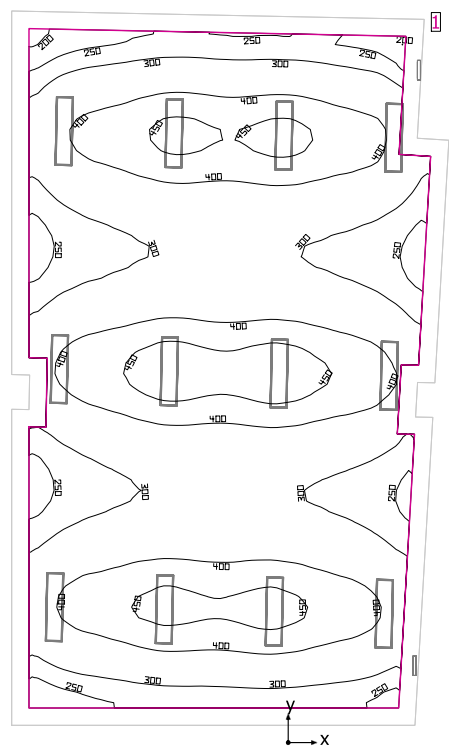
Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 7	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	1.77 (≥ 300)	0.62	8.07	0.35	0.08

# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 LINERGY s.r.l. - EL08N10EBI EVOLUTION LED 180LM 1H SE IP42 INHIBIT	174	0.0	Infinity
Somma di tutte le lampade	348	0.0	Infinity

Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² (Superficie del locale 89.11 m²),
Valore di allacciamento specifico: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Superficie utile 77.31 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: 890 kWh/a Da max. 3150 kWh/a

Multifunzione (P2-8)



Altezza libera: 3.670 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 Superficie utile 7	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	356 (≥ 300)	187	478	0.53	0.39

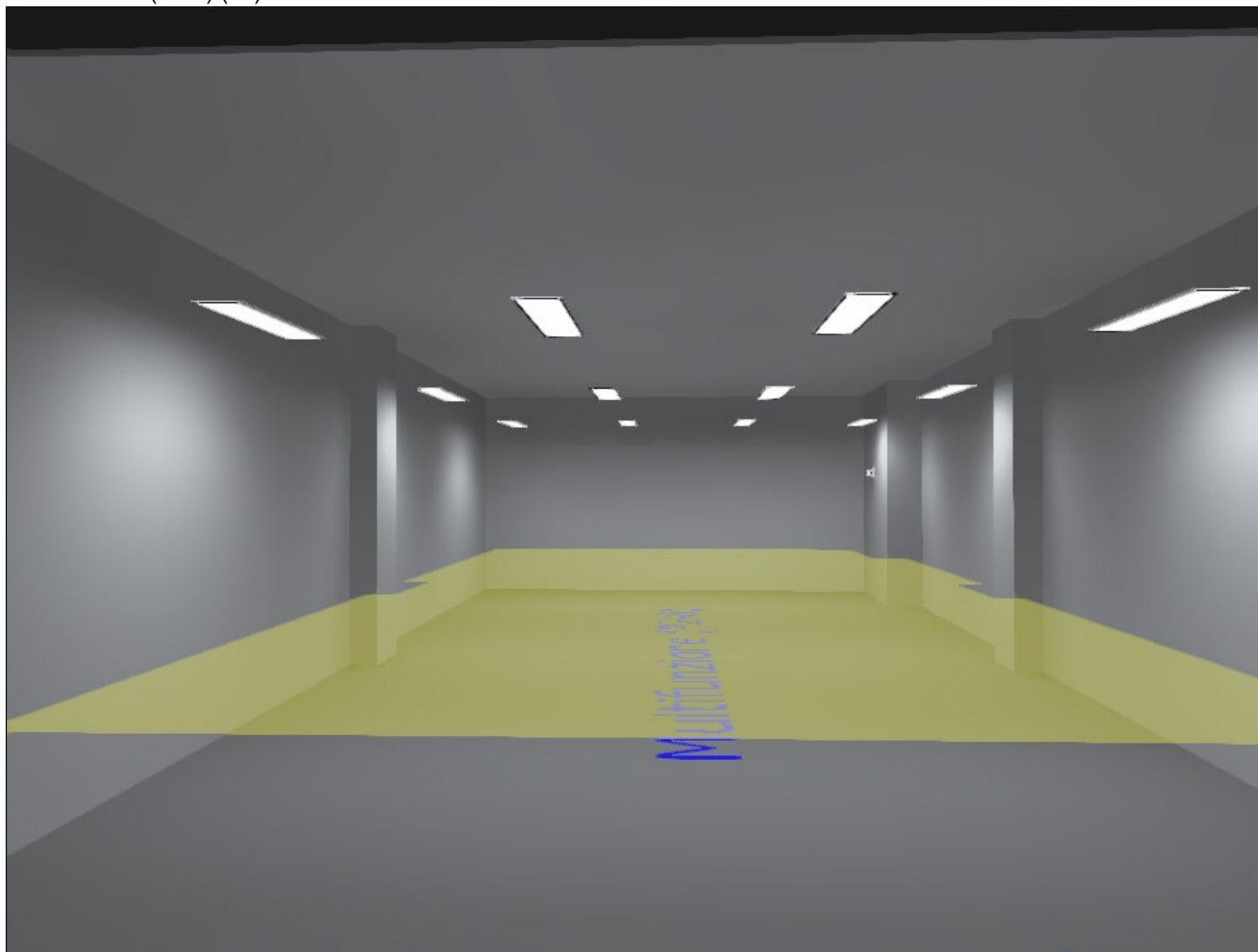
#	Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
12	Disano Illuminazione - 842 LED Panel R - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 LED R 4000K CLD CELL bianco	3600	33.0	109.1
Somma di tutte le lampade		43200	396.0	109.1

Valore di allacciamento specifico: 4.44 W/m² (Superficie del locale 89.11 m²),
Valore di allacciamento specifico: 5.12 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Superficie utile 77.31 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: 890 kWh/a Da max. 3150 kWh/a

Multifunzione (P2-8)

Multifunzione (P2-8) (34)



3. DIMENSIONAMENTO CAVI

3.1 SCOPO

Tale documento descrive i criteri adottati per effettuare il dimensionamento e la verifica dei cavi di distribuzione principale e secondaria.

Il metodo adottato è quello proposto dalla Norma CEI 64-8.

3.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

Il dimensionamento è stato effettuato in ordine ai seguenti aspetti:

A - regime termico e sovracorrenti (Norma CEI 64.8/4 - 433.2)

B - caduta di tensione alla temperatura di servizio

C - energia specifica passante (Norma CEI 64.8/4 - 434.3)

D - coordinamento contro i contatti indiretti. (Norma CEI 64.8/4 - 413.1.3.3)

In altri termini si sono rispettati

$$\mathbf{A} \qquad \qquad \qquad I_b < I_z$$

dove: I_b = corrente d'impiego;

I_z = portata cavo (TAB UNEL35012-70).

$$I_b \leq I_n \leq I_z \ ; \ I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove: I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente convenzionale di funzionamento che, per gli interruttori automatici magnetotermici è sempre inferiore o uguale a $1,45 I_n$.

$$\mathbf{B} \qquad \qquad \qquad \Delta V \% = I_b \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \leq \Delta VP \%$$

dove: L = lunghezza cavo;

R = resistenza al metro (rif. TAB. UNEL 3502370);

X = reattanza al metro (rif. TAB. UNEL 3502370);

φ = angolo di sfasamento tra I_b e la tensione di fase;

$\Delta VP \%$ = valore di progetto fissato per la singola tratta pari all'1% al fine di contenere la c.d.t. per l'intera catena di alimentazione al valore del 3%.

$$\mathbf{C} \qquad \qquad \qquad I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove: $I^2 t$ = energia specifica passante per la durata del corto circuito;

$K^2 S^2$ = energia che può essere assorbita dal cavo sotto forma di calore senza che esso subisca danni CEI 64-8).

Per questo tipo di verifica si è considerato la $I_{cc(min)}$ corrente presunta di corto circuito minima nel punto finale della linea e la $I_{cc(max)}$ corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione dell'interruttore.

La $I_{cc(max)}$ è stata calcolata secondo la norma CEI 64-8 partendo da un valore di corrente corto circuito presente nel punto di consegna.

Anche per la $I_{cc(min)}$ è stato effettuato il calcolo secondo la norma CEI 64-8.

Successivamente è stata verificata la condizione $I^2 t \leq K^2 S^2$ utilizzando delle curve caratteristiche tipo di interruttori, precisamente si è verificata che la $I_{cc(min)}$ non ricada nel campo delle correnti critiche per l'interruttore e che la $I_{cc(max)}$ sia inferiore al potere di interruzione dell'interruttore.

D Coordinamento contro i contatti indiretti

La sezione dei cavi dimensionata e verificata con i metodi precedentemente descritti è stata verificata anche rispetto al coordinamento fra l'impedenza dell'anello di guasto e la caratteristica del dispositivo di interruzione ai fini della protezione contro i contatti indiretti.

Tale verifica è stata effettuata per tutti i cavi della distribuzione principale da quadro generale a quadro di piano; non è stata eseguita invece per la distribuzione finale in considerazione del fatto che per i circuiti terminali la protezione contro i contatti indiretti è affidata ai dispositivi differenziali.

E' inoltre da evidenziare che nel caso di circuiti terminali l'impedenza di guasto teorica è meno significativa in quanto la realtà dell'impianto distributivo varia da circuito a circuito, oltre ad essere condizionata in sede costruttiva dalle possibilità effettive di passaggio.

Il calcolo di coordinamento consiste nel verificare che in caso di guasto tra un conduttore di fase e il conduttore di protezione o la massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga soddisfacendo la seguente relazione (CEI 64-8/413.1.3):

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica in un tempo di 0,4 secondi alla tensione nominale di fase $U_0 = 230V$;
- U_0 è il valore efficace della tensione nominale tra fase e terra.

La verifica di coordinamento è stata eseguita applicando la formula semplificata del calcolo della corrente di cortocircuito presunta indicata dalle Norme CEI 64-8/533.3, precisamente:

$$I = 0,8 \cdot U_0 \cdot S / 1,5 \cdot \rho \cdot (1+m) \cdot L$$

dove, in questo caso applicativo:

- U_0 è il valore efficace della tensione nominale tra fase e terra pari a 230V;
- ρ è la resistività del rame pari a $0,018 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$;
- L è la lunghezza della conduttura (m);
- S è la sezione del conduttore di fase (mm^2);
- m uguale a S_p/S con S_p che rappresenta la sezione del conduttore di protezione (mm^2).

Ponendo $I=I_a$ come condizione limite affinché sia soddisfatta la (1), si ha:

$$I_a \leq 0,8 \cdot U_0 \cdot S / 1,5 \cdot \rho \cdot (1+m) \cdot L$$

ovvero:

$$L \leq 0,8 \cdot U_0 \cdot S / 1,5 \cdot \rho \cdot (1+m) \cdot I_a$$

3.3 DATI

- Circuiti di distribuzione:FG16(O)M16 0,6/1 kV
- Circuiti terminali interni:FG17

3.4 CONDIZIONI DI POSA

Cavi unipolari entro cavidotti interrati per le linee di distribuzione primaria.

Cavi multipolari entro passerelle ed entro tubazioni in PVC per le linee di distribuzione secondaria.

3.5 DATI TECNICI UTENZA

Corrente d'impiego I_b (A)

c.d.t. ammissibile: 4% fondo linea.

3.6 RISULTATI

Si riportano per ogni circuito la formazione e la sezione del cavo, oltre:

L_{max} (m) = Lunghezza max del cavo affinché venga garantita la protezione contro i contatti indiretti;

I_b (A) = corrente d'impiego dell'utenza;

I_z (A) = portata del cavo;

ΔV (%) = caduta di tensione percentuale.

3.7 TABELLE DI VERIFICA

A seguire vengono riportate tutte le tabelle di verifica delle linee divise per ambiti.

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.i.	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QG 28	1(3G2,5)	20	153	0,61	C40a+Vigi/A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	4,39	0,03	4,88	9,80E+03	1,28E+05	9,80E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	3,849	16	24	21	35	SI

Quadro: QCT - quadro centrale termica				Tavola: IE RC				Impianto: Progetto Impianto Elettrico																						
Sigla Arrivo: QCT 0				Cliente: Locali ex tribunale				Descrizione Quadro: Schema unifilare																						
Sistema di distribuzione: TT				Resistenza di terra [Ohm]: 10				C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 5,07				Tensione [V]: 400														
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito												Sovraccarico				Test						
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.				$I_t^2 \leq K^2 S^2$												$I_b \leq I_n \leq I_z$				$I_t \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq$ C.d.t. max																														
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	PROTEZIONE	NEUTRO	FASE										
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QCT 0				0,21	iSW	Quadrifilare	0,3	0	5,07	0,3	4,98																			
QCT 1				0,21	Classe II - L 27/20 230 te Up 1.55 kV	Quadrifilare	0,3	0	5	0,3	4,98																			
QCT 2				0,22	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,98																			
QCT 3	1(3G1,5)	30	304	0,5		Monofase L2+N	0,03		1,75	0,03	4,7	3,02E+03	4,60E+04	3,02E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,094	10	15	13	22	22	22	22	22	22	22	22	22
QCT 4	1(3G1,5)	10	3.646	0,23		Monofase L2+N	0,03		1,75	0,03	4,88	3,02E+03	4,60E+04	3,02E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,096	10	15	13	22	22	22	22	22	22	22	22	22
QCT 5	1(3G2,5)	10	303	0,34	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,92	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,925	16	24	21	35	35	35	35	35	35	35	35	35
QCT 6	1(3G2,5)	30	242	0,69	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,81	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,406	16	24	21	35	35	35	35	35	35	35	35	35
QCT 7	1(3G2,5)	15	120	0,71	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,89	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	4,811	16	24	21	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Quadro: QP1 - quadro piano primo				Tavola: IE RC				Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: QP1 0				Cliente: Locali ex tribunale				Descrizione Quadro: Schema unifilare																	
Sistema di distribuzione: TT				Resistenza di terra [Ohm]: 10				C.d.t. Max ammessa % :				4		Ik di barratura [kA]:		5,07		Tensione [V]:		400					
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito										Sovraccarico				Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.								I _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z				I _t ≤ 1,45 I _z	
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45 I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QP1 0				0,36	iSW	Quadrifilare	0,3	0	5,07	0,3	4,98							16	32		42	SI			
QP1 1				0,36	Classe II - L Z/20 230 te Up 1.55 kV	Quadrifilare	0,3	0	5	0,3	4,98							0	32		42	SI			
QP1 2				0,42	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,98							6,303	10		13	SI			
QP1 3	1(3G2,5)	115	86	3,33		Monofase L2+N	0,03		1,75	0,03	4,38	3,02E+03	1,28E+05	3,02E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	6,017	10	21	13	30 SI			
QP1 4	1(3G1,5)	40	1,151	0,52		Monofase L2+N	0,03		1,75	0,03	4,61	3,02E+03	4,60E+04	3,02E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,289	10	15	13	22 SI			
QP1 5				0,4	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,98							4,336	10		13	SI			
QP1 6	1(3G1,5)	115	74	3,62		Monofase L3+N	0,03		1,75	0,03	4,06	3,02E+03	4,60E+04	3,02E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	4,193	10	15	13	22 SI			
QP1 7	1(3G1,5)	25	2,315	0,44		Monofase L3+N	0,03		1,75	0,03	4,74	3,02E+03	4,60E+04	3,02E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,144	10	15	13	22 SI			
QP1 8	1(3G2,5)	40	95	1,62	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,75	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	5,774	16	24	21	35 SI			
QP1 9	1(3G2,5)	30	95	1,24	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,81	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	5,774	16	24	21	35 SI			
QP1 10	1(3G2,5)	50	55	2,65	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,7	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	9,623	16	24	21	35 SI			
QP1 11	1(3G2,5)	35	115	1,33	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,78	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	4,811	16	24	21	35 SI			
QP1 12	1(3G2,5)	30	95	1,24	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,81	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	5,774	16	24	21	35 SI			
QP1 13	1(3G2,5)	5	232	0,45	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	2,13	0,03	4,95	5,51E+03	1,28E+05	5,51E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,406	16	21	21	30 SI			

Quadro: QP2 - quadro piano secondo				Tavola: IE RC				Impianto: Progetto Impianto Elettrico																							
Sigla Arrivo: QP2 0				Cliente: Locali ex tribunale				Descrizione Quadro: Schema unifilare																							
Sistema di distribuzione:				TT	Resistenza di terra [Ohm]:				10	C.d.t. Max ammessa % :				4	Ik di bairratura [kA]:				4,22	Tensione [V]:				400							
Circuito				Apparecchiatura				Corto circuito														Sovraccarico				Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max				Ik max ≤ P.d.I.																		I _t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z				I _t ≤ 1,45 I _z	
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																															
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	FASE	NEUTRO	PROTEZIONE	I _b	I _n	I _z	I _t	1,45I _z						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A ² s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
QP2 0				0,41	iSW	Quadrifilare	0,3	0	4,22	0,3	4,97											15	32		42		SI				
QP2 1				0,41	Classe II - L ZI20 230 te Up 1,55 kV	Quadrifilare	0,3	0	4,17	0,3	4,97																				
QP2 2				0,47	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,97											5,478	10		13		SI				
QP2 3	1(3G2,5)	100	97	2,73		Monofase L2+N	0,03		1,54	0,03	4,44	2,60E+03	1,28E+05	2,60E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	5,287	10	21	13	30	13	30	SI						
QP2 4	1(3G1,5)	30	1.703	0,52		Monofase L2+N	0,03		1,54	0,03	4,69	2,60E+03	4,60E+04	2,60E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,192	10	15	13	22	22	SI							
QP2 5				0,46	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,97											4,701	10		13		SI				
QP2 6	1(3G2,5)	125	113	2,77		Monofase L3+N	0,03		1,54	0,03	4,33	2,60E+03	1,28E+05	2,60E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	4,558	10	21	13	30	13	30	SI						
QP2 7	1(3G1,5)	25	2.276	0,5		Monofase L3+N	0,03		1,54	0,03	4,74	2,60E+03	4,60E+04	2,60E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,144	10	15	13	22	22	SI							
QP2 8	1(3G2,5)	45	80	2,08	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,72	4,72E+03	1,28E+05	4,72E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	6,736	16	24	21	35	35	SI							
QP2 9	1(3G2,5)	40	69	1,9	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,75	4,72E+03	1,28E+05	4,72E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	7,698	16	24	21	35	35	SI							
QP2 10	1(3G2,5)	50	55	2,71	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,69	4,72E+03	1,28E+05	4,72E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	9,623	16	24	21	35	35	SI							
QP2 11	1(3G2,5)	30	142	1,13	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,8	4,72E+03	1,28E+05	4,72E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	3,849	16	24	21	35	35	SI							
QP2 12	1(3G2,5)	25	113	1,07	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,82	0,03	4,83	4,72E+03	1,28E+05	4,72E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	4,811	16	24	21	35	35	SI							