

PNRR M4C1 - 1.1 Min. Istruzione - PIANO ASILI NIDO E INFANZIA
C.U.P. F18H22001420006
POTENZIAMENTO POLO INFANZIA - ASILO NIDO
Progetto Esecutivo

COMMITTENTE

Amministrazione Comunale di
Fornovo San Giovanni

TIPOLOGIA / TITOLO DELL'ELABORATO

Calcoli di dimensionamento impianti elettrici
24_04_BG_DC_EL_04_00

UBICAZIONI OPERE

Via Caravaggio, Fornovo San Giovanni (BG)



**COMUNE DI FORNOVO
SAN GIOVANNI (BG)**

DC

EL_04

REV./DATA

00 /ottobre 2024

R.U.P. Ing. Fabio Carminati - Assistente R.U.P Geom. Lidia Villa

Sede Municipale: P.zza San. Giovanni, 1 - 24040 Fornovo San Giovanni - BG - P.IVA 00762050169 -
C.F. 84002310161 Telefono 0363 57666 www.comune.fornovosangiovanni.bg.it

Progettista architettonico	Arch. Letizia Vanelli	
Progettista strutture e sicurezza	Ing. Bruno Naldini	
Progettista impianti meccanici	Ing. Ferruccio Galmozzi	
Progettista impianti elettrici	Ing. Fabio Corbani	

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	Alimentazione circuito prese tipo
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,9
Massima caduta di tensione:	4%
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG16OM16 - 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	25 m
Temperatura ambiente:	20°C
Tipo di posa:	Cavi in aria libera distanziati dalla parete/soffitto o su passerella
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	8
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	4 mm ²
Portata conduttore (*):	49 A
Fattore di correzione k1:	1,080
Fattore di correzione k2:	0,520
Fattore di correzione totale:	0,562
Portata conduttore/i (Iz):	27,518 A
Temperatura di funzionamento:	22,157°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0,41%
Corrente di impiego (Ib):	4,831 A
Potenza attiva (P):	1,000 KW
Potenza reattiva (Q):	0,484 KVAR
Potenza apparente (A):	1,111 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	106,250 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	2,525 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,327 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,809 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	Alimentazione quadro generale Asilo nido
Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,8
Stato del neutro:	Distribuito
Massima caduta di tensione:	4%
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG16OM16 - 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	50 m
Temperatura ambiente:	20°C
Tipo di posa:	Cavi multipolari in tubo interrato
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Numero di strati:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0.1 s
Sezione conduttore (S):	16 mm ²
Portata conduttore (*):	66 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	1,000
Fattore di correzione kf:	1

Strato 1:

Profondità della posa:	0,5
Fattore di correzione K3:	1,02
Fattore di correzione K4:	1,16
Fattore di correzione totale:	1,183
Portata conduttore/i (Iz):	78,091 A
Temperatura di funzionamento:	23,027°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0,320%
Corrente di impiego (Ib):	16,238 A
Potenza attiva (P):	9,000 KW
Potenza reattiva (Q):	6,750 KVAR
Potenza apparente (A):	11,250 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	53,125 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	4,085 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	5,235 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	7,235 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Progetto

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	Circuito dorsale prese fm
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,95
Massima caduta di tensione:	1.5%
Tipo di conduttore:	Unipolare senza guaina
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG17-450/750V
Lunghezza cavo:	30 m
Temperatura ambiente:	30°C
Tipo di posa:	Cavi in tubo incassato in parete isolante
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	2,5 mm ²
Portata conduttore (*):	30 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	0,800
Fattore di correzione totale:	0,800
Portata conduttore/i (Iz):	24,000 A
Temperatura di funzionamento:	49,637°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	2,605%
Corrente di impiego (Ib):	13,730 A
Potenza attiva (P):	3,000 KW
Potenza reattiva (Q):	0,986 KVAR
Potenza apparente (A):	3,158 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	204,000 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	4,650 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,128 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,131 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Progetto

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	Circuito terminale prese fm
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,95
Massima caduta di tensione:	1%
Tipo di conduttore:	Unipolare senza guaina
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG17-450/750V
Lunghezza cavo:	15 m
Temperatura ambiente:	30°C
Tipo di posa:	Cavi in tubo incassato in parete isolante
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	2,5 mm ²
Portata conduttore (*):	30 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	0,800
Fattore di correzione totale:	0,800
Portata conduttore/i (Iz):	24,000 A
Temperatura di funzionamento:	49,637°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	1,303%
Corrente di impiego (Ib):	13,730 A
Potenza attiva (P):	3,000 KW
Potenza reattiva (Q):	0,986 KVAR
Potenza apparente (A):	3,158 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	102,000 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	2,325 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,128 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,131 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

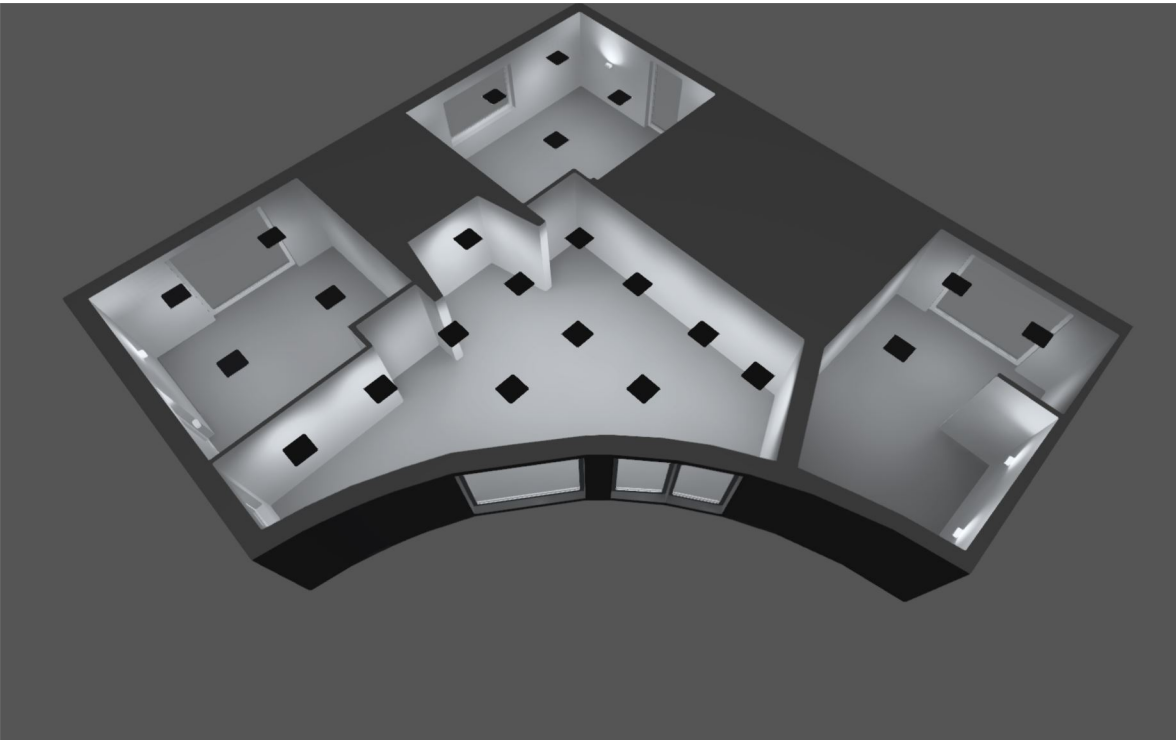
Progetto

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	Circuito tipo dorsale illuminazione
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,95
Massima caduta di tensione:	1.5%
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FG16OM16 - 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	30 m
Temperatura ambiente:	30°C
Tipo di posa:	Cavi in tubo in aria
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	2
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	2,5 mm ²
Portata conduttore (*):	30 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	0,800
Fattore di correzione totale:	0,800
Portata conduttore/i (Iz):	24,000 A
Temperatura di funzionamento:	32,182°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	0,813%
Corrente di impiego (Ib):	4,577 A
Potenza attiva (P):	1,000 KW
Potenza reattiva (Q):	0,329 KVAR
Potenza apparente (A):	1,053 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	204,000 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	3,270 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,128 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,131 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

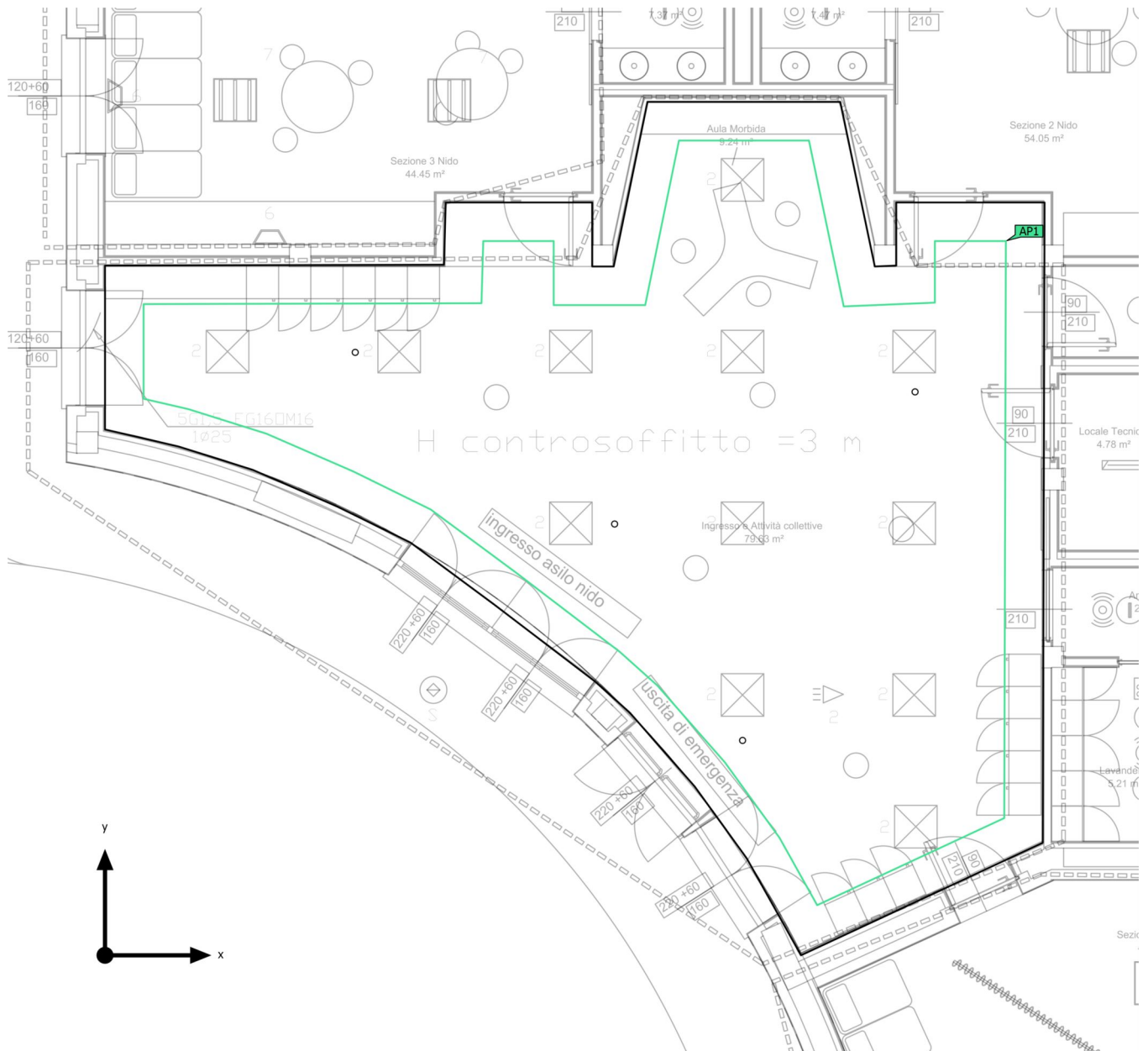
CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Asilo Nido Fornovo

Edificio 1 · Piano 1 · ingresso asilo nido - EMERGENZE (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	75.18 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
Fattore di diminuzione	0.90 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 1 · ingresso asilo nido - EMERGENZE (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.16 W/m ²	-		

Superficie antipanico

Proprietà	E _{min.} (Nominale)	E _{max}	U _d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (ingresso asilo nido - EMERGENZE) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	4.65 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.0 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	AP1

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

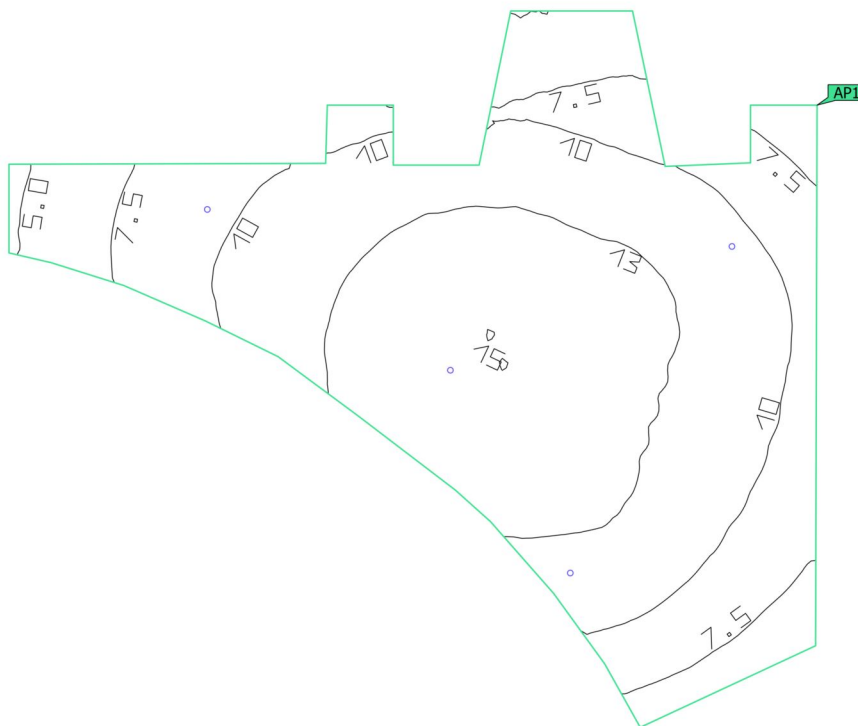
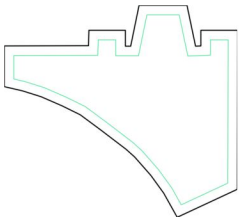
Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
4	ES-SYSTEM	F31842017k	COBRA-R70 400 XWB	3.0 W	440 lm	146.5 lm/W
				 3.0 W	440 lm (100 %)	-

Edificio 1 · Piano 1 · ingresso asilo nido - EMERGENZE (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (ingresso asilo nido - EMERGENZE)


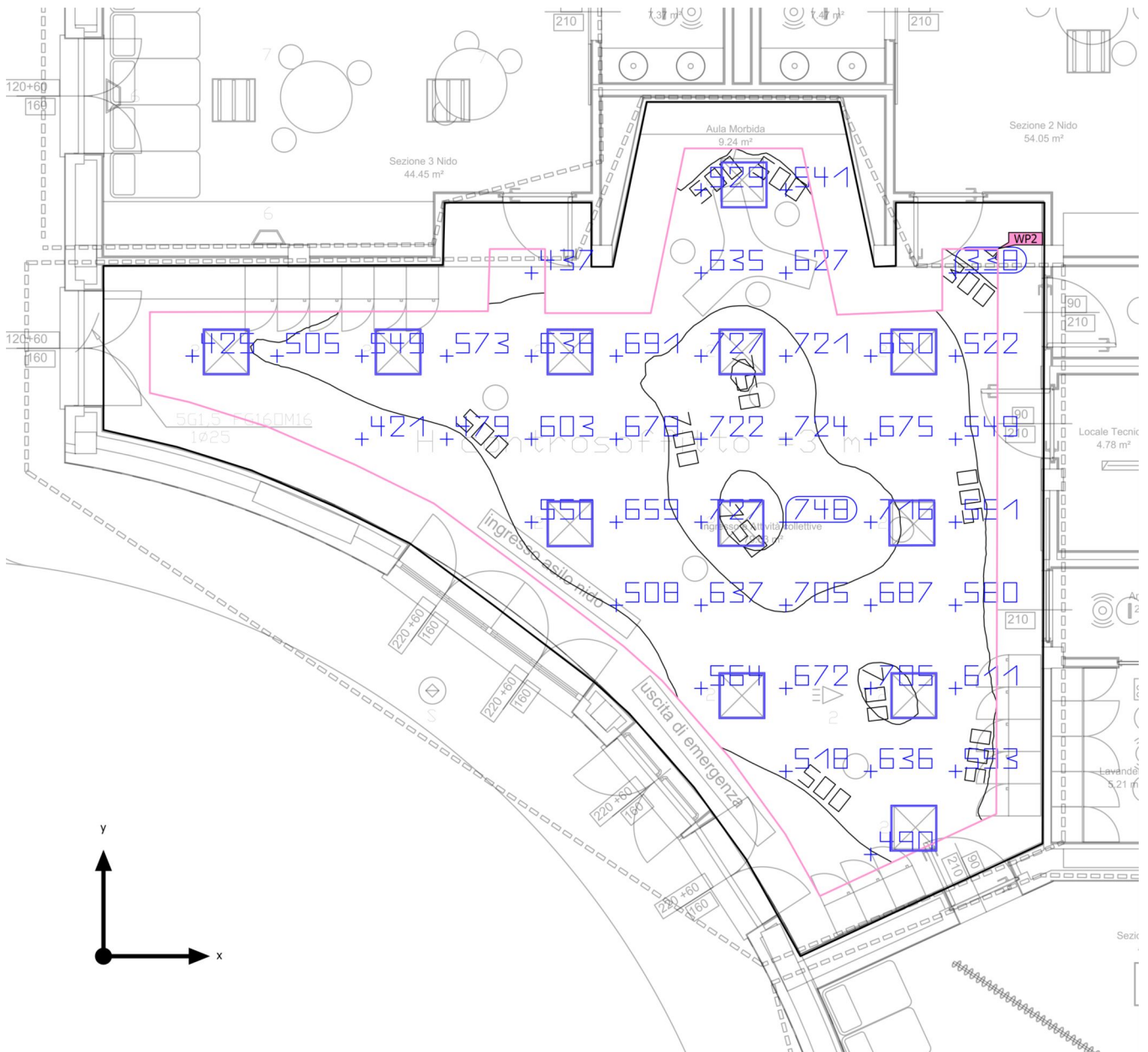
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (ingresso asilo nido - EMERGENZE)	4.65 lx (≥ 0.50 lx)	15.0 lx	0.31 (≥ 0.025)	AP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	✓		✓	
Altezza: 0.000 m				

Avvertenze sulla progettazione:

Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio 1 · Piano 2 · ingresso asilo e attività collettive (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	75.18 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
Fattore di diminuzione	0.90 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.600 m

Edificio 1 · Piano 2 · ingresso asilo e attività collettive (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	599 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.42	≥ 0.40	✓	WP2
Valore di allacciamento specifico		8.33 W/m ²	-		
		1.39 W/m ² /100 lx	-		
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	[509.44 - 808.50] kWh/a	max. 2650 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.59 W/m ²	-		
		0.93 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 11.051 m X 12.167 m e SHR di 0.25.

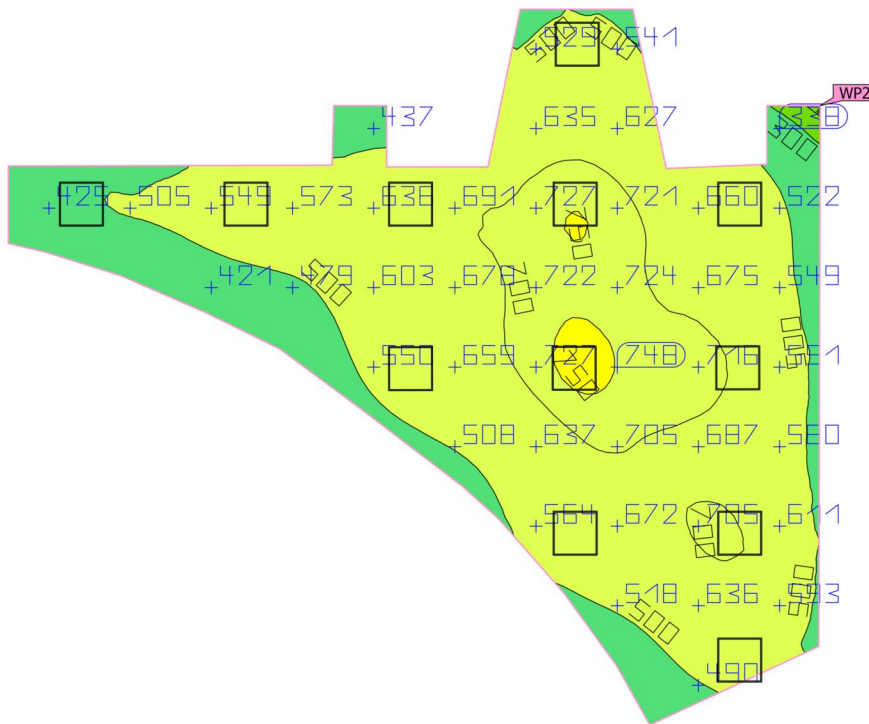
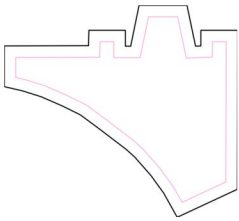
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.18 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
12	ES-SYSTEM	FLAT OP	ES-SYSTEM 60X60 36W	-	35.0 W	4300 lm	122.9 lm/W

Edificio 1 · Piano 2 · ingresso asilo e attività collettive (Scena luce 1)
Superficie utile (ingresso asilo e attività collettive)

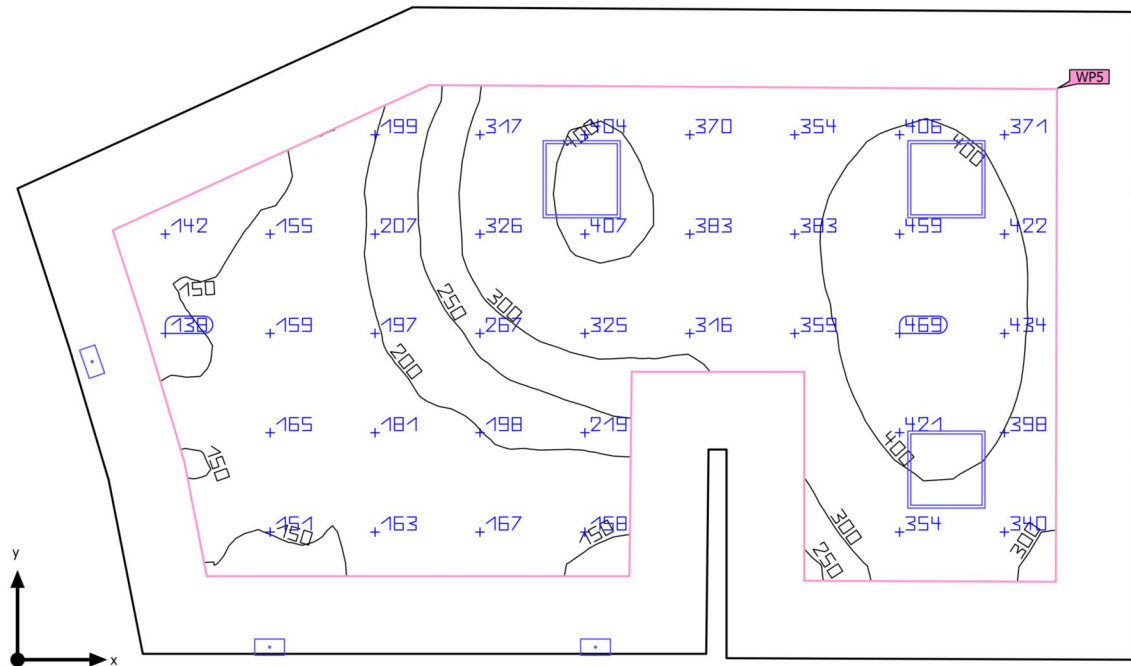


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max.}$	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (ingresso asilo e attività collettive) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.600 m	599 lx (≥ 200 lx) ✓	250 lx	765 lx	0.42 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP2

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.18 Sale d'ingresso)

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 1 Lattanti (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	38.77 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	1.800 m – 3.000 m
Fattore di diminuzione	0.90 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.800 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.600 m

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 1 Lattanti (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} pendicolare	293 lx	≥ 300 lx	✗	WP5
	U_o (g_1)	0.42	≥ 0.40	✓	WP5
	Valore di allacciamento specifico	7.75 W/m ²	-		
		2.64 W/m ² /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	16	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	[142.82 - 237.80] kWh/a	max. 1400 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	4.61 W/m ²	-		
		1.57 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 8.637 m X 5.011 m e SHR di 0.25.

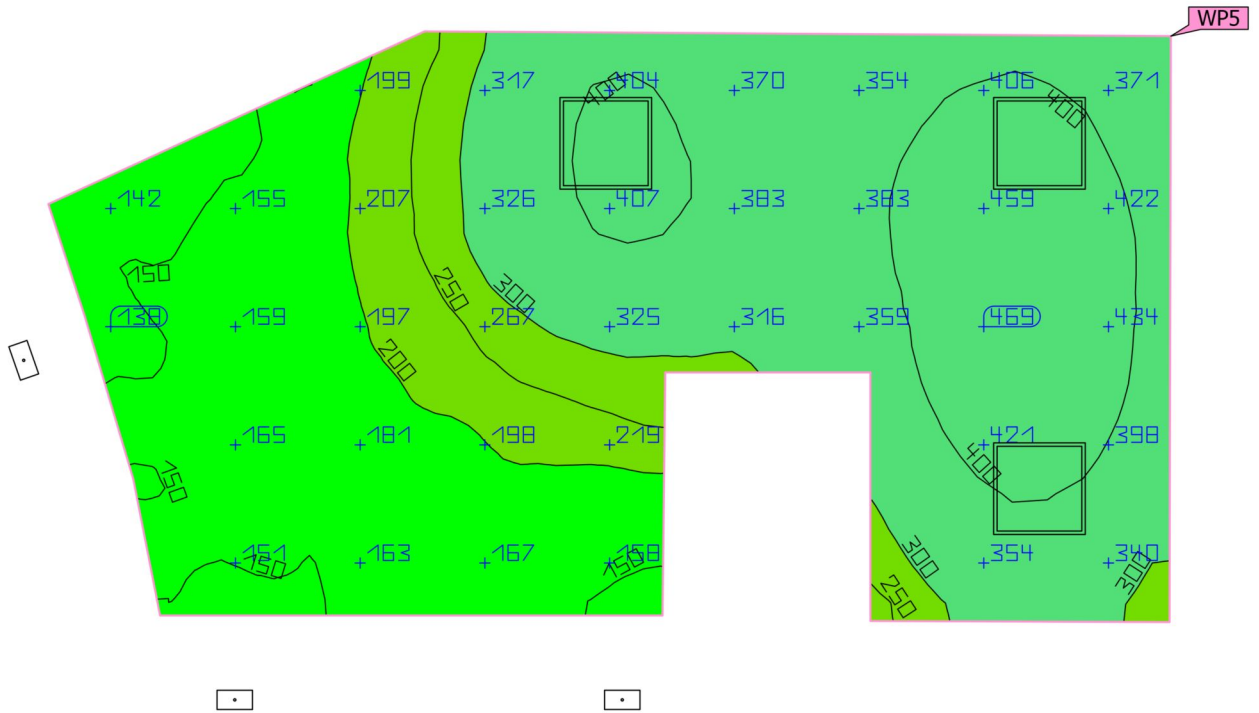
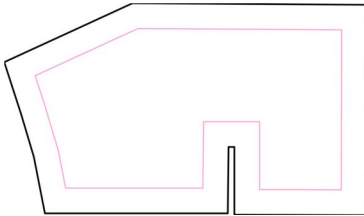
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
3	ES-SYSTEM	MODERNA 2	ES SYSTEM - 60X60 MODERNA 2 MP 31W	16	31.0 W	3498 lm	112.8 lm/W
3	LEDS C4 S.A.	05-6069-14-14V2	NEU	-	28.6 W	2339 lm	81.8 lm/W

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 1 Lattanti (Scena Luce 1)
Superficie utile (Sezione 1 Lattanti)

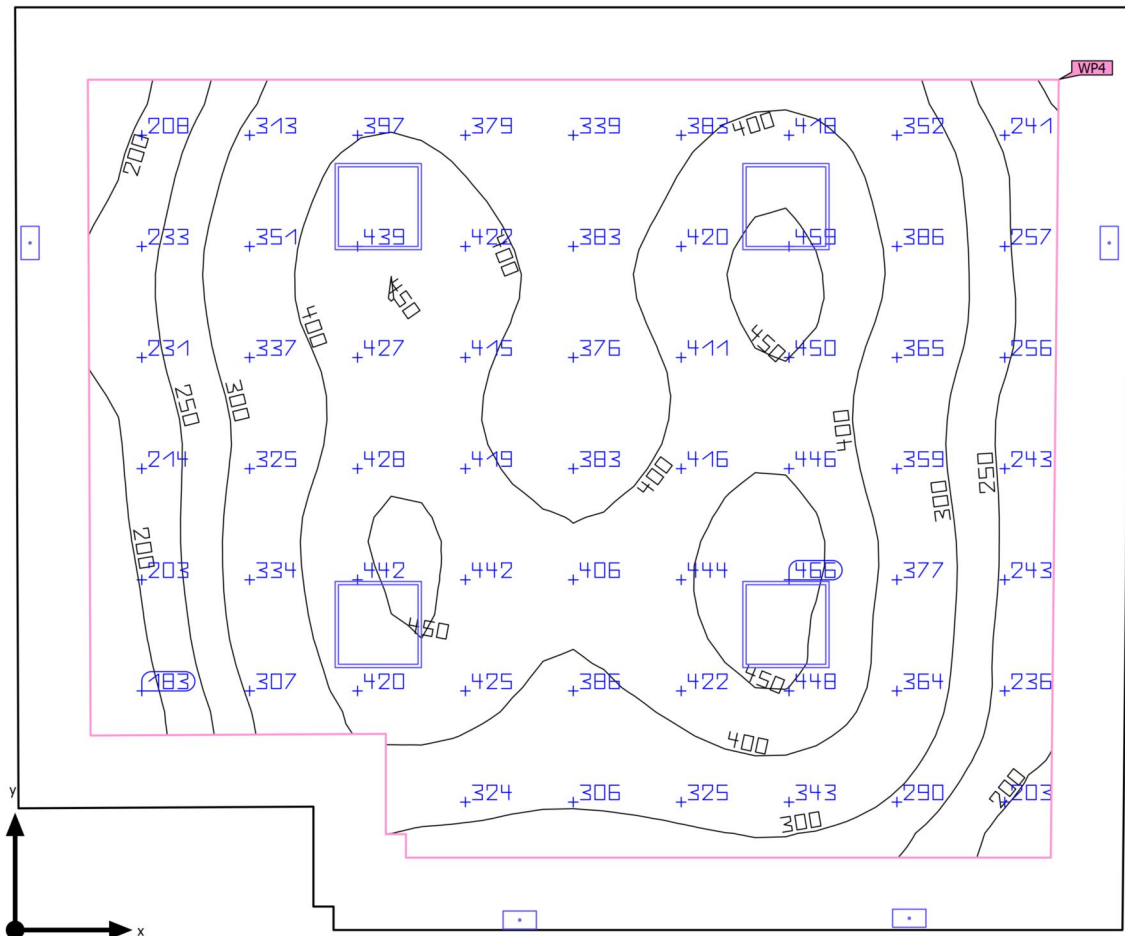


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	E_{min}	E_{max}	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sezione 1 Lattanti) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.600 m	293 lx (≥ 300 lx)	122 lx	489 lx	0.42 (≥ 0.40)	0.25	WP5
	✗			✓		

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 2 Nido (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	47.12 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	1.800 m – 3.000 m
Fattore di diminuzione	0.90 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 2 Nido (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	353 lx	≥ 300 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.43	≥ 0.40	✓	WP4
	Valore di allacciamento specifico	7.00 W/m ²	-		
		1.98 W/m ² /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	[252.47 - 317.07] kWh/a	max. 1700 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.06 W/m ²	-		
		1.43 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 7.712 m X 6.374 m e SHR di 0.25.

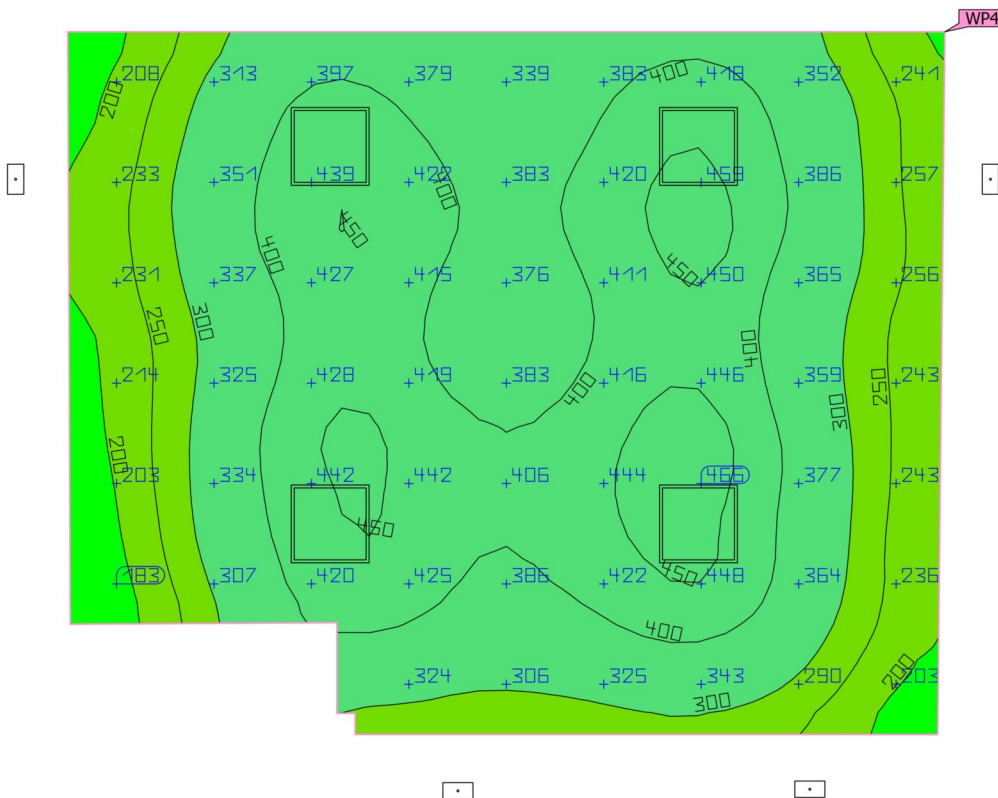
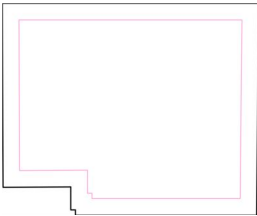
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	ES-SYSTEM	MODERNA 2	ES SYSTEM - 60X60 MODERNA 2 MP 31W	17	31.0 W	3498 lm	112.8 lm/W
4	LEDS C4 S.A.	05-6069-14-14V2	NEU	-	28.6 W	2339 lm	81.8 lm/W

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 2 Nido (Scena luce 1)
Superficie utile (Sezione 2 Nido)

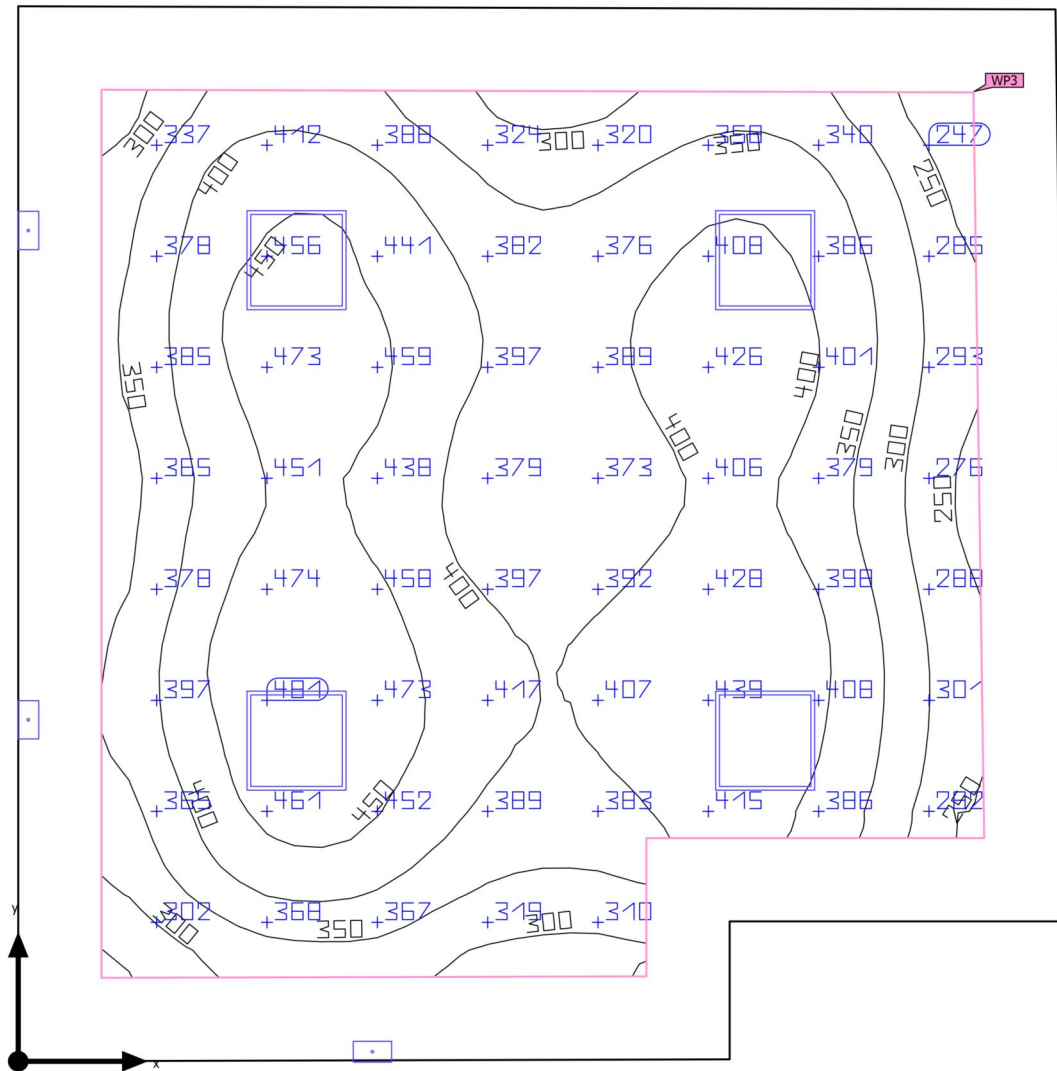


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sezione 2 Nido) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	353 lx (≥ 300 lx) ✓	152 lx	470 lx	0.43 (≥ 0.40) ✓	0.32	WP4

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 3 Nido (Scena Luce 1)

Riepilogo



Base	37.99 m ²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	1.800 m - 3.000 m
Fattore di diminuzione	0.90 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 3 Nido (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	384 lx	≥ 300 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.53	≥ 0.40	✓	WP3
Valore di allacciamento specifico		7.95 W/m ²	-		
		2.07 W/m ² /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	[182.77 - 279.03] kWh/a	max. 1350 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.52 W/m ²	-		
		1.44 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.339 m X 6.311 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

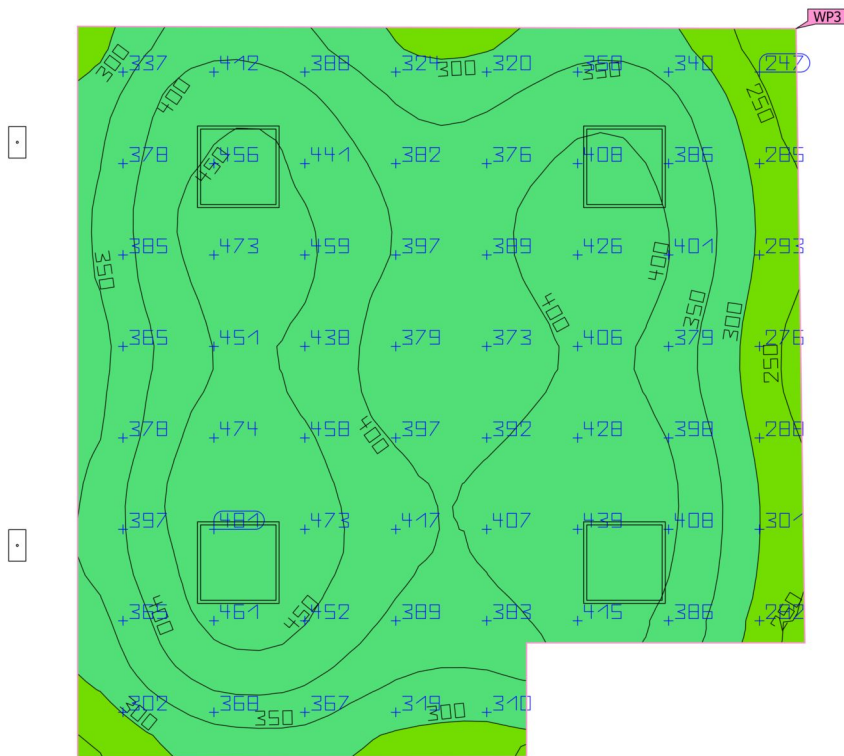
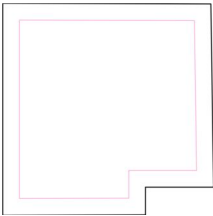
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	ES-SYSTEM	MODERNA 2	ES SYSTEM - 60X60 MODERNA 2 MP 31W	17	31.0 W	3498 lm	112.8 lm/W
3	LEDS C4 S.A.	05-6069-14-14V2	NEU	-	28.6 W	2339 lm	81.8 lm/W

Edificio 1 · Piano 2 · Sezione 3 Nido (Scena luce 1)

Superficie utile (Sezione 3 Nido)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max.}$	U_0 (g_1) (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Sezione 3 Nido) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	384 lx (≥ 300 lx) ✓	203 lx	490 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP3

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.2 Stanze per asilo nido)