

# COMUNE DI CERCENASCO

## LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO E NORMATIVO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI CERCENASCO

*Immobile sito in Via XX Settembre, n. 28 - 10060 Cercenasco (TO) - Censito al NCT al Foglio 12 mappale 407 e  
censito al NCEU al Foglio 12 mappale 407*

## PROGETTO ESECUTIVO

**D05.03****IMPIANTI ELETTRICI****Elaborati:**

Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

scala -:-

**COMMITTENTE:****COMUNE DI CERCENASCO**

Via XX Settembre n. 11 - 10060 Cercenasco (TO)  
Tel. (+39) 011.9809227/ Fax.(+39) 011.9802731  
P.IVA02332240015/C.F. 85003050011

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE****Capogruppo Mandatario RTP:**

*ARCH. GIORGIO TARDITI  
Coordinamento GdL e Referente per la Stazione  
Appaltante e gli Enti coinvolti*

**Mandanti:**

*Progettazione Architettonica  
ARCH. ALESSANDRO CIMENTI - studioata  
ARCH. ELISA DOMPÈ - studioata*

*Progetto Impianti  
ING. MARCELLO PRINA  
ARCH. ALBERTO CHIALVA*

*Progetto Strutturale  
ING. VALTER RIPAMONTI*

## **CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO - PREMESSA**

I dimensionamenti elettrici sono stati elaborati con il programma software INTEGRA 5 che consente:

- verifica della portata del cavo;
- determinazione della caduta di tensione;
- calcolo delle correnti di corto circuito trifasi, bifasi e monofasi fra fase e neutro e fase e terra;
- calcolo del minimo valore della corrente di intervento magnetico dell'interruttore al fine di conseguire la protezione a fondo linea.

Detto programma non ha vincoli con specifiche caratteristiche delle apparecchiature delle Case Costruttrici e pertanto i suoi risultati hanno validità assolutamente generale.

I calcoli illuminotecnici, ove normativamente richiesti, sono elaborati in ottemperanza alla norma UNI 12464-1 e 2 (illuminazione nei luoghi di lavoro) e alla norma UNI 11248 (Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche) utilizzando il software Dialux EVO.

## **RIFERIMENTI NORMATIVI**

Per la stesura della presente relazione di progetto si è fatto riferimento alle disposizioni di seguito elencate.

### Disposizioni legislative:

- D.P.R. del 27.4.55, n° 547 "Norme generali di prevenzione infortuni" (eccezione fatta per articoli più recenti a cui si riferiscono le norme CEI alle quali ci si è in tal caso riferiti).
- D.P.R. del 07.01.56, n°164 "Prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni".
- D.P.R. del 19.03.56, n° 302 "Norme integrative di prevenzione infortuni".
- D.P.R. del 19.03.56, n° 303 "Norme generali per l'igiene del lavoro".
- Circolare 06.10.65, n° 60 "Mezzi di protezione personali".
- Legge 1.3.1968, n° 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18.10.1977 n.791: "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- D.M. 22.01.2008 n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- DPR 6.12.1991 n. 447: "Regolamento di attuazione della legge 46/90"; D.Lgs 19.9.1994 n. 626: "Attuazione delle direttiva 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.L. 626/94: disposizioni per la sicurezza e la salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione".
- D.Lgs 494 del 19.03.96 circolari e s.m.i.- D.Lgs 528 del 19.11.99 circolari e s.m.i.
- D.P.R. 222 del 03.07.2003.

### Disposizioni normative:

- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI 0-21: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica" con V1 e V2.
- EN61439-1: Regole generali valide per tutti i tipi di quadro elettrico per bassa tensione
- EN61439-2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
- EN61439-3: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: Quadri di distribuzione finale
- EN61439-4: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4: Quadri per cantieri
- EN61439-5: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5: Quadri di distribuzione di potenza
- EN61439-6: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6: Quadri per sistemi di sbarre
- CEI 64-8 aggiornata in tutte le sue parti: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua.
- CEI 11-27 e varianti: "Esecuzione dei lavori su impianti elettrici in bassa tensione";
- EN 50575:2014: prove e i metodi di valutazione della conformità

- EN 50399: metodi di prova per cavi in condizioni di incendio – misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di fiamma
- EN 60332-1-2: prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.
- CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1): Spine e prese per uso industriale;
- UNI EN 12464-1 requisiti dell'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno;
- UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- ISO/IEC 11801 classe D2000: Regole per il cablaggio strutturato e dei componenti in categoria 5e;
- ISO 11801 - EN50173 - EN50174-1/2/3: Regole e procedure di installazione;
- EIA/TIA 568B del 2002: Prescrizioni e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti in categoria 6;
- EIA/TIA 569: Regole e procedure di installazione;
- EIA/TIA 607: Test dei sistemi di cablaggio per cat.5e e cat.6;
- eventuali prescrizioni o specifiche da parte del committente.

## **CRITERI DI DIMENSIONAMENTO**

### **1.1. GENERALITÀ**

La scelta delle caratteristiche tecniche, dimensionali e quantitative dei componenti da impiegare è basata sui seguenti criteri generali:

- interruttori con correnti nominali adeguate alle correnti di impiego dei circuiti e con potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta nel punto di installazione, assumendo come livello di cortocircuito in corrispondenza della consegna di energia pari a:
  - 6kA per le forniture monofase,
  - 10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
  - 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
  - Nel caso di sistemi TN-S la corrente di cortocircuito è desunta dalle correnti di cortocircuito nel punto di fornitura e dalle caratteristiche del trasformatore MT/BT
  - Ove l'intervento riguardi un ampliamento di un impianto esistente a valle di un sistema distributivo più complesso sarà onere dell'utente comunicare la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
- cavi con portate nominali (nelle specifiche condizioni di posa) superiori alle correnti nominali dei rispettivi interruttori e di sezione tale da non comportare una caduta di tensione complessiva superiore al 4% fra punto di origine dell'impianto ed utilizzatore più distante;
- protezione delle linee contro le sollecitazioni termiche con impiego di interruttori aventi energia specifica passante inferiore a quella sopportabile dai cavi ad essi sottesi;
- impiego - sulle singole linee terminali - di interruttori magnetotermici differenziali onde ottenere la protezione contro i contatti indiretti tramite adeguato coordinamento con l'impianto di terra, ai fini dell'interruzione automatica del guasto.

## 1.2. Elementi di calcolo

### a. Portata conduttori

La portata dei conduttori ( $I_z$ ) è desunta dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1-35024/2 e IEC 364-5-523 (portata cavi in regime permanente), con riferimento al tipo di cavo ed alle modalità di posa, applicando opportuni coefficienti di riduzione in relazione alla temperatura ambiente ed al raggruppamento di più cavi affiancati.

### b. Coordinamento tra conduttore e dispositivo di protezione

La protezione termica al sovraccarico e la definizione della taratura del dispositivo di protezione è effettuata in base alla corrente nominale di impiego dell'utenza ( $I_b$ ), alla corrente nominale di taratura del rispettivo dispositivo di protezione posto a monte ( $I_n$ ) ed alla portata della linea secondo il relativo sistema di posa ( $I_z$ ) in modo da soddisfare le relazioni:

$$\begin{array}{ll} I_b \leq I_n \leq I_z & - \quad \text{CEI 64-8} \\ I_f \leq 1.45 \times I_z & - \quad \text{CEI 64-8} \end{array}$$

dove  $I_f$  è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

### c. Verifica caduta di tensione

La caduta di tensione sul tratto di cavo in esame viene desunta utilizzando i valori delle tabelle UNEL 35023-70 con la formula:

$$\Delta V = C_t \times I_b \times L$$

dove:  $I_b$  = corrente nominale di impiego ( $I_b$ )  
 $L$  = lunghezza linea  
 $C_t$  = valore tabellare [ $K(R \times \cos\phi + x \sin\phi)$ ]

### d. Verifica protezione al cortocircuito

La protezione contro il cortocircuito è verificata sia all'inizio sia al termine della linea e cioè in corrispondenza dei valori massimo e minimo risultanti in questi punti dell'impianto.

Il dimensionamento della linea sarà verificato affinché in caso di cortocircuito, l'energia specifica passante ( $I^2 t$ ) del dispositivo di protezione sia sufficiente a non arrecare danni alle caratteristiche ed alla sezione del cavo ( $K \times s$ ), rispettando la seguente formula:

$$I^2 t \leq K^2 s^2$$

Il dimensionamento al termine della linea sarà tale per cui la corrente minima di corto circuito consenta l'intervento magnetico del dispositivo di protezione entro il tempo prescritto; ciò in funzione della sezione del conduttore e della tensione di esercizio, con determinazione quindi della lunghezza massima per la quale la linea è protetta, secondo la seguente formula:

$$I_{cc} = \frac{15 U S}{L}$$

dove	$I_{cc}$	=	corrente di cortocircuito minima
	$U$	=	tensione in Volt
	$S$	=	sezione della conduttura in $\text{mm}^2$
	$L$	=	lunghezza della linea

- e. Verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione (sistemi TT). Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che sia garantita la seguente condizione:

$$R_E \times I_d \leq V_L$$

dove:	$R_E$	è il valore della resistenza di terra del dispersore;
	$I_d$	è la corrente differenziale nominale d'intervento dei dispositivi differenziali;
	$V_L$	è il valore limite della tensione di contatto pari a 50V per ambienti ordinari, 25V per ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

- f. Verifica protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione (sistemi TN-S). Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che sia garantita la seguente condizione:

$$Z_a \times I_a \leq U_o$$

dove:	$Z_a$	è l'impedenza dell'anello di guasto;
	$I_a$	è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione entro 0,4 s (a 230 V) per i circuiti terminali e 5 s (a 230 V) per i circuiti di distribuzione;
	$U_o$	è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

- g. Verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione (sistemi IT). Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che sia garantita la seguente condizione:

$$R_e \times I_d \leq 50$$

dove:  $R_e$  è la resistenza di terra in Ohm;

$I_d$  è la corrente di primo guasto a terra, in ampere;

Al permanere del guasto a terra il sistema cessa di essere IT e diventa simile al circuito TN avente, come impedenza di guasto quella del circuito neutro/PE. Ne deriva:

$$2Z'_s \times I_a \leq U_o$$

dove:  $Z'_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto neutro/PE;

$I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione entro 0,4 s (a 230 V) per i circuiti terminali e 5 s (a 230 V) per i circuiti di distribuzione;

$U_o$  è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.



Quadro: QC					Tavola: QC					Impianto: PrP24064_Esecutivo																		
Sigla Arrivo: Arrivo BT					Cliente: Scuola Primaria di					Descrizione Quadro: Quaro Consegna																		
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 10					Tensione [V]: 400								
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico				Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz					
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																												
														FASE				NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Arrivo BT	_____	_____	_____	0,04	iC60N+Vigi A	Quadripolare	0,5 - Cl	10	10	0,5	5	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	51	63	_____	82	_____	SI			
P.E.	1(2x1,5)+(1PE1,	3	4.528	0,04	STI Gr. 10.3x38	Monofase L3+N	0,5	100	5,64	0,5	4,97	2,00E+01	4,60E+04	2,00E+01	4,60E+04	0	4,60E+04	0	4	18	7,6	26	SI					
QGEN	1(5G25)	60	209	1,17	_____	Quadripolare	0,5	_____	9,63	0,5	4,97	5,98E+04	1,28E+07	3,61E+04	1,28E+07	0	1,28E+07	50	63	71	82	103	SI					
CAM1	1(3G1,5)	40	380	0,48	iC40a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	6	5,64	0,03	4,63	3,42E+03	4,60E+04	3,42E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,912	6	17	7,8	25	SI					

Quadro: QGEN					Tavola: QGEN					Impianto: PrP24064_Esecutivo															
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Scuola Primaria di					Descrizione Quadro: Quadro Generale															
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,58					Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz		
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz			
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]			
Q0	___	___	___	1,19	iC60N	Quadripolare	0,5	10	3,58	0,5	4,97	___	___	___	___	___	___	50	63	___	82	___	SI		
SPD	___	___	___	1,19	CI.II IPRD40 4P 1,4kV+SBI 22x58	Quadripolare	0,5	100	3,53	0,5	4,97	___	___	___	___	___	___	0	40	___	64	___	SI		
GP	___	___	___	1,19	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	0,5	100	3,53	0,5	4,97	___	___	___	___	___	___	0	4	___	7,6	___	SI		
AUX	1(3G10)	10	374	1,29	iC40a	Monofase L3+N	0,5	6	1,77	0,5	4,95	4,86E+03	2,04E+06	4,86E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	4,558	16	49	21	71	SI		
QCUC	1(5G10)	35	372	1,47	iC40a	Quadripolare	0,5	6	3,53	0,5	4,92	2,59E+04	2,04E+06	9,76E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	9,116	32	41	42	59	SI		
QEP	1(3G6)	30	112	1,97	iC60a	Monofase L1+N	0,5	10	1,77	0,5	4,89	5,72E+03	7,36E+05	5,72E+03	7,36E+05	0	7,36E+05	8,66	25	36	33	53	SI		
QCT	1(5G10)	50	193	1,93	iC40a	Quadripolare	0,5	6	3,53	0,5	4,9	2,59E+04	2,04E+06	9,76E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	17	32	41	42	59	SI		
CAI	1(3G1,5)	27	105	1,97	iC40a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,71	1,75E+03	4,60E+04	1,75E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,279	6	21	7,8	30	SI		
MS1	1(3G2,5)	27	179	1,64	iC40a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,81	2,54E+03	1,28E+05	2,54E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,279	10	29	13	42	SI		
MS2	1(3G2,5)	10	179	1,37	iC40a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,91	2,54E+03	1,28E+05	2,54E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,279	10	24	13	35	SI		
VMC	___	___	___	1,21	iC40N+Vigi A	Quadripolare	0,03 - C	10	3,53	0,03	4,97	___	___	___	___	___	___	4,102	10	___	13	___	SI		
VMC1	1(3G1,5)	20	177	1,57	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	21	7,8	30	SI		
VMC2	1(3G1,5)	20	177	1,57	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	21	7,8	30	SI		
VMC3	1(3G1,5)	20	177	1,57	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	21	7,8	30	SI		
VMC4	1(3G1,5)	20	177	1,57	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	21	7,8	30	SI		
VMC5	1(3G1,5)	20	177	1,57	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	21	7,8	30	SI		
IL-1	___	___	___	1,21	iC40a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,97	___	___	___	___	___	___	1,276	10	___	13	___	SI		
IL	1(3G1,5)	85	270	1,71	___	Monofase L2+N	0,03	___	1,5	0,03	4,25	2,54E+03	4,60E+04	2,54E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,912	10	21	13	30	SI		
EME	1(3G1,5)	85	673	1,57	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	1,5	0,03	4,25	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	21	7,8	30	SI		
IL-2	___	___	___	1,21	iC40a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,97	___	___	___	___	___	___	1,823	10	___	13	___	SI		
IL	1(3G1,5)	52	168	1,73	___	Monofase L3+N	0,03	___	1,5	0,03	4,5	2,54E+03	4,60E+04	2,54E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	1,459	10	21	13	30	SI		
EME	1(3G1,5)	50	672	1,43	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	1,5	0,03	4,52	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	21	7,8	30	SI		
FM-1	1(3G4)	139	174	2,5	iC40a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,51	1,75E+03	3,27E+05	1,75E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	3,646	6	39	7,8	57	SI		
FM-2	1(3G4)	193	235	2,48	iC40a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,35	1,75E+03	3,27E+05	1,75E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	2,735	6	39	7,8	57	SI		
IL-3	___	___	___	1,2	iC40a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,97	___	___	___	___	___	___	0,82	10	___	13	___	SI		
IL-4	1(3G1,5)	20	541	1,31	___	Monofase L3+N	0,03	___	1,5	0,03	4,78	2,54E+03	4,60E+04	2,54E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,456	10	21	13	30	SI		
EME	1(3G1,5)	20	674	1,3	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	1,5	0,03	4,78	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	21	7,8	30	SI		
IL-4	___	___	___	1,2	iC40a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,77	0,03	4,97	___	___	___	___	___	___	0,82	10	___	13	___	SI		
IL-4	1(3G1,5)	35	541	1,38	___	Monofase L2+N	0,03	___	1,5	0,03	4,64	2,54E+03	4,60E+04	2,54E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,456	10	21	13	30	SI		

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	I <sub>k</sub> max	I di Int. Prot.	I <sub>gt</sub> Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
EME	1(3G1,5)	35	674	1,36	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	1,5	0,03	4,64	1,59E+03	4,60E+04	1,59E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	21	7,8	30	SI
FM-3	1(3G4)	30	290	1,5	Resi9 D616	Monofase L1+N	0,03 - C	4,5	1,77	0,03	4,86	4,74E+03	3,27E+05	4,74E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	2,279	16	39	23	57	SI
FM-4	1(3G4)	30	485	1,38	Resi9 D616	Monofase L3+N	0,03 - C	4,5	1,77	0,03	4,86	4,74E+03	3,27E+05	4,74E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,367	16	39	23	57	SI
C1	1(5G6)	25	985	1,27	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl	6	3,53	0,3	4,91	1,80E+04	7,36E+05	7,00E+03	7,36E+05	0	7,36E+05	2,006	25	43	33	63	SI
C2	1(5G6)	40	326	1,55	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl	6	3,53	0,3	4,87	1,80E+04	7,36E+05	7,00E+03	7,36E+05	0	7,36E+05	6,017	25	43	33	63	SI

Quadro: QEP					Tavola: QEP					Impianto: PrP24064_Esecutivo																
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Scuola Primaria di					Descrizione Quadro: Quadro Elettrico Palestra																
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 0,69					Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico				Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.			I²t ≤ K²S²						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>				
C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max																										
													FASE				NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Q0	___	___	___	1,98	iSW	Monofase L1+N	0,5	0	0,69	0,5	4,89	___	___	___	___	___	___	8,66	25	___	33	___	SI			
SPD	___	___	___	1,98	Cl.II iPRD40 1P+N 1,4kV+SBI 22x58	Monofase L1+N	0,5	100	0,69	0,5	4,89	___	___	___	___	___	___	0	40	___	64	___	SI			
IL-1	___	___	___	2,02	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,69	0,03	4,89	___	___	___	___	___	___	2,279	10	___	13	___	SI			
IL-1	1(3G1,5)	60	91	2,78	___	Monofase L1+N	0,03	___	0,61	0,03	4,38	8,08E+02	4,60E+04	8,08E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	1,914	10	15	13	21	SI			
EME	1(3G1,5)	80	477	2,36	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,61	0,03	4,23	7,05E+02	4,60E+04	7,05E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	15	7,8	21	SI			
IL-2	___	___	___	2,01	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,69	0,03	4,89	___	___	___	___	___	___	1,823	10	___	13	___	SI			
IL	1(3G1,5)	52	120	2,52	___	Monofase L1+N	0,03	___	0,61	0,03	4,44	8,08E+02	4,60E+04	8,08E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	1,459	10	15	13	21	SI			
EME	1(3G1,5)	50	479	2,23	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,61	0,03	4,46	7,05E+02	4,60E+04	7,05E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	15	7,8	21	SI			
FM-1	1(3G4)	20	208	2,19	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,69	0,03	4,82	1,42E+03	3,27E+05	1,42E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	2,279	16	26	21	38	SI			
FM-2	1(3G4)	30	208	2,29	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,69	0,03	4,79	1,42E+03	3,27E+05	1,42E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	2,279	16	26	21	38	SI			

Quadro: QCT					Tavola: QCT					Impianto: PrP24064_Esecutivo																	
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Scuola Primaria di					Descrizione Quadro: Quadro Centrale Termica																	
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 1,44					Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico				Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz			
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																											
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE	K²S²	NEUTRO		PROTEZIONE		Ib	In	Iz	If	1.45Iz					
												I²t max Inizio Linea		K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea							K²S²			
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]					
Q0				1,94	iSW	Quadripolare	0,5	0	1,44	0,5	4,9							17	32		42		SI				
P.E.	1(2x1,5)+(1PE1,	3	4.518	1,94	STI Gr. 10.3x38	Monofase L3+N	0,5	100	0,71	0,5	4,87	2,00E+01	4,60E+04	2,00E+01	4,60E+04	0	4,60E+04	0	4	18	7,6	26	SI				
SPD				1,94	CI.II iPRD40 3P+N 1,4kV+SBI 22x58	Quadripolare	0,5	100	1,44	0,5	4,9							0	40		64		SI				
PdC	1(5G6)	10	123	2,13	iC60N+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl	10	1,44	0,3	4,87	5,69E+03	7,36E+05	2,73E+03	7,36E+05	0	7,36E+05	11	25	31	33	44	SI				
GEN UTENZE				1,94	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl	6	1,44	0,3	4,9							2,507	16		21		SI				
Caldaia	1(3G1,5)	5	156	2,05	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,69	0,3	4,85	7,91E+02	4,60E+04	7,91E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	1,14	6	18	7,8	26	SI				
REG	1(3G1,5)	20	1.324	1,98	iC40a	Monofase L2+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,91E+02	4,60E+04	7,91E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,137	6	18	7,8	26	SI				
ADD	1(3G1,5)	20	793	2	iC40a	Monofase L3+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,91E+02	4,60E+04	7,91E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,228	6	18	7,8	26	SI				
P1	1(3G1,5)	20	262	2,12	iC40a+ICT 2NA 16A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,70E+02	4,60E+04	7,70E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	6	18	7,8	26	SI				
P2	1(3G1,5)	20	262	2,12	iC40a+ICT 2NA 16A 230Vca Aut.	Monofase L2+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,70E+02	4,60E+04	7,70E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	6	18	7,8	26	SI				
P3	1(3G1,5)	20	262	2,12	iC40a+ICT 2NA 16A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,70E+02	4,60E+04	7,70E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	6	18	7,8	26	SI				
P4	1(3G1,5)	20	262	2,12	iC40a+ICT 2NA 16A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,3	6	0,69	0,3	4,71	7,70E+02	4,60E+04	7,70E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	6	18	7,8	26	SI				
PDR	1(3G1,5)	10	395	2,01	iC40a+ICT 2NA 16A 230Vca Aut.	Monofase L2+N	0,3	6	0,69	0,3	4,8	7,70E+02	4,60E+04	7,70E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,456	6	18	7,8	26	SI				
RIS 1				1,94	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,69	0,3	4,9							0	6		7,8		SI				
RIS 2				1,94	iC40a	Monofase L2+N	0,3	6	0,69	0,3	4,9							0	6		7,8		SI				
IL-				1,95	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,71	0,03	4,9							0,729	10		13		SI				
IL	1(3G1,5)	10	496	1,99		Monofase L1+N	0,03		0,63	0,03	4,8	8,28E+02	4,60E+04	8,28E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	10	18	13	26	SI				
EME	1(3G1,5)	10	493	2	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,63	0,03	4,8	7,28E+02	4,60E+04	7,28E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,365	6	18	7,8	26	SI				
FM-1	1(3G4)	20	213	2,15	iC60N+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	0,71	0,03	4,83	1,46E+03	3,27E+05	1,46E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	2,279	16	32	21	46	SI				
RIS 3				1,94	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,71	0,03	4,9							0	16		21		SI				
RIS 4				1,94	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,71	0,03	4,9							0	16		21		SI				

Quadro: <b>QEB</b>					Tavola: <b>QEB</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QEB</b>																
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,58</b>					Tensione [V]: <b>400</b>						
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>			
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>			
C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max																								
													FASE				NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>		
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]		
Q0	_____	_____	_____	1,36	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,58	0,3	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI	
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	283	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,71	1,23E+03	1,28E+05	1,23E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI	
IL	_____	_____	_____	1,37	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI	
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	424	1,56	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,51	0,03	4,6	7,06E+02	4,60E+04	7,06E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI	
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.541	1,4	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,51	0,03	4,6	5,71E+02	4,60E+04	5,71E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI	

Quadro: <b>QA1</b>					Tavola: <b>QA1</b>					Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																	
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>					Descrizione Quadro: <b>QA1</b>																	
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>					C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,58</b>					Tensione [V]: <b>400</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>					<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz				
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																											
															FASE				NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>					
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]					
Q0	_____	_____	_____	1,36	iC40a	Monofase L2+N	0,3	6	0,58	0,3	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI				
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	283	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,71	1,23E+03	1,28E+05	1,23E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI				
IL	_____	_____	_____	1,37	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI				
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	424	1,56	_____	Monofase L2+N	0,03	_____	0,51	0,03	4,6	7,06E+02	4,60E+04	7,06E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI				
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.541	1,4	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	0,51	0,03	4,6	5,71E+02	4,60E+04	5,71E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI				

Quadro: <b>QA2</b>					Tavola: <b>QA2</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																	
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QA2</b>																	
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,58</b>					Tensione [V]: <b>400</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>			
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.			I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz					
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																									
											FASE				NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>			
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]			
Q0	_____	_____	_____	1,36	iC40a	Monofase L3+N	0,3	6	0,58	0,3	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI		
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	283	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,71	1,23E+03	1,28E+05	1,23E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI		
IL	_____	_____	_____	1,37	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,57	0,03	4,87	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI		
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	424	1,56	_____	Monofase L3+N	0,03	_____	0,51	0,03	4,6	7,06E+02	4,60E+04	7,06E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI		
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.541	1,4	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,51	0,03	4,6	5,71E+02	4,60E+04	5,71E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI		



Quadro: <b>QA3</b>					Tavola: <b>QA3</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QA3</b>																
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,46</b>					Tensione [V]: <b>400</b>						
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>			
<b>Lunghezza ≤ Lunghezza max</b>								<b>Ik max ≤ P.d.I.</b>					<b>I<sup>2</sup>t ≤ K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>					<b>I<sub>b</sub> ≤ I<sub>n</sub> ≤ I<sub>z</sub></b>			<b>I<sub>f</sub> ≤ 1,45 I<sub>z</sub></b>			
<b>C.d.t. % con I<sub>b</sub> ≤ C.d.t. max</b>																								
													<b>FASE</b>				<b>NEUTRO</b>		<b>PROTEZIONE</b>					
<b>Sigla utenza</b>	<b>Sezione</b>	<b>L</b>	<b>L max</b>	<b>C.d.t.% con I<sub>b</sub></b>	<b>Tipo</b>	<b>Distribuzione</b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>P.d.I.</b>	<b>Ik max</b>	<b>I di Int. Prot.</b>	<b>I gt Fondo Linea</b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sub>b</sub></b>	<b>I<sub>n</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>f</sub></b>	<b>1.45I<sub>z</sub></b>		
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]		
Q0	_____	_____	_____	1,64	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI	
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	253	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	_____0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI	
IL	_____	_____	_____	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI	
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	379	1,84	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	_____0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI	
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.271	1,68	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	_____0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI	

Quadro: <b>QA4</b>					Tavola: <b>QA4</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																		
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QA4</b>																		
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,46</b>					Tensione [V]: <b>400</b>								
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>					
<b>Lunghezza ≤ Lunghezza max</b>								Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>					
<b>C.d.t. % con I<sub>b</sub> ≤ C.d.t. max</b>																										
													<b>FASE</b>				<b>NEUTRO</b>		<b>PROTEZIONE</b>							
<b>Sigla utenza</b>	<b>Sezione</b>	<b>L</b>	<b>L max</b>	<b>C.d.t.% con I<sub>b</sub></b>	<b>Tipo</b>	<b>Distribuzione</b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>P.d.I.</b>	<b>Ik max</b>	<b>I di Int. Prot.</b>	<b>I gt Fondo Linea</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I<sub>b</sub></b>	<b>I<sub>n</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>f</sub></b>	<b>1.45I<sub>z</sub></b>				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Q0	_____	_____	_____	1,64	iC40a	Monofase L2+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI			
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	253	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	_____ 0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI			
IL	_____	_____	_____	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI			
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	379	1,84	_____	Monofase L2+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	_____ 0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI			
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.271	1,68	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	_____ 0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI			

Quadro: <b>QA5</b>					Tavola: <b>QA5</b>					Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																			
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>					Descrizione Quadro: <b>QA5</b>																			
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>					C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,46</b>					Tensione [V]: <b>400</b>									
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>					<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz						
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																													
															FASE				NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz							
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]							
Q0	_____	_____	_____	1,76	iC40a	Monofase L3+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	4,74	20	_____	26	_____	SI						
FM	2(1x2,5)+(1PE2	30	239	2,05	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI						
RACK	2(1x1,5)+(1PE1	30	141	2,27	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,57	2,82E+02	4,60E+04	2,82E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	15	7,8	22	SI						
EVAC	2(1x1,5)+(1PE1	30	141	2,27	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,57	2,82E+02	4,60E+04	2,82E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	1,367	6	15	7,8	22	SI						
IL	_____	_____	_____	1,77	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI						
IL	2(1x1,5)+(1PE1	30	359	1,96	_____	Monofase L3+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI						
EME	2(1x1,5)+(1PE1	30	2.152	1,81	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI						

Quadro: <b>QA6</b>					Tavola: <b>QA6</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																		
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QA6</b>																		
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,46</b>					Tensione [V]: <b>400</b>								
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>					
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>					
C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max																										
													FASE				NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Q0	_____	_____	_____	1,64	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI			
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	253	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI			
IL	_____	_____	_____	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI			
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	379	1,84	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI			
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.271	1,68	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI			

Quadro: <b>QA7</b>					Tavola: <b>QA7</b>			Impianto: <b>PrP24064_Esecutivo</b>																		
Sigla Arrivo: <b>Q0</b>					Cliente: <b>Scuola Primaria di</b>			Descrizione Quadro: <b>QA7</b>																		
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra [Ohm]: <b>10</b>			C.d.t. Max ammessa % : <b>4</b>					Ik di barratura [kA]: <b>0,46</b>					Tensione [V]: <b>400</b>								
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>				
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤ K²S²						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>					
C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max																										
												FASE				NEUTRO		PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Q0	_____	_____	_____	1,64	iC40a	Monofase L2+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI			
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	253	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI			
IL	_____	_____	_____	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI			
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	379	1,84	_____	Monofase L2+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI			
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.271	1,68	iC40a	Monofase L2+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI			

Quadro: QA8					Tavola: QA8			Impianto: PrP24064_Esecutivo																		
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Scuola Primaria di			Descrizione Quadro: QA8																		
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10			C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 0,46					Tensione [V]: 400								
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.					I²t ≤ K²S²					Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz					
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																										
													FASE				NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>				
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]				
Q0	_____	_____	_____	1,64	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	0,46	0,3	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	2,006	20	_____	26	_____	SI			
FM	2(1x2,5)+(1PE2,	30	253	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,67	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	_____ 0	1,28E+05	1,367	16	21	21	30	SI			
IL	_____	_____	_____	1,65	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,46	0,03	4,84	_____	_____	_____	_____	_____	_____	0,638	10	_____	13	_____	SI			
IL	2(1x1,5)+(1PE1,	30	379	1,84	_____	Monofase L1+N	0,03	_____	0,42	0,03	4,57	6,05E+02	4,60E+04	6,05E+02	4,60E+04	_____ 0	4,60E+04	0,547	10	15	13	22	SI			
EME	2(1x1,5)+(1PE1,	30	2.271	1,68	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,42	0,03	4,57	4,44E+02	4,60E+04	4,44E+02	4,60E+04	_____ 0	6,97E+04	0,091	6	15	7,8	22	SI			

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ing. Marcello Prina  
PrP Associati  
Va Carducci 10  
10060 Cercenasco (TO)  
cel. 331-4329489  
tel. 328-6727737  
email: marcello.prina@prpassociati.com

#### **Committente:**

Committente: Comune di Cercenasco  
Descrizione struttura: Scuola Primaria di Cercenasco  
Indirizzo: Via XX Settembre, 28  
Comune: Cercenasco  
Provincia: TO

## **SOMMARIO**

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI



## **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"  
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858  
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"  
Maggio 2020.

## **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 Ng"), vale:

$$N_g = 2,42 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 50    B (m): 32    H (m): 10,5    Hmax (m): 14,5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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 segnale: Segnale
- Linea di energia: Energia

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: Struttura

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*.

## **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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

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

Z1: Struttura

RA: 2,19E-09

RB: 5,47E-08

RU (Impianto elettrico): 8,86E-14

RV (Impianto elettrico): 2,21E-10

RU (Impianto fonia/dati): 0,00E+00

RV (Impianto fonia/dati): 0,00E+00

Totale: 5,71E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,71E-08

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 5,71E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 5,71E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 50    B (m): 32    H (m): 10,5    Hmax (m): 14,5

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  $km^2$ )  $N_g = 2,42$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 500$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello II ( $PEB = 0,02$ )

Caratteristiche della linea: Segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 500$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Interfaccia isolante

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ghiaia ( $r_t = 0,0001$ )

Rischio di incendio: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

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: isolamento

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto fonia/dati

Alimentato dalla linea Segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Interfaccia isolante

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,83E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 4,58E-06

Rischio 4

Valore dei muri (€): 800000

Valore del contenuto (€): 250000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000

Valore totale della struttura (€): 1150000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 8,70E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: Energia

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,0149

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Struttura

Linea: Segnale

Circuito: Impianto fonia/dati

FS Totale: 0,012

Frequenza di danno tollerabile: 0,1  
Circuito protetto: SI

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

### Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 9,88E-03 \text{ km}^2$   
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,42E-01 \text{ km}^2$   
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 1,20E-02$   
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 1,07E+00$

### Linee elettriche

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

#### Segnale

$AL = 0,020000 \text{ km}^2$   
 $AI = 2,000000 \text{ km}^2$

#### Energia

$AL = 0,020000 \text{ km}^2$   
 $AI = 2,000000 \text{ km}^2$

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

#### Segnale

$NL = 0,002420$   
 $NI = 0,242000$

#### Energia

$NL = 0,002420$   
 $NI = 0,242000$

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

### Zona Z1: Struttura

$PA = 1,00E+00$   
 $PB = 1,0$   
 $PC \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$   
 $PC \text{ (Impianto fonia/dati)} = 1,00E+00$   
 $PC = 1,00E+00$   
 $PM \text{ (Impianto elettrico)} = 8,89E-07$   
 $PM \text{ (Impianto fonia/dati)} = 4,44E-05$   
 $PM = 4,53E-05$

PU (Impianto elettrico) = 2,00E-04

PV (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PW (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PZ (Impianto elettrico) = 1,20E-02

PU (Impianto fonia/dati) = 0,00E+00

PV (Impianto fonia/dati) = 0,00E+00

PW (Impianto fonia/dati) = 0,00E+00

PZ (Impianto fonia/dati) = 0,00E+00



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,42 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **44,861736° N**

Longitudine: **7,500674° 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  $N_G$ .
- 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 norma CEI EN IEC 62858 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.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2029.

Data 23/09/2024

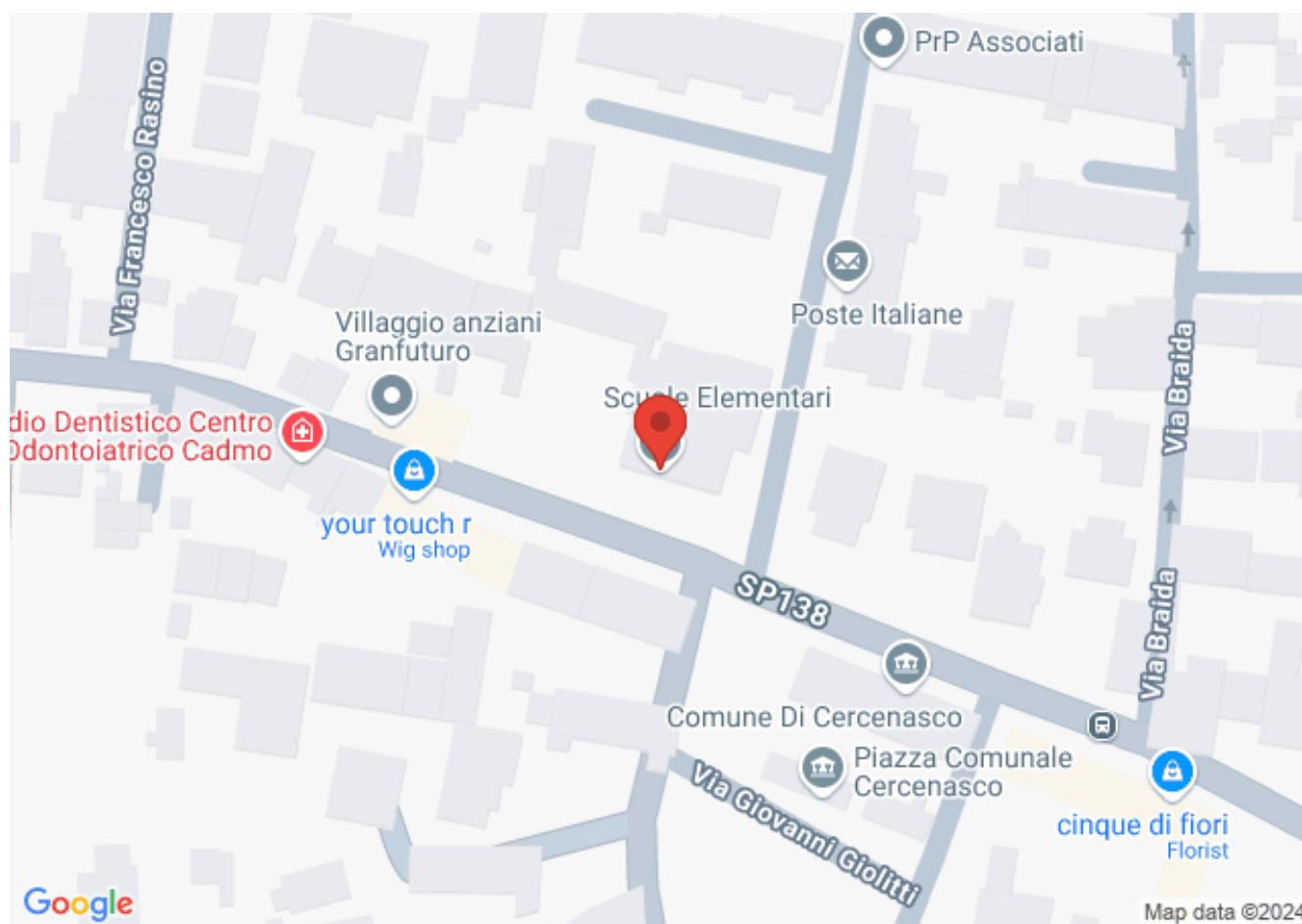


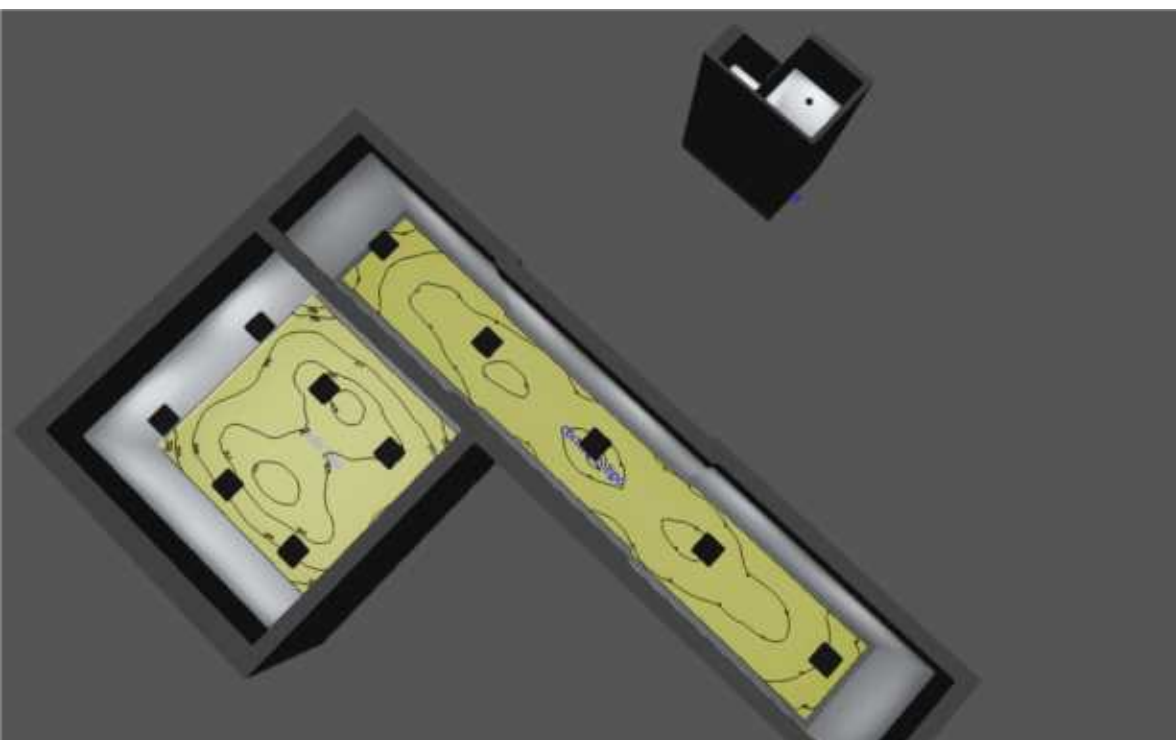
## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 44,861736

**Longitudine:** 7,500674





Scuola Cercenasco

## Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

## Contenuto

Copertina .....	1
Premesse .....	2
Contenuto .....	3
Lista lampade .....	5

## Scheda prodotto

novalux - NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90 (1x 11816.01) .....	6
novalux - THE PANEL 600 36W 3K IP65 (1x 105501) .....	7

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

### antibango tipo

Riepilogo / Scena luce 1 .....	8
Disposizione lampade .....	10
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	12
Superficie utile (antibango tipo) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	14
Gruppi di controllo .....	15

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

### aula tipo

Riepilogo / Scena luce 1 .....	17
Disposizione lampade .....	19
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	21
Superficie utile (aula tipo) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	23
Gruppi di controllo .....	24

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

### corridoio tipo

Riepilogo / Scena luce 1 .....	26
Disposizione lampade .....	28
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	30
Superficie utile (corridoio tipo) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	32
Gruppi di controllo .....	33

Contenuto

Area 1 - Edificio 1 - Piano 1

wc tipo

Riepilogo / Scena luce 1 ..... 35

Disposizione lampade ..... 37

Oggetti di calcolo / Scena luce 1 ..... 39

Superficie utile (wc tipo) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) ..... 41

Gruppi di controllo ..... 42

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

47550 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

456.0 W

Efficienza

104.3 lm/W

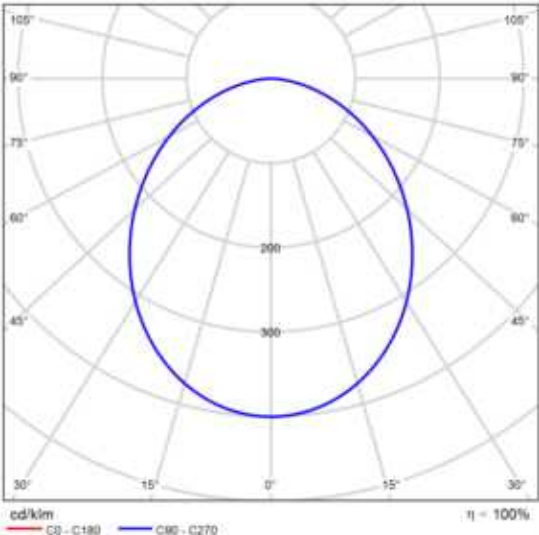
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
11	novalux	105501	THE PANEL 600 36W 3K IP65	36.0 W	3723 lm	103.4 lm/W
3	novalux	11816.01	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90	20.0 W	2199 lm	109.9 lm/W

Scheda tecnica prodotto

novalux - NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90



Articolo No.	11816.01
P	20.0 W
ΦLampadina	2199 lm
ΦLampada	2199 lm
η	99.99 %
Efficienza	109.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Linee di riferimento perpendicolare all'asse della lampada												
Linee di riferimento parallele all'asse della lampada												
2H	2H	23.7	25.1	24.0	25.3	25.5	23.7	25.1	24.0	25.3	25.5	25.5
3H	3H	25.1	26.5	25.5	26.8	26.9	25.1	26.5	25.5	26.8	26.9	26.9
4H	4H	26.5	27.9	26.9	27.1	27.4	26.5	27.9	26.9	27.1	27.4	27.4
6H	6H	27.9	29.3	28.3	27.4	27.7	27.9	29.3	28.3	27.4	27.7	27.7
8H	8H	29.3	30.7	29.7	27.5	27.8	29.3	30.7	29.7	27.5	27.8	27.8
12H	12H	30.7	32.1	30.7	27.5	27.8	30.7	32.1	30.7	27.5	27.8	27.8
4H	2H	24.4	25.8	24.7	25.8	26.1	24.4	25.8	24.7	25.8	26.1	26.1
3H	3H	25.8	26.9	26.3	27.2	27.6	25.8	26.9	26.3	27.2	27.6	27.6
4H	4H	26.9	27.5	27.0	27.9	28.2	26.9	27.5	27.0	27.9	28.2	28.2
6H	6H	27.5	27.9	27.5	28.2	28.6	27.5	27.9	27.5	28.2	28.6	28.6
8H	8H	27.9	28.0	27.7	28.4	28.9	27.9	28.0	27.7	28.4	28.9	28.9
12H	12H	27.9	28.0	27.8	28.4	28.8	27.9	28.0	27.8	28.4	28.8	28.8
8H	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	28.4
6H	6H	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9	28.9
8H	8H	27.7	28.2	28.2	28.7	29.1	27.7	28.2	28.2	28.7	29.1	29.1
12H	12H	27.9	28.3	28.4	28.8	29.3	27.9	28.3	28.4	28.8	29.3	29.3
12H	4H	26.9	27.5	27.3	27.9	28.4	26.9	27.5	27.3	27.9	28.4	28.4
6H	6H	27.5	28.0	28.0	28.5	29.0	27.5	28.0	28.0	28.5	29.0	29.0
8H	8H	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2	27.8	28.2	28.3	28.7	29.2	29.2
Variazione della posizione dell'osservatore per la distanza della lampada S												
S = 1.5H		+0.1	-0.1				+0.1	-0.1				
S = 1.5H		+0.2	-0.4				+0.2	-0.4				
S = 2.5H		+0.5	-0.8				+0.5	-0.8				
Tabella standard		SH05					SH05					
Adattamento di correzione		10.2					10.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2700lm Fluxo luminoso sfere												

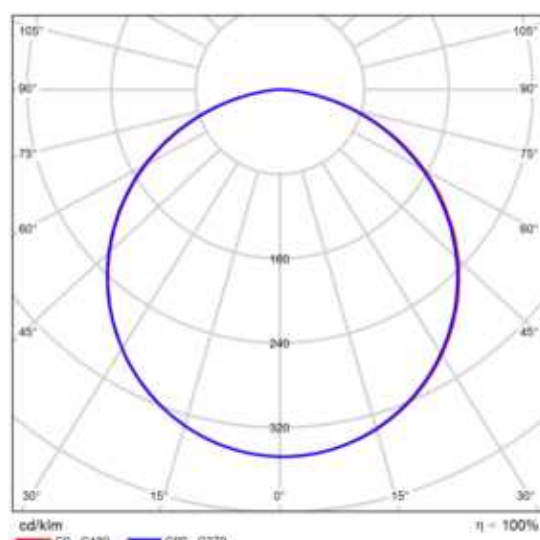
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

## Scheda tecnica prodotto

novalux - THE PANEL 600 36W 3K IP65



Articolo No.	105501
P	36.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3723 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	3723 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	103.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

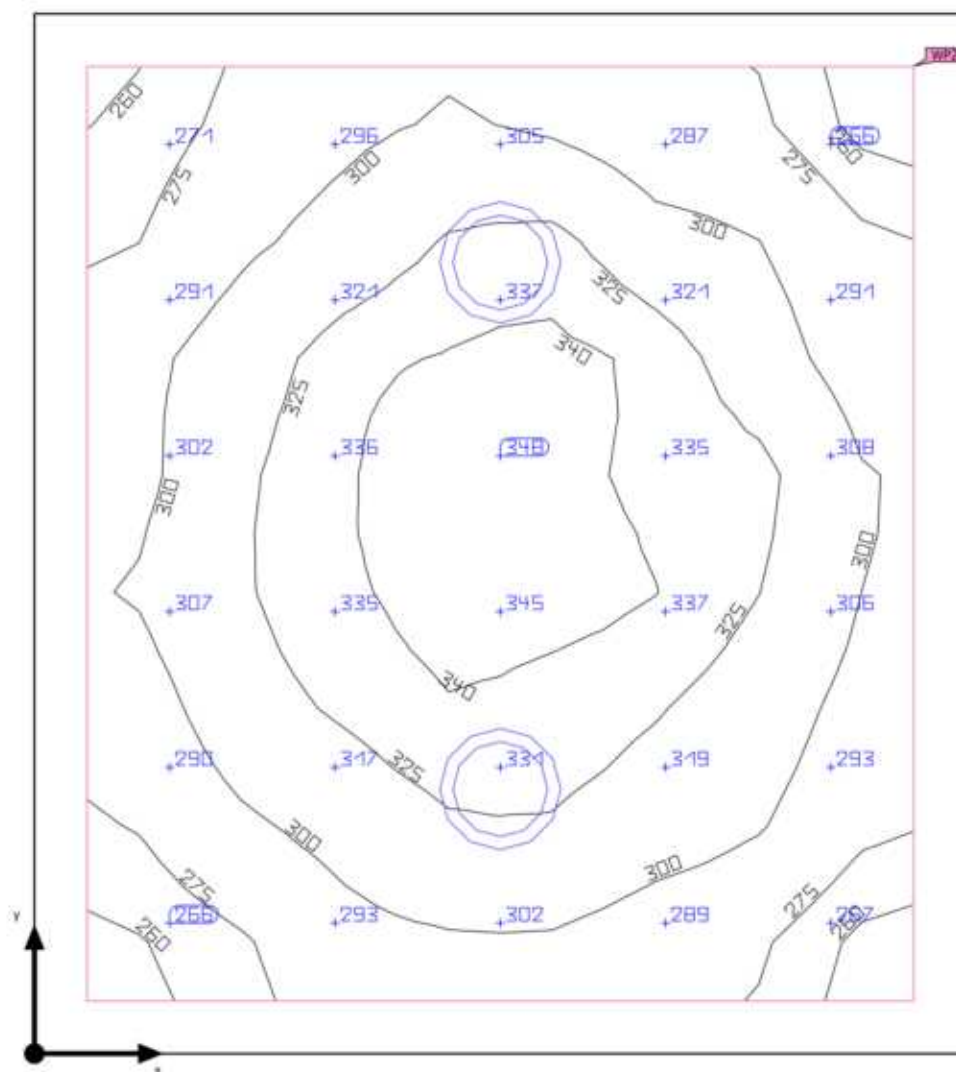


CDL polare



Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo



Base	3.50 m <sup>2</sup>	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.100 m

Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo

### Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	307 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.82	$\geq 0.40$	✓	WP2
	Valore di allacciamento specifico	14.35 W/m <sup>2</sup>	–		
		4.67 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	24	$\leq 25$	✓	
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	33.0 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	11.44 W/m <sup>2</sup>	–		
		3.72 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.974 m X 1.771 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

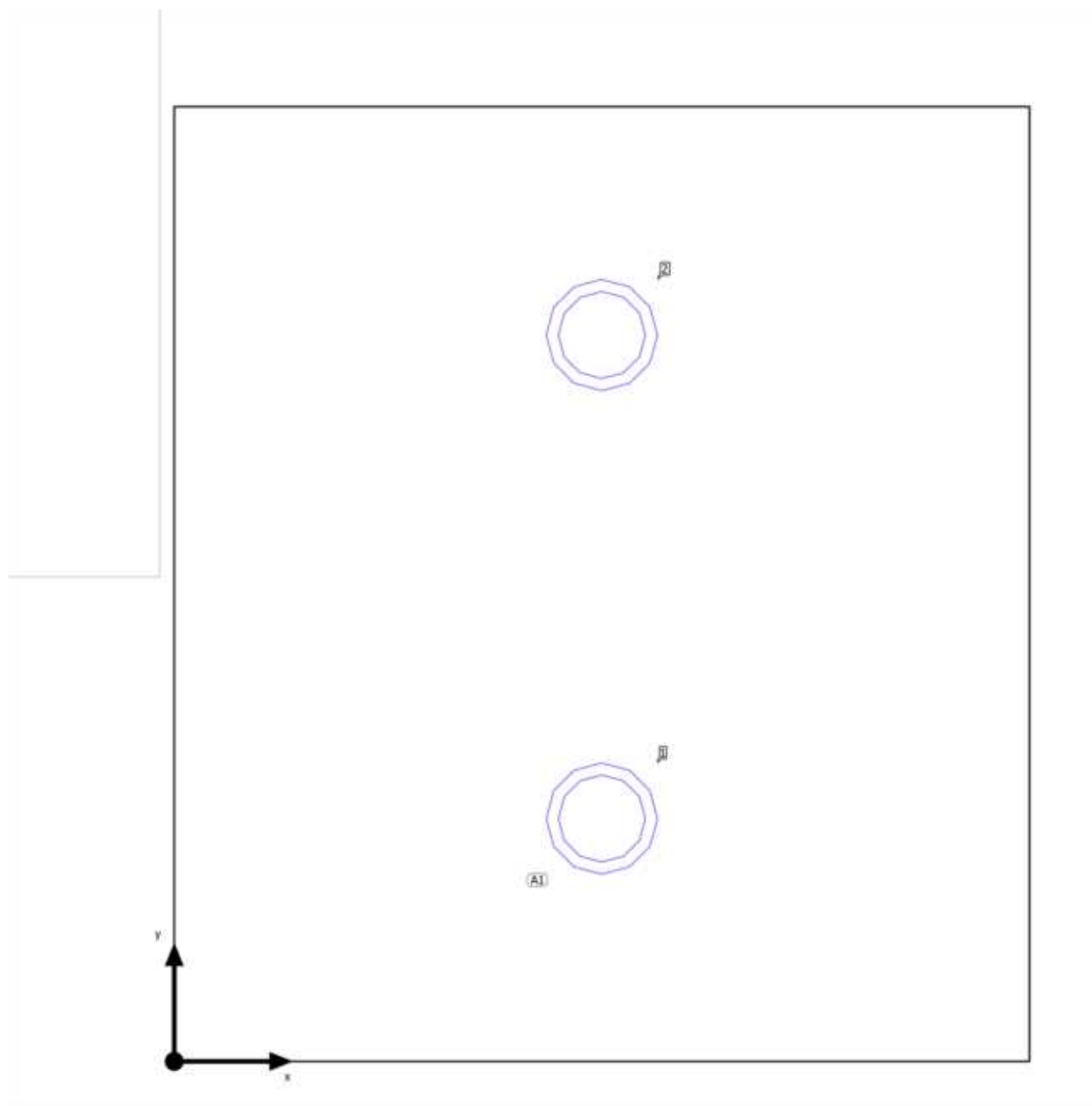
Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

### Lista lampade

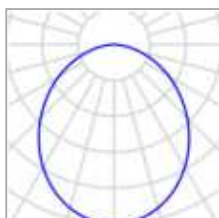
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Efficienza
2	novalux	11816.01	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90	23	20.0 W	2199 lm	109.9 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo

## Disposizione lampade



Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo

**Disposizione lampade**

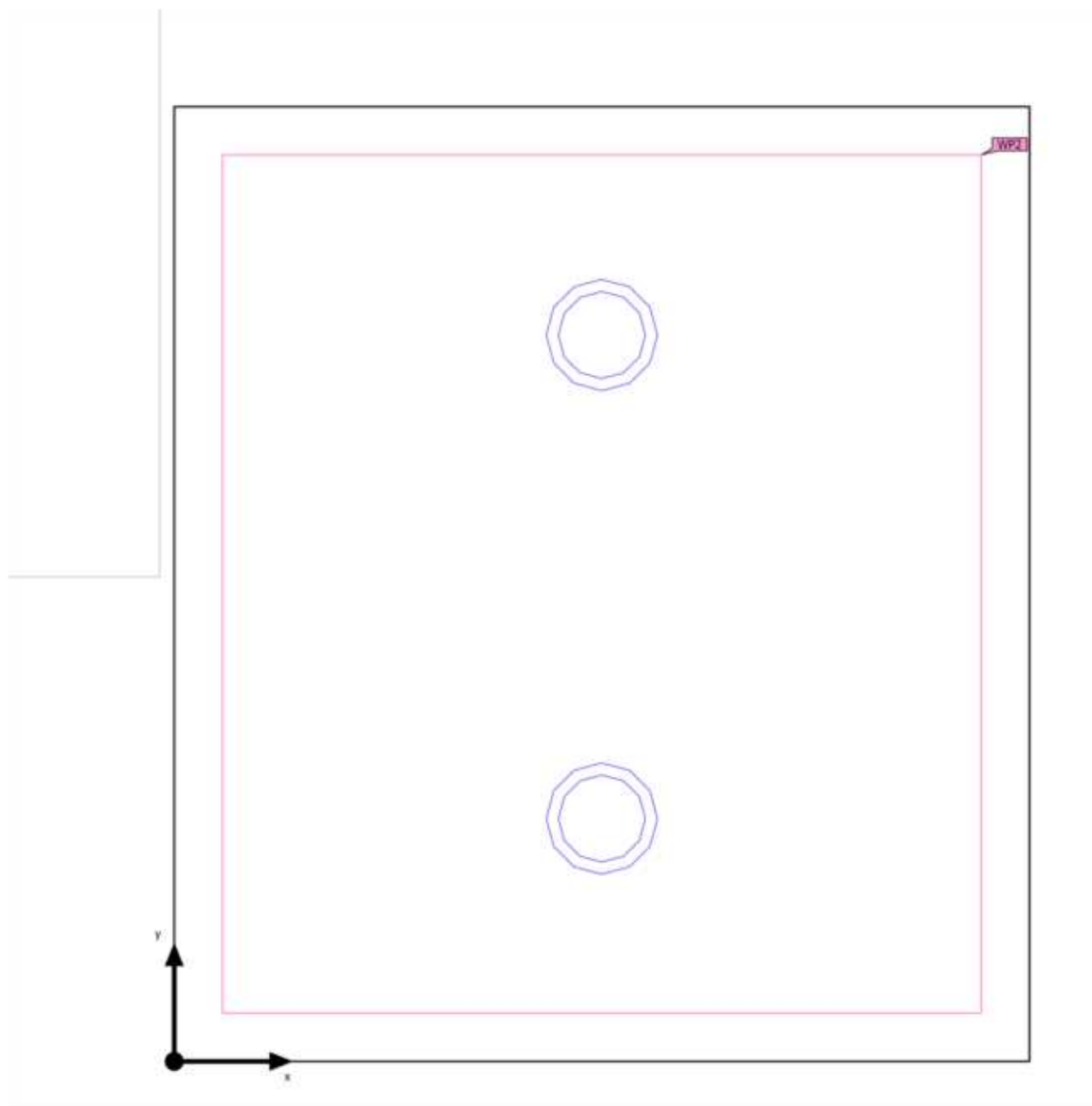
Produttore	novalux	P	20.0 W
Articolo No.	11816.01	$\Phi_{\text{Lampada}}$	2199 lm
Nome articolo	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90		
Dotazione	1x 11816.01		

2 x novalux NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	0.885 m / 0.502 m / 3.200 m	0.885 m	0.502 m	3.200 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 1.000 m	0.885 m	1.502 m	3.200 m	2
Disposizione	A1				

Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

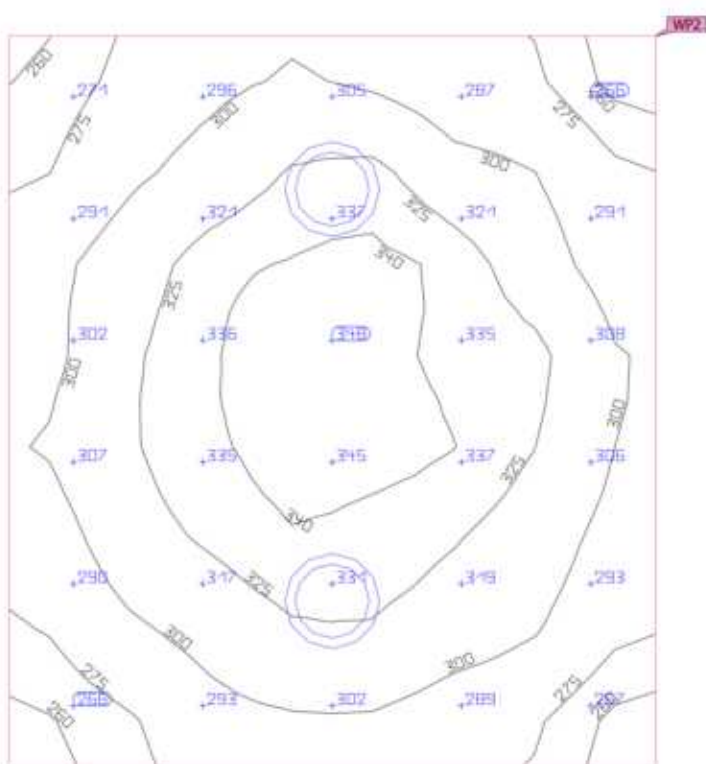
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (antibango tipo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.100 m	307 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	252 lx	348 lx	0.82 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.72	WP2

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.974 m X 1.771 m e SHR di 0.25.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo (Scena luce 1)

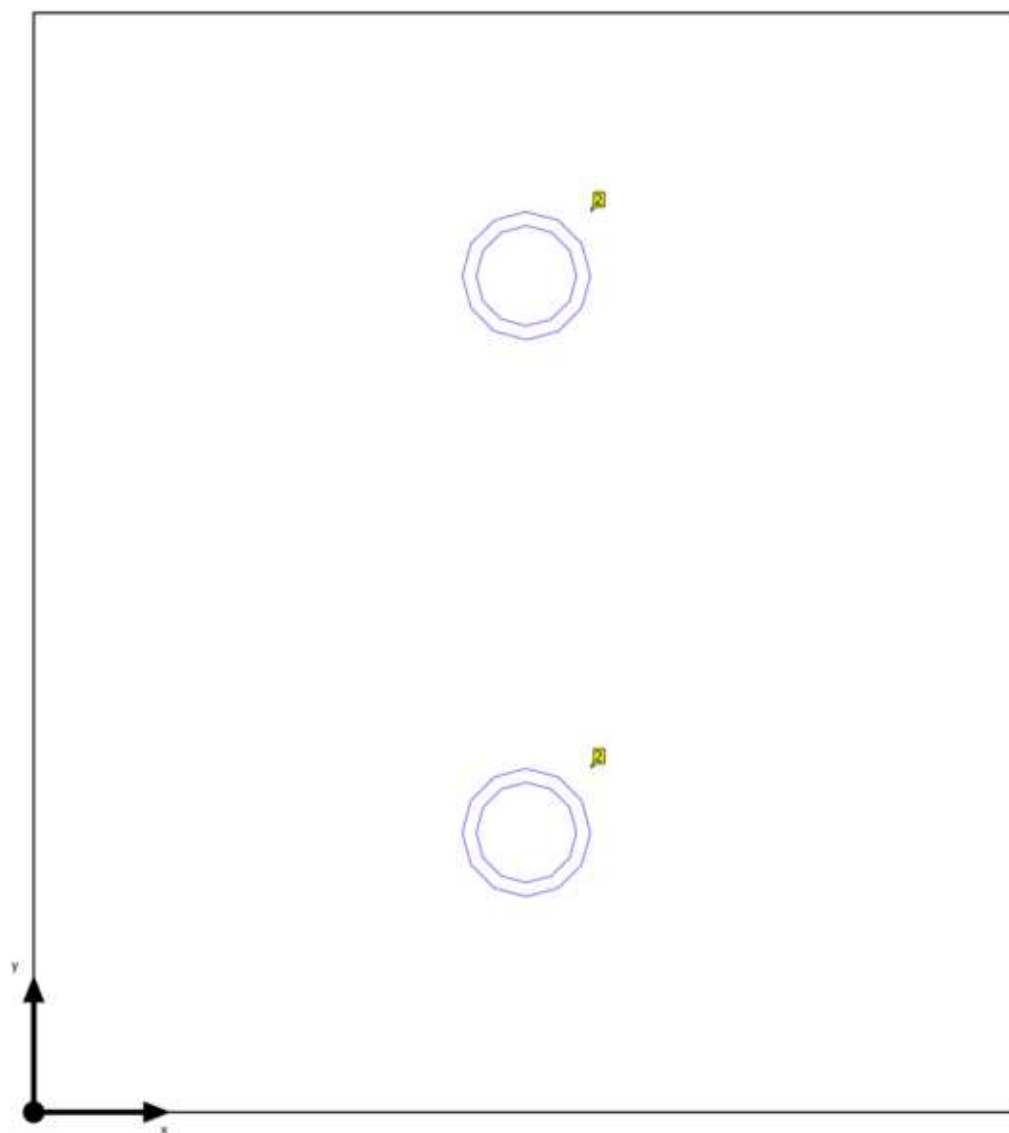
**Superficie utile (antibango tipo)**

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (antibango tipo)	307 lx	252 lx	348 lx	0.82	0.72	WP2
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	$\geq 200$ lx			$\geq 0.40$		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.100 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo

## Gruppo di controllo CG 1





Edificio 1 · Piano 1 · antibango tipo

**Gruppi di controllo**

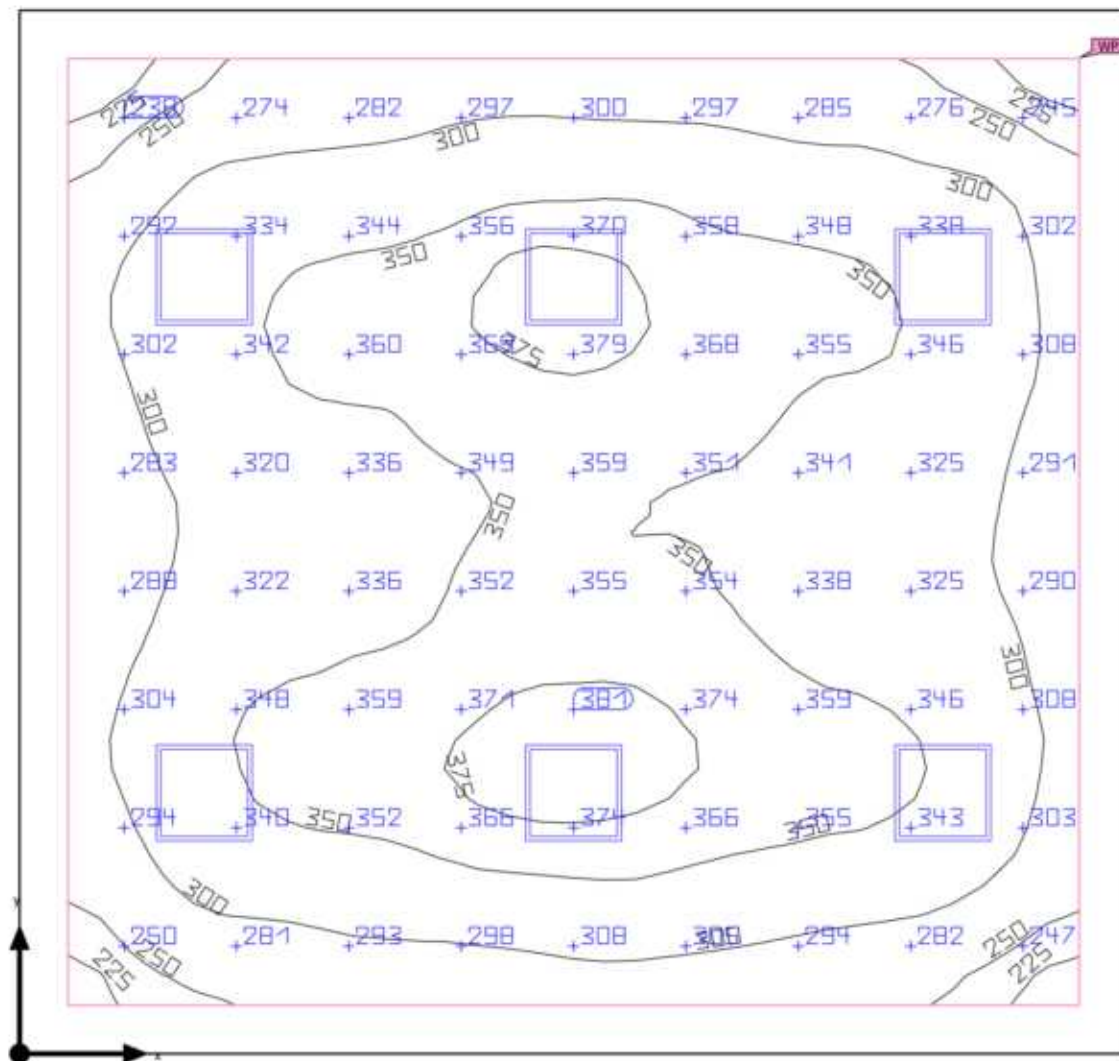
Gruppo di controllo CG 1

Scena luce 1 100

Valori di variazione [%]

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Indice
2	novalux	11816.01	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90	20.0 W	2

Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo (Scena luce 1)

**Riepilogo**

Base	44.50 m <sup>2</sup>	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.300 m

Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo

### Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	324 lx	$\geq 300$ lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.64	$\geq 0.60$	✓	WP3
	Valore di allacciamento specifico	5.86 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	287 kWh/a	max. 1600 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	4.85 W/m <sup>2</sup>	–		
		1.50 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.877 m X 6.471 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

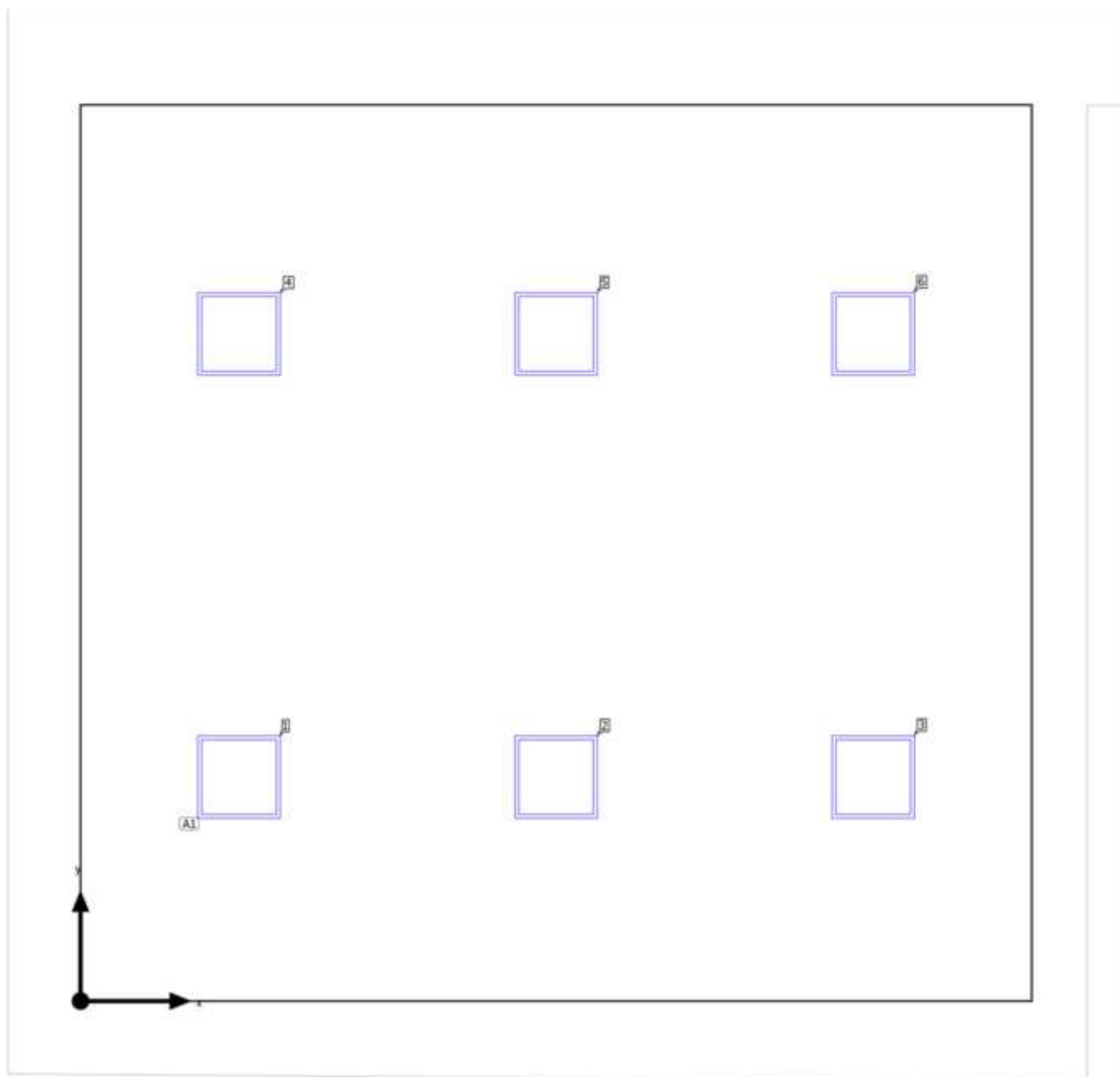
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.1 Aula - Attività generali)

### Lista lampade

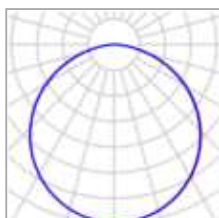
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Efficienza
6	novalux	105501	THE PANEL 600 36W 3K IP65	–	36.0 W	3723 lm	103.4 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo

## Disposizione lampade



Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo

**Disposizione lampade**

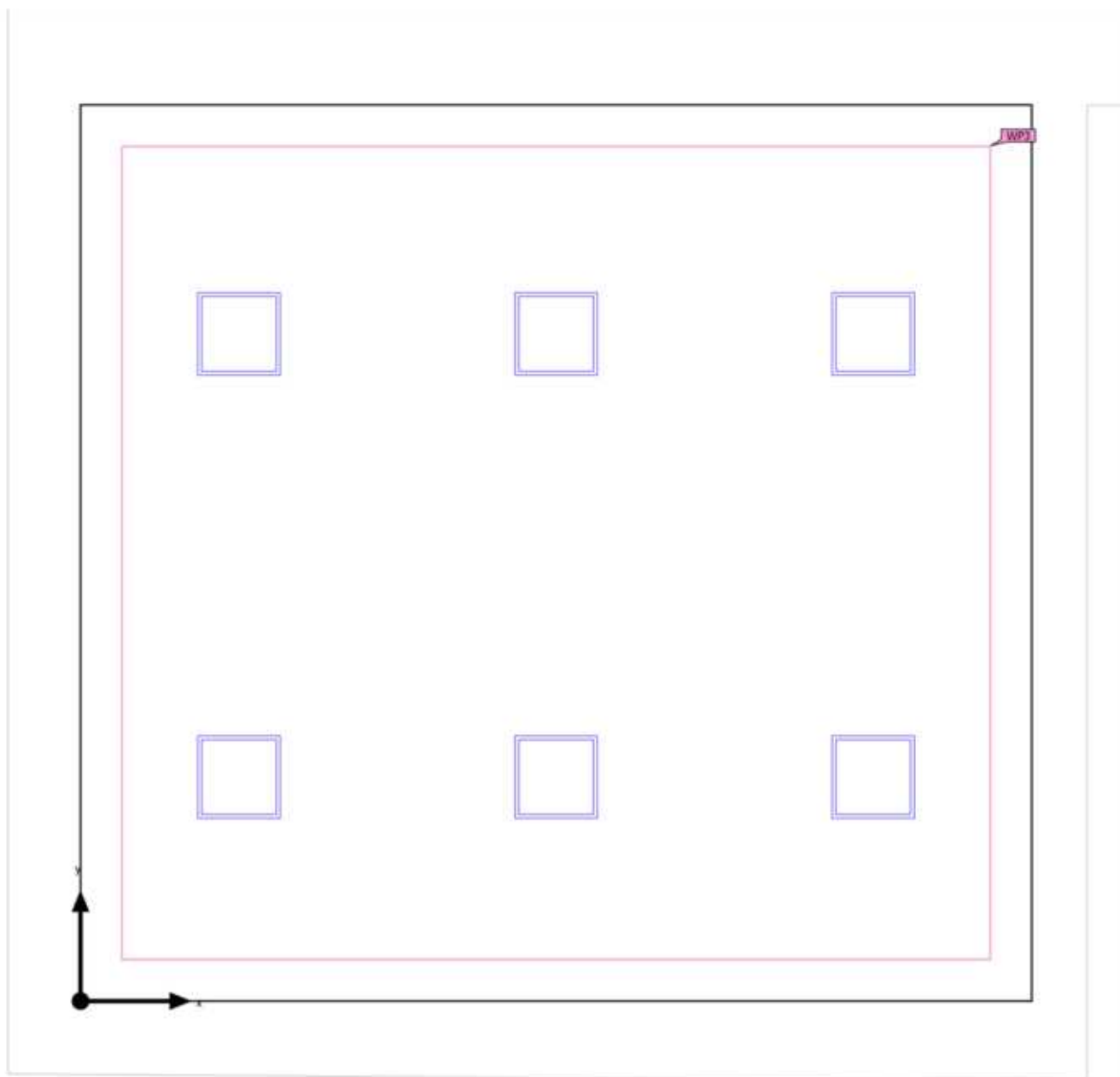
Produttore	novalux	P	36.0 W
Articolo No.	105501	$\Phi_{\text{Lampada}}$	3723 lm
Nome articolo	THE PANEL 600 36W 3K IP65		
Dotazione	1x 105501		

6 x novalux THE PANEL 600 36W 3K IP65

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.146 m / 1.618 m / 3.200 m	1.146 m	1.618 m	3.200 m	1
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	3.438 m	1.618 m	3.200 m	2
		5.731 m	1.618 m	3.200 m	3
		1.146 m	4.818 m	3.200 m	4
direzione Y	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	3.438 m	4.818 m	3.200 m	5
		5.731 m	4.818 m	3.200 m	6
Disposizione	A1				

Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

Superfici utili

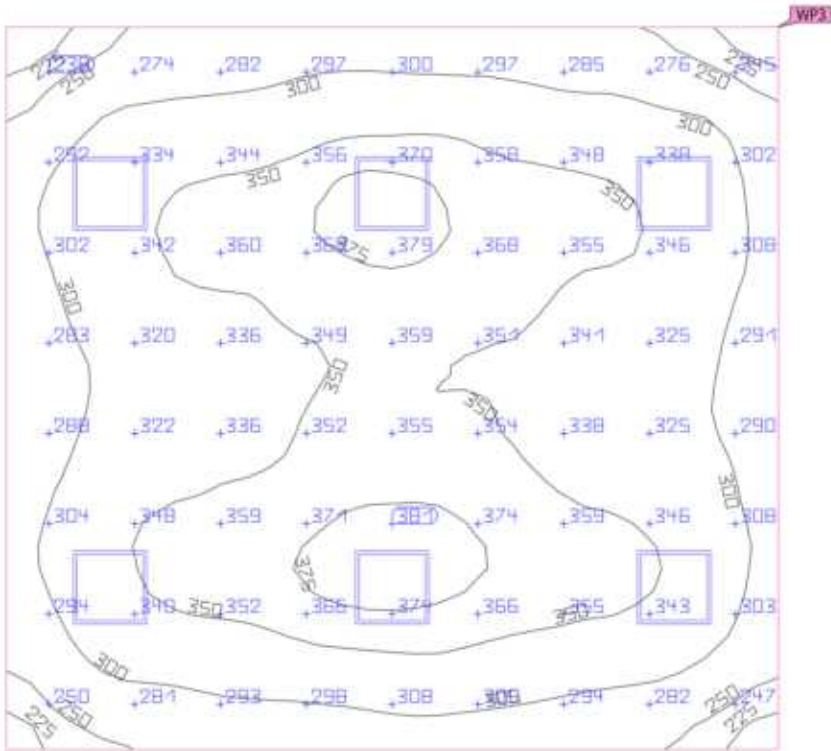
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (aula tipo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	324 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	207 lx	386 lx	0.64 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.54	WP3

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.877 m X 6.471 m e SHR di 0.25.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.1 Aula - Attività generali)

Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo (Scena luce 1)

Superficie utile (aula tipo)



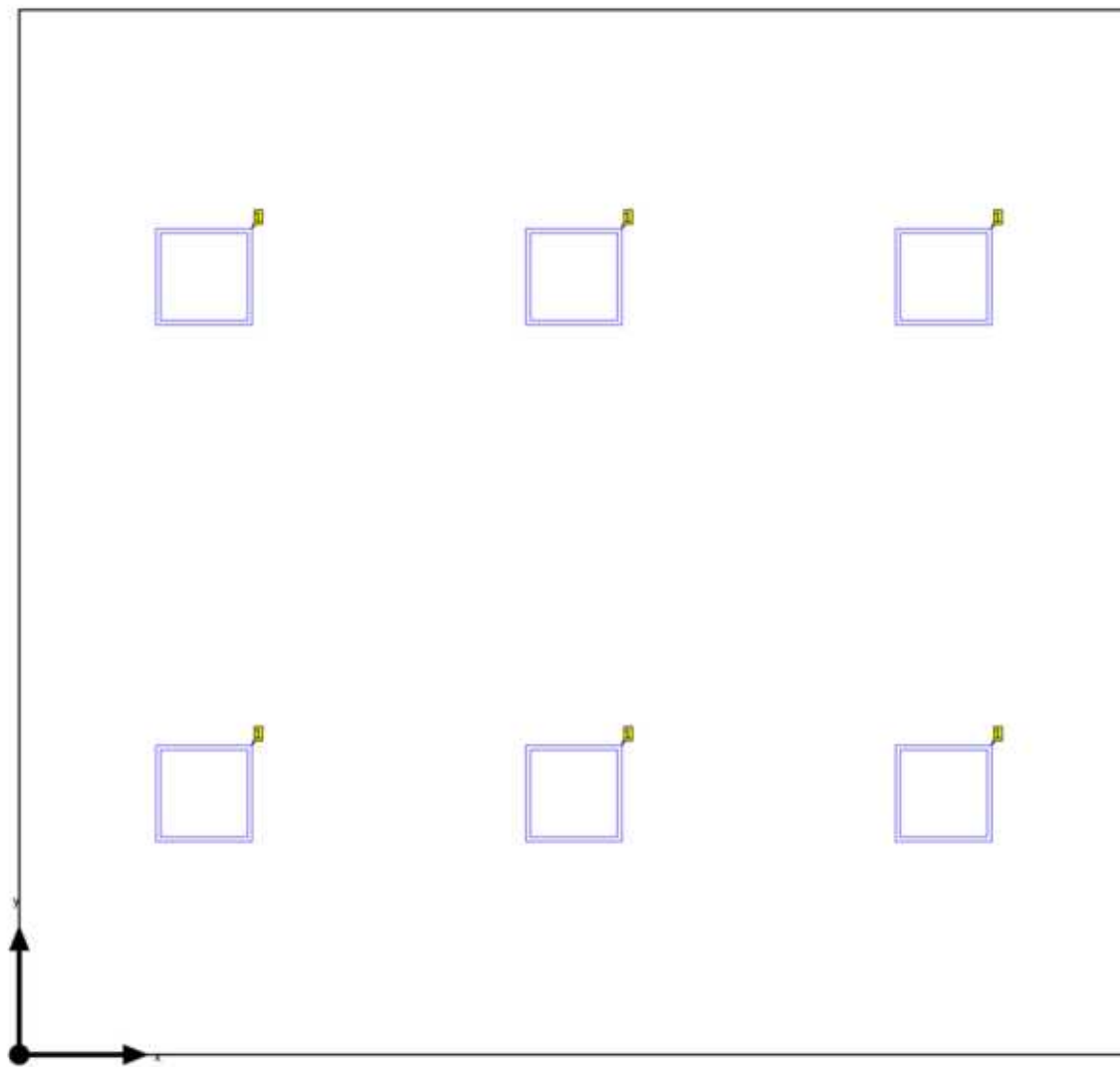
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (aula tipo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	324 lx (≥ 300 lx) ✓	207 lx	386 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.54	WP3

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.1 Aula - Attività generali)



Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo

## Gruppo di controllo CG 1



Edificio 1 · Piano 1 · aula tipo

**Gruppi di controllo**

Gruppo di controllo	CG 1
---------------------	------

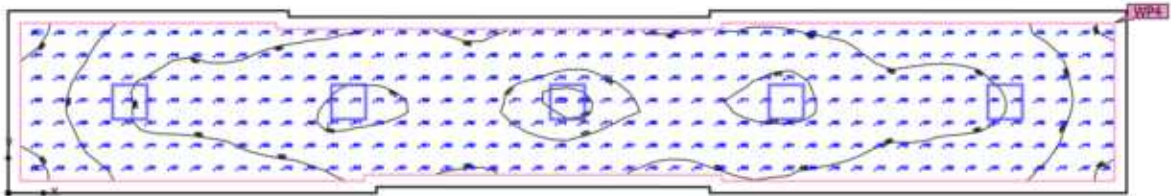
Scena luce 1	100
--------------	-----

Valori di variazione [%]

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Indice
6	novalux	105501	THE PANEL 600 36W 3K IP65	36.0 W	1

Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo



Base	54.19 m <sup>2</sup>	Altezza libera	3.500 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.000 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.200 m

Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo

### Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	150 lx	$\geq 100$ lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.62	$\geq 0.40$	✓	WP4
	Valore di allacciamento specifico	3.94 W/m <sup>2</sup>	–		
		2.63 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	198 kWh/a	max. 1900 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	3.32 W/m <sup>2</sup>	–		
		2.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 18.451 m X 3.006 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

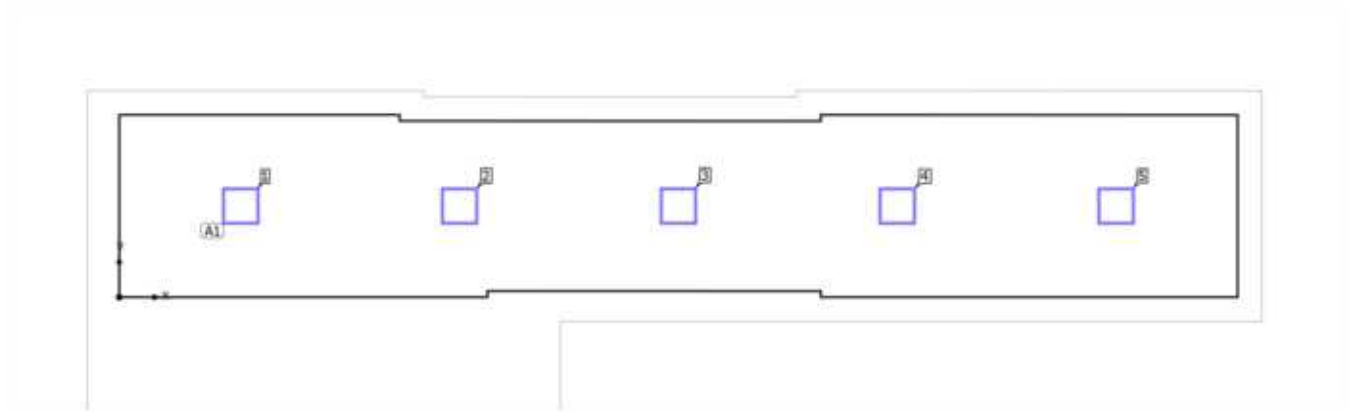
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

### Lista lampade

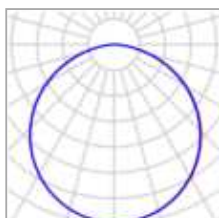
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Efficienza
5	novalux	105501	THE PANEL 600 36W 3K IP65	–	36.0 W	3723 lm	103.4 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo

## Disposizione lampade



Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo

**Disposizione lampade**

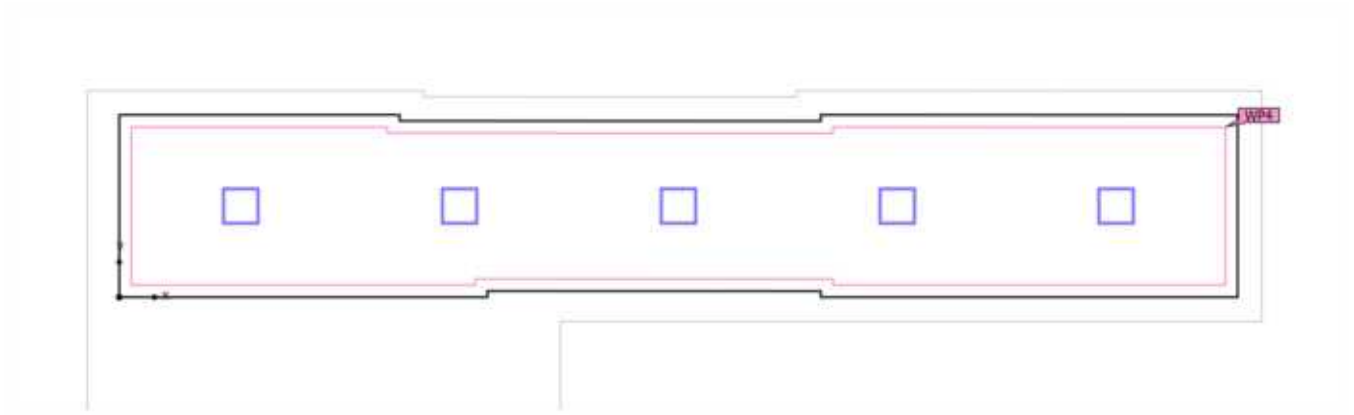
Produttore	novalux	P	36.0 W
Articolo No.	105501	$\Phi_{\text{Lampada}}$	3723 lm
Nome articolo	THE PANEL 600 36W 3K IP65		
Dotazione	1x 105501		

5 x novalux THE PANEL 600 36W 3K IP65

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	2.005 m / 1.503 m / 3.500 m	2.005 m	1.503 m	3.500 m	1
direzione X	5 Pz., Centro - centro, 3.610 m	5.615 m	1.503 m	3.500 m	2
		9.226 m	1.503 m	3.500 m	3
Disposizione	A1	12.836 m	1.503 m	3.500 m	4
		16.446 m	1.503 m	3.500 m	5

Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

Superfici utili

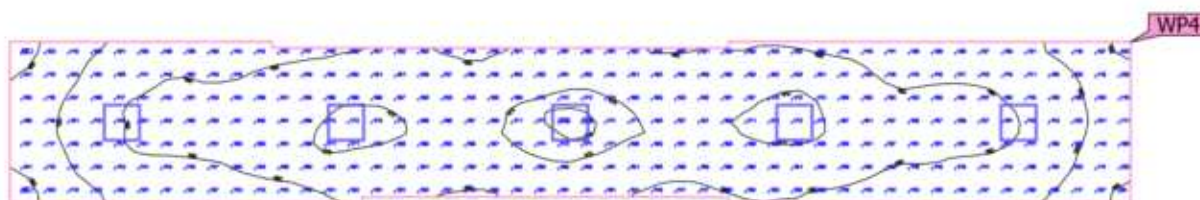
Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (corridoio tipo ) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	150 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	92.4 lx	176 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.53	WP4

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 18.451 m X 3.006 m e SHR di 0.25.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)



Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo (Scena luce 1)

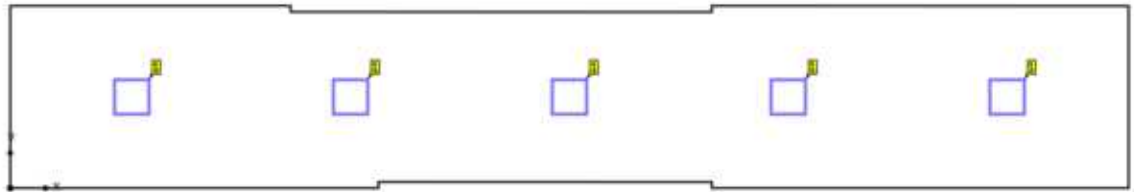
**Superficie utile (corridoio tipo )**

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (corridoio tipo ) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	150 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	92.4 lx	176 lx	0.62 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.53	WP4

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo

## Gruppo di controllo CG 1



Edificio 1 · Piano 1 · corridoio tipo

**Gruppi di controllo**

Gruppo di controllo CG 1

---

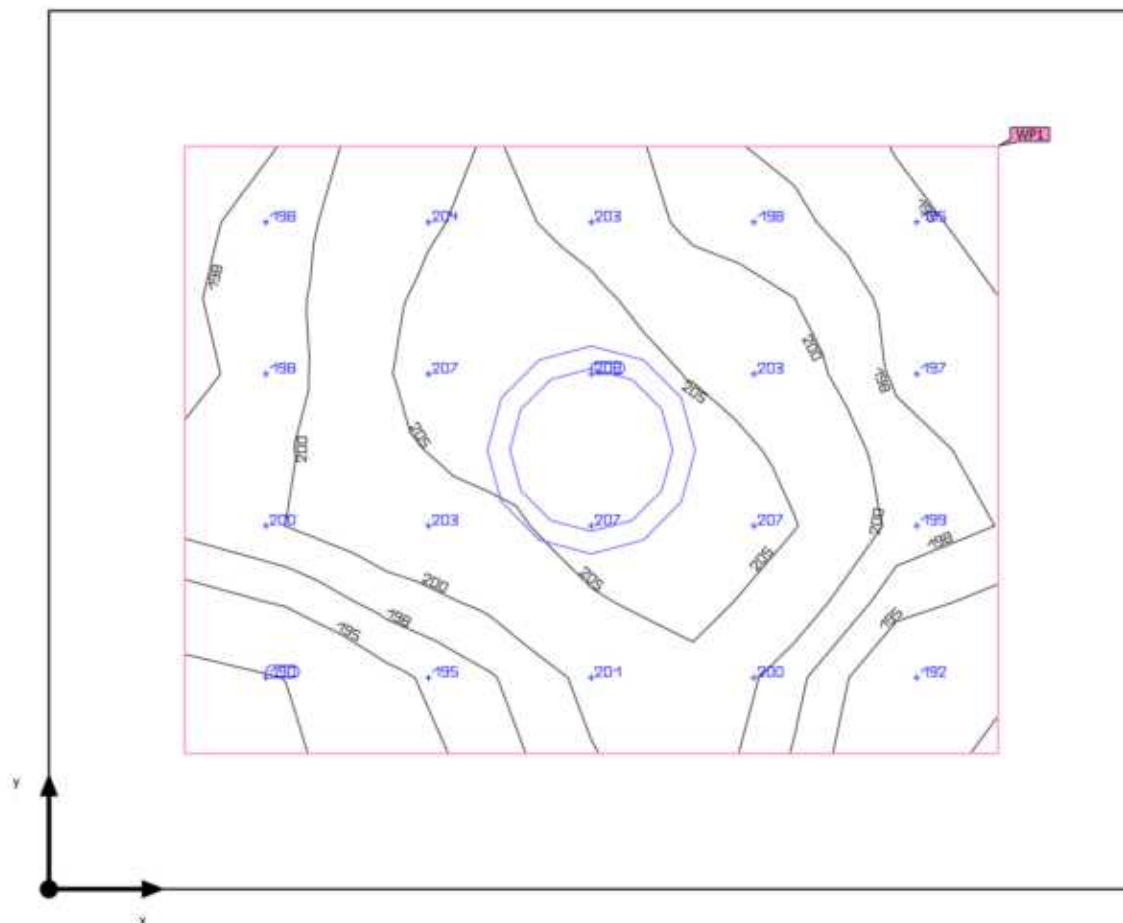
Scena luce 1 100

---

Valori di variazione [%]

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Indice
5	novalux	105501	THE PANEL 600 36W 3K IP65	36.0 W	1

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo (Scena luce 1)

**Riepilogo**

Base	1.17 m <sup>2</sup>	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.150 m

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo (Scena luce 1)

## Riepilogo

### Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	200 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.95	$\geq 0.40$	✓	WP1
	Valore di allacciamento specifico	33.06 W/m <sup>2</sup>	–		
		16.50 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	24	$\leq 25$	✓	
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	16.5 kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	17.14 W/m <sup>2</sup>	–		
		8.56 W/m <sup>2</sup> /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.200 m X 0.972 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

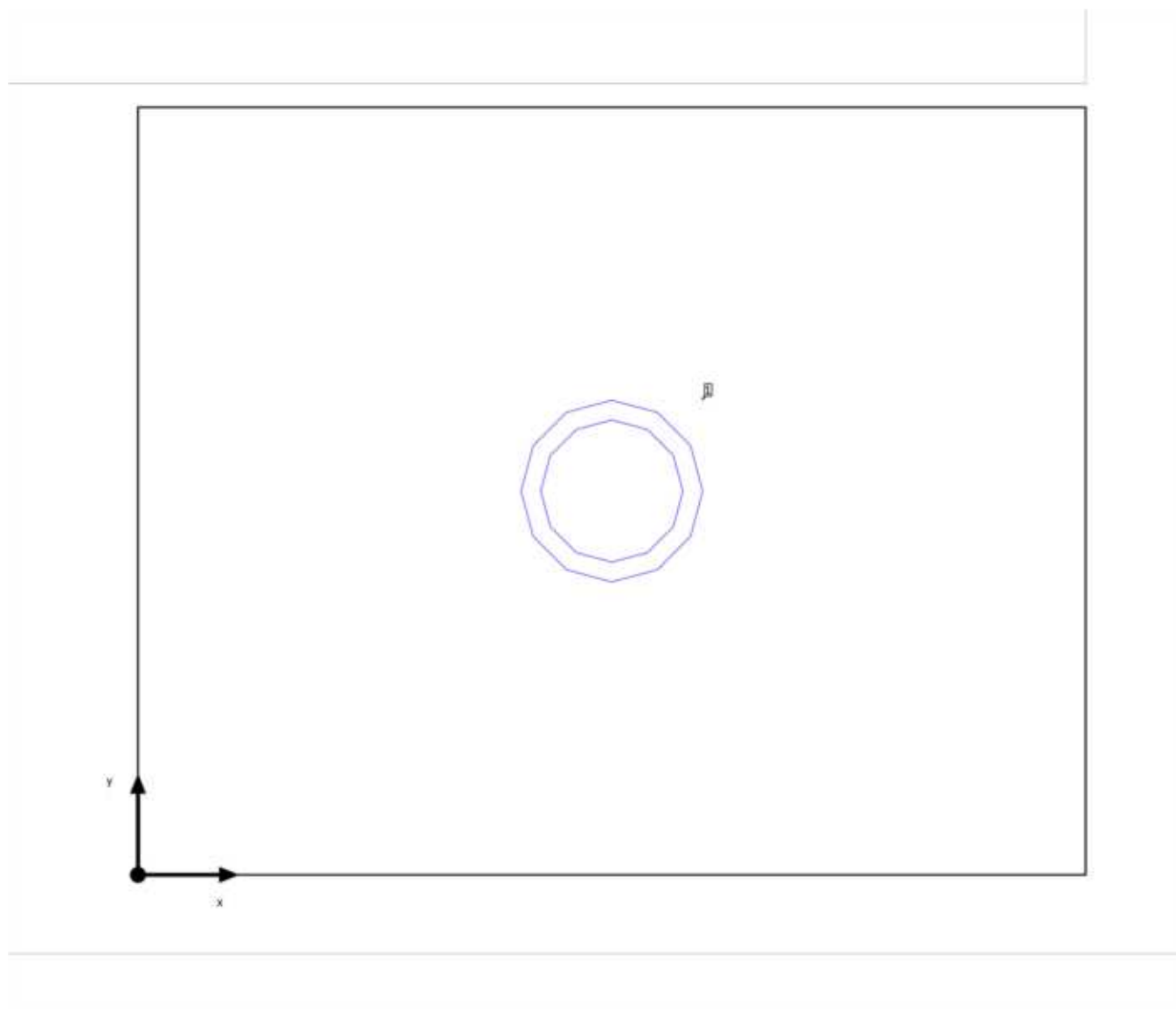
Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

### Lista lampade

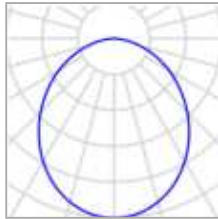
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Efficienza
1	novalux	11816.01	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90	23	20.0 W	2199 lm	109.9 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo

## Disposizione lampade



Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo

**Disposizione lampade**

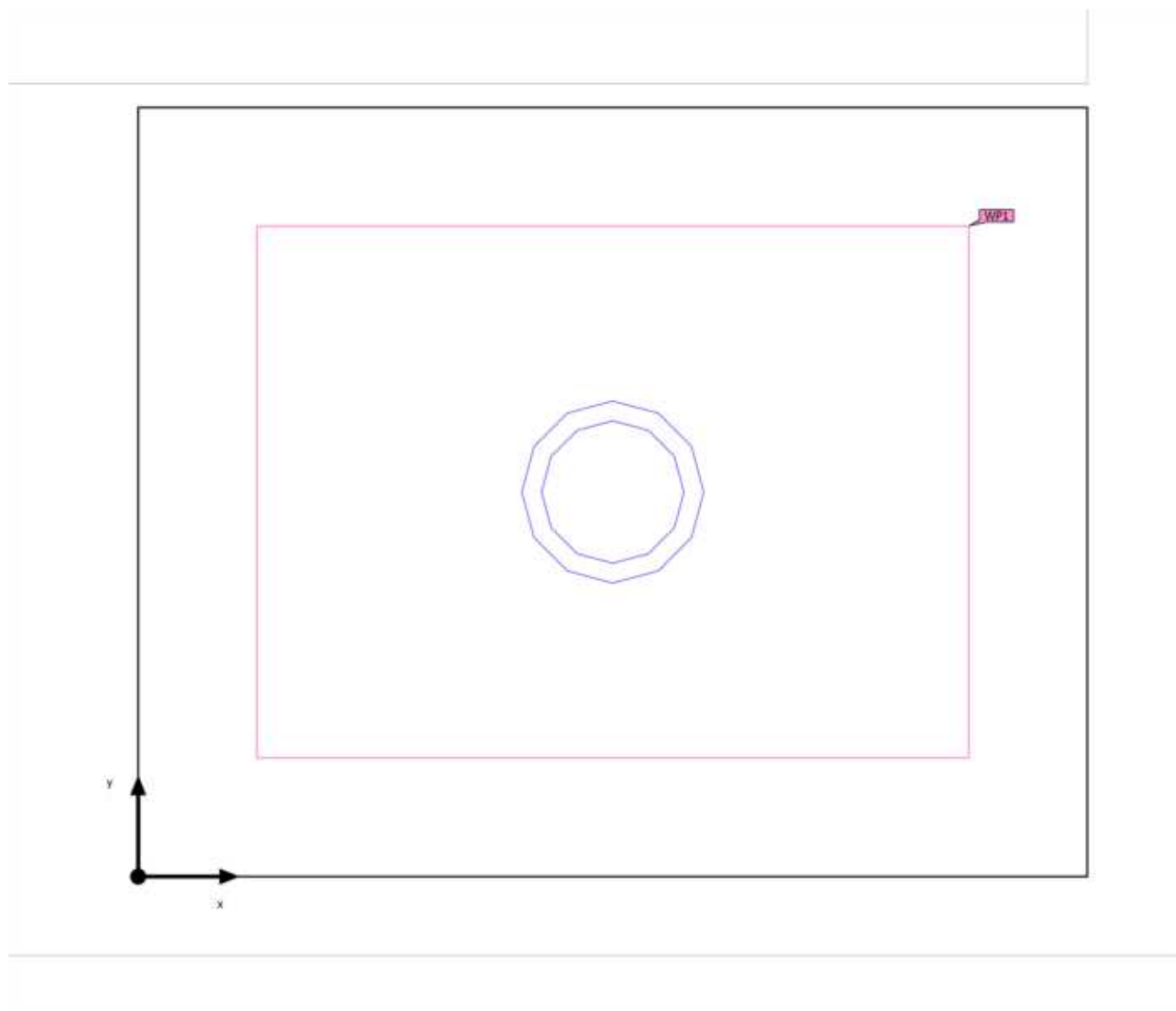
Produttore	novalux	P	20.0 W
Articolo No.	11816.01	$\Phi_{\text{Lampada}}$	2199 lm
Nome articolo	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90		
Dotazione	1x 11816.01		

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.600 m	0.486 m	3.200 m	1

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo





Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

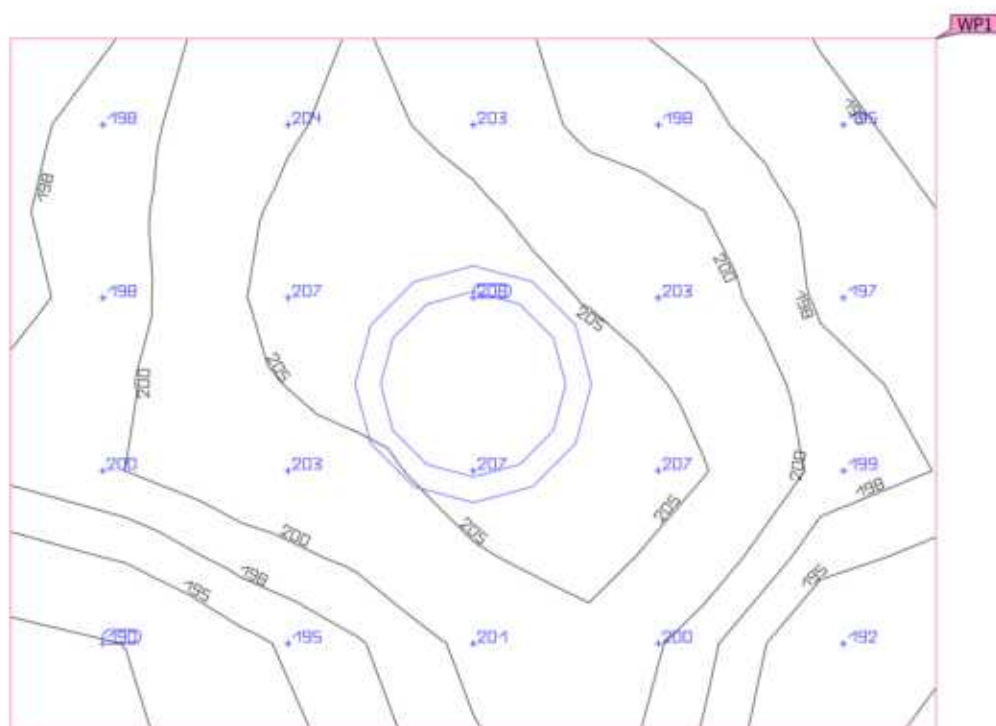
## Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (wc tipo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.150 m	200 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	189 lx	207 lx	0.95 ( $\geq 0.40$ ) ✓	0.91	WP1

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.200 m X 0.972 m e SHR di 0.25.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo (Scena luce 1)

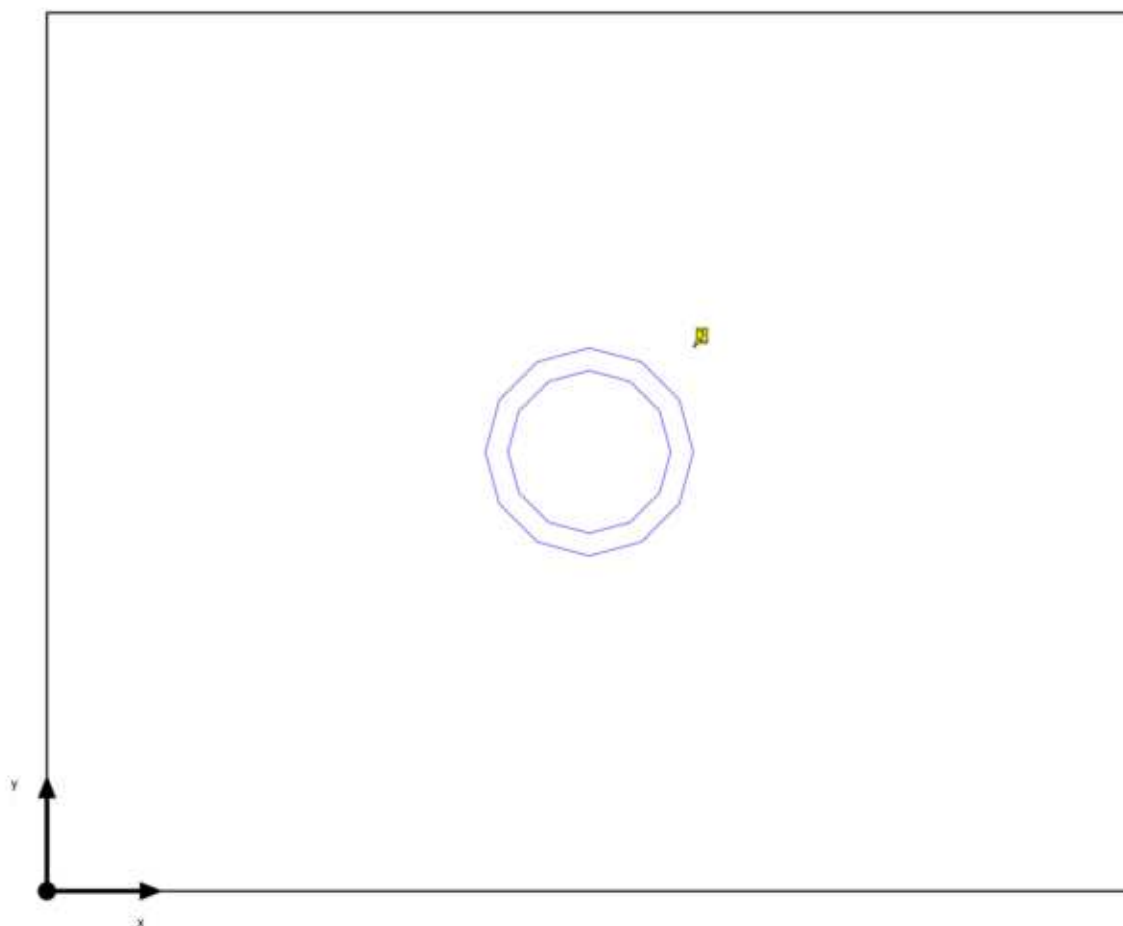
**Superficie utile (wc tipo)**

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (wc tipo)	200 lx	189 lx	207 lx	0.95	0.91	WP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	$\geq 200$ lx			$\geq 0.40$		
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.150 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo

## Gruppo di controllo CG 1



Edificio 1 · Piano 1 · wc tipo

**Gruppi di controllo**

Gruppo di controllo CG 1

Scena luce 1 100

Valori di variazione [%]

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Indice
1	novalux	11816.01	NOVALUX - SLIM TND 20W 3K CRI90	20.0 W	2