







Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici
Divisione Manutenzioni
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e per il Sociale

**PNRR - MISURA M5C2 INVESTIMENTO 2.1 RIGENERAZIONE URBANA
RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA VEGLIO "AMBITO URBANO 4.4 VEGLIO"
CON SISTEMAZIONI ESTERNE E REALIZZAZIONE DI ALLOGGI DI EDILIZIA
RESIDENZIALE PUBBLICA E SERVIZI (ASPI) - (COD. OPERA 4924)**

CUP	C11B21003840001
Codice Servizio:	ST-EDABSO
Codice Lavoro:	NU-ED
Codice Elaborato:	RC-IE
Indice di rev. elaborato	1
Data revisione:	16 maggio 2023
Elaborato n°	9
Scala Grafica	-:-
Nome file	0979 RC-IE



PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato	Calcoli esecutivi Impianti elettrici e speciali		
Gruppo di progettazione			
incaricato con Determinazione Dirigenziale atto. n. DD6462 del 12 dicembre 2022			
Nome Cognome		Ruolo	Area di competenza
Arch. Luca MORETTO		Progettista opere architettoniche Coordinatore gruppo di progettazione Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	Edilizia - Strutture - Impianti
Ing. Silvano VEDELAGO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Progettista opere strutturali	Strutture
Ing. Marcello PRINA MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Progettista impianti meccanici, elettrici e antincendio	Impianti meccanici, elettrici e antincendio
Ing. Franco FOGLIATO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Coordinatore sicurezza in progettazione	Sicurezza
Arch. Fabrizio VALLERO		Tecnico esperto di analisi del rischio climatico	CAM - DNSH
Ing. Stefano VEGGI DESMOS S.r.l.		Progettista bonifica	Bonifica
Ingg. Stefano ROSTAGNO / Brian BARBINI BRAINS DIGITAL S.r.l.		BIM Manager / BIM coordinator	BIM
Arch. SILVIA DERIU		Giovane professionista	Edilizia

Responsabile Unico Procedimento: Arch. Eros PRIMO
Supporto al R.U.P.: Arch Simona MONTAFIA
Supporto al R.U.P.: Geom. Claudio MASTELLOTTO

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:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad - \quad \text{CEI 64-8}$$
$$I_f \leq 1.45 \times I_z \quad - \quad \text{CEI 64-8}$$

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 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: QMT					Tavola: QMT					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QMT.0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro di Media Tensione													
Sistema di distribuzione: IT (NC)					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 12,48				Tensione [V]: 20.000					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QMT.0	---	---	---	0	---	Tripolare	---	---	12,48	---	---	---	---	---	---	---	---	6,545	10	---	11	---	SI
LA	3(1x50)	10	---	0	CEI 016 - 50/51/51N	Tripolare	20	25	12,48	---	---	1,87E+07	5,11E+07	---	---	---	---	6,545	8	232	9,6	336	SI
TR	4(1x185)+(1PE1	10	0	0,21	---	Quadrupolare	---	---	5,96	2.826	5.156	7,10E+06	7,00E+08	7,10E+06	7,00E+08	7,10E+06	7,00E+08	330	400	426	480	618	SI

Quadro: QACn					Tavola: QACn					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Attività Commerciale n													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 1,33				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	0,92	iSW-NA	Monofase L1+N	---	0	1,33	---	---	---	---	---	---	---	---	21	32	---	42	---	SI
SPD	---	---	---	0,92	CI.II iPRD40 2P 1,4kV+SBI 22x58	Monofase L1+N	---	100	1,32	176	5	---	---	---	---	---	---	0	40	---	64	---	SI
C1	---	---	---	1	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,32	0,03	5	---	---	---	---	---	---	16	25	---	33	---	SI
C1.1	2(1x4)+(1PE4)	20	75	1,83	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,24	0,03	4,93	3,36E+03	2,12E+05	3,36E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,116	16	26	21	37	SI
C1.2	2(1x4)+(1PE4)	20	75	1,83	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,24	0,03	4,93	3,36E+03	2,12E+05	3,36E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,116	16	26	21	37	SI
C1.3	2(1x4)+(1PE4)	20	102	1,62	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,24	0,03	4,93	3,36E+03	2,12E+05	3,36E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	6,837	16	26	21	37	SI
C1.4	2(1x4)+(1PE4)	20	102	1,62	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,24	0,03	4,93	3,36E+03	2,12E+05	3,36E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	6,837	16	26	21	37	SI
C1.5	---	---	---	1	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,24	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C2	---	---	---	0,94	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,32	0,03	5	---	---	---	---	---	---	2,279	16	---	21	---	SI
C2.1	2(1x2,5)+(1PE2)	20	393	1,11	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	4,88	1,76E+03	8,27E+04	1,76E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C2.2	2(1x2,5)+(1PE2)	20	393	1,11	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	4,88	1,76E+03	8,27E+04	1,76E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C2.3	---	---	---	0,94	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C3	---	---	---	0,94	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,32	0,03	5	---	---	---	---	---	---	2,279	16	---	21	---	SI
C3.1	2(1x2,5)+(1PE2)	20	393	1,11	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	4,88	1,76E+03	8,27E+04	1,76E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C3.2	2(1x2,5)+(1PE2)	20	393	1,11	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	4,88	1,76E+03	8,27E+04	1,76E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C3.4	---	---	---	0,94	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,2	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI

Quadro: QCn					Tavola: QCn					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Cconsegna Unità (tipico)													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 2,7				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0				0,06	iC60N	Monofase L1+N		20	2,7									25	32		42		SI
LA	1(2x10)	25	94	1,1		Monofase L1+N			2,57			1,10E+04	2,04E+06	1,10E+04	2,04E+06			25	32	69	42	100	SI

Quadro: QABn					Tavola: QABn					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Unità Abitativa n													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 1,3				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE				NEUTRO			PROTEZIONE		
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	1,12	iSW-NA CI.II iPRD40 2P 1,4kV+SBI 22x58	Monofase L1+N	---	0	1,3	---	---	---	---	---	---	---	---	25	32	---	42	---	SI
SPD	---	---	---	1,12		Monofase L1+N	---	100	1,29	176	5	---	---	---	---	---	---	0	40	---	64	---	SI
C1	2(1x4)+(1PE4)	30	298	1,43	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,29	0,03	4,89	2,27E+03	2,12E+05	2,27E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	2,279	16	26	21	37	SI
C2	---	---	---	1,21	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,29	0,03	5	---	---	---	---	---	---	19	25	---	33	---	SI
C2.1	2(1x4)+(1PE4)	20	70	2,04	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,93	3,27E+03	2,12E+05	3,27E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,116	16	26	21	37	SI
C2.2	2(1x4)+(1PE4)	20	70	2,04	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,93	3,27E+03	2,12E+05	3,27E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,116	16	26	21	37	SI
C2.3	2(1x4)+(1PE4)	20	95	1,83	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,93	3,27E+03	2,12E+05	3,27E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	6,837	16	26	21	37	SI
C2.4	2(1x4)+(1PE4)	20	95	1,83	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,93	3,27E+03	2,12E+05	3,27E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	6,837	16	26	21	37	SI
C2.5	2(1x2,5)+(1PE2)	20	110	1,74	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,88	1,78E+03	8,27E+04	1,78E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	3,646	10	19	13	28	SI
C2.6	2(1x2,5)+(1PE2)	20	358	1,38	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,88	1,78E+03	8,27E+04	1,78E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C2.7	2(1x2,5)+(1PE2)	20	358	1,38	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	4,88	1,78E+03	8,27E+04	1,78E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C2.8	---	---	---	1,21	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,21	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C3	2(1x2,5)+(1PE2)	20	369	1,29	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,29	0,03	4,88	1,25E+03	8,27E+04	1,25E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C4	---	---	---	1,13	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,29	0,03	5	---	---	---	---	---	---	2,279	16	---	21	---	SI
C4.1	2(1x2,5)+(1PE2)	20	368	1,3	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,16	0,03	4,88	1,71E+03	8,27E+04	1,71E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C4.2	2(1x2,5)+(1PE2)	20	368	1,3	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,16	0,03	4,88	1,71E+03	8,27E+04	1,71E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,14	10	19	13	28	SI
C4.3	---	---	---	1,13	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	1,16	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI

Quadro: QCACn					Tavola: QCACn					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Cconsegna Attività Commerciale (tipico)													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 2,7				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0				0,05	iC60N	Monofase L1+N		20	2,7									21	32		42		SI
LA	1(2x10)	25	114	0,91		Monofase L1+N			2,58			1,11E+04	2,04E+06	1,11E+04	2,04E+06			21	32	69	42	100	SI

Quadro: QGBT					Tavola: QGBT					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Generale Basso Tensione														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5,8					Tensione [V]: 20.000/400				
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										FASE				NEUTRO				PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45 I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
Q0				0,24	NSX400F-Mic.7.3 LSIR 400A	Quadripolare	3 - Cl. A	36	5,8	3	5.145							330	400		480		SI	
MM				0,24	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	3	100	5,8	3	2.149							0	6		11		SI	
SPD				0,24	CI.II iPRD40 4P 1,4kV+SBI 22x58	Quadripolare	3	100	5,8	3	25							0	40		64		SI	
QSCA	1(5G10)	50	207	1,16	iC60H	Quadripolare	3	15	5,8	3	23	3,14E+04	2,04E+06	3,00E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	21	40	60	52	87	SI	
QSCB	1(5G10)	70	207	1,52	iC60H	Quadripolare	3	15	5,8	3	23	3,14E+04	2,04E+06	3,00E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	21	40	60	52	87	SI	
QSCC	1(5G10)	90	207	1,88	iC60H	Quadripolare	3	15	5,8	3	22	3,14E+04	2,04E+06	3,00E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	21	40	60	52	87	SI	
QSCD	1(5G10)	110	207	2,24	iC60H	Quadripolare	3	15	5,8	3	22	3,14E+04	2,04E+06	3,00E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	21	40	60	52	87	SI	
QSCE	1(5G10)	130	207	2,6	iC60H	Quadripolare	3	15	5,8	3	21	3,14E+04	2,04E+06	3,00E+04	2,04E+06	0	2,04E+06	21	40	60	52	87	SI	
QCT	4(1x120)+(1PE1	90	139	2,68	NR400F-STR23SE LSI N/2	Quadripolare	3	36	5,8	3	25	1,66E+06	2,94E+08	5,62E+05	2,94E+08	0	4,46E+08	287	304	320	365	464	SI	
C3	1(3G4)	30	94	1,5	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	23	6,84E+03	3,27E+05	6,84E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI	
C4	1(3G2,5)	3	130	0,4	iC60N+Vigi A	Monofase L3+N	0,3 - Cl.	20	5,65	0,3	1.726	3,97E+03	1,28E+05	3,28E+03	1,28E+05	3,97E+03	1,28E+05	4,373	10	22	13	32	SI	
C5				0,27	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	4.367							4,558	16		21		SI	
C5.4	1(3G2,5)	20	239	0,6	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	5,18	0,03	22	5,65E+03	1,28E+05	5,65E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,279	10	22	13	32	SI	
C5.5	1(3G2,5)	20	239	0,6	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	5,18	0,03	22	5,65E+03	1,28E+05	5,65E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,279	10	22	13	32	SI	
C6	1(3G10)	185	226	2,01	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	201	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	9,845	16	49	21	71	SI	
C7	1(3G10)	185	226	2,01	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	201	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	9,845	16	49	21	71	SI	
C8	1(3G10)	200	208	2,29	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L2+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	186	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	11	16	49	21	71	SI	
C9	1(3G10)	290	596	1,25	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	129	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	3,829	16	49	21	71	SI	
C10	1(3G10)	275	274	2,32	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	136	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	8,204	16	49	21	71	SI	
C11	1(3G10)	275	274	2,32	iC60a+Vigi A+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L2+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	136	7,33E+03	2,04E+06	7,21E+03	2,04E+06	7,33E+03	2,04E+06	8,204	16	49	21	71	SI	

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con lb	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	I _k max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
C12				0,24	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	5,65	0,03	25							0	16		21		SI
C0				0,48	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,3 - Cl	10	1,4	0,3	796							1,573	10		13		SI
C4.1				0	iC60a	Monofase L3+N		10	1,24		25							1,974	6		7,8		SI
C4.2	1(3G2,5)	5	753	0,52	iC60a	Monofase L3+N	0,3	10	1,24	0,3	24	5,66E+02	1,28E+05	5,66E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	6	22	7,8	32	SI
C4.3	1(3G2,5)	5	753	0,52	iC60a	Monofase L3+N	0,3	10	1,24	0,3	490	7,73E+02	1,28E+05	5,66E+02	1,28E+05	7,73E+02	1,28E+05	0,684	6	22	7,8	32	SI
C4.4				0,48	iC40a	Monofase L3+N	0,3	6	1,24	0,3	25							0	10		13		SI

Quadro: QSCA					Tavola: QSCA					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Scala A													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 2				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I _b	I _n	I _z	I _r	1,45 I _z	
												I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0				1,17	iSW-NA	Quadripolare	3	0	2	3	23							21	40		52	SI	
SPD				1,17	CI.II iPRD20 4P 1,1kV	Quadripolare	3	0	1,99	3	23							0	40		52	SI	
KPT				1,17	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	3	100	1,99	3	23							0	4		7,6	SI	
C1	1(5G10)	10	280	1,29	iC60H+iID-B si	Quadripolare	0,3 - C	15	1,99	0,3	23	1,07E+04	2,04E+06	6,90E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	12	32	51	42	74	SI
C2	1(3G1,5)	40	364	1,49	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	1,09	0,03	17	1,11E+03	4,60E+04	1,11E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	10	17	13	25	SI
C3	1(3G4)	30	70	2,43	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	1,09	0,03	21	1,99E+03	3,27E+05	1,99E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI
C4				1,17	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	1,09	0,03	23							0,889	16		21		SI
C4.1				0	iC40a	Monofase L3+N		6	0,99		25							1,974	10		13		SI
C4.2	1(3G2,5)	20	607	1,27	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0,03	21	1,44E+03	1,28E+05	1,44E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
C4.3				1,17	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0,03	23							0	10		13		SI
C4.4				1,17	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0,03	23							0	10		13		SI
C5				1,2	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	1,09	0,03	23							4,558	16		21		SI
C5.1	1(3G2,5)	40	359	1,52	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0,03	19	1,42E+03	1,28E+05	1,42E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.2	1(3G2,5)	40	359	1,52	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0,03	19	1,42E+03	1,28E+05	1,42E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.3	1(3G2,5)	40	359	1,52	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0,03	19	1,42E+03	1,28E+05	1,42E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.4	1(3G2,5)	20	360	1,37	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0,03	21	1,44E+03	1,28E+05	1,44E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.5				1,2	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0,03	23							0	10		13		SI
C6				1,17	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	1,09	0,03	23							0	16		21		SI

Quadro: QSCB					Tavola: QSCB					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Scala B													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 1,52				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	1,53	iSW-NA	Quadripolare	3	0	1,52	3	23	---	---	---	---	---	---	21	40	---	52	---	SI
SPD	---	---	---	1,53	CI.II iPRD20 4P 1,1kV	Quadripolare	3	0	1,51	3	23	---	---	---	---	---	---	0	40	---	52	---	SI
C1	1(5G10)	10	244	1,65	iC60H+iD-B si	Quadripolare	0,3 - C	15	1,51	0,3	22	8,83E+03	2,04E+06	4,74E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	12	32	51	42	74	SI
C2	1(3G1,5)	40	317	1,85	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,8	0,03	17	8,97E+02	4,60E+04	8,97E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	10	17	13	25	SI
C3	1(3G4)	30	61	2,79	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,8	0,03	21	1,59E+03	3,27E+05	1,59E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI
C4	---	---	---	1,53	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,8	0,03	23	---	---	---	---	---	---	0,889	16	---	21	---	SI
C4.1	---	---	---	0	iC40a	Monofase L3+N	---	6	0,75	---	25	---	---	---	---	---	---	1,974	10	---	13	---	SI
C4.2	1(3G2,5)	20	529	1,63	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,75	0,03	21	1,05E+03	1,28E+05	1,05E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
C4.3	---	---	---	1,53	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,75	0,03	23	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C4.4	---	---	---	1,53	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,75	0,03	23	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C5	---	---	---	1,56	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,8	0,03	23	---	---	---	---	---	---	4,558	16	---	21	---	SI
C5.1	1(3G2,5)	40	313	1,89	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,75	0,03	19	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.2	1(3G2,5)	40	313	1,89	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,75	0,03	19	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.3	1(3G2,5)	40	313	1,89	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,75	0,03	19	1,04E+03	1,28E+05	1,04E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.4	1(3G2,5)	20	313	1,73	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,75	0,03	21	1,05E+03	1,28E+05	1,05E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.5	---	---	---	1,56	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,75	0,03	23	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C6	---	---	---	1,53	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,8	0,03	23	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI

Quadro: QSCC					Tavola: QSCC					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Scala C													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 1,22				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45 I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	1,89	iSW-NA	Quadripolare	3	0	1,22	3	22	---	---	---	---	---	---	21	40	---	52	---	SI
SPD	---	---	---	1,89	CI.II IPRD20 4P 1,1kV	Quadripolare	3	0	1,22	3	22	---	---	---	---	---	---	0	40	---	52	---	SI
C1	1(5G10)	10	208	2,01	iC60H+iD-B si	Quadripolare	0,3 - C	15	1,22	0,3	22	7,58E+03	2,04E+06	3,47E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	12	32	51	42	74	SI
C2	1(3G1,5)	40	271	2,21	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,63	0,03	16	7,63E+02	4,60E+04	7,63E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	10	17	13	25	SI
C3	1(3G4)	30	52	3,15	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,63	0,03	20	1,33E+03	3,27E+05	1,33E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI
C4	---	---	---	1,9	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,63	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0,889	16	---	21	---	SI
C4.1	---	---	---	0	iC40a	Monofase L3+N	---	6	0,6	---	25	---	---	---	---	---	---	1,974	10	---	13	---	SI
C4.2	1(3G2,5)	20	452	1,99	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,6	0,03	20	8,23E+02	1,28E+05	8,23E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
C4.3	---	---	---	1,9	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,6	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C4.4	---	---	---	1,9	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,6	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C5	---	---	---	1,93	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,63	0,03	22	---	---	---	---	---	---	4,558	16	---	21	---	SI
C5.1	1(3G2,5)	40	266	2,25	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,6	0,03	18	8,13E+02	1,28E+05	8,13E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.2	1(3G2,5)	40	266	2,25	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,6	0,03	18	8,13E+02	1,28E+05	8,13E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.3	1(3G2,5)	40	266	2,25	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,6	0,03	18	8,13E+02	1,28E+05	8,13E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.4	1(3G2,5)	20	266	2,09	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,6	0,03	20	8,23E+02	1,28E+05	8,23E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.5	---	---	---	1,93	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,6	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C6	---	---	---	1,89	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,63	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI

Quadro: QSCD					Tavola: QSCD					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Scala D													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 1,02				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	2,25	iSW-NA	Quadripolare	3	0	1,02	3	22	---	---	---	---	---	---	21	40	---	52	---	SI
SPD	---	---	---	2,25	CI.II iPRD20 4P 1,1kV	Quadripolare	3	0	1,02	3	22	---	---	---	---	---	---	0	40	---	52	---	SI
C1	1(5G10)	10	172	2,37	iC60H+iD-B si	Quadripolare	0,3 - C	15	1,02	0,3	21	6,67E+03	2,04E+06	2,69E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	12	32	51	42	74	SI
C2	1(3G1,5)	40	224	2,57	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,52	0,03	16	6,67E+02	4,60E+04	6,67E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	10	17	13	25	SI
C3	1(3G4)	30	43	3,51	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,52	0,03	20	1,15E+03	3,27E+05	1,15E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI
C4	---	---	---	2,26	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,52	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0,889	16	---	21	---	SI
C4.1	---	---	---	0	iC40a	Monofase L3+N	---	6	0,5	---	25	---	---	---	---	---	---	1,974	10	---	13	---	SI
C4.2	1(3G2,5)	20	374	2,36	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,5	0,03	20	6,62E+02	1,28E+05	6,62E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
C4.3	---	---	---	2,26	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,5	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C4.4	---	---	---	2,26	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,5	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C5	---	---	---	2,29	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,52	0,03	22	---	---	---	---	---	---	4,558	16	---	21	---	SI
C5.1	1(3G2,5)	40	220	2,61	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,5	0,03	18	6,55E+02	1,28E+05	6,55E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.2	1(3G2,5)	40	220	2,61	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,5	0,03	18	6,55E+02	1,28E+05	6,55E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.3	1(3G2,5)	40	220	2,61	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,5	0,03	18	6,55E+02	1,28E+05	6,55E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.4	1(3G2,5)	20	220	2,45	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,5	0,03	20	6,62E+02	1,28E+05	6,62E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.5	---	---	---	2,29	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,5	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C6	---	---	---	2,25	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,52	0,03	22	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI

Quadro: QSCE					Tavola: QSCE					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Scala E													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4			Ik di barratura [kA]: 0,87			Tensione [V]: 20.000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.			I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z			
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	---	---	---	2,61	iSW-NA	Quadripolare	3	0	0,87	3	21	---	---	---	---	---	---	21	40	---	52	---	SI
SPD	---	---	---	2,61	CI.II iPRD20 4P 1,1kV	Quadripolare	3	0	0,87	3	21	---	---	---	---	---	---	0	40	---	52	---	SI
C1	1(5G10)	10	136	2,74	iC60H+iID-B si	Quadripolare	0,3 - C	15	0,87	0,3	21	5,42E+03	2,04E+06	2,17E+03	2,04E+06	0	2,04E+06	12	32	51	42	74	SI
C2	1(3G1,5)	40	178	2,93	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,45	0,03	16	5,95E+02	4,60E+04	5,95E+02	4,60E+04	0	4,60E+04	0,684	10	17	13	25	SI
C3	1(3G4)	30	33	3,87	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,45	0,03	19	1,02E+03	3,27E+05	1,02E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	29	21	42	SI
C4	---	---	---	2,62	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - C	10	0,45	0,03	21	---	---	---	---	---	---	0,889	16	---	21	---	SI
C4.1	---	---	---	0	iC40a	Monofase L3+N	---	6	0,43	---	25	---	---	---	---	---	---	1,974	10	---	13	---	SI
C4.2	1(3G2,5)	20	296	2,72	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,43	0,03	19	5,32E+02	1,28E+05	5,32E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
C4.3	---	---	---	2,62	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,43	0,03	21	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C4.4	---	---	---	2,62	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	0,43	0,03	21	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C5	---	---	---	2,65	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,45	0,03	21	---	---	---	---	---	---	4,558	16	---	21	---	SI
C5.1	1(3G2,5)	40	173	2,97	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,43	0,03	18	5,27E+02	1,28E+05	5,27E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.2	1(3G2,5)	40	173	2,97	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,43	0,03	18	5,27E+02	1,28E+05	5,27E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.3	1(3G2,5)	40	173	2,97	iC40a+iCT 2NA 25A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,03	6	0,43	0,03	18	5,27E+02	1,28E+05	5,27E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.4	1(3G2,5)	20	173	2,81	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,43	0,03	19	5,32E+02	1,28E+05	5,32E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C5.5	---	---	---	2,65	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,43	0,03	21	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C6	---	---	---	2,61	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,03 - C	10	0,45	0,03	21	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI

Quadro: QCT					Tavola: QCT					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Centrale Termica													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 4,44				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										FASE				NEUTRO				PROTEZIONE				I _b	
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r		1,45 I _z
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0				2,69	INS400	Quadripolare	3	0	4,44	3	25							287	304		365	SI	
QFV	4(1x70)+(1PE35)	50	105	3,32	NSX160E-Mic.2.2-G LSol 160A	Quadripolare	3	16	4,44	3	24	2,11E+05	1,00E+08	1,76E+05	1,00E+08	0	3,79E+07	96	125	223	150	324	SI
PdC1	4(1x95)+(1PE35)	30	94	3,17	NSX160B-Mic.4.2 LSolR 160A	Quadripolare	5 - Cl. A	25	4,44	3	24	2,11E+05	1,85E+08	1,76E+05	1,85E+08	0	3,79E+07	137	160	173	192	251	SI
PdC2	4(1x95)+(1PE35)	30	94	3,17	NSX160B-Mic.4.2 LSolR 160A	Quadripolare	5 - Cl. A	25	4,44	3	24	2,11E+05	1,85E+08	1,76E+05	1,85E+08	0	3,79E+07	137	160	173	192	251	SI
PdC-ACS1	1(5G4)	30	65	3,32	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,44	0,3	22	1,38E+04	3,27E+05	1,01E+04	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	24	21	35	SI
PdC-ACS2	1(5G4)	30	65	3,32	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,44	0,3	22	1,38E+04	3,27E+05	1,01E+04	3,27E+05	0	3,27E+05	9,116	16	24	21	35	SI
C1				2,7	iC60N	Quadripolare	3	10	4,44	3	25							15	63		82	SI	
ELP1.1a	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP1.1b	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP1.2a	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP1.2b	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP2.1a	1(3G1,5)	30	32	3,94	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	3,419	10	17	13	25	SI
ELP2.1b	1(3G1,5)	30	32	3,94	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	3,419	10	17	13	25	SI
ELP2.2a	1(3G1,5)	30	32	3,94	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	3,419	10	17	13	25	SI
ELP2.2b	1(3G1,5)	30	32	3,94	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	3,419	10	17	13	25	SI
ELP3a	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP3b	1(5G1,5)	30	98	3,13	iC40a+Vigi A	Quadripolare	0,3 - Cl.	6	4,39	0,3	19	6,57E+03	4,60E+04	4,03E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	2,264	6	14	7,8	20	SI
ELP4a	1(3G1,5)	15	20	3,71	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	22	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	5,287	10	17	13	25	SI
ELP4b	1(3G1,5)	15	20	3,71	iC60a+Vigi A	Monofase L2+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	22	2,37E+03	4,60E+04	2,37E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	5,287	10	17	13	25	SI
ELP.R1.1a	1(3G1,5)	30	178	2,93	iC60a+Vigi A+ICT 2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,638	10	17	13	25	SI
ELP.R1.1b	1(3G1,5)	30	178	2,93	iC60a+Vigi A+ICT 2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,638	10	17	13	25	SI
ELP.R1.2a	1(3G1,5)	30	178	2,93	iC60a+Vigi A+ICT 2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3 - Cl.	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,638	10	17	13	25	SI

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con lb	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	I _k max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
ELP.R1.2b	1(3G1,5)	30	178	2,93	iC60a+Vigi A+iCT2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3 - Cl	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,638	10	17	13	25	SI
ELP.R2.1a	1(3G1,5)	30	192	2,91	iC60a+Vigi A+iCT2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3 - Cl	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,593	10	17	13	25	SI
ELP.R2.1b	1(3G1,5)	30	192	2,91	iC60a+Vigi A+iCT2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,3 - Cl	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,593	10	17	13	25	SI
ELP.R2.2a	1(3G1,5)	30	192	2,91	iC60a+Vigi A+iCT2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L1+N	0,3 - Cl	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,593	10	17	13	25	SI
ELP.R2.2b	1(3G1,5)	30	192	2,91	iC60a+Vigi A+iCT2NA 20A 230Vca Aut.	Monofase L3+N	0,3 - Cl	10	3,35	0,3	19	2,66E+03	4,60E+04	2,66E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	0,593	10	17	13	25	SI
C2	---	---	---	2,71	C120N	Quadrifolare	3	10	4,44	3	25	---	---	---	---	---	---	64	80	---	104	---	SI
ELP.AP.01	1(5G6)	30	40	3,69	iC40a+Vigi A	Quadrifolare	0,3 - Cl	6	4,41	0,3	23	3,38E+04	7,36E+05	2,40E+04	7,36E+05	0	7,36E+05	21	32	43	42	63	SI
ELP.AP.02	1(5G6)	30	40	3,69	iC40a+Vigi A	Quadrifolare	0,3 - Cl	6	4,41	0,3	23	3,38E+04	7,36E+05	2,40E+04	7,36E+05	0	7,36E+05	21	32	43	42	63	SI
ELP.AP.03	1(5G6)	30	40	3,69	iC40a+Vigi A	Quadrifolare	0,3 - Cl	6	4,41	0,3	23	3,38E+04	7,36E+05	2,40E+04	7,36E+05	0	7,36E+05	21	32	43	42	63	SI
IRR	1(5G6)	60	304	2,96	iC40a+Vigi A	Quadrifolare	0,03 - Cl	6	4,44	0,03	22	1,38E+04	7,36E+05	1,01E+04	7,36E+05	0	7,36E+05	3,039	16	43	21	63	SI
C3	1(5G4)	20	203	2,83	iC40a+Vigi A	Quadrifolare	0,03 - Cl	6	4,44	0,03	23	1,38E+04	3,27E+05	1,01E+04	3,27E+05	0	3,27E+05	3,039	16	34	21	49	SI
C4	---	---	---	2,71	iC60a+Vigi A	Monofase L3+N	0,03 - Cl	10	3,42	0,03	25	---	---	---	---	---	---	2,279	16	---	21	---	SI
C4.1	1(3G2,5)	20	165	2,87	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	2,85	0,03	22	4,08E+03	1,28E+05	4,08E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C4.2	1(3G2,5)	20	165	2,87	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	2,85	0,03	22	4,08E+03	1,28E+05	4,08E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	1,14	10	22	13	32	SI
C4.3	---	---	---	2,71	iC40a	Monofase L3+N	0,03	6	2,85	0,03	25	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
C4	---	---	---	2,71	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,3 - Cl	10	3,42	0,3	25	---	---	---	---	---	---	1,811	16	---	21	---	SI
AUX.1	---	---	---	0	iC40a	Monofase L1+N	---	6	2,85	---	25	---	---	---	---	---	---	4,386	10	---	13	---	SI
AUX1.1	1(3G2,5)	2	27	0,46	iC40a	Monofase L1+N	---	6	0,21	---	25	1,85E+02	1,28E+05	1,85E+02	1,28E+05	0	---	2,193	10	22	13	32	SI
AUX1.2	1(3G2,5)	20	27	3,06	iC40a	Monofase L1+N	---	6	0,21	---	22	1,85E+02	1,28E+05	1,85E+02	1,28E+05	0	---	2,193	10	22	13	32	SI
AUX.2	---	---	---	0	iC40a	Positivo/Negativo	---	6	2,85	---	25	---	---	---	---	---	---	6,667	10	---	13	---	SI
AUX2.1	1(3G2,5)	2	13	1,46	iC60N	Positivo/Negativo	---	6	0,21	---	25	1,21E+02	1,28E+05	1,21E+02	1,28E+05	0	---	3,333	6	22	8,7	32	SI
AUX2.2	1(3G2,5)	10	13	3,31	iC60N	Positivo/Negativo	---	6	0,21	---	24	1,21E+02	1,28E+05	1,21E+02	1,28E+05	0	---	3,333	6	22	8,7	32	SI
AUX.3	1(3G2,5)	20	277	2,81	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	2,85	0,3	22	4,08E+03	1,28E+05	4,08E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
AUX.4	---	---	---	2,71	iC40a	Monofase L1+N	0,3	6	2,85	0,3	25	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI

Quadro: QFV					Tavola: QFV					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: Q0					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro Fotovoltaico													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 3,65				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
Q0	___	___	___	3,33	INS125 M.NERA	Quadripolare	3	0	3,65	3	24	___	___	___	___	___	___	96	125	___	150	___	SI
DDI	___	___	___	3,37	LC1-F150 s/bob	Quadripolare	3	___	3,64	3	24	___	___	___	___	___	___	96	125	___	150	___	SI
INV1	1(5G50)	70	70	4	iC60H	Quadripolare	3	15	3,61	3	24	2,34E+04	5,11E+07	1,54E+04	5,11E+07	0	5,11E+07	48	50	154	65	223	SI
INV2	1(5G50)	50	70	3,83	iC60H	Quadripolare	3	15	3,61	3	24	2,34E+04	5,11E+07	1,54E+04	5,11E+07	0	5,11E+07	48	50	154	65	223	SI
UPS	1(3G1,5)	2	11	3,52	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,3 - Cl	10	2,48	0,3	24	1,95E+03	4,60E+04	1,95E+03	4,60E+04	0	4,60E+04	4,763	10	17	13	25	SI
Q0	___	___	___	3,62	iC60a+Vigi A	Monofase L1+N	0,03 - C	10	0,76	0,03	23	___	___	___	___	___	___	1,573	16	___	21	___	SI
AUX.1	___	___	___	0	iC40a	Monofase L1+N	___	6	0,71	___	25	___	___	___	___	___	___	1,974	10	___	13	___	SI
AUX.2	1(3G2,5)	40	80	3,81	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,71	0,03	19	9,93E+02	1,28E+05	9,93E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
AUX.3	1(3G2,5)	20	80	3,72	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,71	0,03	20	9,93E+02	1,28E+05	9,93E+02	1,28E+05	0	1,28E+05	0,684	10	22	13	32	SI
AUX.4	___	___	___	3,62	iC40a	Monofase L1+N	0,03	6	0,71	0,03	23	___	___	___	___	___	___	0	10	___	13	___	SI

Quadro: QDC1					Tavola: QDC1					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro corrente continua scala A													
Sistema di distribuzione: IT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 0,04				Tensione [V]: 20.000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
	---	---	---	0	---	Positivo/Negativo	---	---	0,05	3	---	---	---	---	---	---	---	33	60	---	60	---	SI
SPD1	---	---	---	0	Cl. II-L 3/40 1000ff 3 Up 4.3 kV	Positivo/Negativo	---	1	0,05	3	---	---	---	---	---	---	---	0	0	---	0	---	SI
STR1.3	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI
STR1.2	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI
STR1.1	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI

Quadro: QDC2					Tavola: QDC2					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo:					Cliente: Comune di Torino					Descrizione Quadro: Quadro corrente continua scala D														
Sistema di distribuzione: IT					Resistenza di terra [Ohm]: 2					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 0,04				Tensione [V]: 20.000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z			
														FASE				NEUTRO			PROTEZIONE			
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
	---	---	---	0	---	Positivo/Negativo	---	---	0,05	3	---	---	---	---	---	---	---	33	60	---	60	---	SI	
SPD2	---	---	---	0	Cl. II-L 3/40 1000ff 3 Up 4.3 kV	Positivo/Negativo	---	1	0,05	3	---	---	---	---	---	---	---	0	0	---	0	---	SI	
STR2.3	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI	
STR2.2	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI	
STR2.1	2(1x6)+(1PE6)	30	177	0,36	DF102+FUSIBILE Gr.10.3x38	Positivo/Negativo	---	15	0,03	50	1.140	0	7,36E+05	0	7,36E+05	0	7,36E+05	11	20	70	20	70	SI	

1. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1. Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento): in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass. Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 2 generatori fotovoltaici ciascuno dei quali composto da 64 moduli fotovoltaici da 450W e da n° 1 inverter da 33,3kW. I moduli saranno posati sulla copertura piana dell'edificio ed ancorati ad apposite zavorre tipo Sunballast o similare equivalente con inclinazione 5°. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

La potenza nominale complessiva è di 57,6 kWp per una produzione di 53,91 MWh annui distribuiti su una superficie di 313 m². Modalità di connessione alla rete Trifase in Media tensione con tensione di fornitura 20kV¹.

Mese	Producibilità media annua [kWh]
Gen	1.211
Feb	1.542
Mar	3.680
Apr	5.739
Mag	7.723
Giu	8.842
Lug	9.418
Ago	7.040
Set	4.161
Ott	2.173
Nov	1.279
Dic	1.097
Produzione Solare (kWh)	53.910

Le emissioni di CO2 in atmosfera evitate sono pari a 13,8 t/anno

Gli alberi equivalenti piantati sono pari a 634

¹ La tensione di fornitura dovrà essere verificata con l'ente fornitore prima dell'acquisto dei componenti

3. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI PRINCIPALI

1.1 MODULI FOTOVOLTAICI

Tipo JA Solar JAM72S20-450/MR o similare equivalente

Monocristallino 450 W Half-Cell

Modulo Fotovoltaico Monocristallino con 144 celle Multi busbar PERC

Tecnologia Monocristallino

Potenza 450 W

Tensione a circuito aperto Voc 49,70 V

Tensione punto di lavoro Vmp 41,52 V

Corrente di circuito Isc 11,36 A

Corrente punto di lavoro Imp 10,84 A

Efficienza del modulo 20,2%

Tolleranza di potenza 0 ~ +5 W

Coefficiente di temperatura Isc +0,044 %/°C

Coefficiente di temperatura Voc -0,272 %/°C

Coefficiente di potenza -0,350 %/°C

Caratteristiche

- Maggiore potenza di uscita
- Meno ombreggiatura e minore perdita resistiva
- Migliore tolleranza al carico meccanico
- Garanzia 12 anni sul prodotto
- Garanzia 25 anni potenza lineare
- Cornice in alluminio
- Connettori: MC4
- Garanzia di Prodotto: 12 anni
- Garanzia di Rendimento lineare: 25 anni al 80%.
- Certificati: IEC 61215 - IEC 61730
- Dimensioni 2120x1052x40mm

1.2 INVERTER

Tipo Solar Edge 33.3K o similare equivalente

USCITA

Potenza nominale in uscita	33300w
Tensione nominale	230 / 400Vac
Frequenza	5% 50/60 ± 5%
Corrente nominale di fase:	48,25 A

Monitoraggio impianto, protezione contro funzionamento in isola

Distorsione armonica	<3%
Intervallo fattore di potenza:	da +/-0.8 a 1
Corrente residua massima	100mA

INGRESSO

Potenza CC massima (modulo STC)	58275W
Senza trasformatore	sì
Tensione massima in ingresso:	1.000 Vcc
Tensione nominale in ingresso:	750 Vcc
Corrente massima in ingresso:	48,25 Ac
Protezione contro inversione di polarità	Sì
Rendimento massimo dell'inverter:	98,3%
Autoconsumo notturno;	<4W

AGGIUNTIVE FUNZIONI

Interfaccia di comunicazione: limitazione dell'esportazione	2 x RS485, Wthernet, Wi-fi, cellulare Gestione smart enegy con
Protezione da sovraccorrente	Integrata tipo II lato cc
Protezione da sovraccorrente	Integrata tipo II lato ac
Sezionatore 2 poli	1000V - 48,25 A

CONFORMITÀ AGLI STANDARD

Sicurezza IEC-62109

STANDARD COLLEGAMENTI RETE: CEI 0-16

EMISSIONI: IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, Classe A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12

4. DIMENSIONAMENTO

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ} \text{moduli} = 450 \text{ W} * 144 = 57600 \text{ W}$$

CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC (6mmq)
- Tipo H1Z2Z2-K posati in passerella a filo protetta con coperchio nel tratto in copertura

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: il conduttore positivo "+" sarà di colore rosso mentre il negativo "-" sarà di colore nero.

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

QUADRI ELETTRICI

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il sezionamento e la protezione delle stringhe. Ciascuna stringa sarà dotata di scaricatore di sovratensione per corrente continua di tipo II. A valle dell'inverter sarà installato un sezionatore di linea per permettere le operazioni di manutenzione. A valle del sezionatore si dipartirà la linea di connessione con il quadro fotovoltaico ubicato in centrale termica.

In centrale termica confluiranno le due linee provenienti dai due inverter. Il quadro fotovoltaico sarà dotato di due interruttori magnetotermici differenziali con $I_d=0,3A$ tipo A. Le due protezioni saranno poi attestate al Dispositivo di Protezione di Interfaccia (DDI) comandato dal sistema di protezione di interfaccia rispondente alla norma CEI 0-16.

A monte del DDI la linea di alimentazione raggiungerà il contatore di produzione (fornitura a carico dell'ente Distributore) per poi rientrare nel quadro elettrico dove sarà posta la protezione generale del quadro centrale termica nonché gli scaricatori di sovratensione lato AC.

Il sistema di protezione di interfaccia dovrà altresì ricevere il segnale dai TV a triangolo aperto posti nel quadro di media tensione.

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Non sarà realizzata una separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; questa sarà sostituita da una protezione sensibile alla corrente. Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici singolarmente monitorati per mezzo degli ottimizzatori abbinati a ciascun modulo.

Sebbene i moduli siano elettricamente isolati da terra la struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra del fabbricato mediante conduttore FS17 di sezione minima 16mmq.

5. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

Gli inverter selezionati sono dotati di sistema di monitoraggio a livello di modulo mediante gli ottimizzatori di potenza che possono essere singolarmente letti da remoto attraverso il sistema di interfaccia degli inverter. Questi dovranno essere connessi alla rete dati attraverso porta ethernet o altro gateway fornito a corredo del sistema di generazione.

Dal sistema di monitoraggio sarà possibile verificare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter. È possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C maggiore di V_{mpp} min.

Tensione massima V_n a -10,00 °C inferiore a V_{mpp} max.

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} inferiore alla corrente massima inverter

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (95,2%) compreso tra 80,0% e il 120,0%

Nel caso specifico, data la presenza degli ottimizzatori di potenza a livello di modulo non è possibile effettuare il calcolo dei dati sopra espressi ma ci si rifà al configuratore della casa costruttrice e si riportano i risultati del calcolo nel seguito.

0979

Via Druento 49, Torino, 10148, Italy | 20 apr 2023



PANORAMICA DEL SISTEMA



128 Moduli FV



2 Inverter



128 Ottimizzatori

RISULTATI DELLA SIMULAZIONE



Potenza CC Installata

57,60 kWp

Potenza Massima CA
Ottenuta

50,00 kW

Produzione Annuale Di
Energia

79,25 MWh



Emissioni Di CO2 Evitate

20,29 t



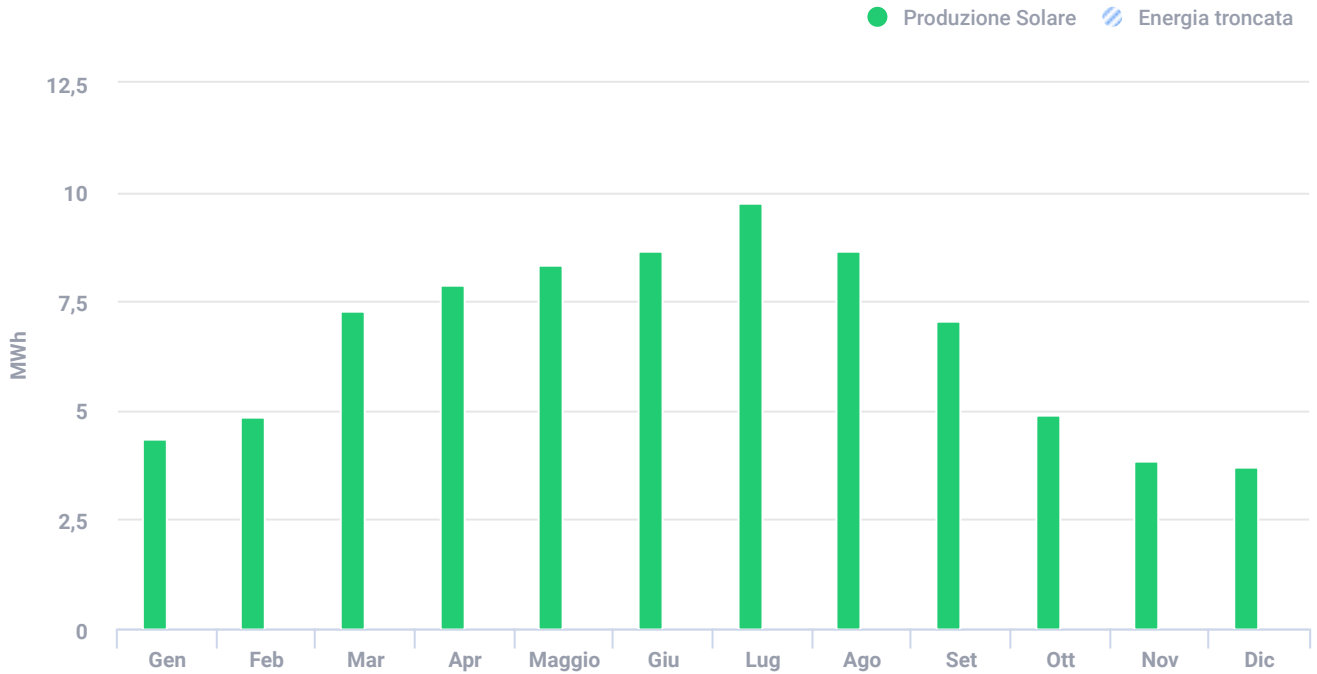
Alberi Equivalenti Piantati

932

0979

Via Druento 49, Torino, 10148, Italy | 20 apr 2023

ENERGIA MENSILE STIMATA



Energia totale tagliata: 0,13%

Mese	Produzione Solare (kWh)	Consumo (kWh)	Auto-consumo (kWh)	Energia troncata (kWh)
Gen	4.336	-	-	5
Feb	4.874	-	-	30
Mar	7.274	-	-	31
Apr	7.881	-	-	-
Mag	8.328	-	-	-
Giu	8.640	-	-	18
Lug	9.768	-	-	14
Ago	8.674	-	-	1
Set	7.041	-	-	-
Ott	4.893	-	-	-
Nov	3.846	-	-	-
Dic	3.698	-	-	-




0979

Via Druento 49, Torino, 10148, Italy | 20 apr 2023

MODULI FV

# Modulo	Modello	Potenza di picco	Tipo di supporto	Orientamento	Azimuth	Inclinazione
128	Longi Solar, LR4-72HBD-450M	57,6 kWp			169°	29°
Totale: 128		57,6 kWp				

DISTINTA MATERIALI (BOM)

Componenti Totale (€)	Codice Prodotto	Quantità	Prezzo (€)
Prezzo base per kW (CC)		57.6	2300,00 132.480,00
 SE25K		2	
 S500		128	
 LR4-72HBD-450M		128	
			Prezzo totale: 132.480,00 €

PROGETTAZIONE ELETTRICA

Inverter & Accumulo	Stringhe per inverter	Ottimizzatori per stringa	Moduli FV per stringa
 2 x SE25K 28.8kW 115%	 1 x stringa	 22 x S500	 22
	 2 x stringhe	 21 x S500	 21

0979

Via Druento 49, Torino, 10148, Italy | 20 apr 2023

DIAGRAMMA DELLE PERDITE DEL SISTEMA



PARAMETRI DI SIMULAZIONE



LUOGO & RETE

Fuso orario	CEST (Rome)
Stazione meteo	Turin (7 km distanza)
Altitudine stazione	248 m
Stazione sorgente dati	Meteonorm 7.1
Rete	400V L-L, 230V L-N



FATTORI DI PERDITA

Ombre vicine	Abilitato
Albedo	0,20
Sporcizia/Neve	0%
Effetto Angolo di Incidenza (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Fattore di Perdita termica Uc (cost.) montaggio complanare	20
Fattore di Perdita termica Uc (cost.) montaggio inclinato	29
Fattore di perdita per LID	0%
Indisponibilità del sistema	0%

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ing. Marcello Prina
Mediapolis Engineering Srl
P.za Maria Teresa, 7
10123 Torino TO

Committente:

Committente: Comune di Torino
Descrizione struttura: Riqualificazione Area Ex Veglio - Alloggi edilizia residenziale
Indirizzo: Via Druento
Comune: Torino
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:

$$N_g = 4,26 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 107 B (m): 13 H (m): 20,5 Hmax (m): 23,7

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

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

- perdita di vite umane
- perdita economica

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

- rischio R1;

L'edificio ha struttura portante in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea Media tensione (cabina di trasformazione MT/BT per utenze servizi comuni)
- Linea di energia: Linea Bassa Tensione (forniture in bassa tensione per le singole unità abitative/commerciali)
- Linea di segnale: Linea segnale

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 (non presenti);
- 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 (si prevede un unico compartimento antincendio per l'intero edificio)

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.



Altezza massima: 23,7m



Dimensioni massime in pianta: 107 x 13m

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: 1,19E-08

RB: 5,96E-06

RU (Impianto energia servizi comuni): 1,42E-15

RV (Impianto energia servizi comuni): 7,08E-11

RU (Impianto energia utenze private): 7,84E-15

RV (Impianto energia utenze private): 3,92E-10

RU (Impianto segnale): 1,70E-14

RV (Impianto segnale): 8,52E-10

Totale: 5,97E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,97E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 5,97E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 5,97E-06$ 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 ai fini della riduzione del rischio.

È invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

Data 17/04/2023

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 107 B (m): 13 H (m): 20,5 Hmax (m): 23,7
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,26

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea Media tensione

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) L = 10

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 15 B (m): 4 H (m): 3

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

Caratteristiche della linea: Linea Bassa Tensione

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 15 B (m): 4 H (m): 3

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

Caratteristiche della linea: Linea segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 400

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

SPD ad arrivo linea: livello III (PEB = 0,05)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($r_t = 0,00001$)

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

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

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Impianto interno: Impianto energia servizi comuni

Alimentato dalla linea Linea Media tensione

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto energia utenze private

Alimentato dalla linea Linea Bassa Tensione

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto segnale

Alimentato dalla linea Linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,00E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,00E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 4800000

Valore del contenuto (€): 5800000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 2400000

Valore totale della struttura (€): 13000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,85E-05$

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: Linea Media tensione
Circuito: Impianto energia servizi comuni
FS Totale: 0,0024
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Struttura
Linea: Linea Bassa Tensione
Circuito: Impianto energia utenze private
FS Totale: 0,0025
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

Impianto interno 3

Zona: Struttura
Linea: Linea segnale
Circuito: Impianto segnale
FS Totale: 0,1537
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: NO

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Struttura

Superficie lorda in pianta del compartimento: 7000 m²

Appartamenti

300 MJ/m² - superficie: 7000 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 300,0

Rischio di incendio: ridotto

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 2,80E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,69E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,19E-01$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 2,00E+00$

Linee elettriche

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

Linea Media tensione

$AL = 0,000400 \text{ km}^2$

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

Linea Bassa Tensione

$AL = 0,004000 \text{ km}^2$

$AI = 0,400000 \text{ km}^2$

Linea segnale

$AL = 0,016000 \text{ km}^2$

$AI = 1,600000 \text{ km}^2$

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

Linea Media tensione

$NL = 0,000002$

$NI = 0,000170$

Linea Bassa Tensione

$NL = 0,000085$

$NI = 0,008520$

Linea segnale

$NL = 0,000341$

$NI = 0,034080$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto energia servizi comuni) = 2,00E-02

PC (Impianto energia utenze private) = 2,00E-02

PC (Impianto segnale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto energia servizi comuni) = 8,89E-07

PM (Impianto energia utenze private) = 8,89E-07

PM (Impianto segnale) = 1,00E-04

PM = 1,02E-04

PU (Impianto energia servizi comuni) = 1,00E-04

PV (Impianto energia servizi comuni) = 1,00E-02

PW (Impianto energia servizi comuni) = 2,00E-02

PZ (Impianto energia servizi comuni) = 1,20E-02

PU (Impianto energia utenze private) = 1,00E-04

PV (Impianto energia utenze private) = 1,00E-02

PW (Impianto energia utenze private) = 2,00E-02

PZ (Impianto energia utenze private) = 1,20E-02

PU (Impianto segnale) = 5,00E-04

PV (Impianto segnale) = 5,00E-02

PW (Impianto segnale) = 1,00E+00

PZ (Impianto segnale) = 1,00E+00

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,26 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,112397° N**

Longitudine: **7,655449° 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 2028.

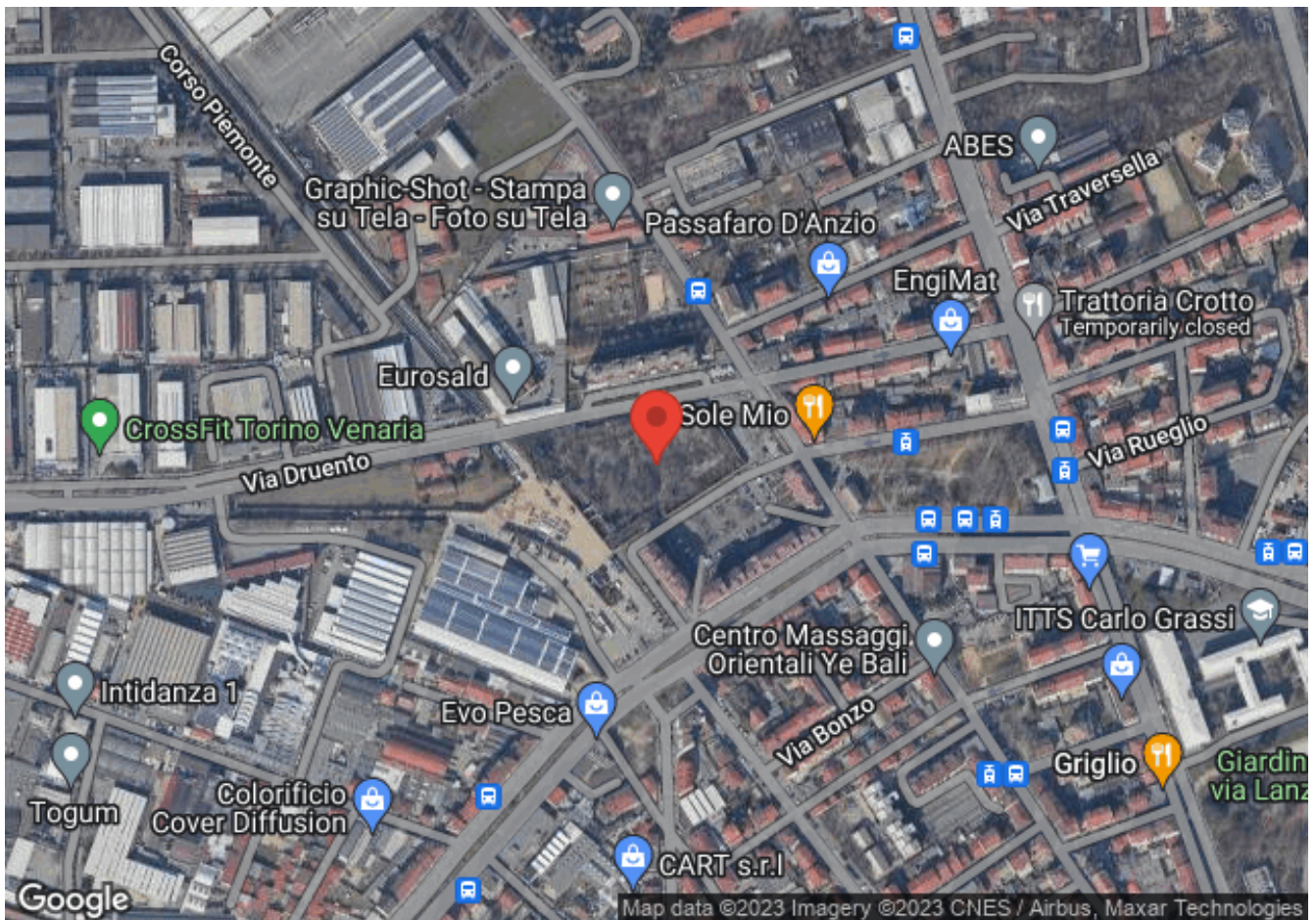
Data 17/04/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

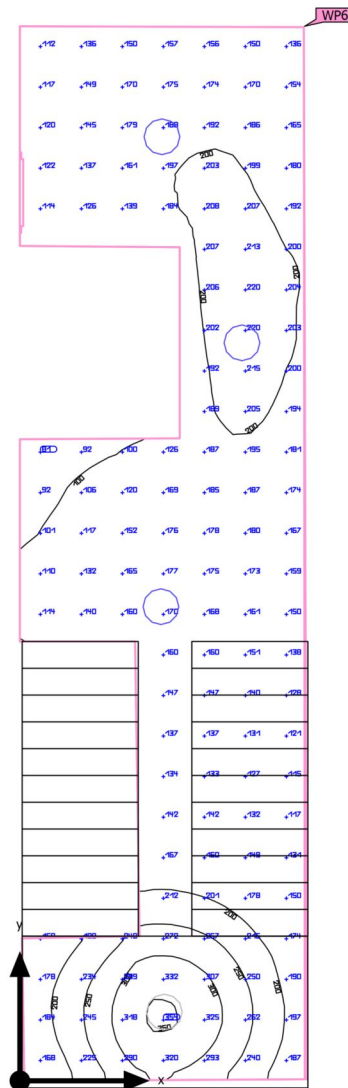
Latitudine: 45,112397

Longitudine: 7,655449



Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	29.44 m ²		
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.400 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.000 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	176 lx	≥ 100 lx	✓	WP6
	g_1	0.45	≥ 0.40	✓	WP6
Valore di allacciamento specifico		3.63 W/m ²	-		
		2.06 W/m ² /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	118 kWh/a	max. 1250 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	3.63 W/m ²	-		
		2.06 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 11.810 m X 3.200 m e SHR di 0.25.

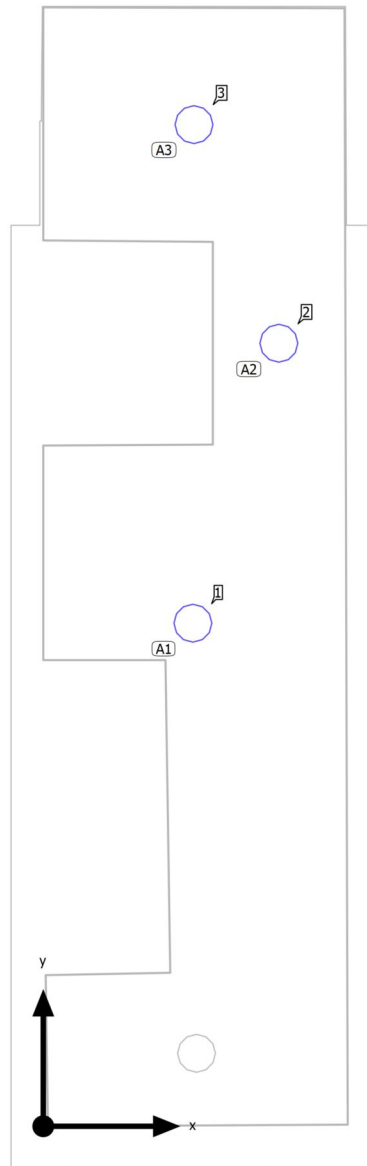
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.2 Scale, scale mobili, nastri trasportatori)

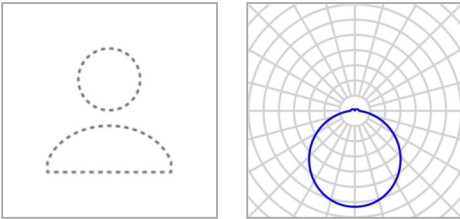
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
3	Non ancora Membro DIALux	104318	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400	22	35.6 W	4208 lm	118.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt
Disposizione lampade



Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt

Disposizione lampade

Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	35.6 W
Articolo No.	104318	Φ_{Lampada}	4208 lm
Nome articolo	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400		
Dotazione	1x 104318		

1 x Non ancora Membro DIALux NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.579 m / 5.310 m / 3.400 m	1.579 m	5.310 m	3.400 m	1
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 3.209 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 3.750 m				
Disposizione	A1				

1 x Non ancora Membro DIALux NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	2.487 m / 8.265 m / 3.400 m	2.487 m	8.265 m	3.400 m	2
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 1.394 m				

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt

Disposizione lampade

direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 2.140 m
-------------	------------------------------------

Disposizione	A2
--------------	----

1 x Non ancora Membro DIALux NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.591 m / 10.573 m / 3.400 m	1.591 m	10.573 m	3.400 m	3
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 3.182 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 2.475 m				
Disposizione	A3				

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt

Lista lampade Φ_{totale}

12624 lm

 P_{totale}

106.8 W

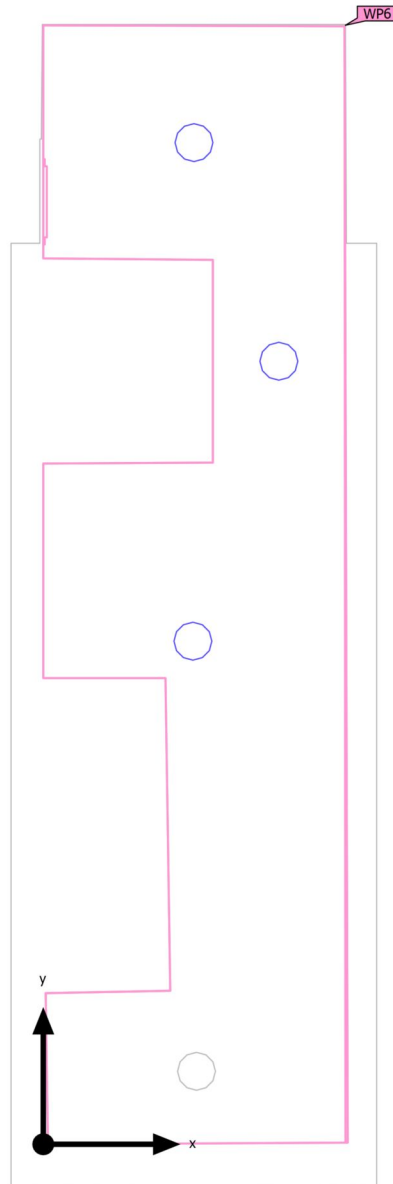
Efficienza

118.2 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	Non ancora Membro DIALux	104318	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400	35.6 W	4208 lm	118.1 lm/W

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

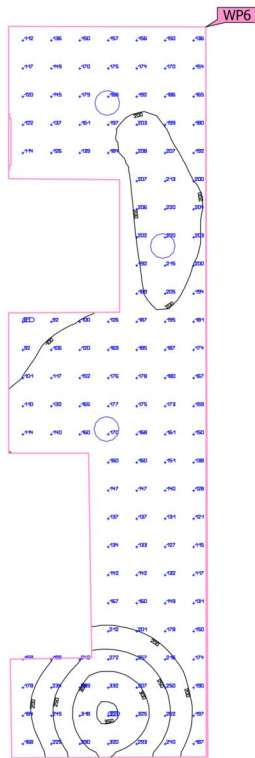
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Atrio pt) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	176 lx (≥ 100 lx) ✓	78.7 lx	354 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.22	WP6

Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.2 Scale, scale mobili, nastri trasportatori)

Edificio 1 · Piano 1 · Atrio pt (Scena luce 1)

Superficie utile (Atrio pt)

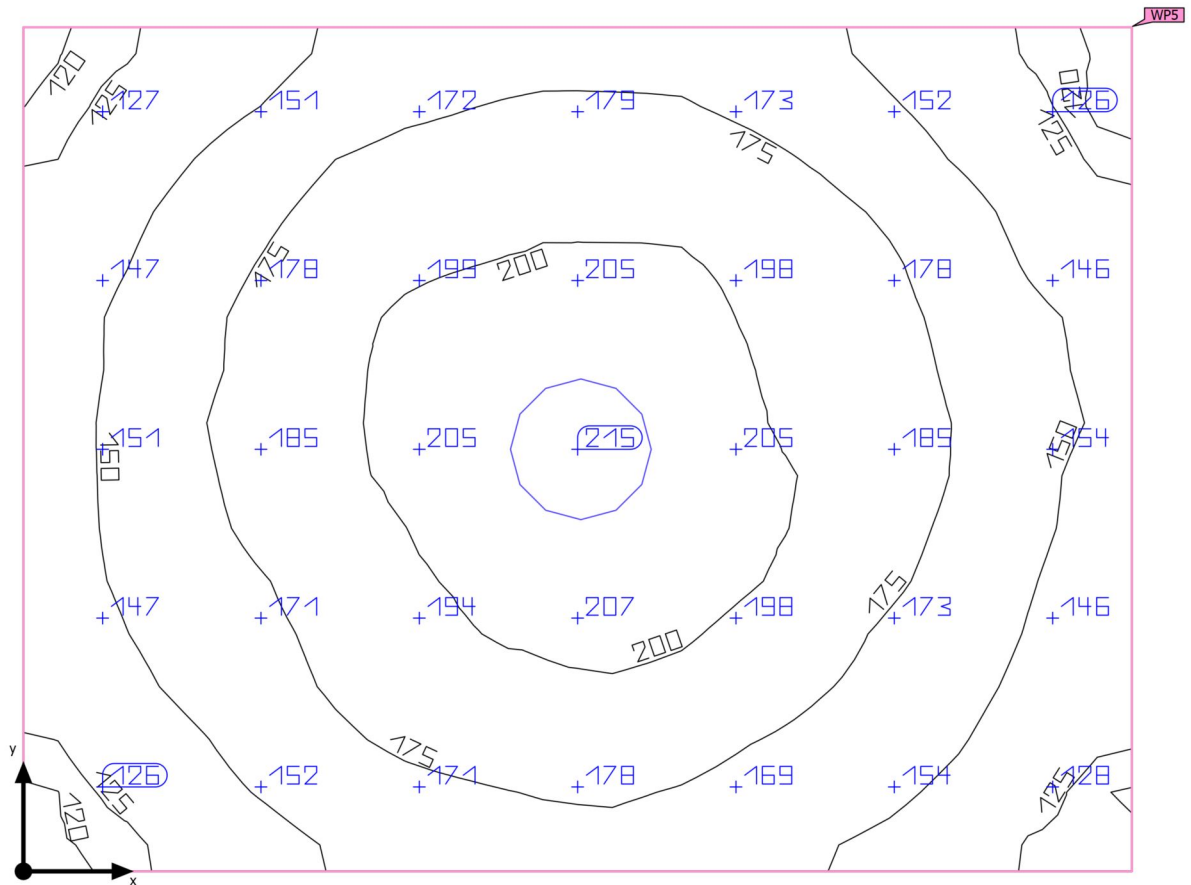


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Atrio pt) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	176 lx (≥ 100 lx) ✓	78.7 lx	354 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.22	WP6

Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.2 Scale, scale mobili, nastri trasportatori)

Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	7.56 m ²	Altezza libera	2.700 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.700 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.000 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	170 lx	≥ 100 lx	✓	WP5
	g_1	0.69	≥ 0.40	✓	WP5
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 28	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	39.2 kWh/a	max. 300 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	4.71 W/m ²	-		
		2.78 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.150 m X 2.400 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

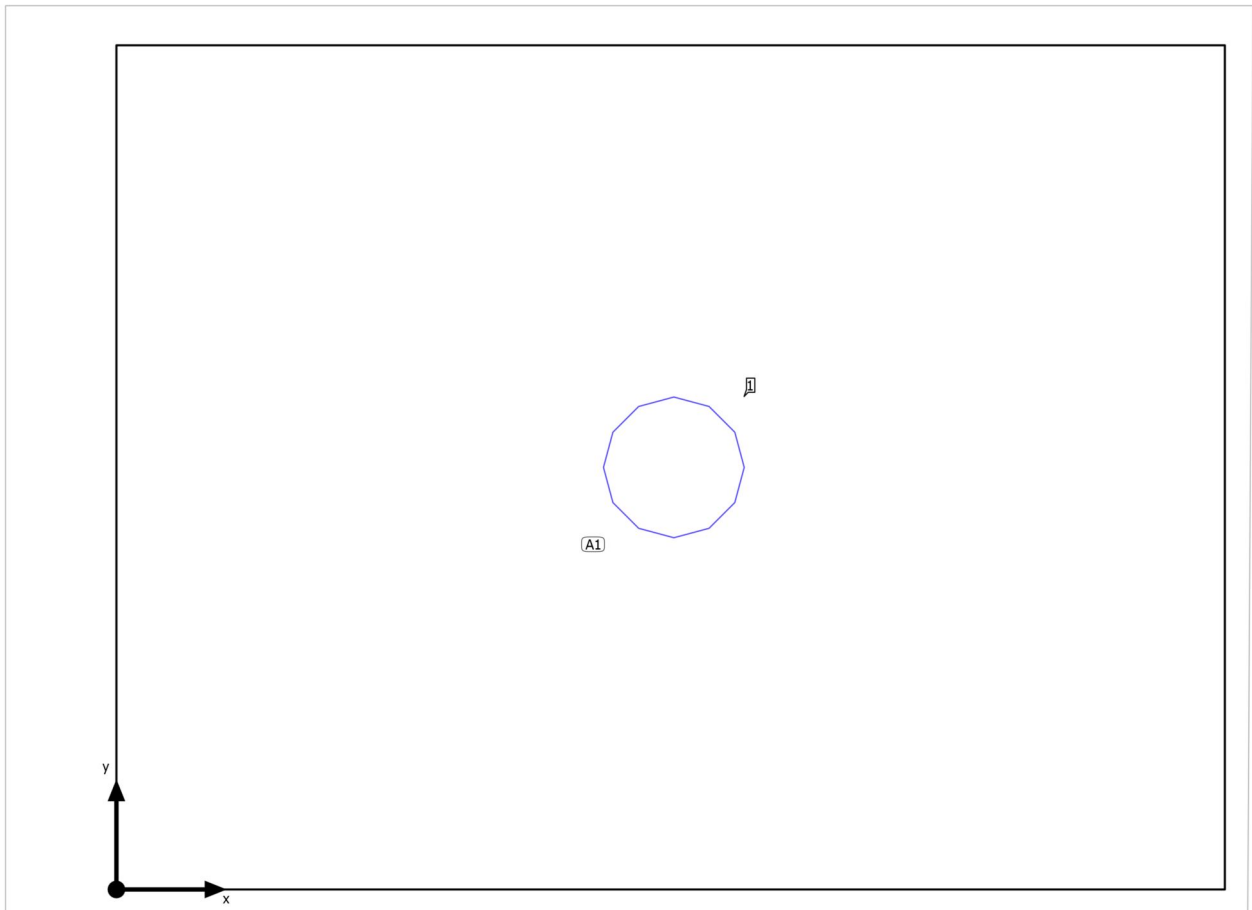
Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.1 Zone di transito e corridoi)

Lista lampade

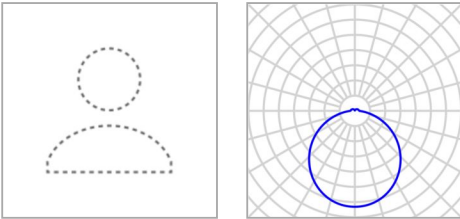
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	104318	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400	19	35.6 W	4208 lm	118.1 lm/W

Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale

Disposizione lampade



Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale

Disposizione lampade

Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	35.6 W
Articolo No.	104318	$\Phi_{Lampada}$	4208 lm
Nome articolo	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400		
Dotazione	1x 104318		

1 x Non ancora Membro DIALux NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.584 m / 1.200 m / 2.700 m	1.584 m	1.200 m	2.700 m	1
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 3.132 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 2.400 m				
Disposizione	A1				

Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale

Lista lampade Φ_{totale}

4208 lm

 P_{totale}

35.6 W

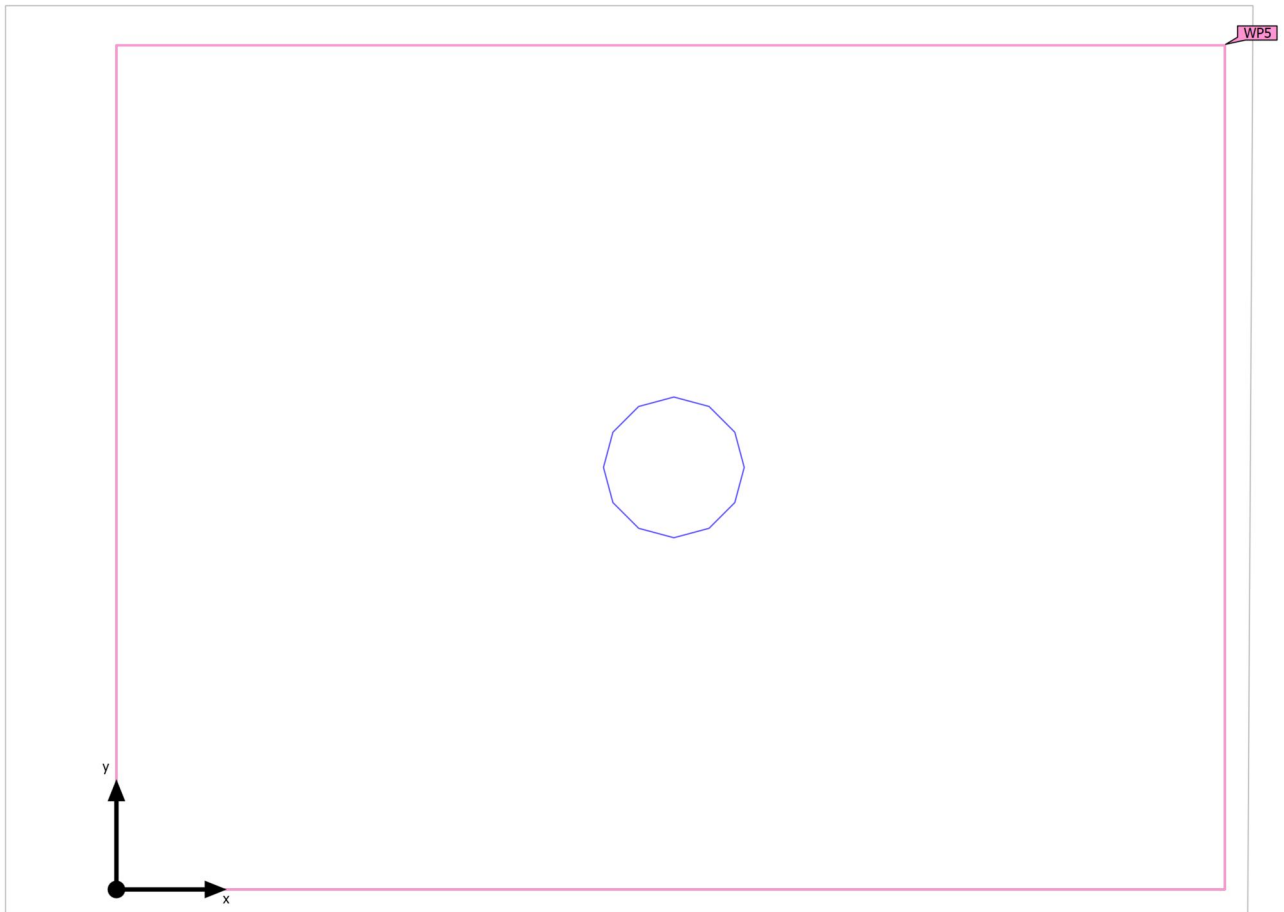
Efficienza

118.2 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	104318	NOVALUX - LUNA TND 36W 4K CRI90 D400	35.6 W	4208 lm	118.1 lm/W

Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

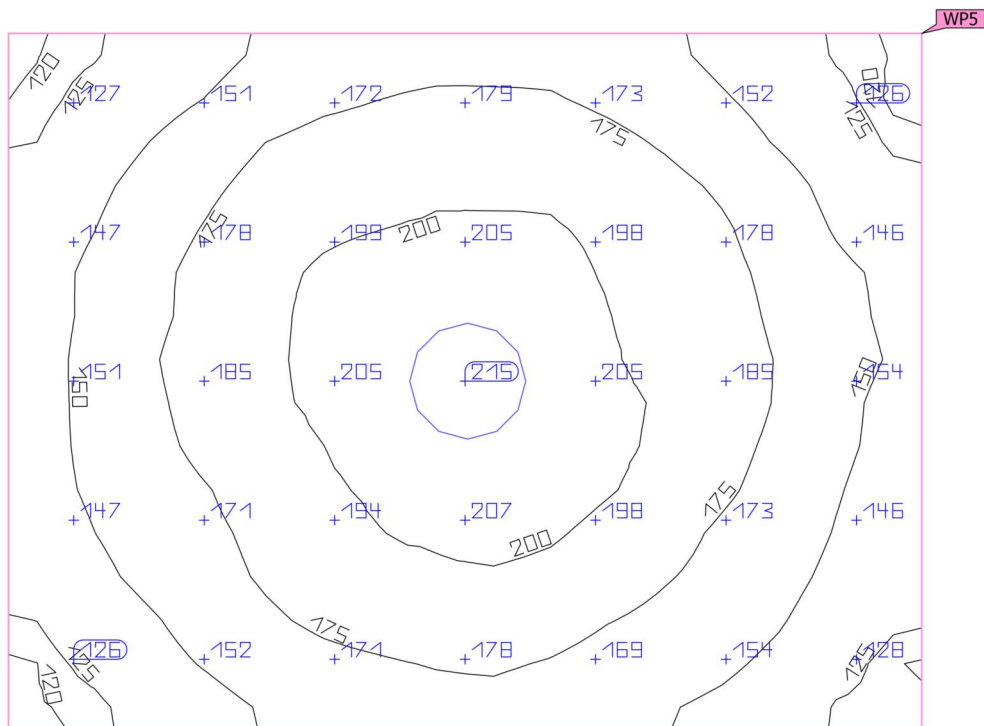
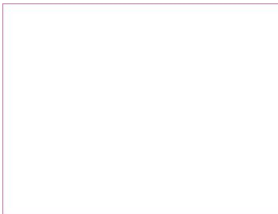
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Pianerottolo scale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	170 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	214 lx	0.69 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP5

Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.1 Zone di transito e corridoi)

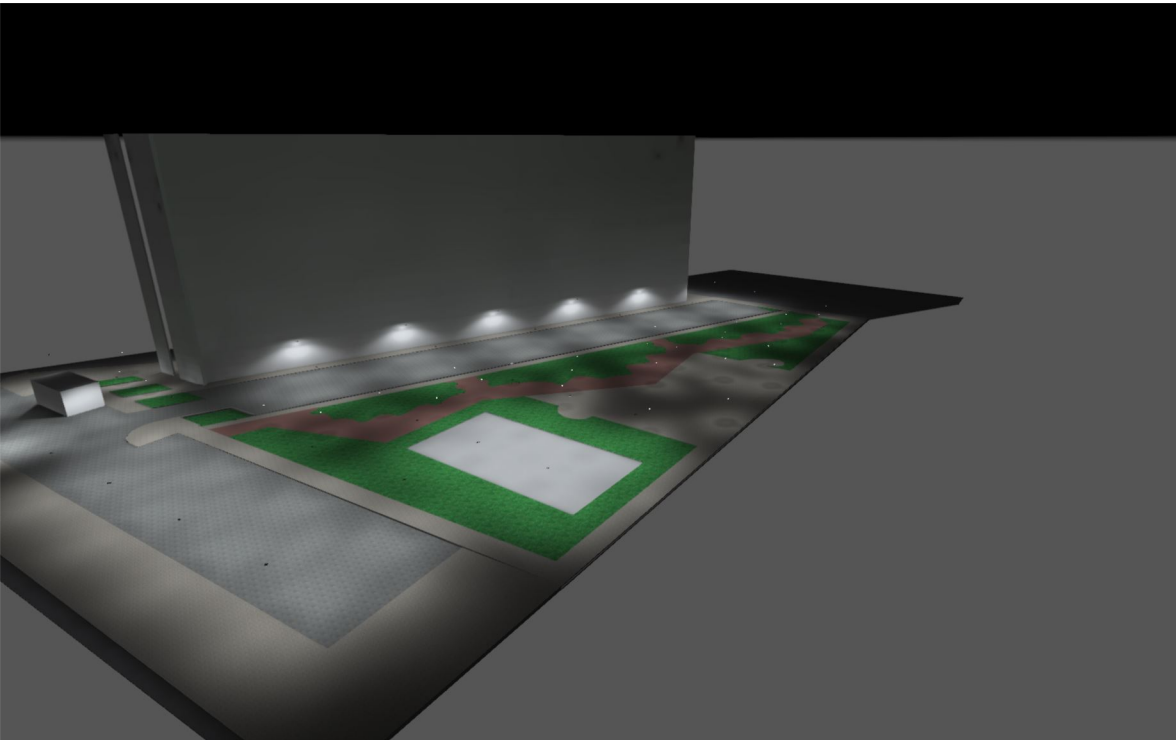
Edificio 2 · Piano 1 · Pianerottolo scale (Scena luce 1)

Superficie utile (Pianerottolo scale)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Pianerottolo scale)	170 lx	118 lx	214 lx	0.69	0.55	WP5
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.1 Zone di transito e corridoi)



Area Ex Veglio

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
Contatti	5
Descrizione	6
Lista lampade	7

Scheda prodotto

iGuzzini - Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60- 76mm - 176.7W 24170lm - 3000K (1x LED Warm White)	8
iGuzzini - Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K (1x LED Neutral White CRI>80)	9
iGuzzini - Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K (1x LED Neutral White CRI>80)	10

Area 1

Disposizione lampade	11
Lista lampade	21
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	22

Area 1

Campo Basket

Riepilogo / Scena luce 1	24
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	26
Superficie utile (Campo Basket) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	28

Area 1

Marciapiede

Riepilogo / Scena luce 1	29
Disposizione lampade	31
Lista lampade	33
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	34
Superficie utile (Marciapiede) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	36

Contenuto

Area 1

Parcheggio esterno

Riepilogo / Scena luce 1	37
Disposizione lampade	39
Lista lampade	41
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	42
Superficie utile (Parcheggio esterno) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	44

Area 1

Parcheggio interno

Riepilogo / Scena luce 1	45
Disposizione lampade	47
Lista lampade	49
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	50
Superficie utile (Parcheggio interno) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	52

Area 1

Zona gioco

Riepilogo / Scena luce 1	53
Disposizione lampade	55
Lista lampade	58
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	59
Superficie utile (Zona gioco) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	61

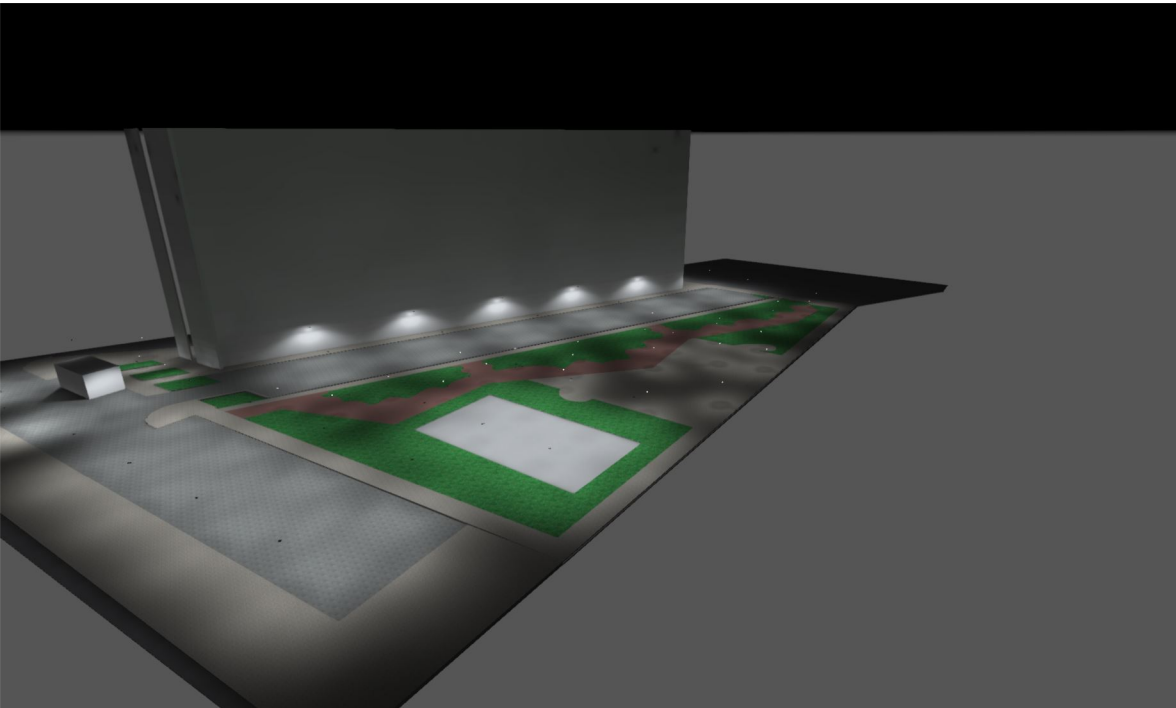
Area 1

Zona transito

Riepilogo / Scena luce 1	62
Disposizione lampade	64
Lista lampade	66
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	67
Superficie utile (Zona transito) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	69

Glossario	70
-----------	----

Contatti



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

894380 lm

 P_{totale}

6705.9 W

Efficienza

133.4 lm/W

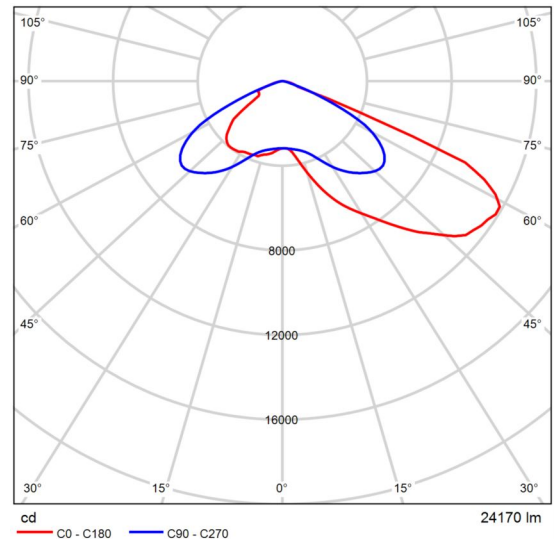
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
27	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W
19	iGuzzini	E038_C23R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K	30.6 W	3680 lm	120.3 lm/W
30	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - \varnothing 46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

Scheda tecnica prodotto

iGuzzini - Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K



Articolo No.	EW16_C20N
P	176.7 W
$\Phi_{Lampada}$	24170 lm
Efficienza	136.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



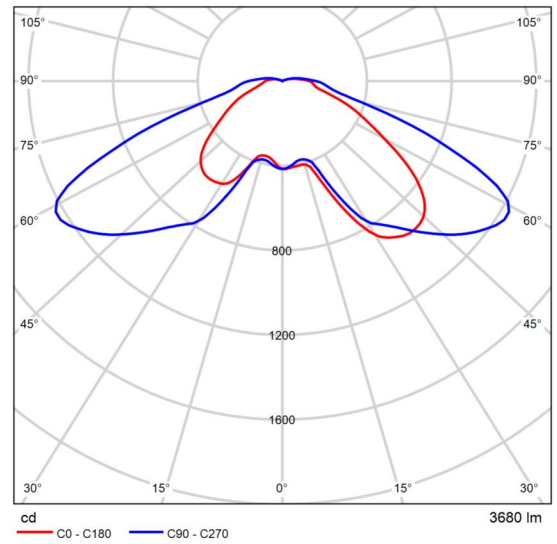
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

iGuzzini - Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K



Articolo No.	E014_C19R
P	30.5 W
$\Phi_{Lampada}$	3680 lm
Efficienza	120.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



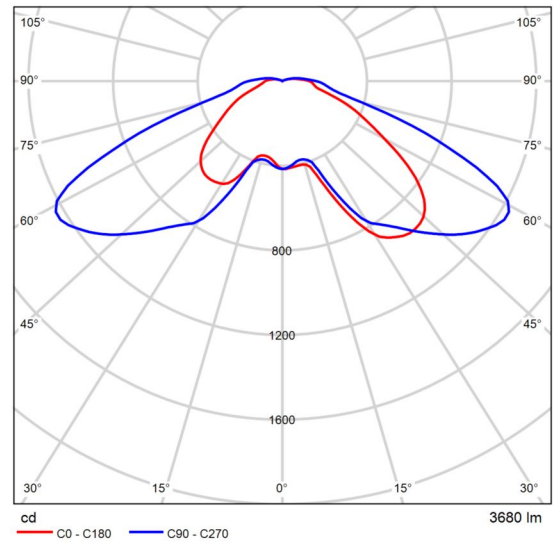
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

iGuzzini - Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K



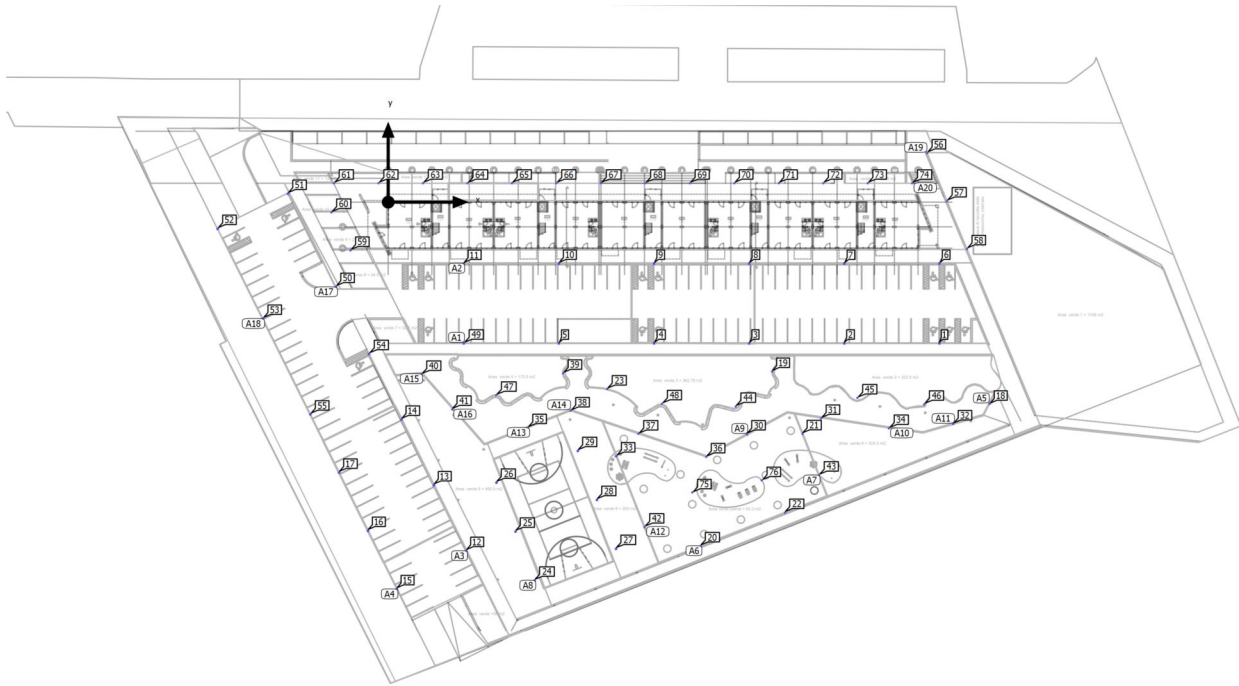
Articolo No.	E038_C23R
P	30.6 W
$\Phi_{Lampada}$	3680 lm
Efficienza	120.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

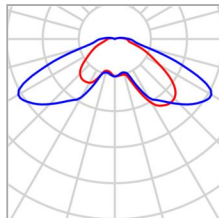
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore	iGuzzini	P	30.5 W
Articolo No.	E014_C19R	Φ Lampada	3680 lm
Nome articolo	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K		
Dotazione	1x LED Neutral White CRI>80		

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	121.682 m / -40.868 m / 3.813 m	121.682 m	-40.868 m	3.813 m	18
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 5.282 m				
Disposizione	A5				

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	63.241 m / -69.629 m / 4.112 m	63.241 m	-69.629 m	4.112 m	20
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 18.350 m				
Disposizione	A6				

Area 1

Disposizione lampade

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	83.855 m / -46.929 m / 4.112 m	83.855 m	-46.929 m	4.112 m	21
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	87.173 m	-55.305 m	4.112 m	43
Disposizione	A7				

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	72.579 m / -46.979 m / 4.213 m	72.579 m	-46.979 m	4.213 m	30
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 18.642 m				
Disposizione	A9				

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	87.586 m / -43.775 m / 3.813 m	87.586 m	-43.775 m	3.813 m	31
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 13.851 m	101.287 m	-45.807 m	3.812 m	34
Disposizione	A10				

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	114.314 m / -44.929 m / 3.813 m	114.314 m	-44.929 m	3.813 m	32

Area 1

Disposizione lampade

direzione X 1 Pz., Centro - centro,
12.705 m

Disposizione A11

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	46.168 m / -51.444 m / 3.813 m	46.168 m	-51.444 m	3.813 m	33
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 15.463 m	51.863 m	-65.819 m	3.812 m	42
Disposizione	A12				

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	28.267 m / -45.690 m / 3.813 m	28.267 m	-45.690 m	3.813 m	35
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 18.760 m				
Disposizione	A13				

3 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	64.335 m / -51.587 m / 4.112 m	64.335 m	-51.587 m	4.112 m	36
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	50.603 m	-46.913 m	4.112 m	37
		36.871 m	-42.238 m	3.813 m	38
Disposizione	A14				

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Area 1

Disposizione lampade

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	6.696 m / -34.852 m / 3.813 m	6.696 m	-34.852 m	3.813 m	40
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 5.443 m				
Disposizione	A15				

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

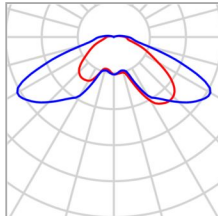
Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	12.955 m / -41.982 m / 3.813 m	12.955 m	-41.982 m	3.813 m	41
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 19.145 m				
Disposizione	A16				

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
77.693 m	-34.300 m	4.213 m	19
44.307 m	-37.828 m	3.813 m	23
35.372 m	-34.665 m	3.813 m	39
70.311 m	-41.381 m	3.813 m	44
94.937 m	-39.625 m	3.813 m	45
108.433 m	-40.946 m	3.813 m	46
21.796 m	-39.093 m	3.813 m	47
55.387 m	-40.818 m	3.813 m	48
61.527 m	-58.766 m	-15.500 m	75
75.571 m	-56.329 m	4.171 m	76

Area 1

Disposizione lampade



Produttore	iGuzzini	P	30.6 W
Articolo No.	E038_C23R	Φ _{Lampada}	3680 lm
Nome articolo	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K		
Dotazione	1x LED Neutral White CRI>80		

3 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	109.050 m / 9.926 m / 4.150 m	109.050 m	9.926 m	4.150 m	56
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 10.513 m	113.086 m	0.218 m	4.150 m	57
Disposizione	A19	117.122 m	-9.490 m	4.150 m	58

14 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	-10.971 m / 3.825 m / 4.150 m	-10.971 m	3.825 m	4.150 m	61
direzione X	14 Pz., Centro - centro, 8.999 m	-1.972 m	3.825 m	4.150 m	62
Disposizione	A20	7.027 m	3.825 m	4.150 m	63
		16.027 m	3.825 m	4.150 m	64

Area 1

Disposizione lampade

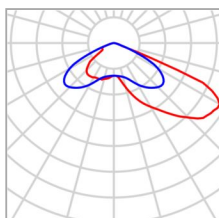
X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
25.026 m	3.825 m	4.150 m	65
34.025 m	3.825 m	4.150 m	66
43.024 m	3.825 m	4.150 m	67
52.024 m	3.825 m	4.150 m	68
61.023 m	3.825 m	4.150 m	69
70.022 m	3.825 m	4.150 m	70
79.021 m	3.825 m	4.150 m	71
88.020 m	3.825 m	4.150 m	72
97.020 m	3.825 m	4.150 m	73
106.019 m	3.825 m	4.150 m	74

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-7.649 m	-9.785 m	2.500 m	59
-11.497 m	-2.094 m	2.500 m	60

Area 1

Disposizione lampade



Produttore	iGuzzini	P	176.7 W
Articolo No.	EW16_C20N	Φ _{Lampada}	24170 lm
Nome articolo	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K		
Dotazione	1x LED Warm White		

6 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	111.542 m / -28.599 m / 6.000 m	111.542 m	-28.599 m	6.000 m	1
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 19.252 m	92.290 m	-28.599 m	6.000 m	2
Disposizione	A1	73.038 m	-28.599 m	6.000 m	3
		53.785 m	-28.599 m	6.000 m	4
		34.534 m	-28.599 m	6.000 m	5
		15.281 m	-28.599 m	6.000 m	49

6 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	111.542 m / -12.449 m / 6.000 m	111.542 m	-12.449 m	6.000 m	6
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 19.252 m	92.290 m	-12.449 m	6.000 m	7

Area 1

Disposizione lampade

Disposizione	A2	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
		73.038 m	-12.449 m	6.000 m	8
		53.785 m	-12.449 m	6.000 m	9
		34.534 m	-12.449 m	6.000 m	10
		15.281 m	-12.449 m	6.000 m	11

4 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	15.807 m / -70.613 m / 6.000 m	15.807 m	-70.613 m	6.000 m	12
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 14.825 m	9.247 m	-57.318 m	6.000 m	13
		2.687 m	-44.024 m	6.000 m	14
Disposizione	A3	-3.874 m	-30.730 m	6.000 m	54

4 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.737 m / -78.335 m / 6.000 m	1.737 m	-78.335 m	6.000 m	15
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 13.150 m	-4.090 m	-66.546 m	6.000 m	16
		-9.917 m	-54.757 m	6.000 m	17
Disposizione	A4	-15.743 m	-42.969 m	6.000 m	55

6 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	29.629 m / -76.612 m / 6.000 m	29.629 m	-76.612 m	6.000 m	24
		25.769 m	-66.701 m	6.000 m	25

Area 1

Disposizione lampade

direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
		21.908 m	-56.791 m	6.000 m	26
direzione Y	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	46.098 m	-70.196 m	6.000 m	27
		42.238 m	-60.286 m	6.000 m	28
Disposizione	A8	38.377 m	-50.375 m	6.000 m	29

2 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	-10.591 m / -17.172 m / 6.000 m	-10.591 m	-17.172 m	6.000 m	50
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	-20.296 m	1.698 m	6.000 m	51
Disposizione	A17				

2 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	-34.512 m / -5.414 m / 4.300 m	-34.512 m	-5.414 m	4.300 m	52
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	-25.355 m	-23.606 m	4.300 m	53
Disposizione	A18				

Area 1

Lista lampade Φ_{totale}

894380 lm

 P_{totale}

6705.9 W

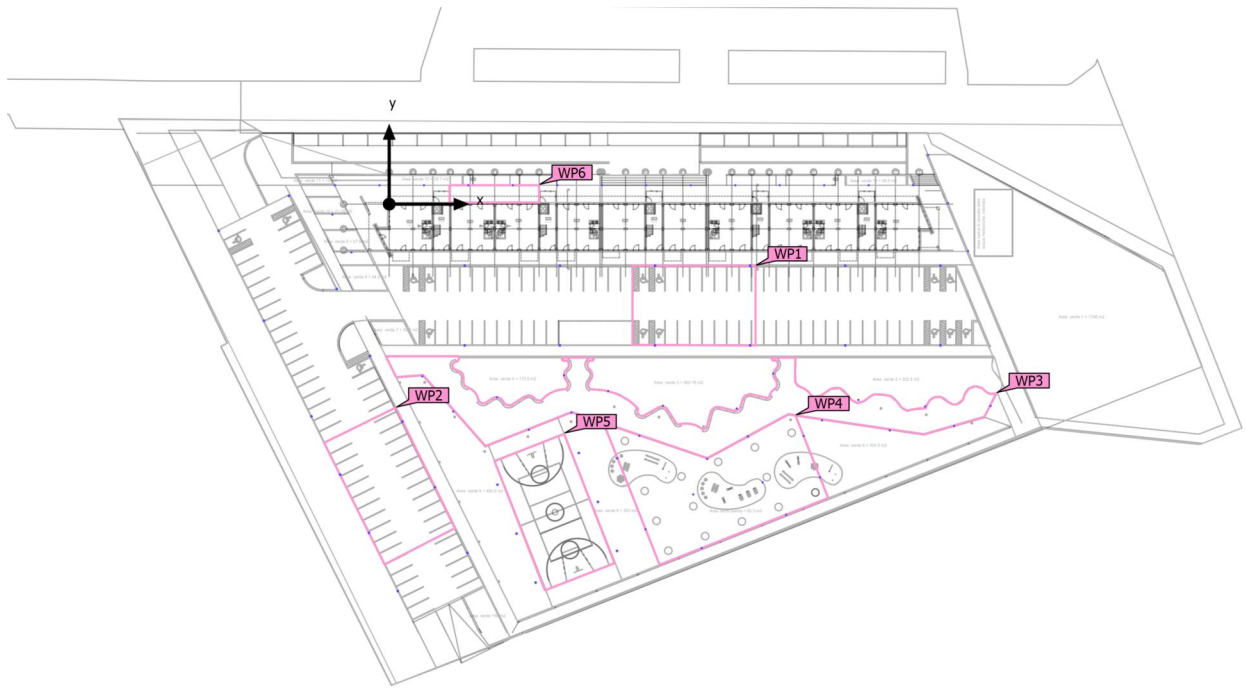
Efficienza

133.4 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
27	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W
19	iGuzzini	E038_C23R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K	30.6 W	3680 lm	120.3 lm/W
30	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - \varnothing 46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

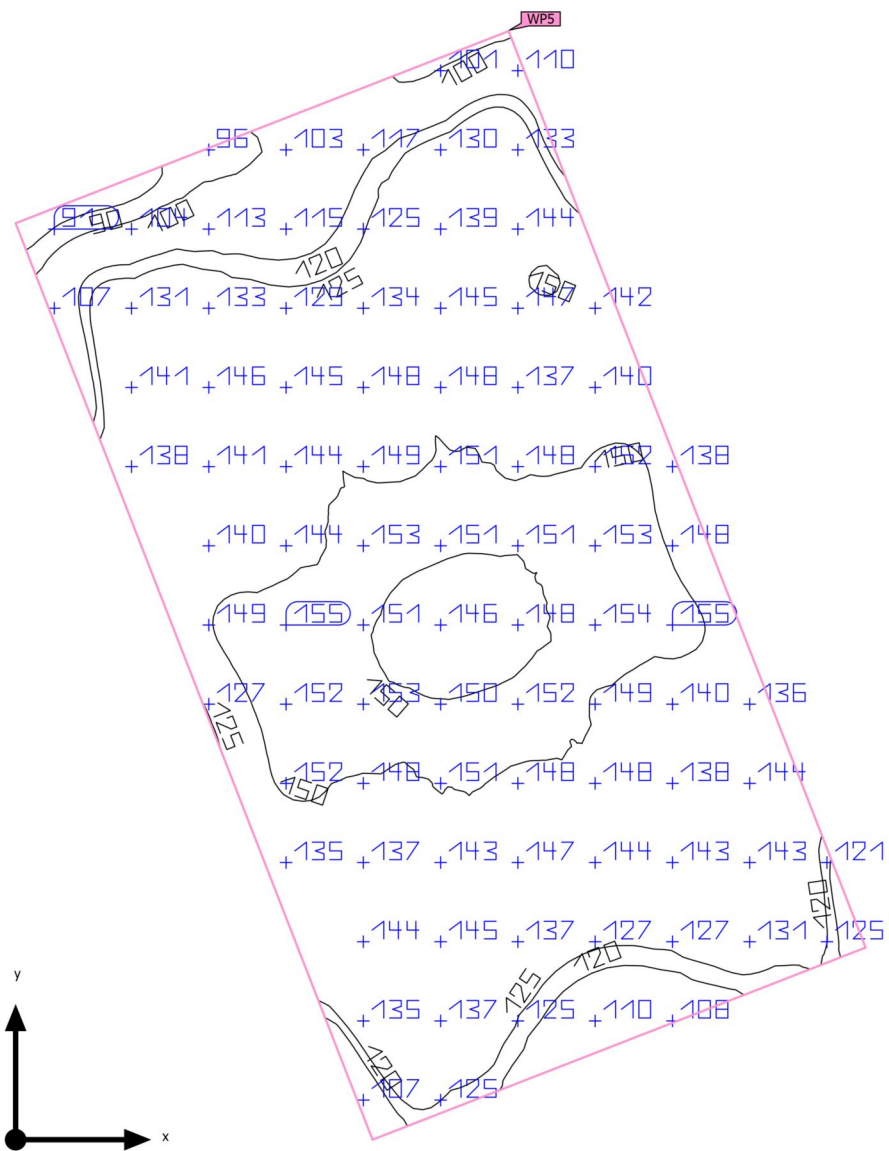
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio interno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	95.3 lx (≥ 20.0 lx) ✓	38.4 lx	137 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP1
Superficie utile (Parcheggio esterno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	121 lx (≥ 10.0 lx) ✓	72.3 lx	147 lx	0.60 (≥ 0.40) ✓	0.49	WP2
Superficie utile (Zona transito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.9 lx (≥ 5.00 lx) ✓	10.1 lx	89.1 lx	0.29 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP3
Superficie utile (Zona gioco) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.200 m, Zona margine: 0.000 m	22.5 lx (≥ 5.00 lx) ✓	5.67 lx	62.7 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.090	WP4
Superficie utile (Campo Basket) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	138 lx (≥ 75.0 lx) ✓	81.2 lx	155 lx	0.59 (≥ 0.50) ✓	0.52	WP5
Superficie utile (Marciapiede) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.7 lx (≥ 5.00 lx) ✓	14.4 lx	43.2 lx	0.41 (≥ 0.25) ✓	0.33	WP6

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Campo Basket (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	424.88 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.000 m

Campo Basket (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} pendicolare	138 lx	≥ 75.0 lx	✓	WP5
	g ₁	0.59	≥ 0.50	✓	WP5
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	0.00 kWh/a	max. 50 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m ²	-		
		0.00 W/m ² /100 lx	-		

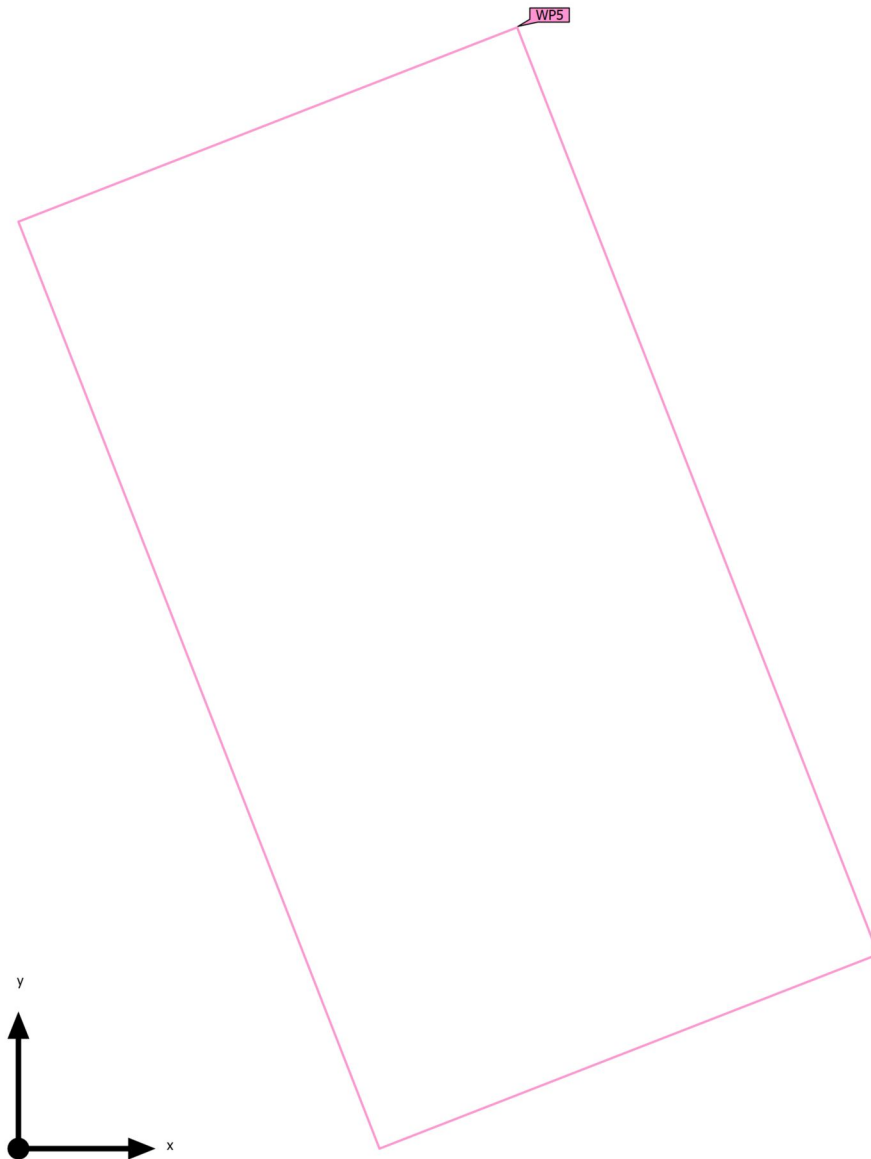
(1) Basato su uno spazio rettangolare di 28.100 m X 15.121 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Campo Basket (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Campo Basket (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

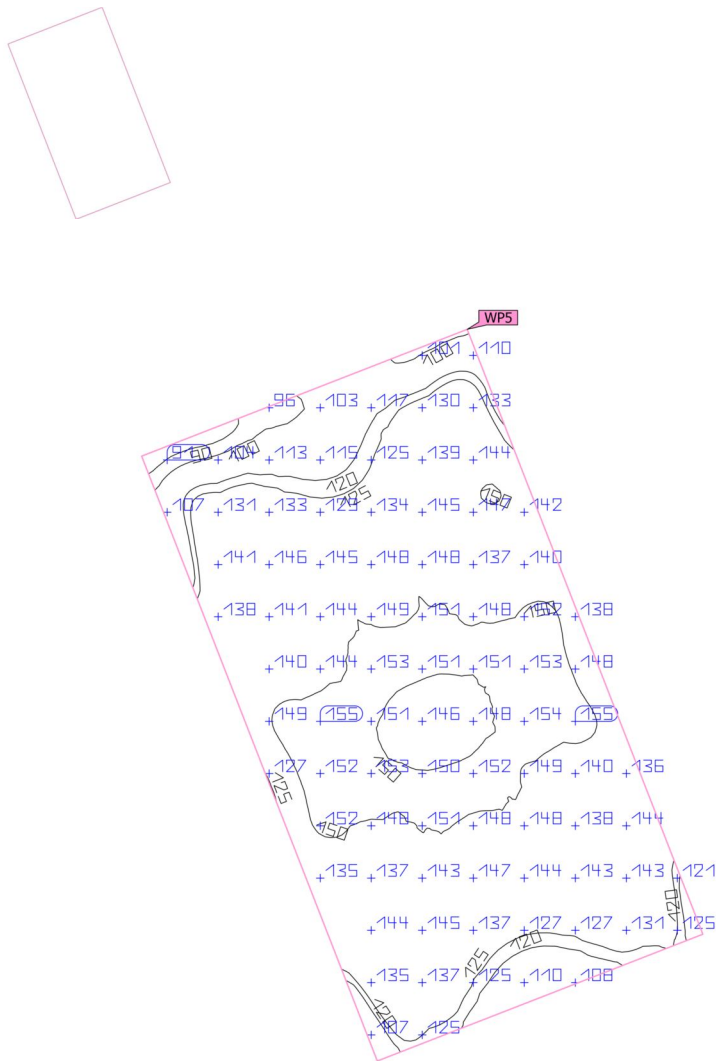
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Campo Basket) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	138 lx (≥ 75.0 lx) ✓	81.2 lx	155 lx	0.59 (≥ 0.50) ✓	0.52	WP5

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Campo Basket (Scena luce 1)

Superficie utile (Campo Basket)

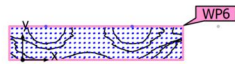


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Campo Basket) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	138 lx (≥ 75.0 lx)	81.2 lx	155 lx	0.59 (≥ 0.50)	0.52	WP5

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Marciapiede (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	63.30 m ²	Altezza di montaggio	4.150 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza <small>Superficie utile</small>	0.400 m
		Zona margine <small>Superficie utile</small>	0.000 m

Marciapiede (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	34.7 lx	≥ 5.00 lx	✓	WP6
	g ₁	0.41	≥ 0.25	✓	WP6
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	536 kWh/a	max. 2250 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.97 W/m ²	-		
		2.79 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 18.132 m X 3.491 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Lista lampade

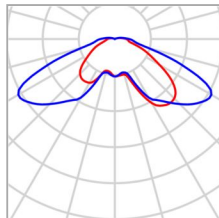
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	iGuzzini	E038_C23R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K	-	30.6 W	3680 lm	120.3 lm/W

Marciapiede

Disposizione lampade



Marciapiede

Disposizione lampade

Produttore	iGuzzini	P	30.6 W
Articolo No.	E038_C23R	$\Phi_{Lampada}$	3680 lm
Nome articolo	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K		
Dotazione	1x LED Neutral White CRI>80		

14 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	2.424 m / 3.491 m / 4.150 m	2.424 m	3.491 m	4.150 m	1
direzione X	14 Pz., Centro - centro, 8.999 m	11.424 m	3.491 m	4.150 m	2
Disposizione	A1				

Marciapiede

Lista lampade Φ_{totale}

7360 lm

 P_{totale}

61.2 W

Efficienza

120.3 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	iGuzzini	E038_C23R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3680lm - 4000K	30.6 W	3680 lm	120.3 lm/W

Marciapiede (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Marciapiede (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

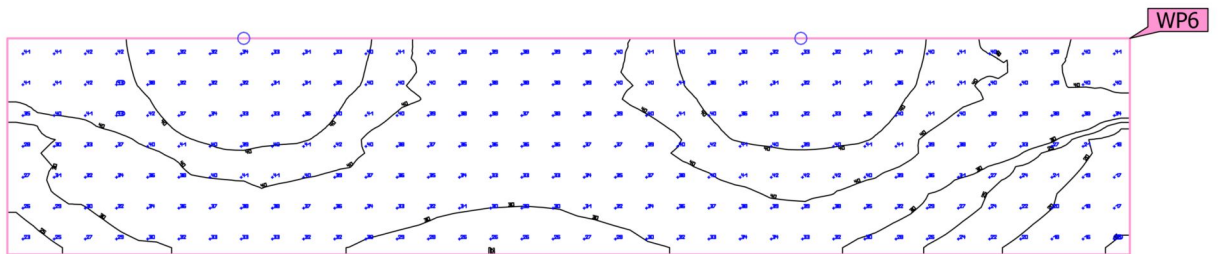
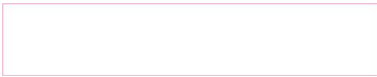
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Marciapiede) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.7 lx (≥ 5.00 lx) ✓	14.4 lx	43.2 lx	0.41 (≥ 0.25) ✓	0.33	WP6

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Marciapiede (Scena luce 1)

Superficie utile (Marciapiede)

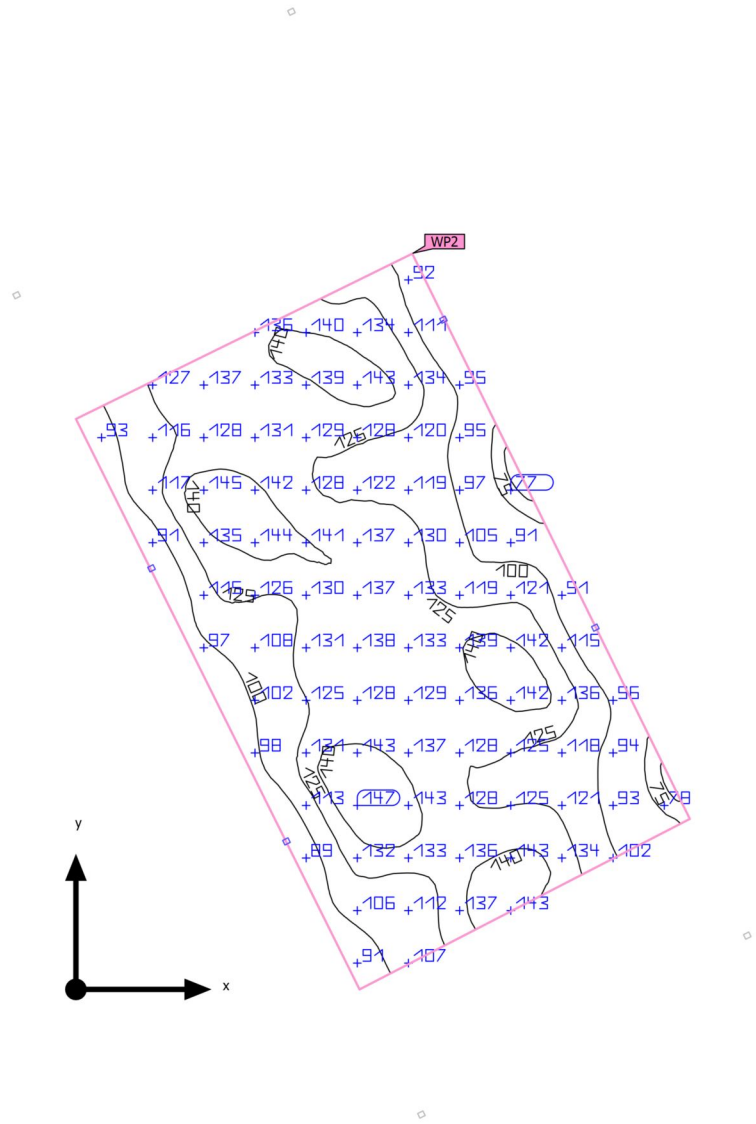


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Marciapiede) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.7 lx (≥ 5.00 lx) ✓	14.4 lx	43.2 lx	0.41 (≥ 0.25) ✓	0.33	WP6

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Parcheggio esterno (Scena Luce 1)

Riepilogo



Base	440.58 m ²	Altezza di montaggio	5.800 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.000 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

Parcheggio esterno (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	121 lx	≥ 10.0 lx	✓	WP2
	g_1	0.60	≥ 0.40	✓	WP2
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	6192 kWh/a	max. 15450 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	1.60 W/m ²	-		
		1.32 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 16.181 m X 27.500 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

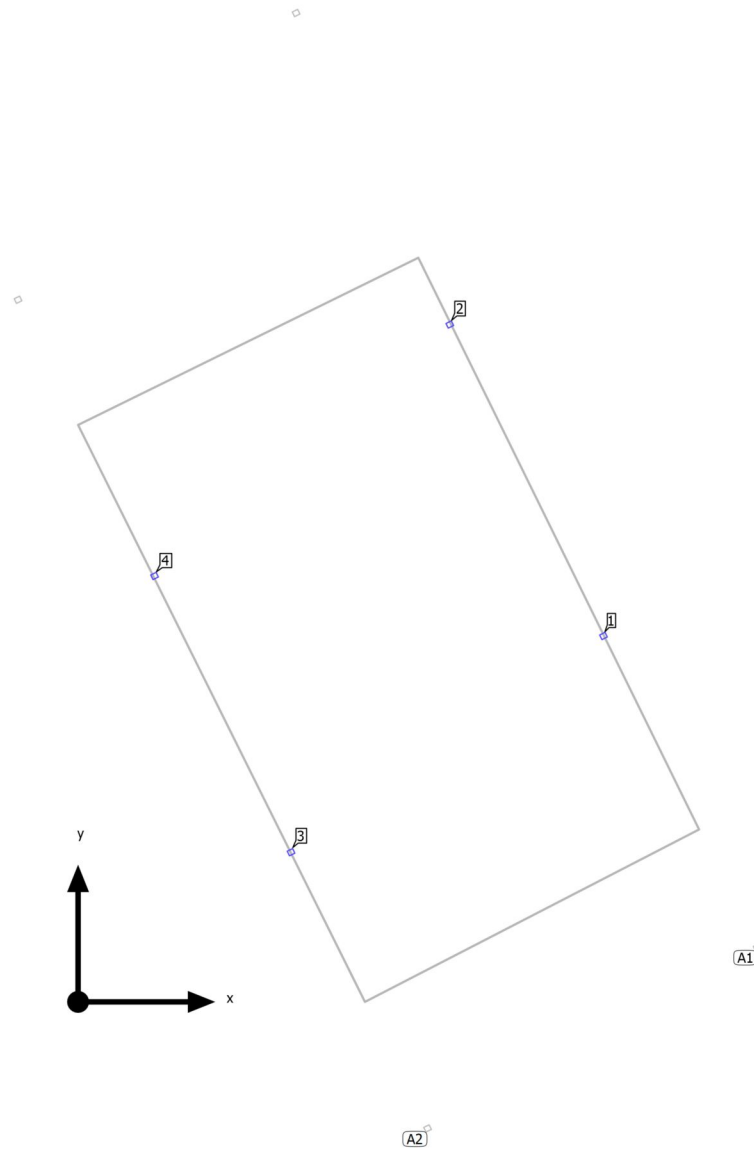
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Lista lampade

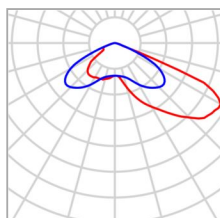
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
4	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	-	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

Parcheeggio esterno

Disposizione lampade



Parcheggio esterno

Disposizione lampade

Produttore	iGuzzini	P	176.7 W
Articolo No.	EW16_C20N	Φ _{Lampada}	24170 lm
Nome articolo	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K		
Dotazione	1x LED Warm White		

4 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	22.427 m / 15.616 m / 5.800 m	22.427 m	15.616 m	5.800 m	1
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 14.825 m	15.867 m	28.910 m	5.800 m	2
Disposizione	A1				

4 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	9.090 m / 6.388 m / 5.800 m	9.090 m	6.388 m	5.800 m	3
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 13.150 m	3.264 m	18.177 m	5.800 m	4
Disposizione	A2				

Parcheggio esterno

Lista lampade Φ_{totale}

96680 lm

 P_{totale}

706.8 W

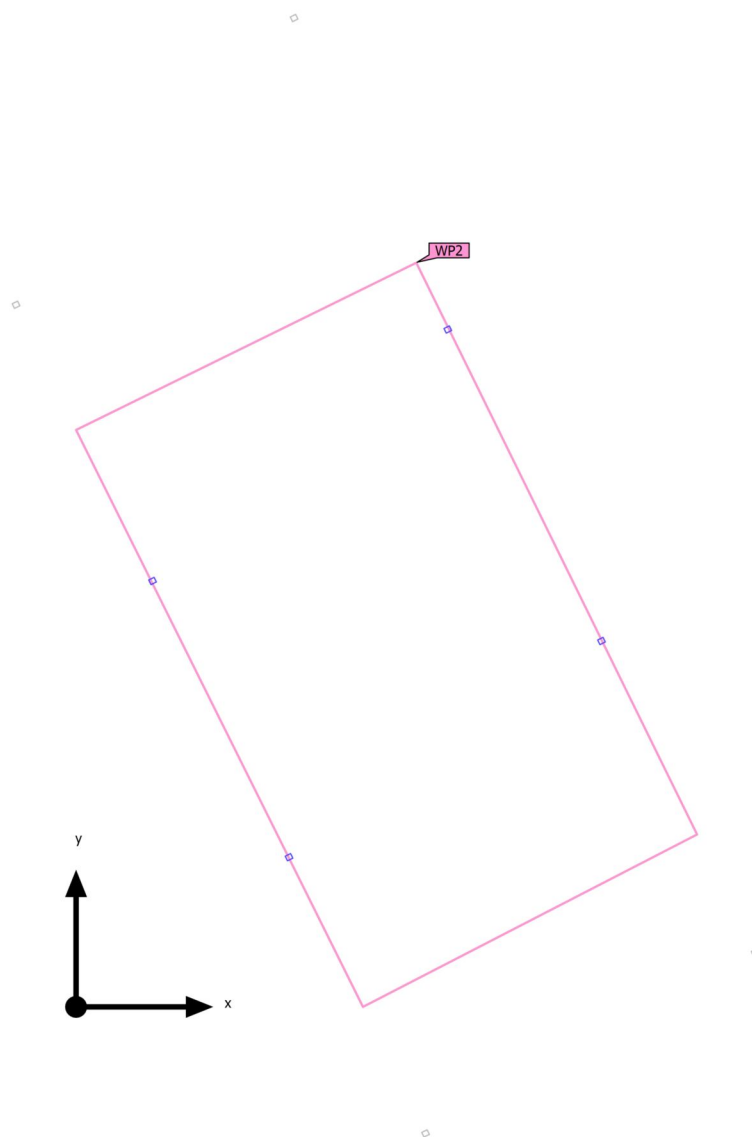
Efficienza

136.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
4	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system - A60 optic - Warm White - \varnothing 46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

Parcheeggio esterno (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Parcheggio esterno (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

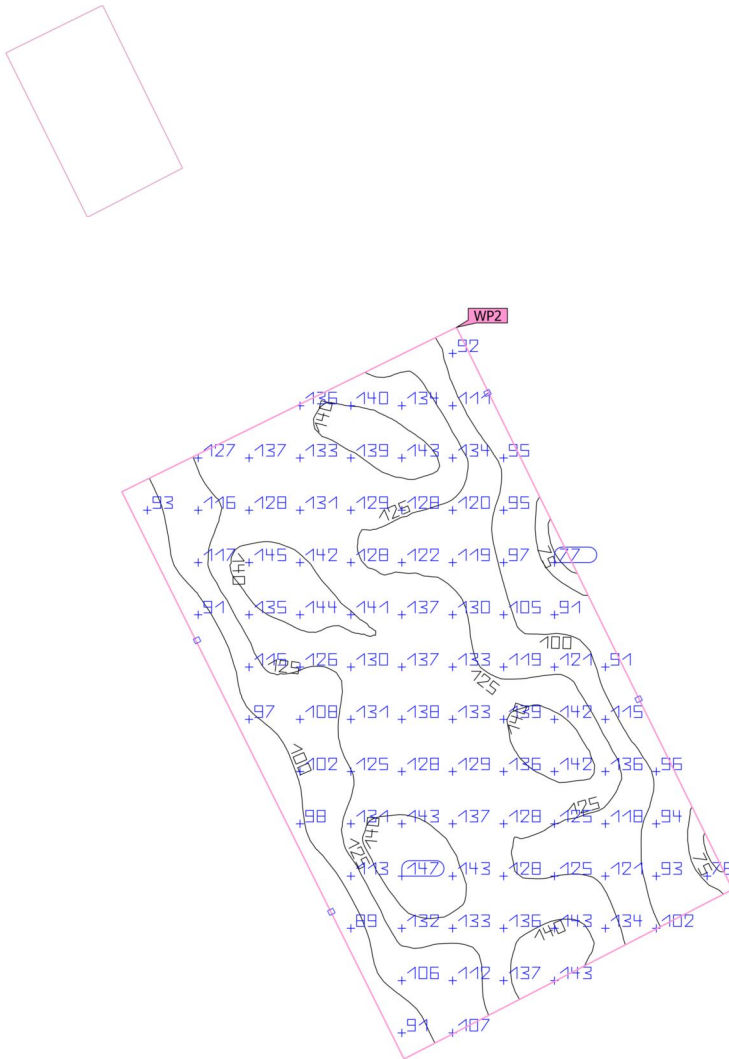
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio esterno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	121 lx (≥ 10.0 lx) ✓	72.3 lx	147 lx	0.60 (≥ 0.40) ✓	0.49	WP2

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Parcheggio esterno (Scena luce 1)

Superficie utile (Parcheggio esterno)

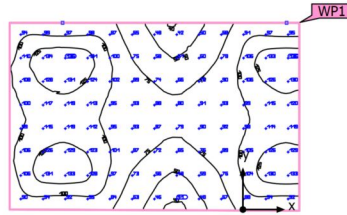


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio esterno)	121 lx	72.3 lx	147 lx	0.60	0.49	WP2
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 10.0 lx			≥ 0.40		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.2 Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe)

Parcheggio interno (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	400.72 m ²	Altezza di montaggio	5.800 m
<hr/>		<hr/>	
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.000 m
<hr/>		<hr/>	
		Zona margine Superficie utile	0.000 m
<hr/>		<hr/>	

Parcheggio interno (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	95.3 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP1
	g_1	0.40	≥ 0.40	✓	WP1
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	3096 kWh/a	max. 14050 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.88 W/m ²	-		
		0.93 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 16.150 m X 24.893 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

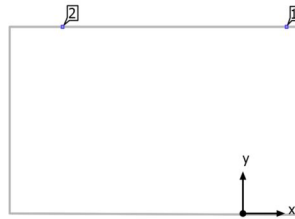
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	-	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

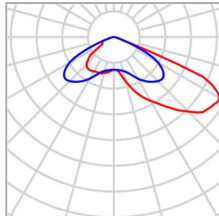
Parcheggio interno

Disposizione lampade

A1



Parcheggio interno

Disposizione lampade

Produttore	iGuzzini	P	176.7 W
Articolo No.	EW16_C20N	Φ _{Lampada}	24170 lm
Nome articolo	Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K		
Dotazione	1x LED Warm White		

6 x iGuzzini illuminazione Street: Pole-mounted system – A60 optic - Warm White - ø46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	3.755 m / 16.046 m / 5.800 m	3.755 m	16.046 m	5.800 m	1
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 19.252 m	-15.498 m	16.046 m	5.800 m	2
Disposizione	A1				

Parcheggio interno

Lista lampade Φ_{totale}

48340 lm

 P_{totale}

353.4 W

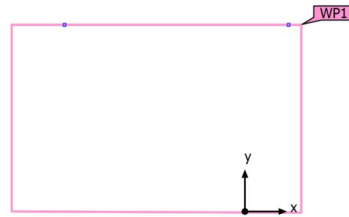
Efficienza

136.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	iGuzzini	EW16_C20N	Street: Pole-mounted system - A60 optic - Warm White - ϕ 46-60-76mm - 176.7W 24170lm - 3000K	176.7 W	24170 lm	136.8 lm/W

Parcheggio interno (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Parcheggio interno (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

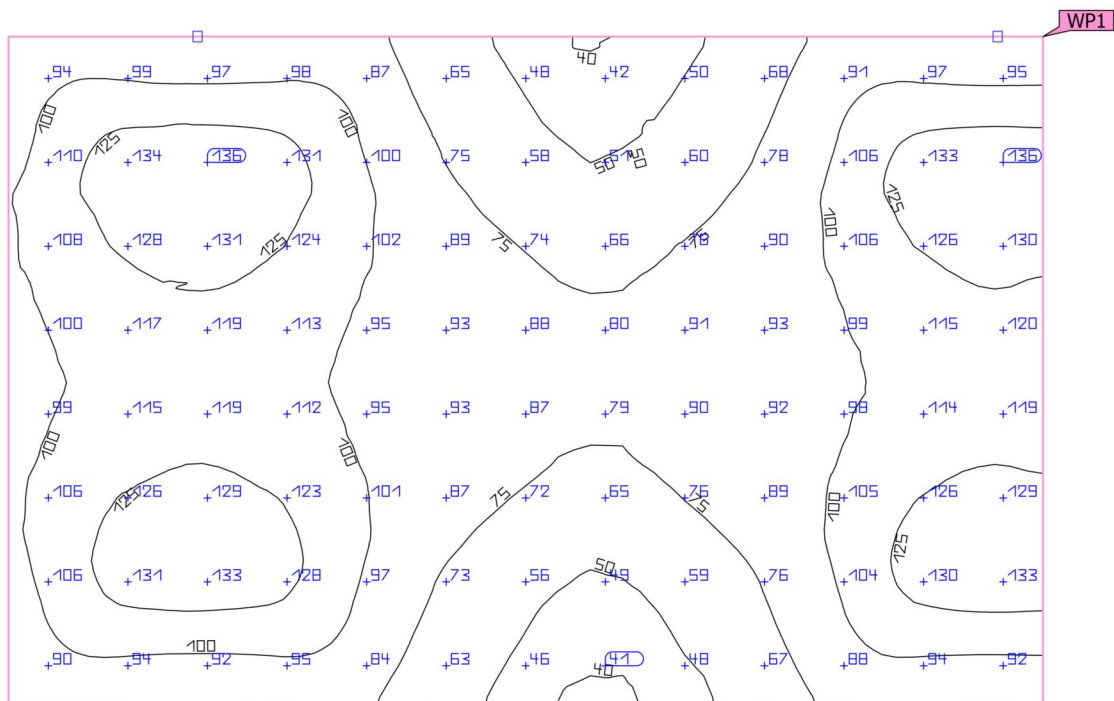
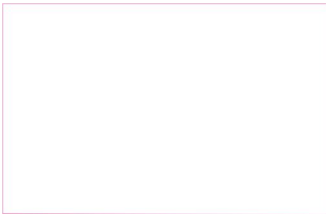
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio interno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	95.3 lx (≥ 20.0 lx) ✓	38.4 lx	137 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP1

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Parcheggio interno (Scena luce 1)

Superficie utile (Parcheggio interno)

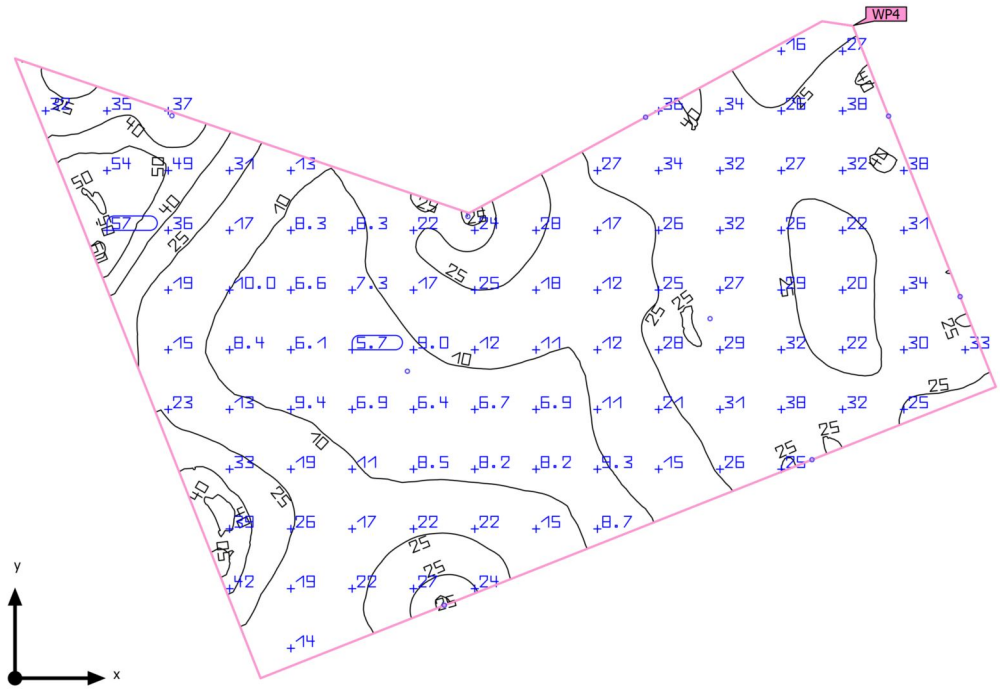


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Parcheggio interno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	95.3 lx (≥ 20.0 lx)	38.4 lx	137 lx	0.40 (≥ 0.40)	0.28	WP1

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.3 Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h))

Zona gioco (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	750.40 m ²	Altezza di montaggio	-15.600 m – 4.113 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.200 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

Zona gioco (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	22.5 lx	≥ 5.00 lx	✓	WP4
	g_1	0.25	≥ 0.25	✓	WP4
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	2405 kWh/a	max. 26300 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.37 W/m ²	-		
		1.62 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 30.931 m X 36.701 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

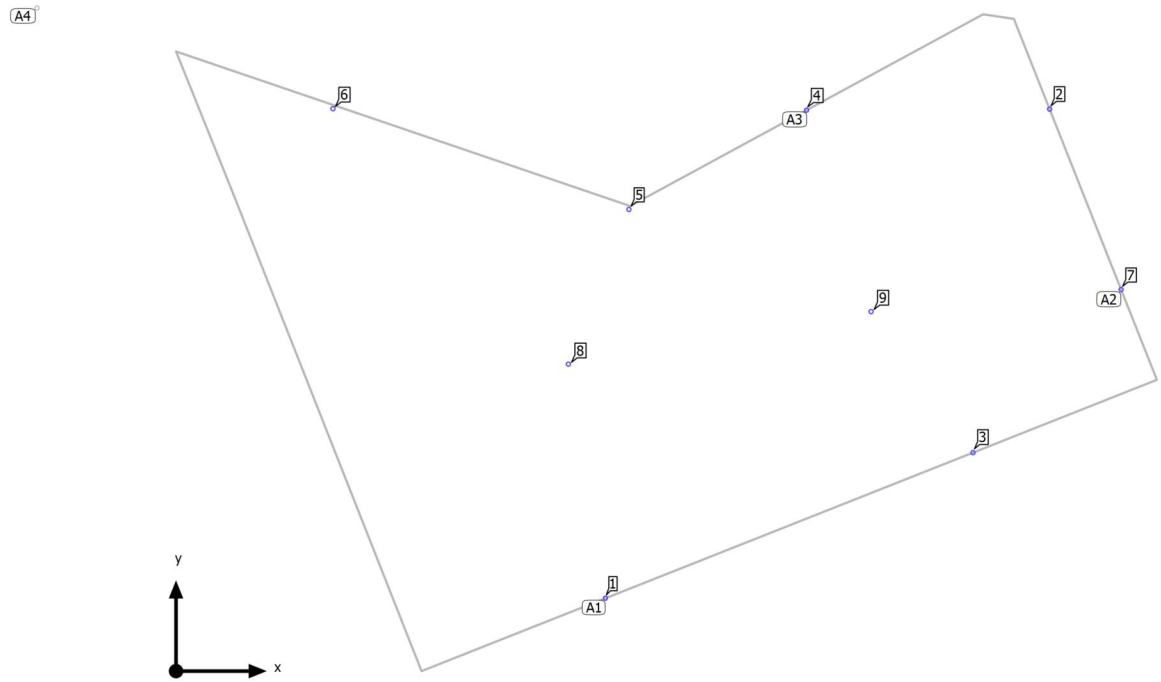
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Lista lampade

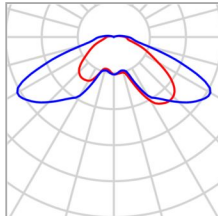
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
9	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	-	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W

Zona gioco

Disposizione lampade



Zona gioco

Disposizione lampade

Produttore	iGuzzini	P	30.5 W
Articolo No.	E014_C19R	Φ Lampada	3680 lm
Nome articolo	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K		
Dotazione	1x LED Neutral White CRI>80		

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	19.921 m / 3.383 m / 4.012 m	19.921 m	3.383 m	4.012 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 18.350 m	36.981 m	10.141 m	4.012 m	3
Disposizione	A1				

2 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	40.535 m / 26.083 m / 4.012 m	40.535 m	26.083 m	4.012 m	2
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	43.853 m	17.707 m	4.012 m	7
Disposizione	A2				

Zona gioco

Disposizione lampade

1 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	29.259 m / 26.034 m / 4.113 m	29.259 m	26.034 m	4.113 m	4
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 18.642 m				
Disposizione	A3				

3 x iGuzzini illuminazione Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	21.014 m / 21.425 m / 4.012 m	21.014 m	21.425 m	4.012 m	5
direzione X	3 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	7.282 m	26.100 m	4.012 m	6
Disposizione	A4				

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
18.207 m	14.246 m	-15.600 m	8
32.251 m	16.684 m	4.071 m	9

Zona gioco

Lista lampade Φ_{totale}

33120 lm

 P_{totale}

274.5 W

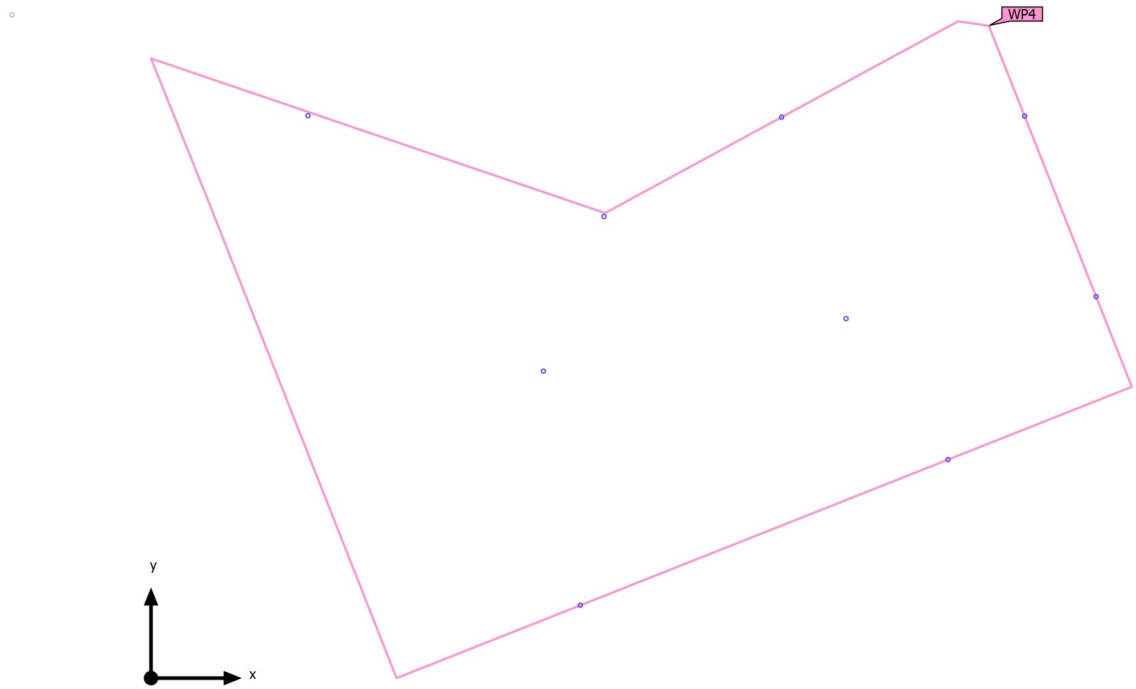
Efficienza

120.7 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
9	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W

Zona gioco (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Zona gioco (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

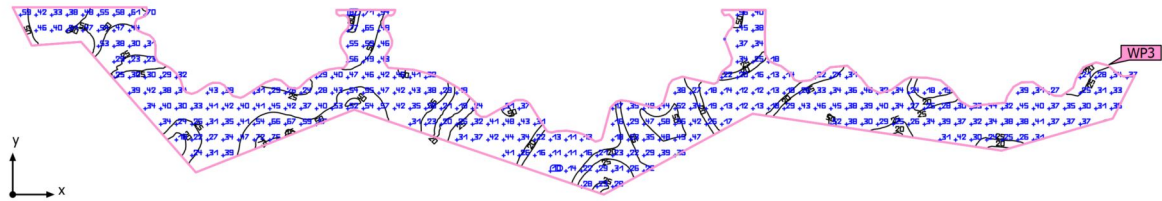
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Zona gioco) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.200 m, Zona margine: 0.000 m	22.5 lx (≥ 5.00 lx) ✓	5.67 lx	62.7 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.090	WP4

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Zona transito (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	803.60 m ²	Altezza di montaggio	4.213 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.400 m
		Zona margine Superficie utile	0.000 m

Zona transito (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	\bar{E} perpendicolare	34.9 lx	≥ 5.00 lx	✓	WP3
	g ₁	0.29	≥ 0.25	✓	WP3
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	267 kWh/a	max. 54400 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.04 W/m ²	-		
		0.11 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 20.413 m X 123.576 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Lista lampade

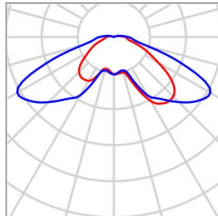
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
1	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	-	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W

Zona transito

Disposizione lampade



Zona transito

Disposizione lampade

Produttore	iGuzzini	P	30.5 W
Articolo No.	E014_C19R	Φ Lampada	3680 lm
Nome articolo	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K		
Dotazione	1x LED Neutral White CRI>80		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
78.372 m	17.128 m	4.213 m	1

Zona transito

Lista lampade Φ_{totale}

3680 lm

 P_{totale}

30.5 W

Efficienza

120.7 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	iGuzzini	E014_C19R	Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.5W 3680lm - 4000K	30.5 W	3680 lm	120.7 lm/W

Zona transito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Zona transito (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

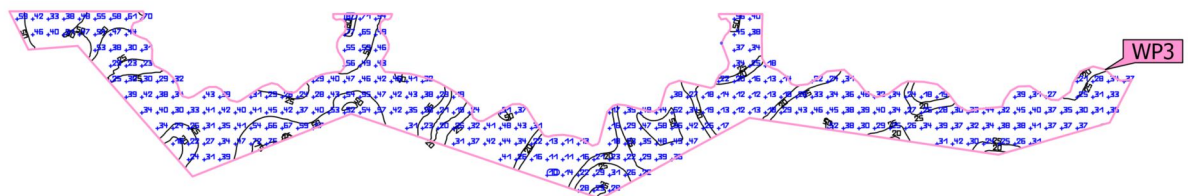
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Zona transito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.9 lx (≥ 5.00 lx) ✓	10.1 lx	89.1 lx	0.29 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP3

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Zona transito (Scena luce 1)

Superficie utile (Zona transito)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Zona transito) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.400 m, Zona margine: 0.000 m	34.9 lx (≥ 5.00 lx) ✓	10.1 lx	89.1 lx	0.29 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP3

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ</p>

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/\bar{E} e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m² anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
-----------	--

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
------------------------	---

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
----------	--

R

$R_{(UG)} \max$	(engl. rating unified glare) Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni. Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.
-----------------------------------	--

RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
------------	--

Glossario

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

Glossario

Z

Zona di sfondo

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.
