



Studio Associato

Ing. Andrea Provezza
Per. Ind. Massimo Fasani

**Progettazione degli impianti elettrici
ed illuminazione nell'area ex- Ideal Standard
via Milano Brescia**

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

Brescia, 2 luglio 2025


Andrea Provezza

Viale Venezia, 94 – 25123 Brescia
Tel 03044083 – Fax 0302898189 – E-mail info@protecnobs.it



1. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI.....	2
1.1 CAVI E CONDUTTORI	2
1.1.1 Modalità di posa.....	3
1.2 TUBAZIONI	6
1.2.1 Modalità di posa.....	6
1.3 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	7
1.3.1 Materiali.....	7
1.3.2 Modalità di posa.....	7
1.4 MORSETTI DI GIUNZIONE	8
1.5 QUADRI ELETTRICI	8
2. PARTE SPECIALE DESCRITTIVA.....	11
2.1 SCOPO DEL LAVORO	11
2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, CONTATTI INDIRETTI, SOVRACCARICHI E CORTO CIRCUITI	12
2.2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	12
2.2.1 Protezione contro i contatti indiretti TT.....	12
2.2.2 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	13
2.2.3 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	13
2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE	14
2.4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI	14
2.4.1 Classificazione degli ambienti.....	14
2.4.2 Riferimenti normativi	15
2.5 RETE DI TERRA.....	16



1.SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

1.1 CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive stabilite dalle norme CEI, alle norme dimensionali stabilite dalle tabelle UNEL ed essere dotate del Marchio Italiano di Qualità.

Indipendentemente da quanto indicato nei disegni e specificato negli elenchi materiali, la Ditta installatrice dovrà segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori e modificare di conseguenza ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute, per aumento dei carichi installati o anche per un errore nell'elaborazione del progetto:

- un cavo si trovi a convogliare una corrente superiore a quella corrispondente all'80% della sua portata definita alla massima temperatura di funzionamento stabilita dalle norme (70°C per il PVC) e dalle condizioni di posa.
- la caduta di tensione totale fra l'inizio della rete a bassa tensione e gli utilizzatori più lontani superi, per il tratto linea di cui sopra, il 5%.

I conduttori saranno del tipo FG16(O)R16 per i cavi a doppio isolamento e FS17 per i conduttori a semplice isolamento.

Non sarà ammesso l'impiego dei conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari con sezioni inferiori a:

- 2,5mm² per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori o prese, indipendentemente dalla potenza di queste;
- 1,5mm² per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta.

I conduttori infilati in tubazioni dovranno essere colorati in modo che siano distinte:

- le fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione e forza motrice a tre o quattro fili.
- Il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi.



Nella scelta dei colori dei conduttori delle fasi e dei diversi circuiti dovrà essere tenuto conto di quanto contenuto nelle prescrizioni UNEL e CEI.

In particolare devono essere sempre rispettati:

- per il neutro il colore Blu chiaro
- per i conduttori di protezione il Giallo/Verde

Nelle cassette di derivazione e nei quadri di distribuzione i conduttori dovranno essere contraddistinti anche da un terminale in materiale plastico e da fascette numerate per distinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

1.1.1 Modalità di posa

POSA SU PASSERELLE

I cavi posati sulle passerelle devono essere fissati mediante legature che li mantengano fissi nelle loro posizioni; in particolare sui tratti verticali e inclinati delle passerelle, le legature dovranno essere più numerose ed atte ad sostenere il peso dei cavi stessi.

I cavi saranno disposti a trifoglio con le fasi disposte come indicato nella tabella seguente:

Cavi posati a trifoglio

Numero di terne nello stesso strato	2		3			4			
	T RS	T SR	T RS	T SR	T RS	T RS	T SR	T RS	T SR

I cavi unipolari disposti a trifoglio in passerella dovrebbero essere posati ad una distanza tra le terne di almeno due volte il diametro esterno del singolo cavo per migliorare le condizioni di smaltimento del calore prodotto dal cavo quando è percorso dalla corrente nominale in regime permanente.

Essendo le sezioni dei cavi calcolata in funzione della caduta di tensione ed essendo



questi attraversati da una corrente di impiego molto inferiore alla portata nominale del cavo, si è concluso che la temperatura prodotta dal cavo è di molto inferiore a quella nominale; pertanto è possibile affiancare le terne di cavi con conseguente riduzione delle dimensioni delle passerelle.

POSA ENTRO TUBAZIONI

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti; la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia in modo che l'infilaggio non danneggi la guaina isolante dei cavi.

In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi dovrà risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione ottimale e di raggiungere, ad installazione ultimata, anche un aspetto estetico degli impianti pregevole, soprattutto nei tratti in cui i tubi saranno posati a vista.

Dovrà essere evitata ogni giunzione diretta sui cavi i quali devono essere tagliati nelle lunghezze adatta ad ogni singola applicazione.

Saranno ammesse giunzioni dirette solamente nei casi in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai costruttori.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno in ogni caso essere eseguite in apposite cassette ed a mezzo di morsetti aventi una sezione adeguata alla sezione dei cavi.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione dovranno essere sempre eseguite a mezzo di appositi pressacavi.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa a seconda del tipo di posa, dovranno essere apposti gli anelli di identificazione del



cavo, coincidenti con le indicazioni delle tavole di progetto, allo scopo di far riconoscere il circuito ed il servizio del cavo al quale appartiene.



1.2 TUBAZIONI

Tubi Plastici

I tubi plastici da impiegare potranno essere sia rigidi che flessibili in funzione del tipo di posa.

In qualsiasi caso dovranno essere della serie pesante ed avere caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI e delle tabelle UNEL vigenti.

1.2.1 Modalità di posa

Non sarà ammesso in nessun caso l'impiego di derivazioni a T.

Le derivazioni dovranno essere eseguite unicamente in apposite scatole di derivazione.

Nei tratti in vista i tubi dovranno essere fissati con apposito sostegno in materiale plastico disposti a distanza regolare ed applicati alla struttura a mezzi di appositi chiodi o tasselli.

Sostegni, chiodi e tasselli non saranno considerate opere murarie e si intenderanno considerati nei prezzi esposti.

L'ingresso dei tubi nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di appositi pressatubo.

Le condutture non potranno essere installate in prossimità di sorgenti di calore (tubazioni acqua calda, camini ecc.).



1.3 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

1.3.1 Materiali

Saranno in esecuzione stagna in materiale plastico autoestinguente, complete di imbocchi a pressa cavo o a pressa tubo.

All'interno della cassette saranno collocate le morsettiere di giunzione o derivazione di sezione adeguata al diametro del cavo.

Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese dovranno essere in materiale isolante autoestinguente, e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

Devono inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti.

1.3.2 Modalità di posa

Le scatole e le cassette dovranno essere impiegate negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione affinché i conduttori in essa contenuti risultino agevolmente sfilabili.

Nelle scatole di derivazione i conduttori potranno anche transitare senza essere interrotti, ma se vengono interrotti, essi devono essere collegati mediante morsetti in materiale isolante di diametro adeguato alla sezione dei conduttori.

In tutte le zone lungo i montanti in vista, sui coperchi delle scatole dovranno essere applicati dei simboli o un contrassegno di identificazione del tipo di servizio.

Non sarà ammesso connettere o fare transitare nella stessa scatola conduttori anche della stessa tensione ma appartenente ad impianti o servizi non omogenei.



1.4 MORSETTI DI GIUNZIONE

Le giunzioni dei conduttori debbono essere in ogni caso eseguite su morsettiere in materiale plastico.

Non sono ammesse nei tubi e nelle scatole porta apparecchi.

Le morsettiere vanno fissate alle scatole di derivazione.

I conduttori facenti capo alle morsettiere devono essere dotati di capicorda a compressione (almeno nei casi di provata importanza dei circuiti) e della numerazione con riferimento ai disegni di progetto.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite mediante morsetti.

1.5 QUADRI ELETTRICI

Il quadro può essere del tipo ad uso domestico e similare, rispondente alla norma CEI 23-51, se la corrente nominale in entrata non è superiore ai 125A, la tensione nominale non è superiore ai 440 V e la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione non supera i 10kA oppure i 15kA quando il quadro è protetto mediante dispositivo limitatore.

Se le condizioni precedenti non sono verificate occorre realizzare un quadro rispondente alla norma CEI 17-13/1.

Per la protezione contro i contatti diretti i quadri devono possedere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali superiori a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) per tutti gli altri casi.

La carpenteria dei quadri elettrici sarà scelta tra quelle normalizzate delle primarie case costruttrici.



Le portine di chiusura dei vari scomparti e dei pannelli apribili saranno montate con cerniere e chiusura mediante attrezzo.

In tutti i quadri con pannello apribile anteriore le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura posteriore, mentre sul fronte dovranno essere applicate le feritoie adatte al passaggio delle manovre frontali.

È ammesso il montaggio diretto sugli sportelli apribili degli strumenti indicatori, dei pulsanti e dei segnalatori luminosi.

Questi apparecchi dovranno essere connessi alle morsettiere della parte fissa del quadro mediante conduttori flessibili.

La disposizione delle apparecchiature deve essere fatta in modo che il tutto risulti ordinato e sia immediato il riferimento dei vari comandi.

Affinché sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i vari strumenti e dispositivi, i quadri saranno dotati di targhette di identificazione per ogni elemento componente.

La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti dovrà inoltre tenere conto della necessità dell'esercizio e della manutenzione.

Dovrà pertanto essere assicurato un comodo e facile accesso a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati all'interno dei quadri.

L'accesso delle apparecchiature interne ai quadri dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.

Dovranno pertanto essere presi degli opportuni accorgimenti quali calotte di materiale isolante ad esempio sui morsetti di arrivo linea.

Le barre generali dei quadri dovranno essere eseguite con rame elettrolitico di sezione utile largamente dimensionata rispetto alla corrente convogliata.

Esse saranno ancorate ai rigidi sostegni meccanici isolati, di robustezza tale da sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti alla corrente di cortocircuito.



I bulloni di connessione dovranno essere dotati di dispositivo contro l'allentamento.

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite con conduttori isolati flessibilissimi, di sezione largamente dimensionata rispetto alle correnti transitanti.

La sezione minima utilizzabile non dovrà comunque essere inferiore a 1,5mm² per i circuiti ausiliari e 2,5mm² per i circuiti di potenza.

Tutti i circuiti in ingresso e uscita dal quadro dovranno fare capo ad opportune morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. Tutti i conduttori di protezione dovranno fare capo ad una barra di terra in Cu nuda di sezione adeguata, posizionata all'uscita del quadro.

Solo per gli interruttori di taglia maggiore è ammesso il collegamento diretto dei peduncoli di uscita degli stessi, mediante la predisposizione di piastre di Cu.

Le morsettiere dovranno inoltre portare le indicazioni di identificazione dei vari conduttori.

Tutti i conduttori, di potenza e ausiliari, dovranno essere contraddistinti con il numero o la sigla indicata sugli schemi elettrici sia in corrispondenza delle morsettiere che delle apparecchiature.

La struttura dei quadri dovrà essere sempre tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dai componenti in essa contenuti.

Devono predisporli opportuni ferri di ancoraggio di tutti i cavi in ingresso e uscita dal quadro.



2. PARTE SPECIALE DESCRITTIVA

2.1 SCOPO DEL LAVORO

La progettazione è stata eseguita in accordo con le normative vigenti ed alle disposizioni CEI attualmente in vigore.

In particolare:

- I cavi impiegati sono tutti del tipo non propaganti la fiamma a Norme CEI 20-22;
- La distribuzione verrà effettuata a cinque fili (tre fasi + neutro + conduttore di protezione) in un sistema TT;
- il potere d'interruzione degli interruttori è stato scelto in base alle indicazioni delle Norme CEI 64.8;
- si è realizzata una completa protezione contro le sovracorrenti realizzando il coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione come previsto in CEI 64.8 - 433.2 e 434.3.
- è stata realizzata una selettività orizzontale relativamente ai corto circuiti e sovraccarichi delle linee di alimentazione dei vari circuiti in cui si è suddiviso l'impianto.
- è stata realizzata una completa protezione contro i contatti indiretti mediante l'impiego di opportuni dispositivi differenziali.
- è stata realizzata una selettività verticale ed orizzontale per quanto riguarda l'intervento delle protezioni differenziali.
- tutte le sezioni dei cavi e le tarature dei dispositivi di protezione sono state calcolate come indicato dalle Norme CEI 64-8.



2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, CONTATTI INDIRETTI, SOVRACCARICHI E CORTO CIRCUITI

2.2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti intesi a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione (CEI 64-8/3 sez. 412).

Le protezioni sono state realizzate:

- mediante l'isolamento delle parti attive;
- mediante involucri, barriere o ostacoli;
- mediante distanziamento.

2.2.1 Protezione contro i contatti indiretti TT

Nel caso di sistema di distribuzione tipo TT la protezione deve soddisfare alla relazione (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2):

$$R_a I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse espressa in Ω ;
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione espressa in A. Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo a corrente differenziale la corrente I_a corrisponde alla corrente nominale differenziale del dispositivo stesso

2.2.2 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

La protezione è assicurata se il dispositivo di protezione soddisfa le seguenti due condizioni (CEI 64-8 sez. 431):

$$\begin{array}{l} I_b \leq I_n \leq I_z \\ I_f \leq 1,45 \times I_z \end{array}$$

dove:

I_b = è la corrente d'impiego del circuito espressa in A;

I_z = è la portata della conduttura espressa in A;

I_f = è la corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

2.2.3 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione è assicurata se (CEI 64-8 sez. 434):

- * il dispositivo di protezione presenta un potere d'interruzione non inferiore al massimo valore della corrente di cortocircuito presunta che si può verificare nel punto d'installazione
- * il dispositivo interviene per i cortocircuiti che si possono verificare in ogni punto della conduttura in modo tale che sia verificata la relazione:

$$I^2 t \leq k^2 S^2$$

dove:

- * $I^2 t$ = rappresenta l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito;
- * $K^2 S^2$ = rappresenta l'energia specifica passante sopportata dalla conduttura.
 $K = 115$ per cavi isolati in PVC
 $K = 143$ per cavi isolati in gomma etile propilenica
 S = sezione del cavo

La protezione contro i sovraccarichi e contro i corto circuiti può essere assolta da

un unico dispositivo.

Nel caso di protezione contro i sovraccarichi la verifica della protezione contro i cortocircuiti va eseguita solo all'inizio della condotta.

2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Il dimensionamento delle condutture è effettuato in base a:

- * corrente d'impiego
- * tipo di isolamento
- * modalità di posa

sulla base delle prescrizioni IEC 364-5-523 e norme CEI 64-8.

In ottemperanza a quanto sopra indicato:

- * il potere d'interruzione degli interruttori è stato scelto in base alla corrente di cortocircuito calcolata sui vari quadri
- * si è realizzata una selettività orizzontale relativamente alla protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti delle linee di alimentazione dei singoli circuiti in cui l'impianto è suddiviso
- * si è realizzata una completa protezione contro i contatti indiretti mediante l'impiego di opportuni relè differenziali
- * si è realizzata una selettività verticale per quanto riguarda l'intervento delle protezioni

I risultati dei calcoli relativi ai dimensionamenti sono riportati nelle tabelle allegate al presente capitolato.

La progettazione è stata eseguita in accordo con le normative vigenti ed alle disposizioni CEI attualmente in vigore.

2.4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI

2.4.1 Classificazione degli ambienti

La struttura in esame è classificabile come ***ambiente a maggior rischio in caso di incendio***, dovuto al carico d'incendio della carta presente. Pertanto gli impianti elettrici dovranno essere realizzati rispettando le prescrizioni della norma CEI 64-8.

2.4.2 Riferimenti normativi

Per le caratteristiche generali dell'impianto:

CEI 64-8/1	Fasc.11956	- Principi fondamentali
CEI 64-8/2	Fasc.11957	- Definizioni
CEI 64-8/3	Fasc.11958	- Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Fasc.11959	- Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Fasc.11960	- Scelta ed installazione dei componenti
CEI 64-8/6	Fasc.11961	- Verifiche
CEI 64-8/7	Fasc.11962	- Ambienti e applicazioni particolari

Per il materiale e gli apparecchi:

CEI 20-19	Fasc.1344	- Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750V
CEI 20-20	Fasc.1345	- Cavi isolati in PVC per tensioni fino a 450/750V
CEI 20-40	Fasc.1772	- Guida per l'uso di cavi bassa tensione
CEI 23-3	Fasc.1550	- Interruttori automatici per usi domestici e similari
CEI 23-50	Fasc.2730	- Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-8	Fasc.335	- Tubi protettivi rigidi in PVC
CEI 23-9	Fasc.2864	- Apparecchi di comando
CEI 23-12	Fasc.1936E	- Prese a spina per usi industriali
CEI 23-14	Fasc.297	- Tubi protettivi flessibili in PVC
CEI 23-16	Fasc.430	- Prese a spina di tipi complementari
CEI 23-18	Fasc.532	- Interruttori differenziali
CEI 34-21	Fasc.1348	- Apparecchi di illuminazione 1^ parte
CEI 34-23	Fasc.1528	- Apparecchi di illuminazione 2^ parte

2.5 RETE DI TERRA

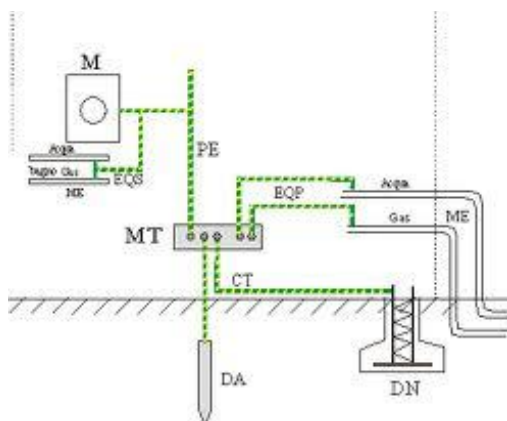
La rete disperdente è esistente e non verrà modificata.

Al collettore principale di terra sono collegati:

1. tutte le tubazioni
2. i ferri d'armatura del calcestruzzo a livello delle fondamenta
3. il collegamento equipotenziale delle tubazioni provenienti da rete pubblica (acqua, gas), da effettuare preferibilmente a valle dei contatori o dei giunti dielettrici per evitare interferenze

Al conduttore di protezione dovranno essere inoltre collegati:

4. le barre collettrici di terra dei nuovi quadri elettrici
5. i poli di terra delle prese a spina
6. il morsetto di terra degli apparecchi e dispositivi fissi di classe I
7. gli utilizzatori destinati ai servizi generali del locale
8. ed eventuali collegamenti equipotenziali supplementari (EQS)



M: massa elettrica; **ME:** Massa estranea; **MT:** Collettore di terra; **PE:** conduttore di protezione;
CT: conduttore di terra; **DN:** dispersore naturale; **DA:** dispersore artificiale;

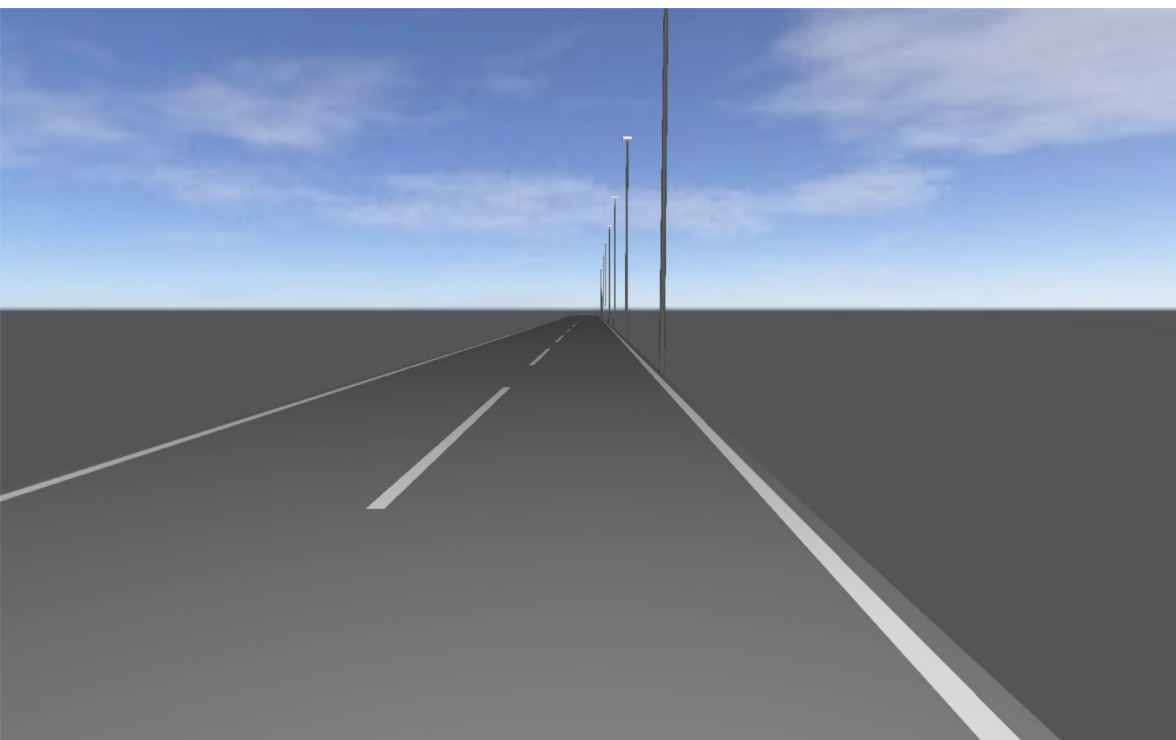


Studio Associato

Ing. Andrea Provezza

Per. Ind. Massimo Fasani

EQP: collegamenti equipotenziali principali; **EQS:** collegamenti equipotenziali secondari.



Intred S.p.A.

Progetto di illuminazione esterna

Oggetto

EX IDEAL STANDARD in Via
Milano e Via Villa Glori.

Strada 1

Carreggiata 1 (M4)

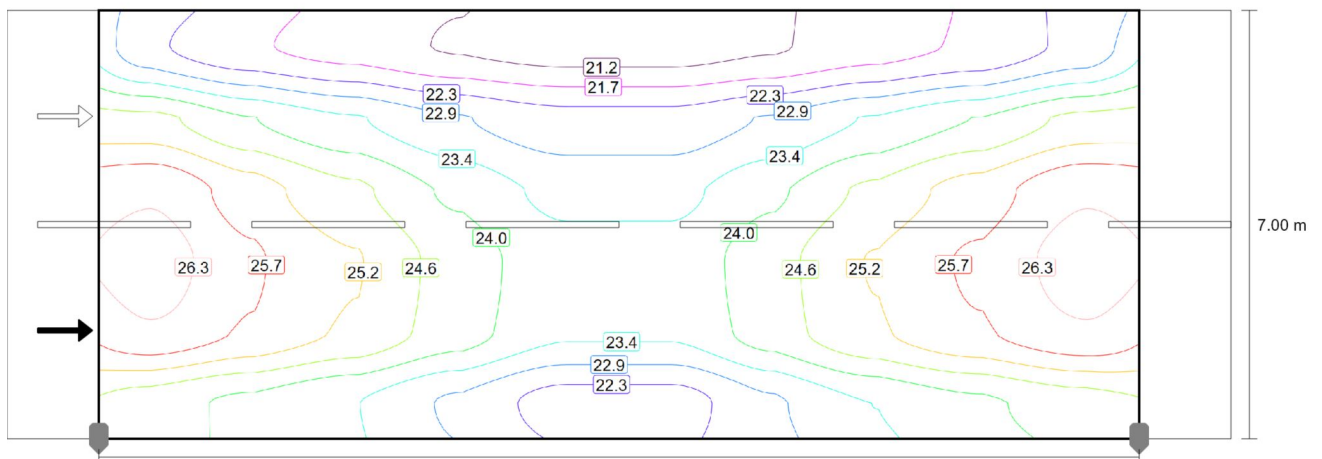
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	1.58 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _l	0.97	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.60	≥ 0.30	✓

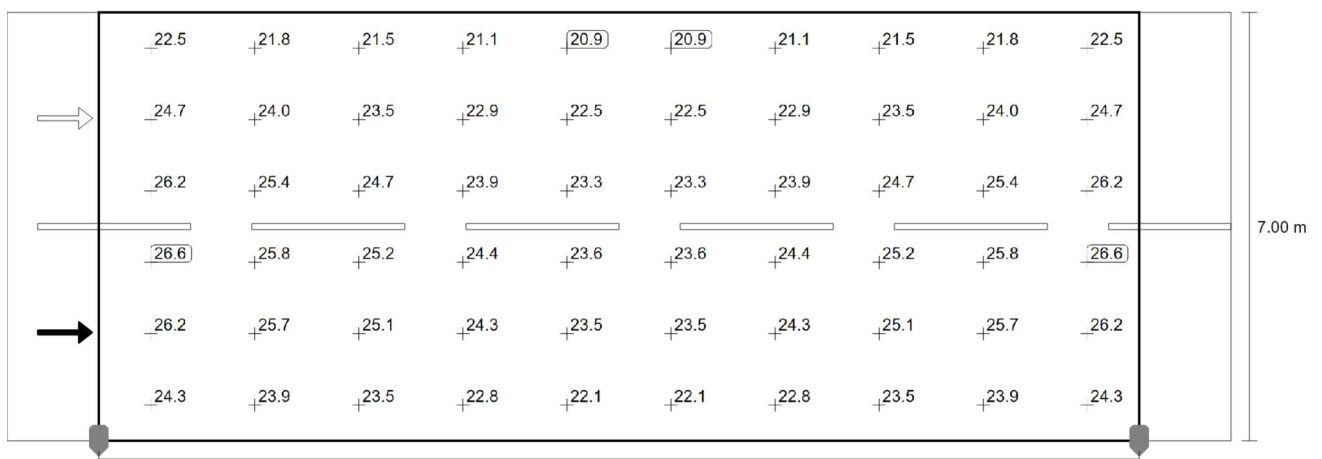
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L _m	1.58 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.63	≥ 0.40	✓
	U _l	0.97	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L _m	1.73 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.62	≥ 0.40	✓
	U _l	0.97	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓

Strada 1

Carreggiata 1 (M4)

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

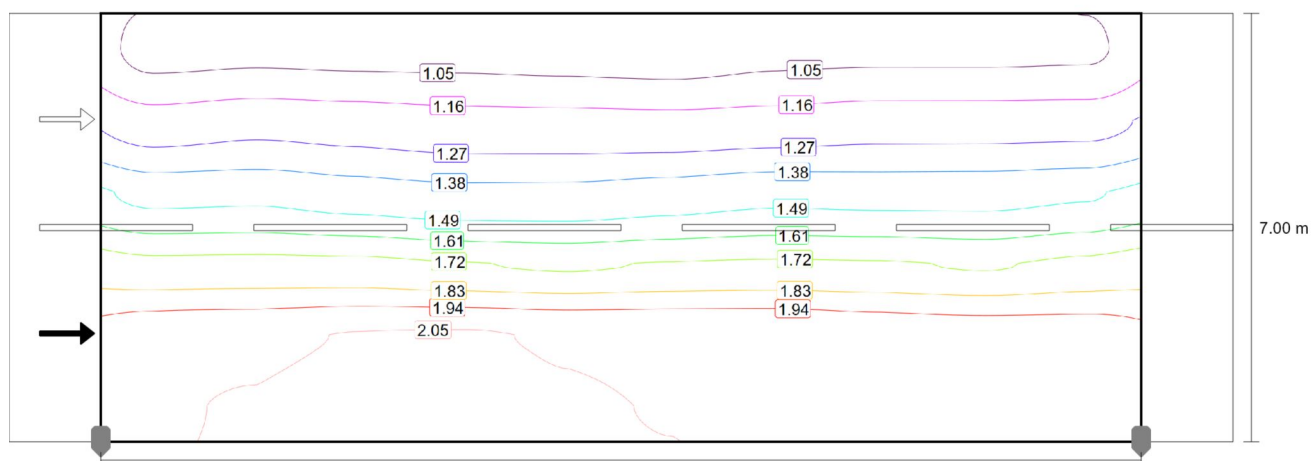
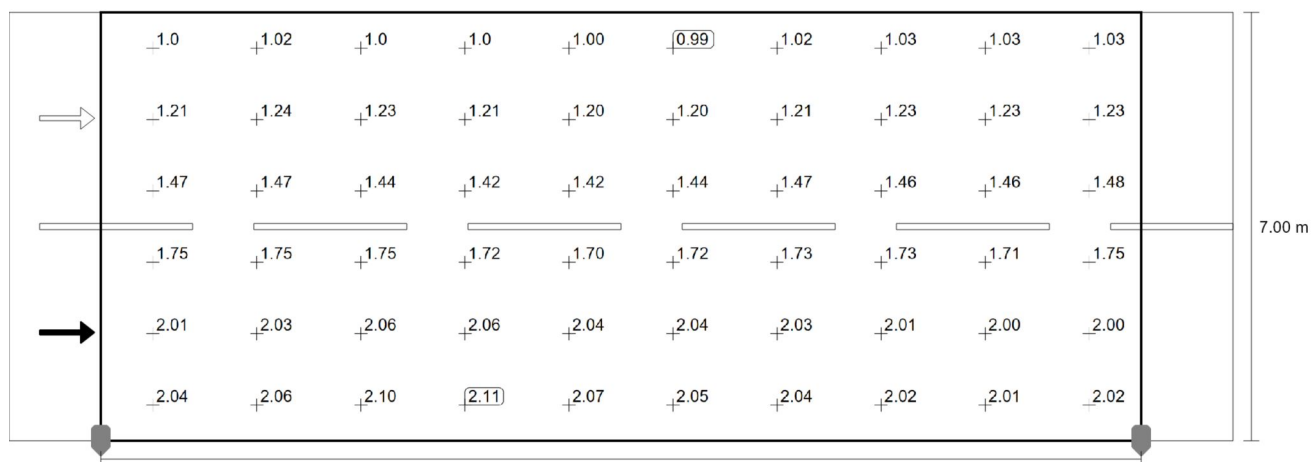
Strada 1

Carreggiata 1 (M4)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.417	22.47	21.82	21.47	21.11	20.88	20.88	21.11	21.47	21.82	22.47
5.250	24.74	24.03	23.49	22.92	22.52	22.52	22.92	23.49	24.03	24.74
4.083	26.23	25.42	24.71	23.90	23.29	23.29	23.90	24.71	25.42	26.23
2.917	26.58	25.81	25.19	24.35	23.65	23.65	24.35	25.19	25.81	26.58
1.750	26.19	25.65	25.07	24.29	23.53	23.53	24.29	25.07	25.65	26.19
0.583	24.29	23.90	23.45	22.78	22.06	22.06	22.78	23.45	23.90	24.29

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	23.9 lx	20.9 lx	26.6 lx	0.88	0.79

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

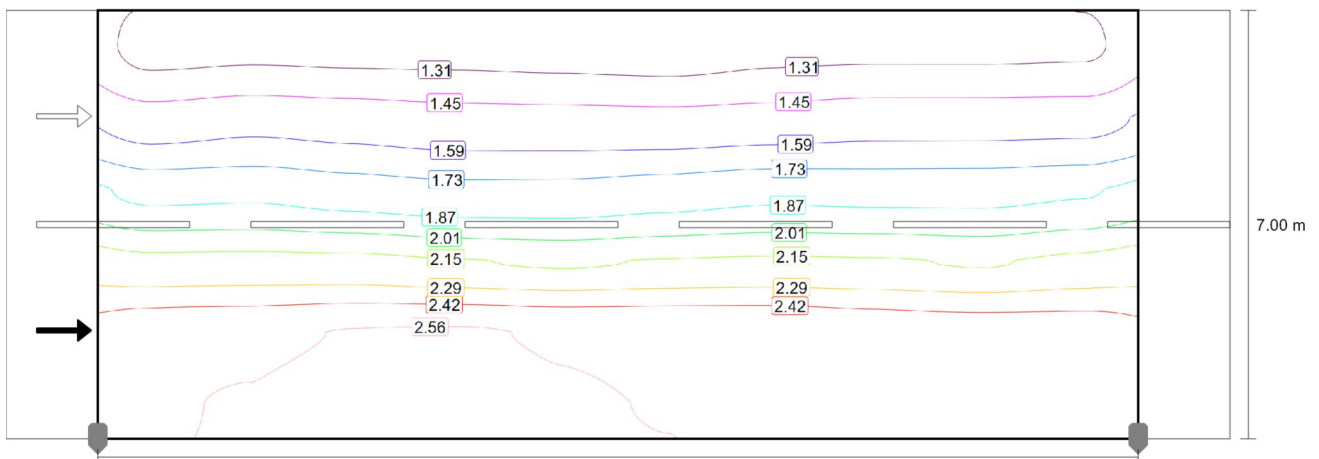
Strada 1

Carreggiata 1 (M4)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

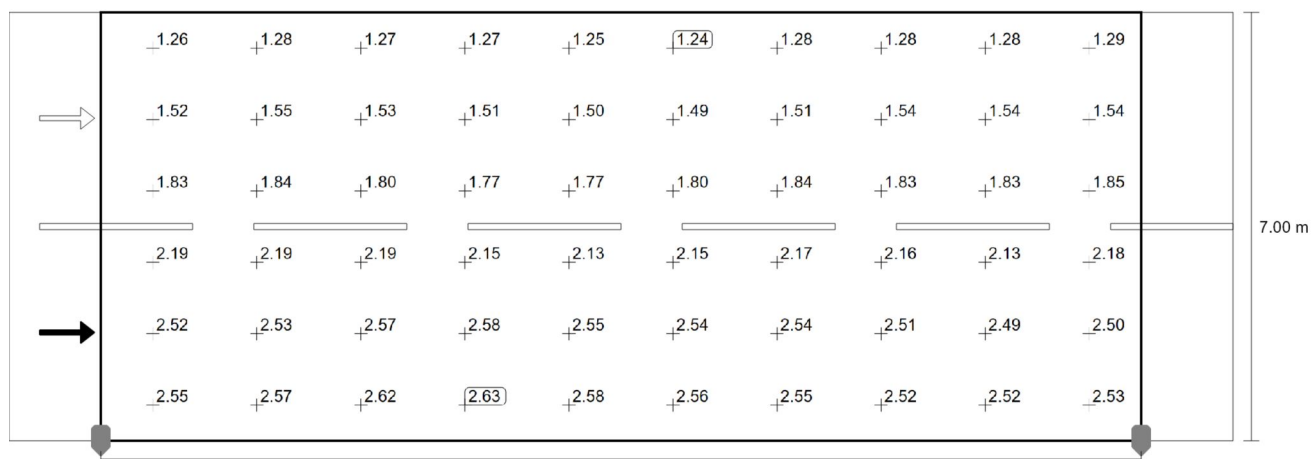
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.417	1.01	1.02	1.01	1.01	1.00	0.99	1.02	1.03	1.03	1.03
5.250	1.21	1.24	1.23	1.21	1.20	1.20	1.21	1.23	1.23	1.23
4.083	1.47	1.47	1.44	1.42	1.42	1.44	1.47	1.46	1.46	1.48
2.917	1.75	1.75	1.75	1.72	1.70	1.72	1.73	1.73	1.71	1.75
1.750	2.01	2.03	2.06	2.06	2.04	2.04	2.03	2.01	2.00	2.00
0.583	2.04	2.06	2.10	2.11	2.07	2.05	2.04	2.02	2.01	2.02

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.58 cd/m^2	0.99 cd/m^2	2.11 cd/m^2	0.63	0.47

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

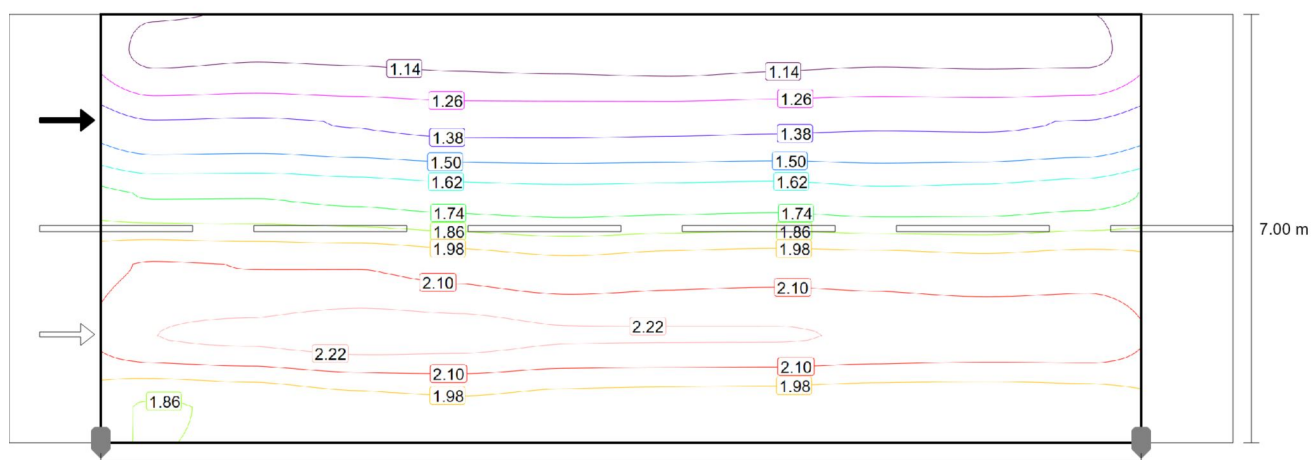
Strada 1

Carreggiata 1 (M4)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.417	1.26	1.28	1.27	1.27	1.25	1.24	1.28	1.28	1.28	1.29
5.250	1.52	1.55	1.53	1.51	1.50	1.49	1.51	1.54	1.54	1.54
4.083	1.83	1.84	1.80	1.77	1.77	1.80	1.84	1.83	1.83	1.85
2.917	2.19	2.19	2.19	2.15	2.13	2.15	2.17	2.16	2.13	2.18
1.750	2.52	2.53	2.57	2.58	2.55	2.54	2.54	2.51	2.49	2.50
0.583	2.55	2.57	2.62	2.63	2.58	2.56	2.55	2.52	2.52	2.53

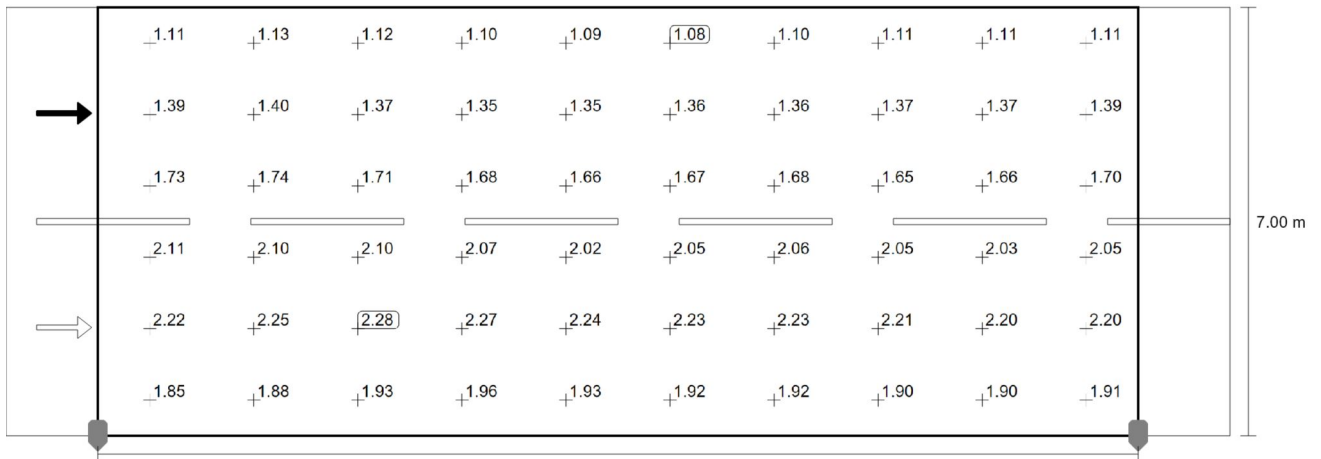
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.98 cd/m^2	1.24 cd/m^2	2.63 cd/m^2	0.63	0.47

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

Strada 1

Carreggiata 1 (M4)



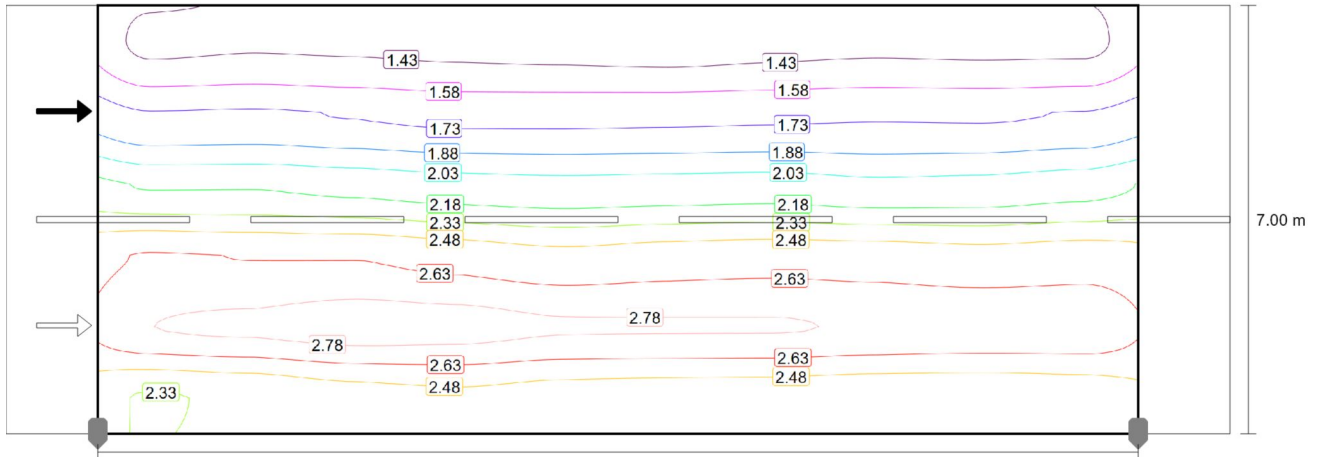
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.417	1.11	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.10	1.11	1.11	1.11
5.250	1.39	1.40	1.37	1.35	1.35	1.36	1.36	1.37	1.37	1.39
4.083	1.73	1.74	1.71	1.68	1.66	1.67	1.68	1.65	1.66	1.70
2.917	2.11	2.10	2.10	2.07	2.02	2.05	2.06	2.05	2.03	2.05
1.750	2.22	2.25	2.28	2.27	2.24	2.23	2.23	2.21	2.20	2.20
0.583	1.85	1.88	1.93	1.96	1.93	1.92	1.92	1.90	1.90	1.91

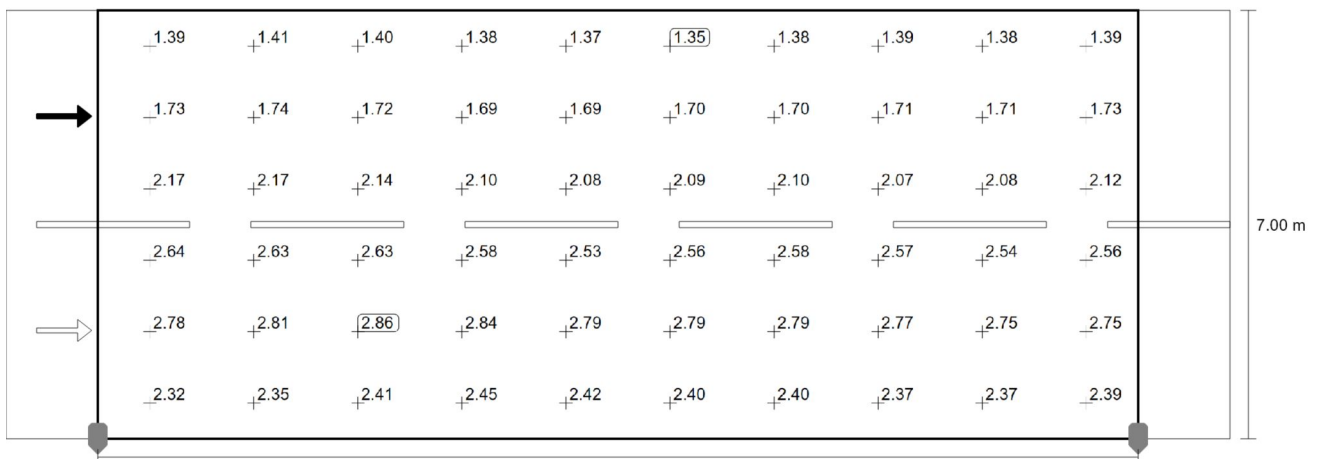
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.73 cd/m ²	1.08 cd/m ²	2.28 cd/m ²	0.62	0.47

Strada 1

Carreggiata 1 (M4)

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.417	1.39	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.38	1.39	1.38	1.39
5.250	1.73	1.74	1.72	1.69	1.69	1.70	1.70	1.71	1.71	1.73
4.083	2.17	2.17	2.14	2.10	2.08	2.09	2.10	2.07	2.08	2.12
2.917	2.64	2.63	2.63	2.58	2.53	2.56	2.58	2.57	2.54	2.56
1.750	2.78	2.81	2.86	2.84	2.79	2.79	2.79	2.77	2.75	2.75
0.583	2.32	2.35	2.41	2.45	2.42	2.40	2.40	2.37	2.37	2.39

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.16 cd/m²	1.35 cd/m²	2.86 cd/m²	0.62	0.47



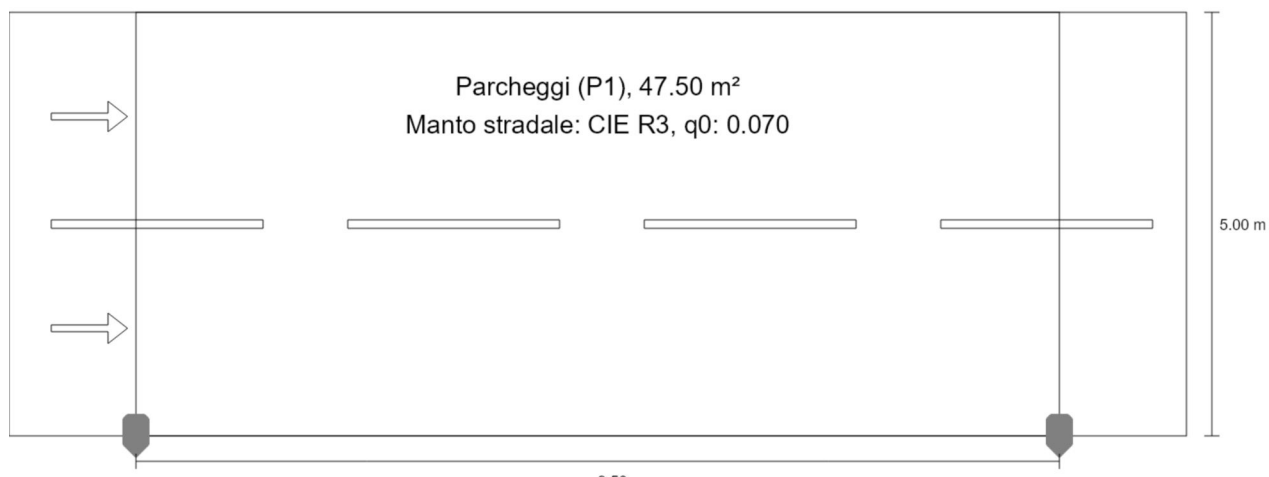
Intred S.p.A.

Progetto illuminazione parcheggi

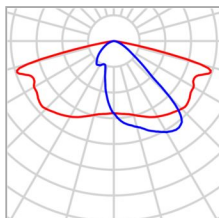
Oggetto

EX IDEAL STANDARD in Via
Milano e Via Villa Glori.

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

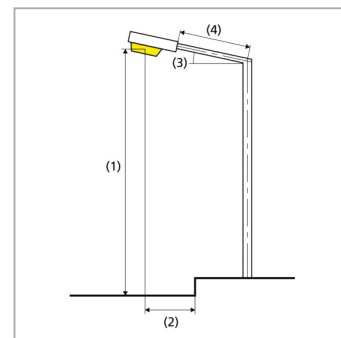
Produttore	CARIBONI GROUP	P	52.5 W
Articolo No.	01KI1C40030AHM4	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7160 lm
Nome articolo	KAI S R2 ST-01 700mA 4K	Φ_{Lampada}	7160 lm
Dotazione	1x R2 52.5W700mA 4K	η	100.00 %

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

KAI S R2 ST-01 700mA 4K (su un lato sotto)

Distanza pali	9.500 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 52.5 W
Potenza / percorso	5512.5 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 609 cd/klm ≥ 80°: 63.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.80



Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Parcheggi	E_m	43.77 lx	[15.00 - 22.50] lx	✗
	E_{min}	40.57 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{v,min}$	19.06 lx	≥ 5.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

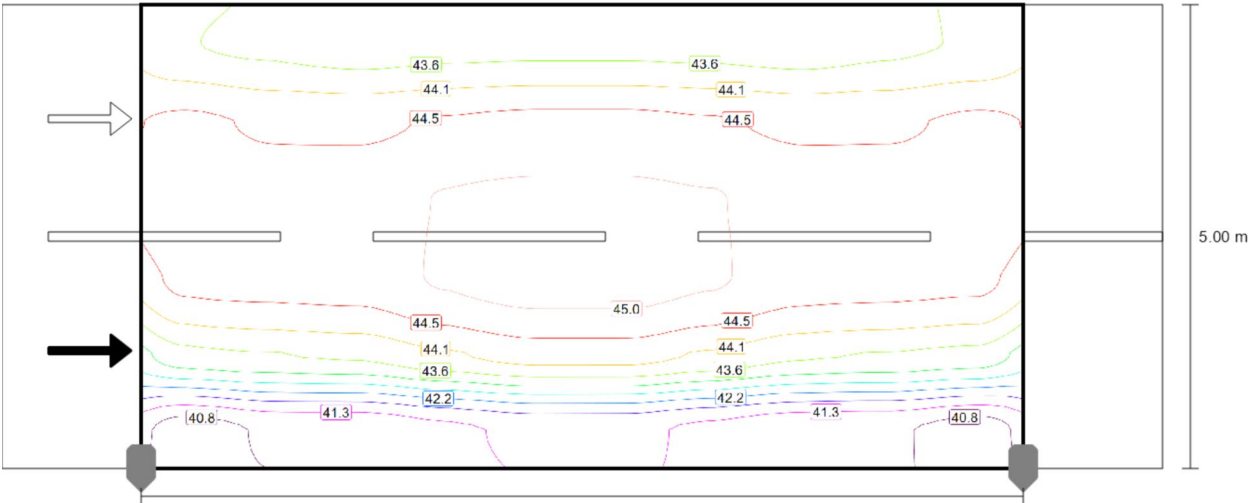
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Parcheggi	D_p	0.025 W/lx*m ²	–
KAI S R2 ST-01 700mA 4K (su un lato sotto)	D_e	4.4 kWh/m ² anno	210.0 kWh/anno

Parcheggi

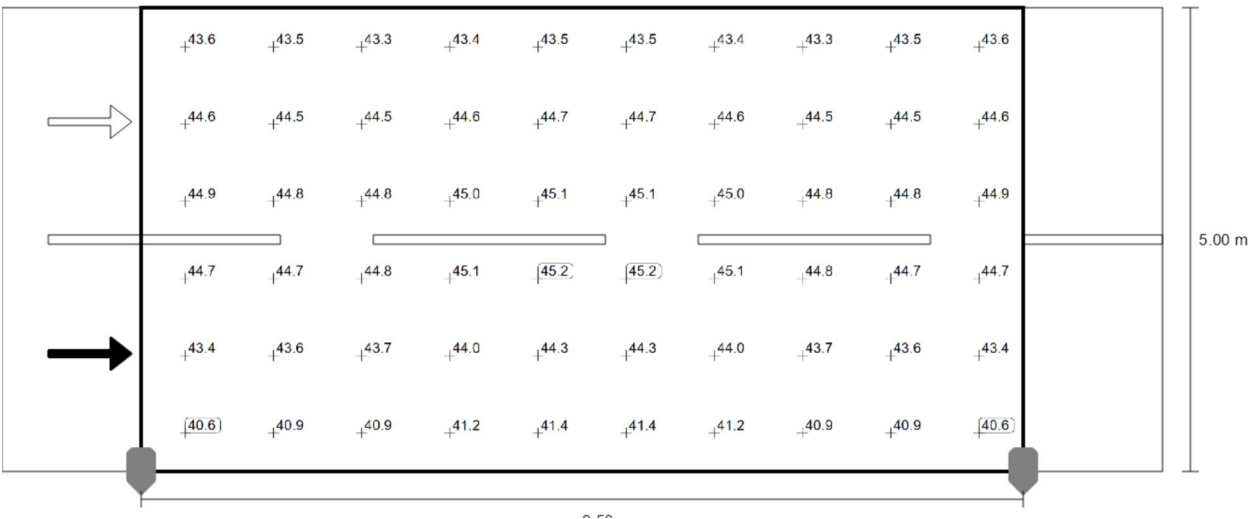
Parcheggi

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Parcheggi	E_m	43.77 lx	[15.00 - 22.50] lx	✗
	E_{min}	40.57 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{v,min}$	19.06 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Parcheeggi

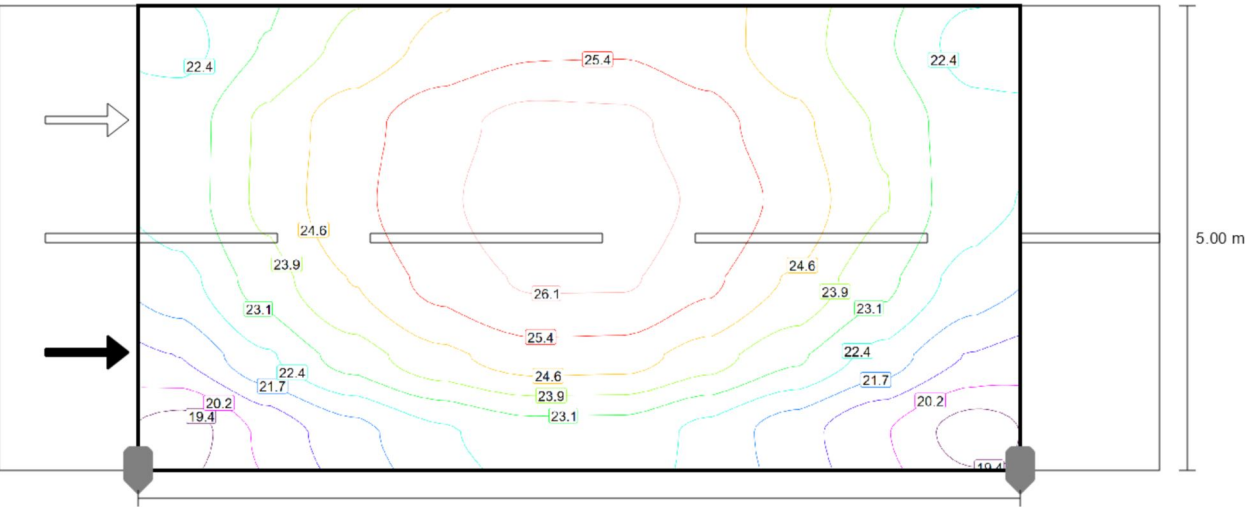
Parcheeggi

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	0.475	1.425	2.375	3.325	4.275	5.225	6.175	7.125	8.075	9.025
4.583	43.64	43.49	43.35	43.44	43.47	43.47	43.44	43.35	43.49	43.64
3.750	44.63	44.47	44.46	44.59	44.68	44.68	44.59	44.46	44.47	44.63
2.917	44.89	44.78	44.80	45.03	45.12	45.12	45.03	44.80	44.78	44.89
2.083	44.67	44.73	44.77	45.07	45.24	45.24	45.07	44.77	44.73	44.67
1.250	43.44	43.59	43.69	44.02	44.27	44.27	44.02	43.69	43.59	43.44
0.417	40.57	40.86	40.89	41.16	41.37	41.37	41.16	40.89	40.86	40.57

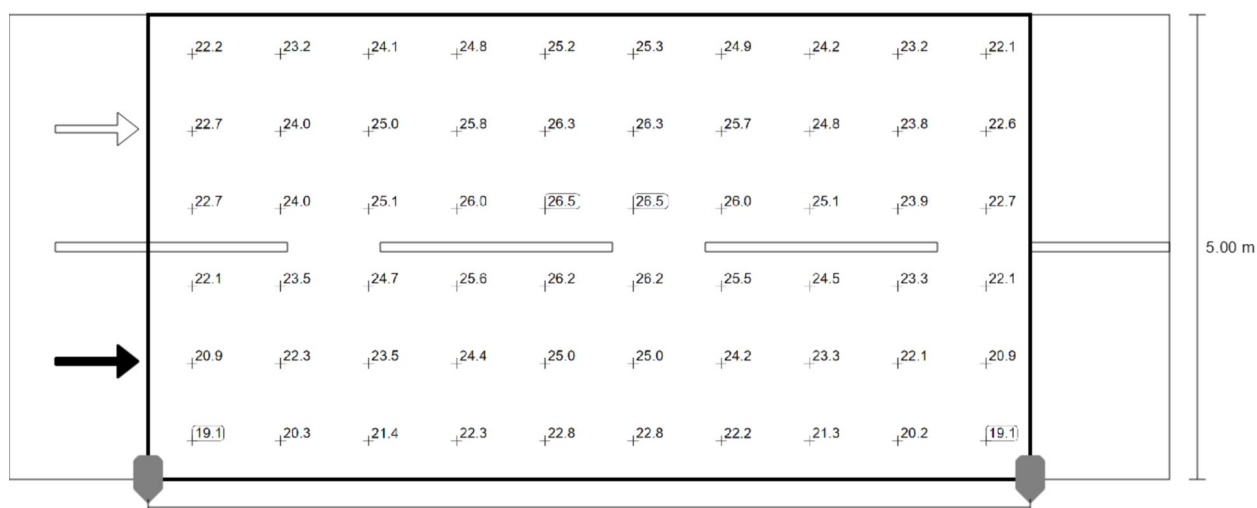
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	43.8 lx	40.6 lx	45.2 lx	0.93	0.90



Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Curve isolux)

Parcheggi

Parcheggi

Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Raster dei valori)

m	0.475	1.425	2.375	3.325	4.275	5.225	6.175	7.125	8.075	9.025
4.583	22.16	23.19	24.07	24.83	25.22	25.27	24.93	24.21	23.22	22.08
3.750	22.75	24.02	25.04	25.84	26.34	26.28	25.68	24.80	23.80	22.63
2.917	22.73	24.04	25.14	25.98	26.47	26.46	25.95	25.11	23.90	22.67
2.083	22.13	23.50	24.65	25.62	26.19	26.18	25.51	24.53	23.33	22.07
1.250	20.93	22.30	23.48	24.42	25.01	24.96	24.23	23.27	22.09	20.86
0.417	19.07	20.34	21.39	22.28	22.83	22.82	22.20	21.25	20.21	19.06

Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest)	23.7 lx	19.1 lx	26.5 lx	0.80	0.72



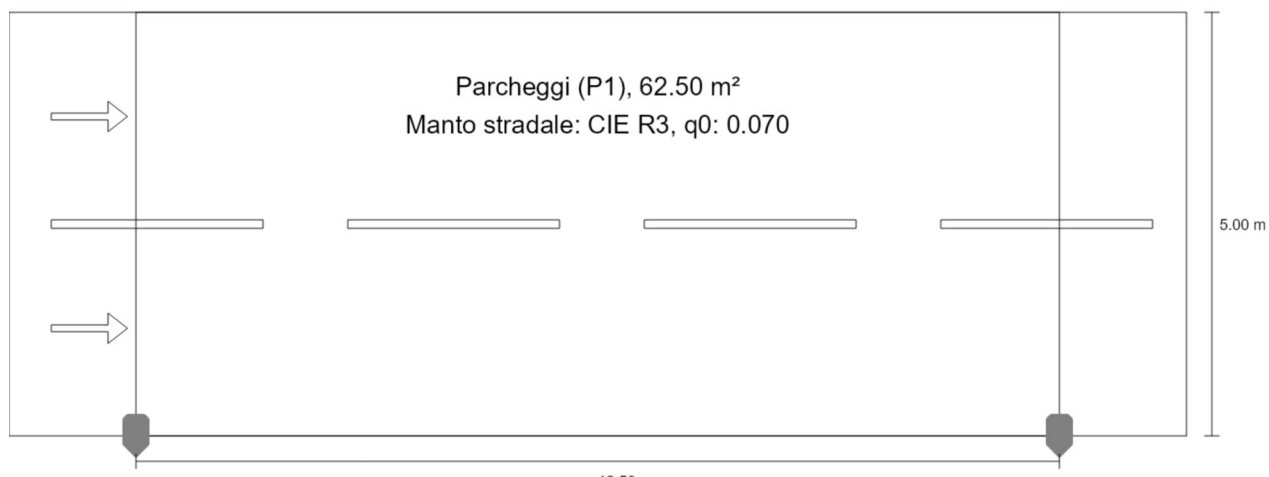
Intred S.p.A.

Progetto illuminazione parcheggi

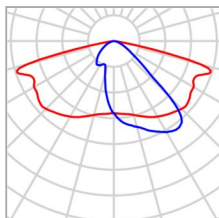
Oggetto

EX IDEAL STANDARD in Via
Milano e Via Villa Glori.

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

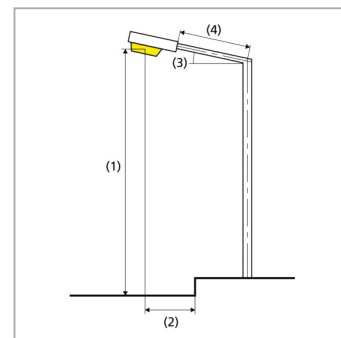
Produttore	CARIBONI GROUP	P	52.5 W
Articolo No.	01KI1C40030AHM4	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7160 lm
Nome articolo	KAI S R2 ST-01 700mA 4K	Φ_{Lampada}	7160 lm
Dotazione	1x R2 52.5W700mA 4K	η	100.00 %

Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

KAI S R2 ST-01 700mA 4K (su un lato sotto)

Distanza pali	12.500 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 52.5 W
Potenza / percorso	4200.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 609 cd/klm $\geq 80^\circ$: 63.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.4
MF	0.80



Parcheggi

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Parcheggi	E_m	33.27 lx	[15.00 - 22.50] lx	✗
	E_{min}	30.96 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{v,min}$	12.86 lx	≥ 5.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

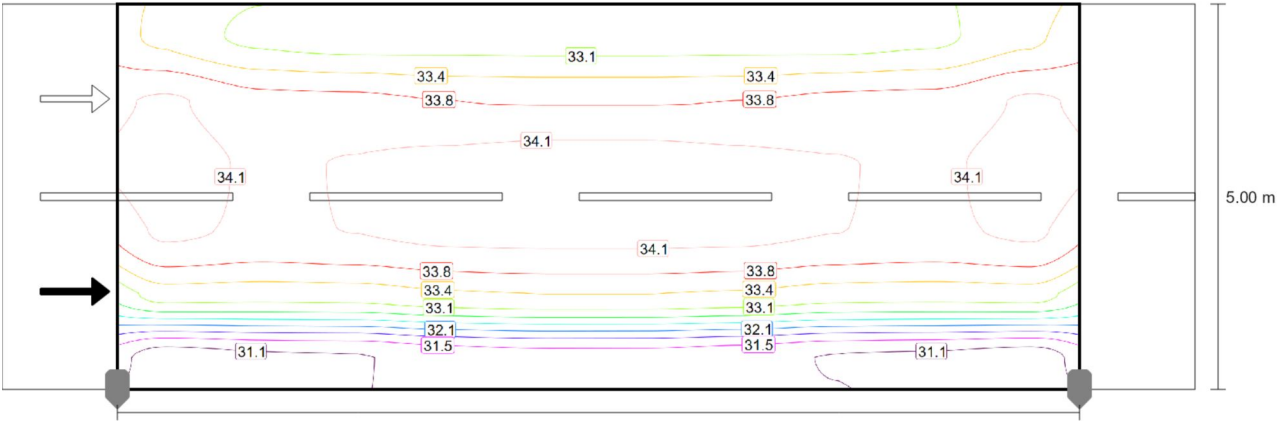
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Parcheggi	D_p	0.025 W/lx*m ²	–
KAI S R2 ST-01 700mA 4K (su un lato sotto)	D_e	3.4 kWh/m ² anno	210.0 kWh/anno

Parceggi

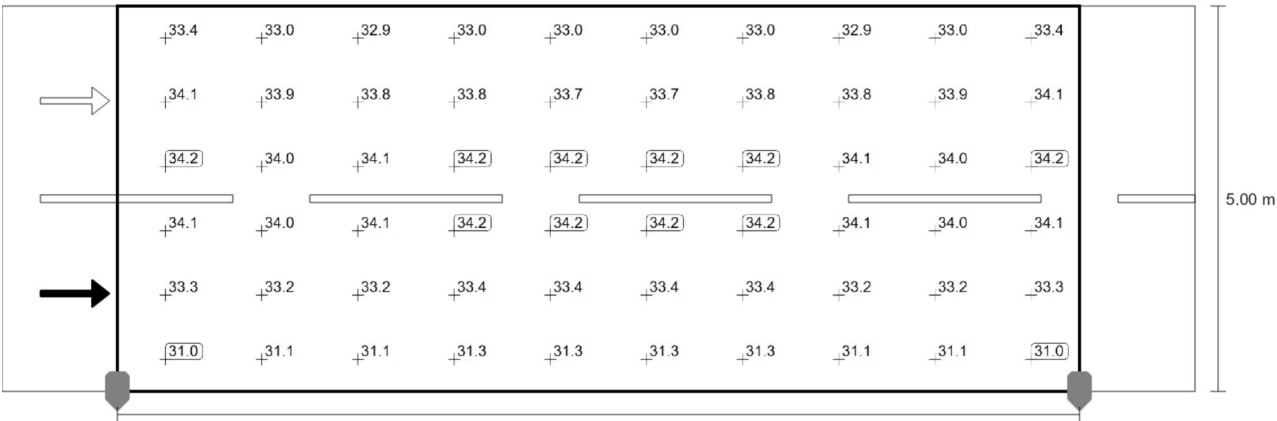
Parceggi

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Parceggi	E_m	33.27 lx	[15.00 - 22.50] lx	✗
	E_{min}	30.96 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{v,min}$	12.86 lx	≥ 5.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	0.625	1.875	3.125	4.375	5.625	6.875	8.125	9.375	10.625	11.875
4.583	33.35	33.02	32.94	32.96	32.96	32.96	32.96	32.94	33.02	33.35
3.750	34.13	33.86	33.84	33.76	33.75	33.75	33.76	33.84	33.86	34.13

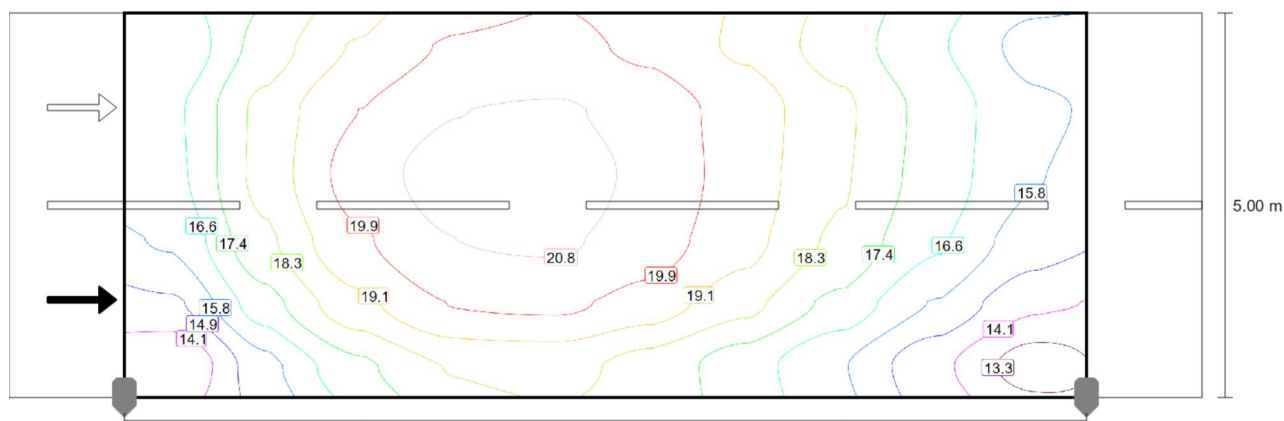
Parcheggi

Parcheggi

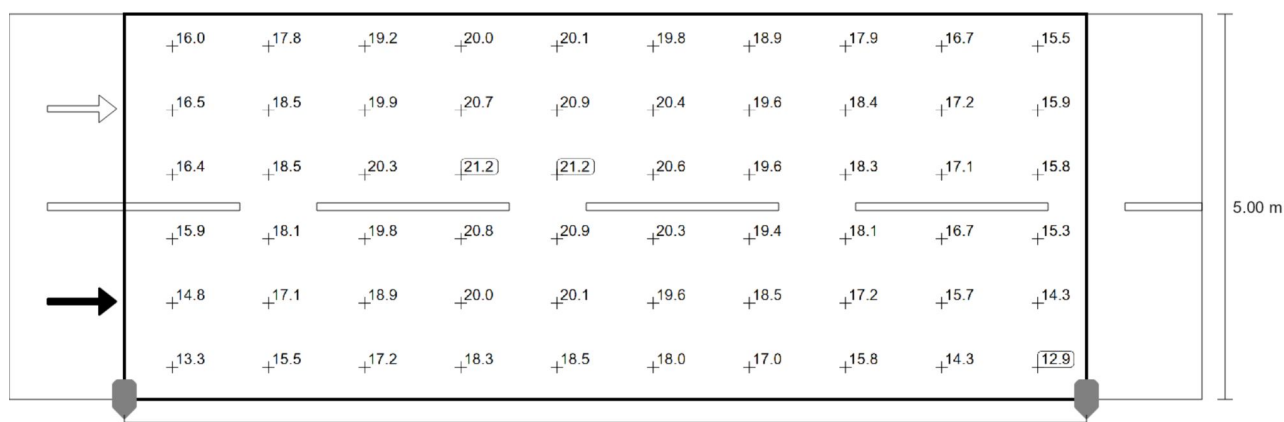
m	0.625	1.875	3.125	4.375	5.625	6.875	8.125	9.375	10.625	11.875
2.917	34.25	34.03	34.10	34.17	34.24	34.24	34.17	34.10	34.03	34.25
2.083	34.14	34.03	34.09	34.17	34.18	34.18	34.17	34.09	34.03	34.14
1.250	33.25	33.22	33.24	33.38	33.43	33.43	33.38	33.24	33.22	33.25
0.417	30.96	31.07	31.11	31.26	31.33	31.33	31.26	31.11	31.07	30.96

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	33.3 lx	31.0 lx	34.2 lx	0.93	0.90



Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Raster dei valori)

m	0.625	1.875	3.125	4.375	5.625	6.875	8.125	9.375	10.625	11.875
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

Parcchggi

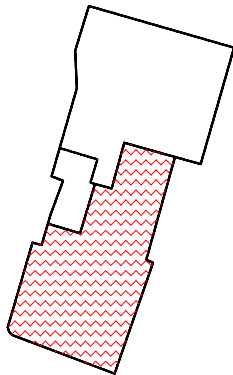
Parcchggi

m	0.625	1.875	3.125	4.375	5.625	6.875	8.125	9.375	10.625	11.875
4.583	15.96	17.76	19.19	20.04	20.13	19.76	18.94	17.88	16.68	15.50
3.750	16.46	18.50	19.94	20.74	20.86	20.39	19.59	18.41	17.15	15.88
2.917	16.38	18.54	20.28	21.17	21.17	20.55	19.56	18.34	17.09	15.81
2.083	15.87	18.09	19.81	20.76	20.87	20.34	19.37	18.10	16.72	15.34
1.250	14.78	17.08	18.86	19.98	20.10	19.55	18.51	17.19	15.70	14.26
0.417	13.28	15.47	17.24	18.33	18.51	17.96	17.00	15.80	14.31	12.86

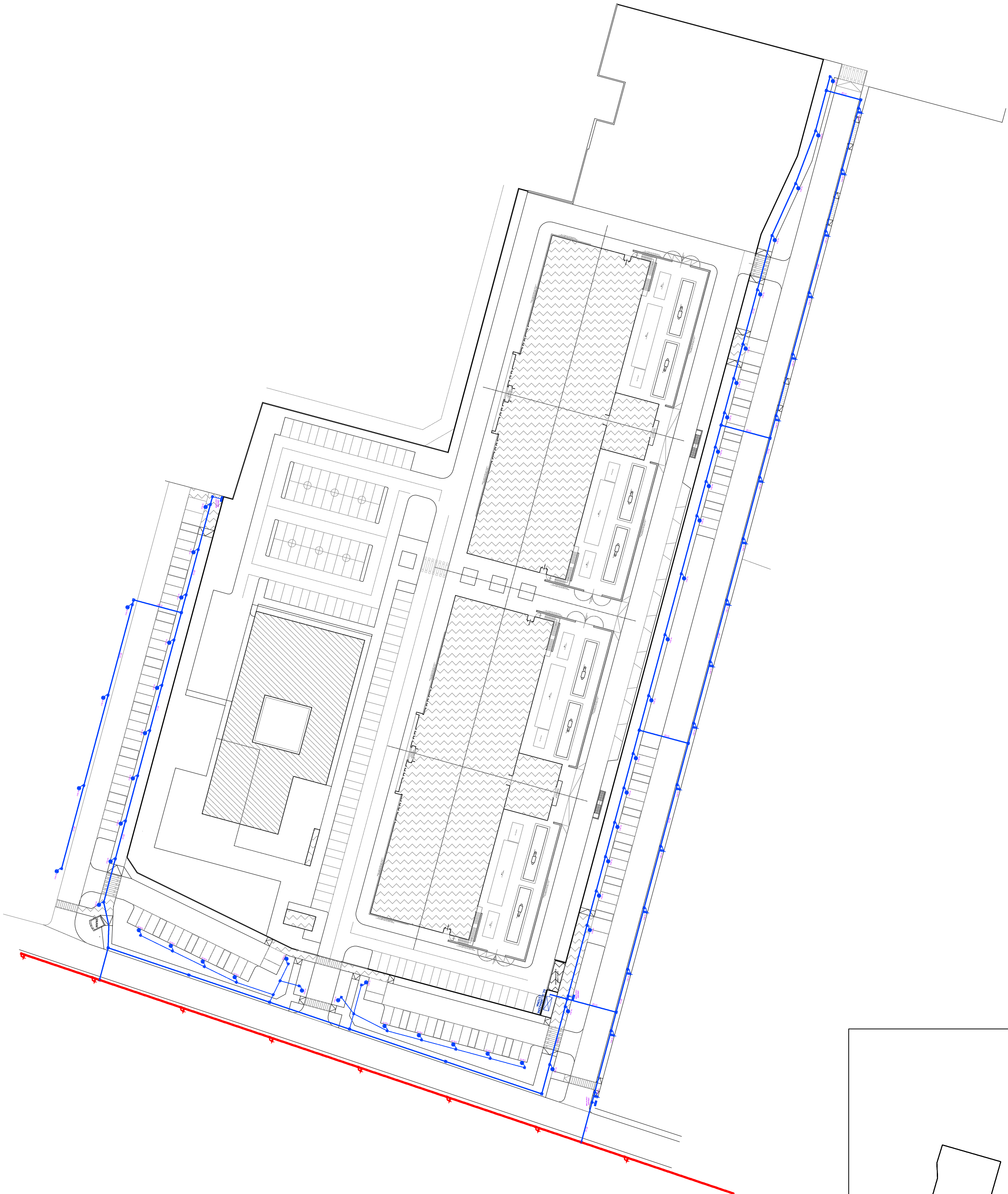
Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest)	18.0 lx	12.9 lx	21.2 lx	0.71	0.61

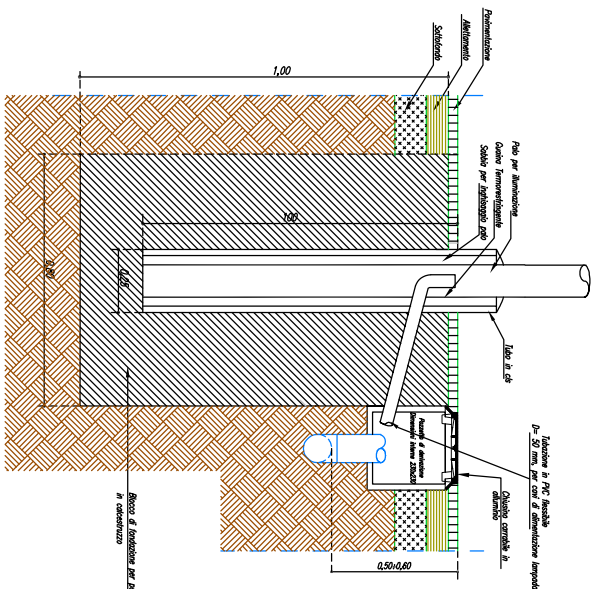
AREA INTERESSATA



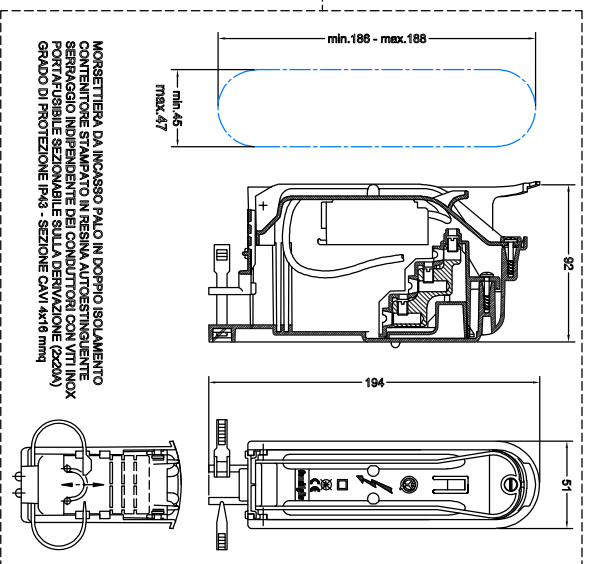
Legenda Simboli	
	Quadro di distribuzione
	Pozzetto
	Illuminazione esterna
	Nuovo impianto
	Impianto esistente
	Cavidotto



SEZIONE TIPO scala 1:10
POSA PILO ILLUMINAZIONE (h.t.l. 9,00m)
(Rit.E.P. - C.3000.1310.01)



PARTICOLARE DERIVAZIONE TIPO
CON MOSSETTERIA DA INCASSO PER PILO



REGIME DELLE AREE IN PROGETTO

- AREE A CESSIONE PUBBLICA: mq.3.334,45
- SUPERFICIE PRIVATA residua INTRED Spa: mq. 25.233,15
- S.L.P. EDIFICABILE Assegnata INTRED Spa: mq. 10.000,00
- SUPERFICIE PRIVATA residua IDEA Srl: mq. 5.677,40
- S.L.P. EDIFICABILE Assegnata IDEA Srl: mq. 273,50
- SUPERFICIE TERRITORIALE DEL COMPARTO: mq. 34.245,00
- AREE DESTINATE A OPERE EXTRA COMPARTO: mq. 2.868,00

COMUNE DI BRESCIA (BS)

Studio Associato EPP
Ing. Andrea Provezza
Viale Venezia 91 (BS)
Mobile: 030/41083
Mail: provezza@provezza.it



PIANO ATTUATIVO in VARIANTE al P.G.T.
nell'ambito del COMPARTO "AT - C.2.1. Ideal Klima - Ideal Standard"

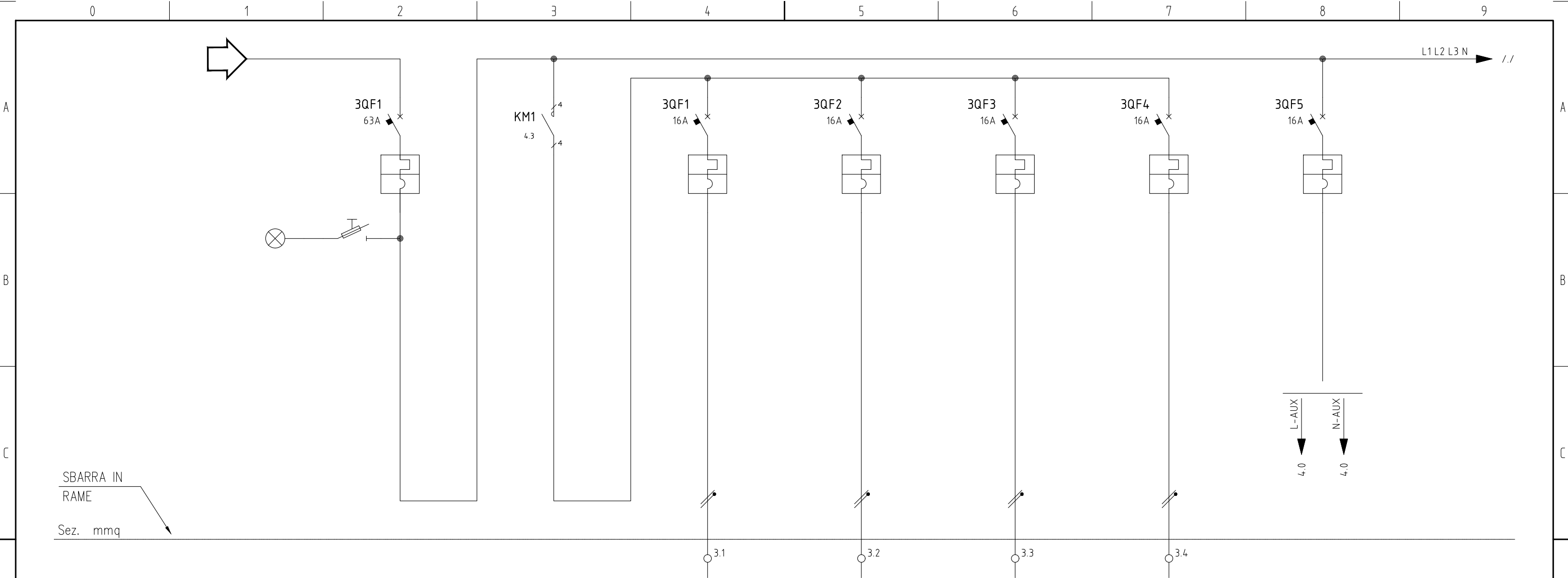
REALIZZAZIONE di un NUOVO DATA CENTER e della NUOVA SEDE
AZIENDALE della ditta INTRED Spa nell'ambito del COMPARTO
"AT - C.2.1. Ideal Klima - Ideal Standard" - U.M.1.1 - nell'area
occupata dalla EX IDEAL STANDARD in Via Milano e Via Villa Giori.

Foglio 110 NCT	PROGETTO	SCALA	Gennaio 2026
Mappale 336	2026_01	DATA	1:500

COMITENTE: INTRED Spa

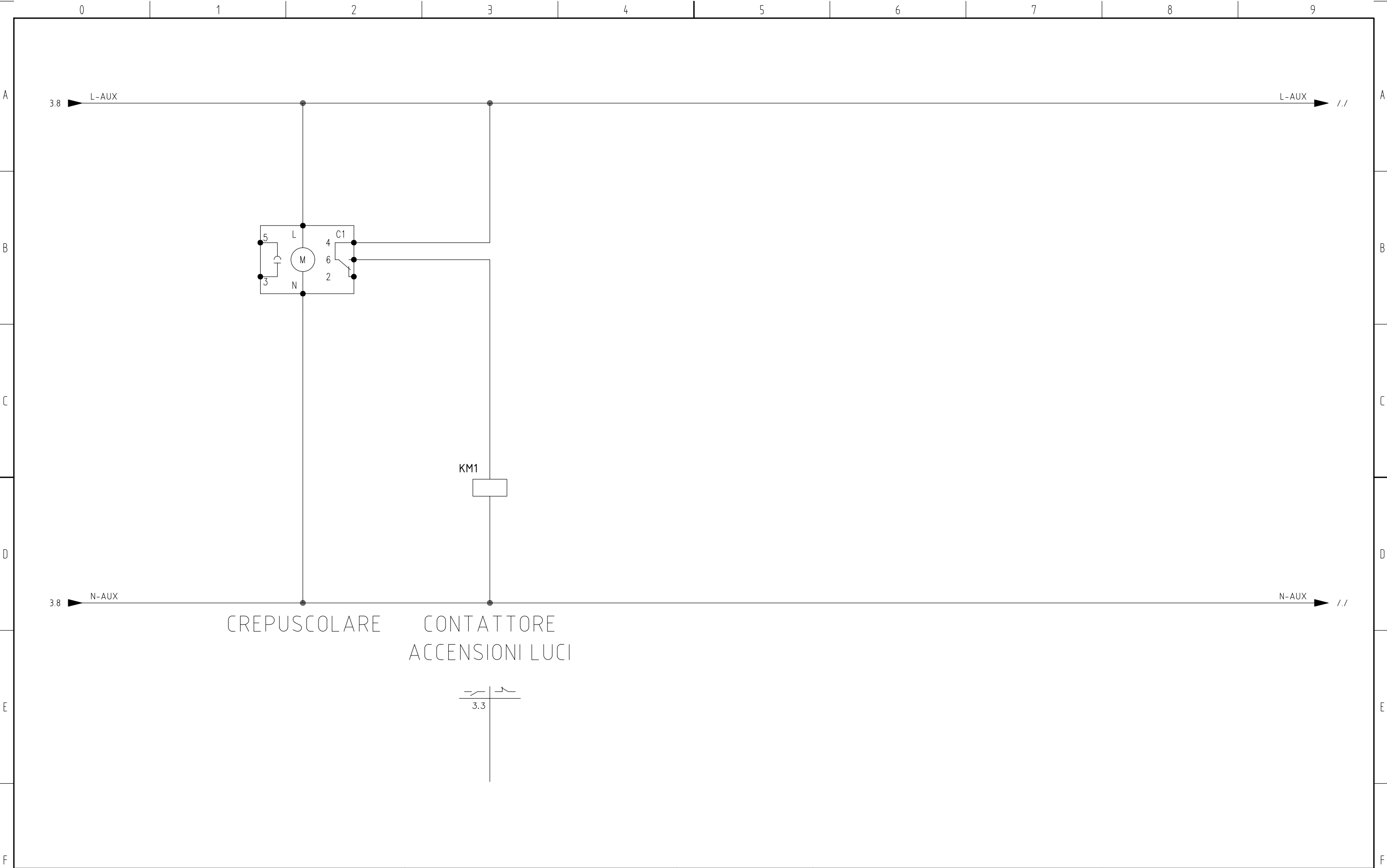
PROGETTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA
PIANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO
REGIME DELLE AREE

ELABORATO
T01



CIRCUITO	RIFERIMENTO		ARRIVO LINEA DA CONTATORE		SEZIONATORE GENERALE		COMANDO ACCENSIONI LUCI		ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 1		ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 2		ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 3		ILLUMINAZIONE ESTERNA CIRCUITO 4		CIRCUITI AUX			
	DENOMINAZIONE																			
	SIGLA		QE-SC-R00																	
	TENSIONE NOMINALE (V)		400V - 50Hz - 3F N + T		400V - 50Hz - 3F N				230V - 50Hz - F N + T		230V - 50Hz - F N + T		230V - 50Hz - F N + T		230V - 50Hz - F N + T		230V - 50Hz - F N + T			
CAVO	UNI/MULTI	SIGLA CAVO	UNI	FG16R16					UNI	FG16R16	UNI	FG16R16	UNI	FG16R16	UNI	FG16R16				
	CAVI // FASE	SEZ. FASE	3	16					1	10	1	10	1	10	1	10				
	CAVI // N	SEZ. NEUTRO	1	16					1	10	1	10	1	10	1	10				
	CAVI // PE	SEZ. PE o PEN	1	16																
	POSA	IZ (A)		64						70		70		70		70				
E PROTEZIONE E COMANDO	COSTRUTTORE				A SCELTA				A SCELTA		A SCELTA		A SCELTA		A SCELTA		A SCELTA			
	TIPO				INTERRUTTORE MAGN				INTERRUTTORE MAGN		INTERRUTTORE MAGN		INTERRUTTORE MAGN		INTERRUTTORE MAGN		INTERRUTTORE MAGN			
	CURVA O SGANCIATORE								C		C		C		C		C			
	POLI	In (A)			4	63			2	16	2	16	2	16	2	16	2	16		
	IRTH	(A)							1 x In		1 x In		1 x In		1 x In		1 x In			
	IRMAGN								10 x In		10 x In		10 x In		10 x In		10 x In			
	INTREVENTO DIFFERENZIALE (A/s)																			
	ICU (kA)	FILIAZIONE (kA)							6		6		6		6		6			
	CONTATTORE Ie (A)																			
	RELE' TERMICO (A)																			
	FUSIBILE TIPO	In (A)																		
CONTATTORE																				

				DATA	30/06/2025	INTRED S.P.A. Via Pietro Tamburini, 1, 25136 Brescia BS		 Viale Venezia, 04 - 25123 Brescia - Tel. 03044083 - Fax 0302898189 e-mail info@rotecno.it	PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE ESTERNA		QE-ILL-EST			
				DISEGN.	R.O.				Schema Unifilare di Potenza					
				VISTO	Ing. Provezza									
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	Ing. Provezza	SOST. IL :	SOST. DA : R.O.	FILE : QE-ILL-EST-R00					25045	FG. 3 F.S. 4



				DATA	30/06/2025	INTRED S.P.A. Via Pietro Tamburini, 1, 25136 Brescia BS		 Viale Venezia, 04 - 25123 Brescia - Tel. 030440983 - Fax 0302898180 e-mail: info@rotecno.it	PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE ESTERNA	QE-ILL-EST	=		
				DISEGN.	R.O.						+		
				VISTO	Ing. Provezza							FG.	4
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	Ing. Provezza	SOST. IL :	SOST. DA : R.O.	FILE : QE-ILL-EST-R00	Logica Di Comando		25045	F.S.	/