

COMMITTENTE:



Aps Holding s.p.a.
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Padova

IL DIRETTORE FUNZIONALE
Dott.Ing. Diego Galiazzo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Gaetano Panetta

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



ITALFERR S.p.A

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA
NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3**

IMPIANTI LFM

Relazione illuminotecnica parcheggio Voltabarozzo

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

NP000 00 D 18 CL LF00000 003 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. Casciato	Aprile 2020	M. Castellani	Aprile 2020	A.Peresso	Aprile 2020	G. Guidi Buffarini Novembre 2020 ITALFERR S.p.A. Ing. Gaetano Panetta 101 Tecnologie Centro Operazioni periferiche di Roma n. 17/812
B	Emissione a seguito di procedura autorizzatoria	M. Casciato	Novembre 2020	M. Castellani	Novembre 2020	A.Peresso	Novembre 2020	

File: NP0000D18CLLF0000003B

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO	3
2	IMPIANTO LFM.....	4
2.1	ALIMENTAZIONE.....	4
2.2	CARATTERISTICHE CORPO ILLUMINANTE	4
2.3	PALI LUCE.....	6
2.4	BLOCCO FONDAZIONE PALO LUCE.....	8
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
3.1	ELABORATI DI PROGETTO	9
3.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	10
3.3	ALLEGATI.....	11
4	DESCRIZIONE GENERALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	12
4.1	VERIFICA VALORI ILLUMINOTECNICI	12
5	MODALITÀ DI CALCOLO.....	13
6	RISULTATI DEL CALCOLO.....	13

1 PREMESSA E SCOPO

Nell'ambito della progettazione Definitiva della Linea tramviaria SIR 3 della città di Padova, si procederà anche alla realizzazione di un nuovo parcheggio situato nei pressi del capolinea Voltabarozzo che conterrà N°396 posti auto all'aperto e un'area fermata/sosta bus.

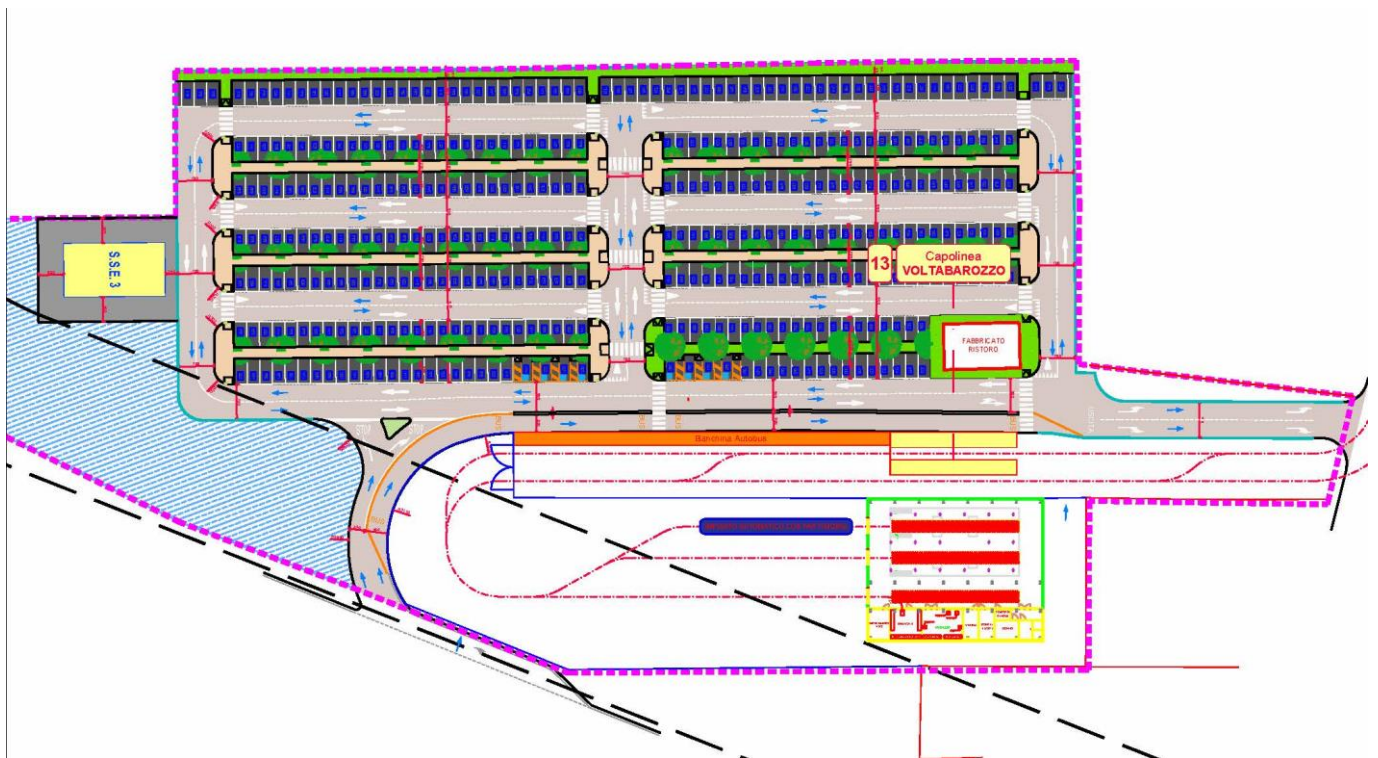


Figura 1- Planimetria parcheggio

Lo scopo della presente relazione di calcolo illuminotecnico ha per oggetto la descrizione dei dati tecnici e delle procedure di esecuzione dei calcoli illuminotecnici relativi al nuovo impianto di illuminazione del parcheggio del capolinea di Voltabarozzo.

2 IMPIANTO LFM

Lo scopo del dimensionamento dell'impianto di illuminazione è quello di assicurare un'adeguata visibilità, comfort visivo e un senso di sicurezza a chiunque vi transiti, sia durante le ore serali che notturne.

2.1 Alimentazione

L'alimentazione dell'impianto di illuminazione del nuovo parcheggio avverrà in bassa tensione. L'energia sarà resa disponibile dall'ente distributore nei pressi dell'ingresso del parcheggio. A valle del punto di consegna verrà installato un armadio in vetroresina contenente il vano contatore trifase fino a 15 kW e vano apparecchiature elettriche. Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato **"NP0000D18DXLF000003A: Schema elettrico quadro LFM - Parcheggio Voltabarozzo"**.

L'armadio sarà costituito da una carpenterie in vetroresina, classe di isolamento IP55 e grado di protezione IK10.

2.2 Caratteristiche corpo illuminante

La progettazione dell'impianto di illuminazione del nuovo parcheggio di voltabarozzo posizionato a ridosso dell'omonimo Capolinea prevede l'installazione di corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED, che presentano notevoli vantaggi rispetto alle tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa e di durata di funzionamento.

Le caratteristiche elettriche principale dei corpi illuminanti che si dovranno installare sono:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta;
- Corpo in pressofusione di alluminio verniciato;
- Vetro di chiusura;
- Potenza dell'apparecchio illuminante fino a 64 W;
- Flusso luminoso 7500 lumen;
- Flusso disperso verso l'alto nullo
- Grado di protezione IP67;
- Temperatura di colore: 3000 K;
- Controllo del flusso luminoso e riconoscimento della mezzanotte virtuale;
- Classe di isolamento II;
- Resistenza agli urti: IK08;
- Protezioni sovratensioni, 10 kV di Modo Comune e 6 kV di Modo differenziale.

L'apparecchio illuminante dovrà avere il marchio che ne certifichi la conformità e qualità ed essere conforme alle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico.

L'apparecchio illuminante dovrà possedere indicativamente la seguente curva fotometrica:

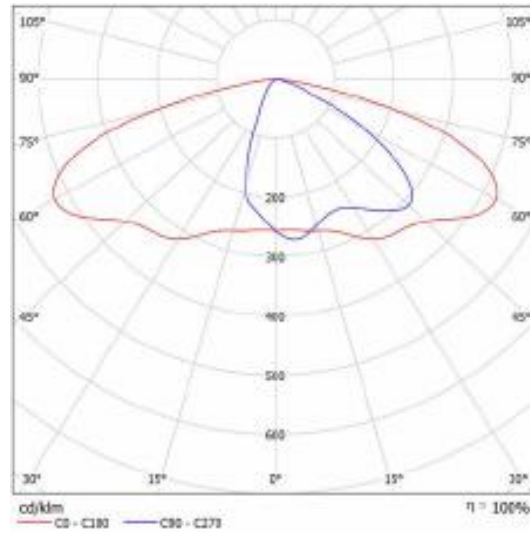


Figura 2 - Curva fotometrica

2.3 Pali luce

Gli apparecchi illuminanti descritti nel paragrafo precedente dovranno essere installati su pali a pianta rettangolare simili al particolare riportato in figura 4.

I pali dovranno essere zincati a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461 e possedere le seguenti caratteristiche:

- Palo in acciaio a pianta rettangolare dritto per posa del corpo illuminante su testa palo;
- Altezza totale dei pali con blocco di fondazione: 8,8m;
- Altezza fuori terra: 8 m;
- Predisposizione per morsettiera da palo con dimensioni 186 x 46 mm dotata di coperchio;

La descrizione di tutte le apparecchiature di illuminazione è riportata nel documento di progetto "Specificazione tecnica LFM NP0000D18SPLF0000001A"

RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NP00	00 D 18	CL	LF0000 003	B	7 di 14

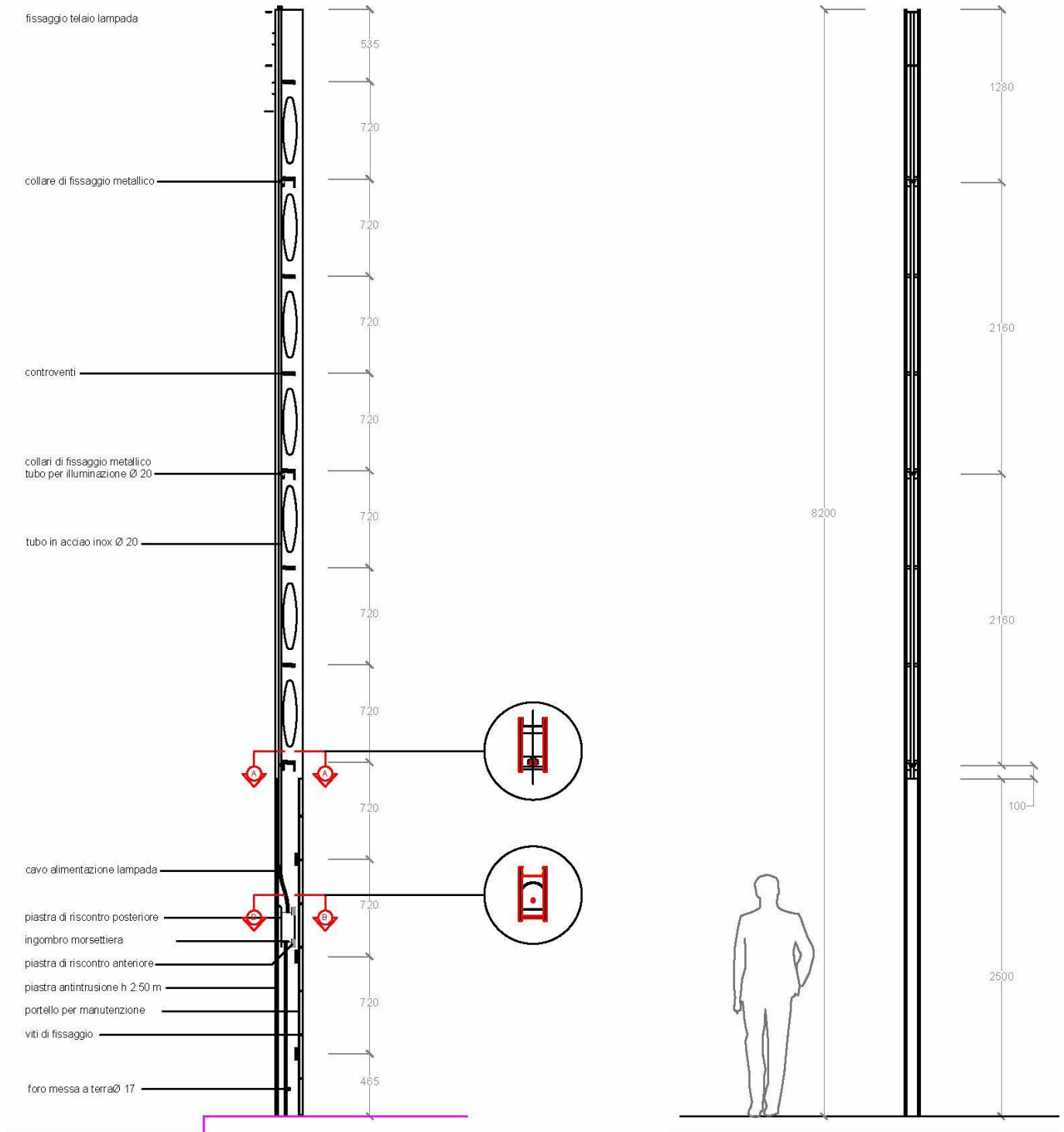


Figura 4 – Tipico palo

2.4 Blocco fondazione palo luce

I pali saranno installati in blocco di calcestruzzo armato di dimensioni approssimative 1x1x1 m, dotato di foro a base rettangolare per inghisaggio palo e tubo per derivazione al pozzetto cavi.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento agli elaborati:

“NP0000D18PZLF0000001A- Particolari di impianto”.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 ELABORATI DI PROGETTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento:

CODIFICA DOCUMENTO	DESCRIZIONE
NP0000D18P9LF0000001A	Planimetria parcheggio Voltabarozzo
NP0000D18DXLF0000003A	Schema elettrico quadro LFM - Parcheggio Voltabarozzo
NP0000D18PZLF0000001A	Particolari di impianto
NP0000D18CLLF0000001A	Calcolo e verifica dei sostegni LFM

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per l'esecuzione del presente progetto sono state adottate le Norme UNI EN nella loro edizione più recente nonché le Norme Tecniche, Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- Legge Regionale Veneto N. 17 del 7Agosto 2009: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori economici.
- Regolamento (UE) del Parlamento Europeo e del consiglio 305/2011;

Normative Tecniche:

Norme CEI

- CEI 34-21 "Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove"
- Norma CEI 64-8-V4: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua".
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norme UNI

- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno

- UNI 11726 “progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato”
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

3.3 ALLEGATI

Parte integrante della presente relazione di calcolo sono i seguenti allegati, in cui vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

- **Allegato 1** – Calcolo illuminotecnico Parcheggio Capolinea Voltabarozzo;

4 DESCRIZIONE GENERALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Il nuovo impianto di illuminazione del parcheggio di Voltabarozzo è stato progettato al fine di assolvere i requisiti della Normativa UNI EN 12464: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno", Legge Regionale Veneto N. 17 del 7 Agosto 2009 e delle linee guida Regione Veneto.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti (sia Nazionali che Regionali), in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

I corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 10819 per gli impianti di illuminazione esterna e delle Norme Regionali. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti citate al capitolo precedente.

Per l'illuminazione del parcheggio di Voltabarozzo, nelle ore di chiusura del servizio tranviario, dovrà essere valutata una riduzione del flusso luminoso pari al 50% in accordo con le normative di riferimento. La possibilità della riduzione è garantita dalla regolazione DALI di cui sono dotate le apparecchiature illuminanti.

4.1 Verifica valori illuminotecnici

La Normativa UNI EN 12464-2 al prospetto 5.9 " Aree di Parcheggio" prevede tre differenti classificazioni di parcheggio a seconda della sua dimensione e del traffico. Vista la dimensione(circa 180x70m) e l'utilizzo del parcheggio si prenderanno in considerazione i valori del prospetto 5.9.3. che sono quelli per un parcheggio ad alto traffico.

5 MODALITÀ DI CALCOLO

Per effettuare le verifiche è stato utilizzato il software di calcolo illuminotecnico DIALux ver. 4.13; i risultati delle verifiche sono riportati nei documenti allegati ai capitoli seguenti. Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali.

Nello sviluppo dei calcoli si è tenuto conto dello stato di inquinamento delle aree, della vita stimata delle lampade e di intervalli di manutenzione di durata "standard" per questo tipo di installazioni, utilizzando un fattore di abbattimento delle prestazioni dei corpi illuminanti di 80%. Per tutta l'area la superficie di calcolo per la determinazione dell'illuminamento medio e della uniformità è stata posta a quota strada.

6 RISULTATI DEL CALCOLO

La modellazione delle aree è stata eseguita con il programma di calcolo illuminotecnico Dialux ver. 4.13, i risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nell'allegato della seguente relazione, mentre negli elaborati grafici di progetto è riportata l'ubicazione planimetrica dei corpi illuminanti.

Per comodità di lettura nella tabella che segue si riporta il risultato che si è ottenuto ed i corrispondenti requisiti Normativi:

NORMATIVA	CATEGORIA	Valori calcolati			
		$E_m [lx]$	U_0	$E_m [lx]$	U_0
UNI EN 12464-2 "Prospetto 5.9.3"	Area Parcheggio	20,0	0,25	21	0,26

L'illuminamento medio è stato calcolato con il metodo punto per punto utilizzando le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo analogo a quanto previsto.

L'appaltatore dovrà successivamente effettuare tutti i calcoli con apparecchio approvigionato per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti sopra indicati.

RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NP00	00 D 18	CL	LF0000 003	B	14 di 14

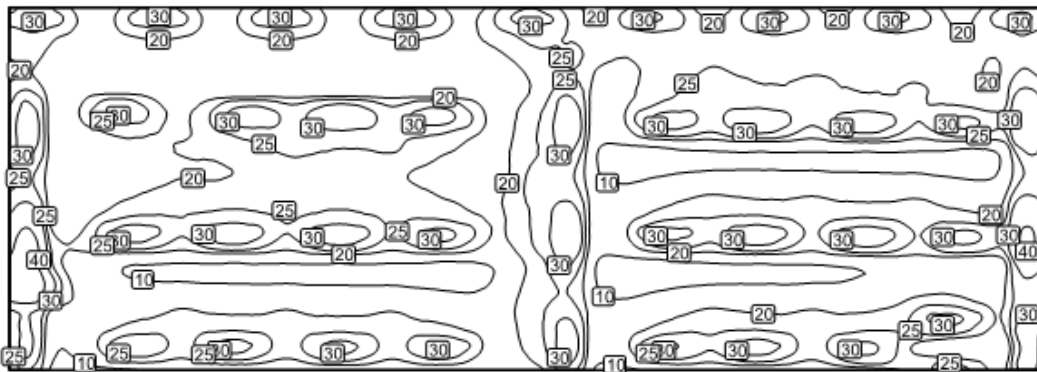


Superficie utile (Area 4): Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 21.0 lx (Nominale: ≥ 50.0 lx), Min: 5.45 lx, Max: 49.5 lx, Min/Medio: 0.26, Min/Max: 0.11
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 1000

Colori falsati [lx]

