

Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



CODICE
COMMESSA

B 3 2

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

b

PROGRESSIVO
ELABORATO

0 0 2

CATEGORIA
OPERA

I M

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

===

IMPIANTO MOBILE DI RIFORNIMENTO IDROGENO Progetto Definitivo

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Nov. 2022	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

APPALTATORE



Respirare il futuro

Progettista



REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
R.MACCHIONE	M.BARCHIESI	D.CIUFFOLOTTI	04/11/2022
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.
207005-10-RE-E-4001			

SOMMARIO

1	GENERALE	2
1.1	Scopo del documento.....	2
1.2	Inquadramento del progetto.....	2
1.3	Definizioni.....	3
1.4	Documenti di riferimento.....	4
1.5	Normative e standard.....	4
1.6	Certificazioni di prodotto.....	5
2	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	6
3	VALORI DI ILLUMINAMENTO	6
4	PRESCRIZIONI GENERALI.....	6
5	APPARECCHI ILLUMINANTI.....	7
5.1	Plafoniera industriale LED	7
5.2	Proiettore LED	8
6	DISPOSIZIONE APPARECCHI ILLUMINANTI	9
7	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	12
7.1	Area generale	12
7.2	Zona Carro Bombolaio.....	14
7.3	Zona Dispenser	16
7.4	Zona Quadro Elettrico	18
7.5	Zona Cavedio	19

1 GENERALE

1.1 Scopo del documento

Lo scopo del presente documento è quello di definire l'impianto di illuminazione che dovrà essere realizzato nell'ambito del progetto "Sistema di rifornimento idrogeno mobile per convogli ferroviari presso la Stazione Ferroviaria di Rovato (BS)".

Il progetto prevede uno studio illuminotecnico per le aree d'interesse del sistema di rifornimento dei treni ad idrogeno andando a definire le tipologie di corpi illuminanti, il loro posizionamento ed orientamento al fine di garantire un livello di illuminazione adeguato allo scopo d'uso ed un impianto conforme alle normative vigenti.

1.2 Inquadramento del progetto

Il sito dell'intervento è la Stazione Ferroviaria di Rovato (BS) e l'area della stazione di rifornimento ad idrogeno è inquadrata nella Figura 1-1 di seguito riportata.

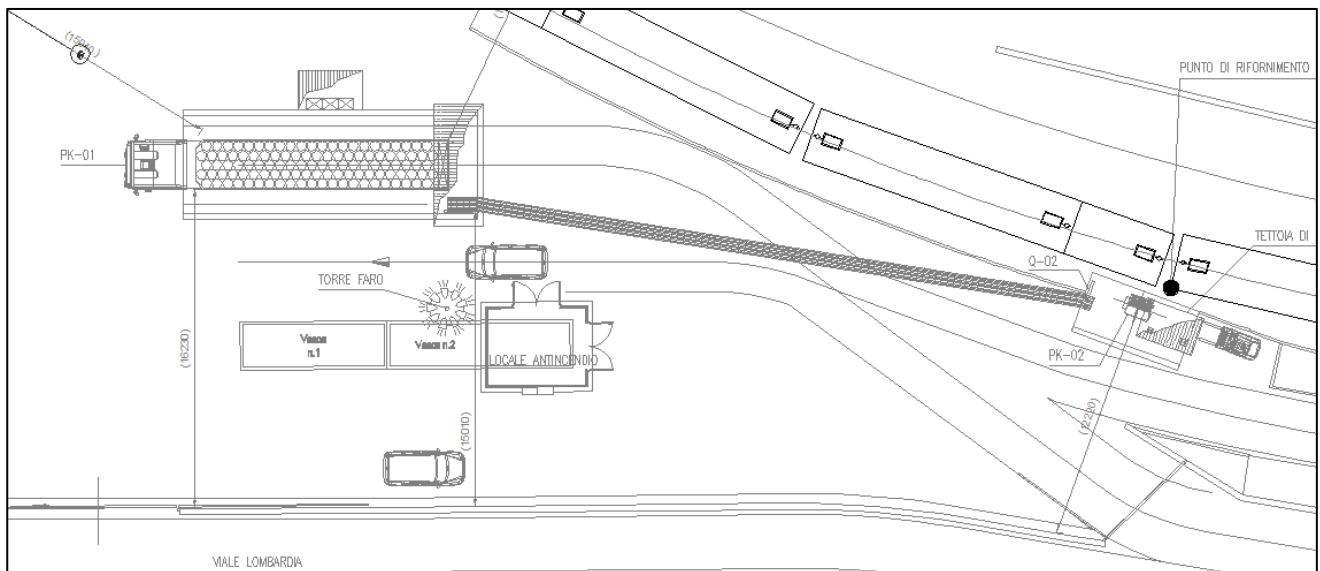


Figura 1-1 – Inquadramento area dell'intervento

Le aree oggetto dello studio saranno l'area del carro bombolaio, l'area del dispenser, l'area intermedia di collegamento (cavedio) tra i due elementi precedenti, area quadro elettrico illuminazione e le ulteriori aree nelle quali saranno installati componenti rilevanti per il sistema di rifornimento dei treni ad idrogeno.

Il progetto prevede l'utilizzo di soluzioni tali da ottenere uno standard qualitativo elevato privilegiando, nello stesso tempo, fattori come la sicurezza e la manutenzione.

Si precisa che, nella norma CEI 64-8, è indicato che il personale autorizzato ad esercire e a mantenere gli impianti sarà addestrato e sarà munito di tutti gli strumenti, attrezzature e documentazioni del caso. L'impianto di illuminazione influisce direttamente sulla capacità visiva e sulla sicurezza. Inoltre si fa presente che non sono state calcolate le apparecchiature come le torri faro, esterne alle zone indicate.

1.3 Definizioni

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.

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.

CRI (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. 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.

Efficienza: Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. 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).

Flusso luminoso: 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 un 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. Unità: lumen; lm. Simbolo usato nelle formule: Φ

Illuminamento: Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm/m}^2 = \text{lx}$). 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; lx. Simbolo usato nelle formule: E.

Intensità luminosa: 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. Unità: candela; cd. Simbolo usato nelle formule: I.

Luminanza 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. Unità: candela / metro quadrato. Abbreviazione: cd/m^2 . Simbolo usato nelle formule: L.

MF (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 $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$

P: Assorbimento elettrico. Unità: watt. Abbreviazione: W

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.

UGR (max) (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.

1.4 Documenti di riferimento

/1/	B32Da001IT--R0	RELAZIONE TECNICA GENERALE
/2/	B32Dd001IT--R0	PLANIMETRIA GENERALE
/3/	B32Dd002IT--R0	PLANIMETRIA OPERE CIVILI
/4/	B32Db003IM--R0	RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

1.5 Normative e standard

A seconda del tipo d'uso e destinazione gli impianti dovranno essere conformi alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano, con relative varianti, se applicabili (le Norme CEI che si riportano sono a titolo indicativo ma non esaustivo).

- | | |
|--|---|
| ▪ D. Lgs. 81/08 | Testo unico sulla sicurezza sul lavoro |
| ▪ D. Lgs. n. 106 del 03.08.2009 | Disposizioni integrative e correttive del D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 |
| ▪ LEGGE 186/1968 | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici (regola dell'arte negli impianti elettrici) |
| ▪ D.M. N.37/08 del 22/01/2008 | Regolamento (concernente l'attuazione dell'art.11 -quaterdecies comma 13, lettera A) della legge n° 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici |
| ▪ NORMA CEI 64-8 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V |
| ▪ NORMA CEI 31-87 | Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas |
| ▪ NORMA CEI 31-35 | Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas |

- **D. Lgs. n. 85 del 19.05.2016** Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva
- **UNI EN 12464-2:2014** Luce e Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- **CEI EN 60079-0** Atmosfere esplosive parte 0: Apparecchiature – prescrizioni generali
- **CEI EN 60079-1** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas parte 1: custodie a prova di esplosione “d”
- **CEI EN 60079-14** Atmosfere esplosive – parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

1.6 Certificazioni di prodotto

Secondo quanto previsto dalle Norme e Leggi vigenti tutti i materiali destinati alla costruzione degli impianti elettrici devono possedere una certificazione di qualità.

La certificazione di qualità è prevista con validità internazionale e rilasciata da riconosciuti enti certificatori nominati dalle singole nazioni.

Le apparecchiature ed i componenti che dovranno essere installati in aree classificate secondo il rischio di esplosione, dovranno possedere certificazione ATEX e/o IECEx.

2 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

L'impianto di illuminazione della stazione di rifornimento per i treni ad idrogeno verrà progettato tenendo in considerazione che verrà resa disponibile una linea di alimentazione in bassa tensione dall'adiacente impianto elettrico del deposito ferroviario.

La linea di alimentazione (monofase 230V – 50Hz) per l'illuminazione dovrà essere condotta in ingresso al "Qe – Quadro elettrico illuminazione", ubicato sulla parete in cemento armato (lato rotaie) dell'area dedicata allo stazionamento del carro bombolaio in fase di rifornimento.

3 VALORI DI ILLUMINAMENTO

Nell'impostazione del progetto illuminotecnico è indispensabile considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico e prescrizioni illuminotecniche, i parametri di illuminamento medio in esercizio e uniformità di illuminamento, la ripartizione delle luminanze, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore della luce e la resa del colore.

Per le zone di lavoro in genere, l'illuminamento è calcolato ad altezza del piano di calpestio e la scelta dell'illuminamento è fatta sulla base degli illuminamenti consigliati dalla normativa vigente.

Nel caso specifico, trattandosi di luoghi di lavoro in esterno, sono stati presi a riferimento i requisiti di illuminazione per la sicurezza e la salute dei lavoratori, Allegato A della norma UNI EN 12464-2 per attività nei luoghi di lavoro in esterno.

Tenuto conto della pericolosità nelle aree d'interesse per via del potenziale rischio di esplosione legato alla presenza di gas idrogeno, l'elaborazione dei dati è avvenuta inquadrando tali zone con un "livello di rischio alto" e pertanto come da normativa il valore medio di illuminamento minimo da garantire è pari a 50 lx.

La norma sopra citata inquadra tra le aree di lavoro all'esterno anche le "Stazioni di rifornimento carburante", per le quali definisce il valore di illuminamento medio da garantire pari a 150 lx, in prossimità di punti di controllo e lettura misure di rifornimento.

4 PRESCRIZIONI GENERALI

Le prescrizioni per la realizzazione dell'impianto che seguono sono tratte dalla normativa vigente in materia di progettazione e realizzazione di impianti elettrici; esse sono alla base della progettazione dell'impianto in oggetto e altresì costituiscono i requisiti fondamentali affinché l'impianto venga realizzato a "regola d'arte", come previsto dal DM 37/08.

Il progettista declina qualunque responsabilità qualora l'installazione dell'impianto non venga effettuata seguendo tali prescrizioni.

Tutti i componenti dell'impianto devono avere marchio di qualità IMQ o equivalente e devono essere conformi alla normativa CEI vigente.

5 APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere idonei per l'installazione all'esterno, resistenti ai raggi UV ed adatte per l'installazione in zone ATEX (potenziale presenza gas idrogeno).

Il grado di protezione minimo richiesto è pari a IP66.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere equipaggiabili con kit di emergenza (con funzione di autotest e segnalazione della carica dell'accumulo) per garantire una continuità nell'alimentazione pari a 60 minuti con un tempo di commutazione tra l'alimentazione normale e quella di emergenza massimo di 0,5 secondi.

Qualora in sito sia resa disponibile anche una alimentazione elettrica sotto continuità (da UPS) da parte del gestore dell'impianto, è possibile utilizzare apparecchi illuminanti che non prevedano il kit di emergenza.

Le tipologie di corpi illuminanti utilizzati ai fini dello studio illuminotecnico sono definite nei seguenti paragrafi.

5.1 Plafoniera industriale LED

Apparecchio illuminante a Led a sicurezza aumentata. Tipo a plafone, adatto a essere installato nelle aree pericolose in cui è necessario garantire un elevato grado di protezione e di resistenza alla corrosione con corpo in resina poliestere antistatica con fibra di vetro resistente agli urti e ai raggi UV, Diffusore: Trasparente in policarbonato, resistente agli urti e ai raggi UV.

Armatura con sistema a slitte manovrato da chiave esagonale, dotata di guarnizione in silicone espanso resistente agli acidi, agli idrocarburi, telaio in alluminio e acciaio inox. Avente 4 imbocchi Ø25,5 (adatti per filettature ISO M25x1.5). Armatura completa di confezione contenente 3 tappi modello PLG2ILXE7 e 2 pressacavi modello NAVP25IXE-X6DS per cavo non armato.

Dotata di alimentatore elettronico 220/240 Vac/dc (f = 50/60 Hz) con connessione direttamente alla morsettieria L, N, Pe sez. max. 4 mm² morsettieria ponticellata adatta per l'entra-esce, sia dal singolo lato che dai due lati opposti con gruppo emergenza ad Inverter elettronico 110/240 Vac 50/60 Hz, 110-270 Vdc. Batterie Ni/Cd, 4 Ah o 7 Ah, 6V.

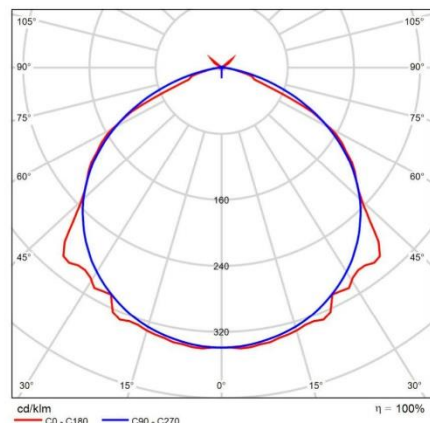
Cablaggio: Cavi in gomma siliconica con protezione in treccia di vetro per alte temperature.

Idoneo per installazione in zona 1 – 2 Il certificato Ex de, Ex tb, Ex de mb. Grado di protezione IP66, potenza 56W Lumen: 5637 lm. Temperatura di colore 5000 K.

Plafoniera Led
Installazione parete/soffitto



P	56.1 W
$\Phi_{Lampadina}$	5637 lm
$\Phi_{Lampada}$	5636 lm
η	99.98 %
Efficienza	100.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
Pareti		50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	
Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade								Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y												
2H	2H	18.9	20.2	19.2	20.5	20.7	19.6	21.0	20.0	21.2	21.5		
	3H	19.4	20.6	19.7	20.9	21.2	20.9	22.1	21.3	22.4	22.7		
	4H	19.5	20.6	19.8	20.9	21.2	21.3	22.4	21.6	22.7	23.0		
	6H	19.5	20.4	19.8	20.8	21.2	21.4	22.5	21.8	22.8	23.1		
	8H	19.4	20.4	19.8	20.8	21.1	21.4	22.4	21.8	22.8	23.1		
4H	2H	19.4	20.4	19.8	20.7	21.1	21.4	22.4	21.8	22.7	23.1		
	3H	19.5	20.6	19.9	20.9	21.3	20.1	21.2	20.5	21.5	21.8		
	4H	20.1	21.1	20.5	21.4	21.8	21.6	22.5	22.0	22.8	23.2		
	6H	20.2	21.1	20.7	21.5	21.9	22.0	22.8	22.4	23.2	23.6		
	8H	20.3	21.0	20.7	21.4	21.9	22.2	22.9	22.6	23.3	23.8		
8H	12H	20.2	20.9	20.7	21.3	21.8	22.2	22.8	22.7	23.3	23.7		
	2H	20.4	21.1	20.8	21.5	21.9	22.0	22.7	22.5	23.1	23.5		
	3H	20.5	21.0	20.9	21.5	22.0	22.3	22.8	22.8	23.3	23.8		
	4H	20.5	21.0	21.0	21.4	21.9	22.3	22.8	22.8	23.3	23.8		
	6H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	22.3	22.7	22.8	23.2	23.7		
12H	4H	20.4	21.0	20.8	21.4	21.9	22.0	22.6	22.4	23.0	23.5		
	6H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	22.3	22.7	22.8	23.2	23.7		
	8H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	22.3	22.7	22.8	23.2	23.7		
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+0.5 / -0.4						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.6						+0.5 / -0.5					
S = 2.0H		+1.1 / -2.8						+0.6 / -0.9					
Tabella standard		BK02						BK04					
Addebiendo di correzione		2.6						5.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5637lm Flusso luminoso sferico													

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Figura 5-1 – Scheda tecnica plafoniera Led

5.2 Proiettore LED

Apparecchio illuminante del tipo a proiettore per montaggio su palo ed idoneo per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il corpo è realizzato in lega di alluminio EN 44300 a basso contenuto di rame con trattamento di passivazione e verniciatura che lo rendono adatto per ambienti fortemente aggressivi. Dotato di sistema di alimentatore DALI integrato nel corpo è resinato e certificato per ambienti a rischio di esplosione e le ottiche sono realizzate tramite lenti specialistiche garantendo che il flusso luminoso sia distribuito in maniera uniforme.

Adatte per zone 2, 21 e 22. Potenza 101 W, Lumen: 15150 lm Ottica simmetrica diffondente. IP66. Esecuzione Atex Polveri II 2D - Ex tb IIIC T85 °C Db Esecuzione Atex Gas II 2G - Ex eb mb IIC T5 Gb.

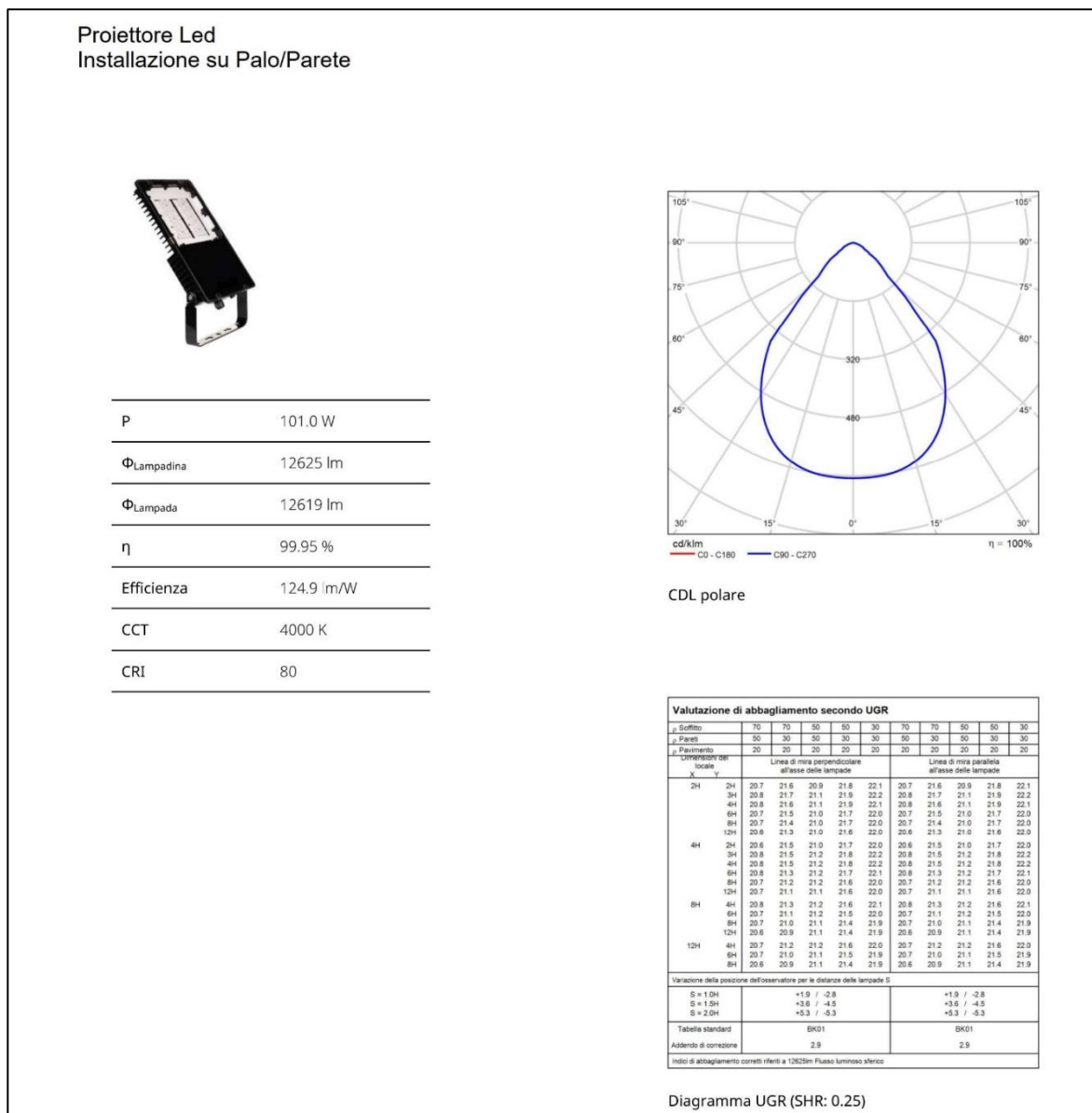


Figura 5-2 – Scheda tecnica proiettore Led

6 DISPOSIZIONE APPARECCHI ILLUMINANTI

Al fine di garantire i livelli di illuminamento prescritti per le aree d'interesse, sono state individuati gli apparecchi illuminanti e sono stati disposti secondo quanto rappresentato nella seguente planimetria (Figura 6-1).

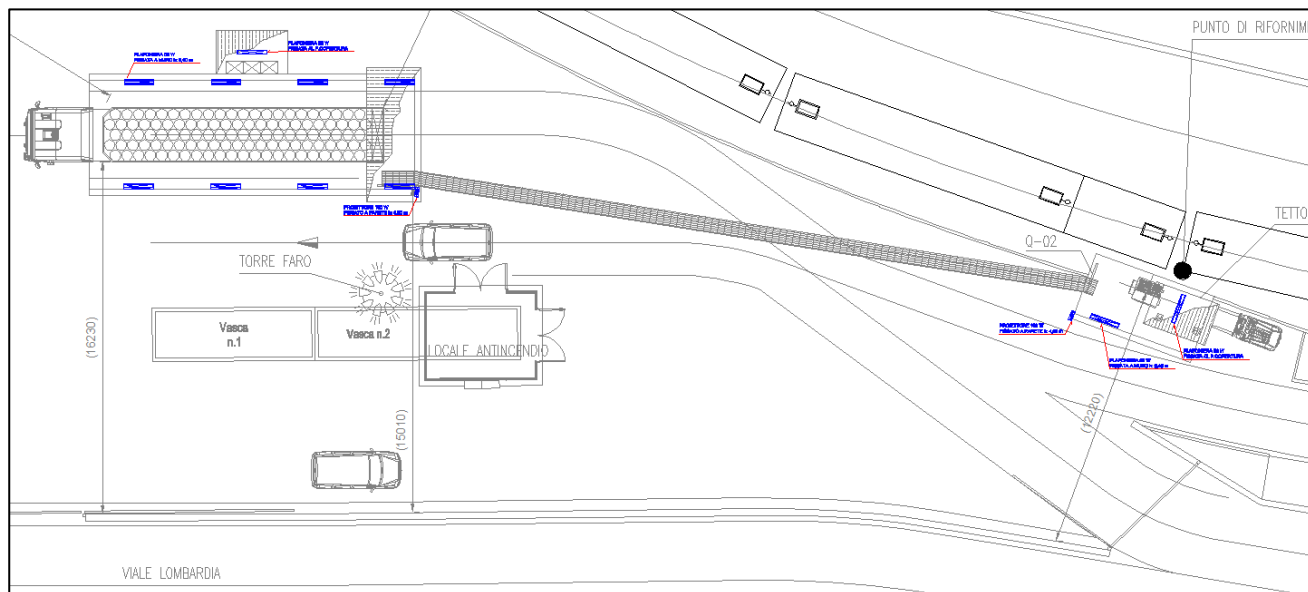


Figura 6-1 – Disposizione apparecchi illuminanti in planimetria

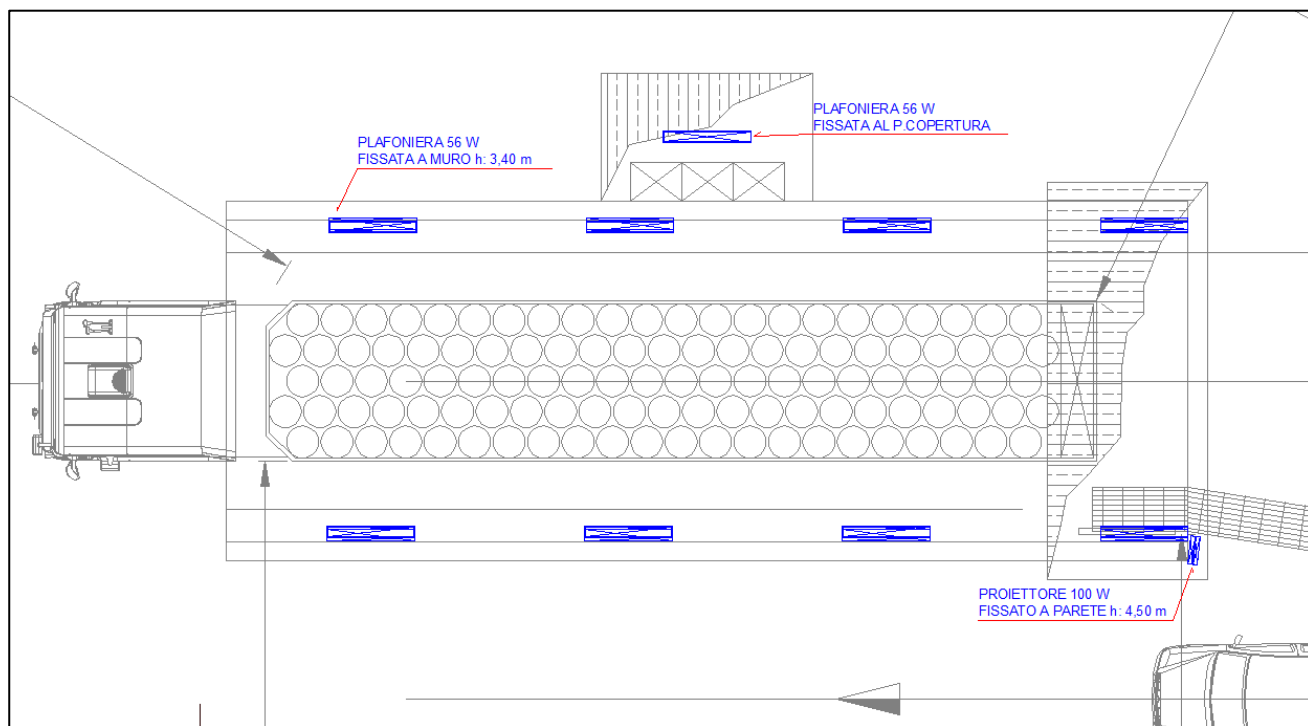


Figura 6-2 – Dettaglio disposizione apparecchi Zona Carro Bombolaio

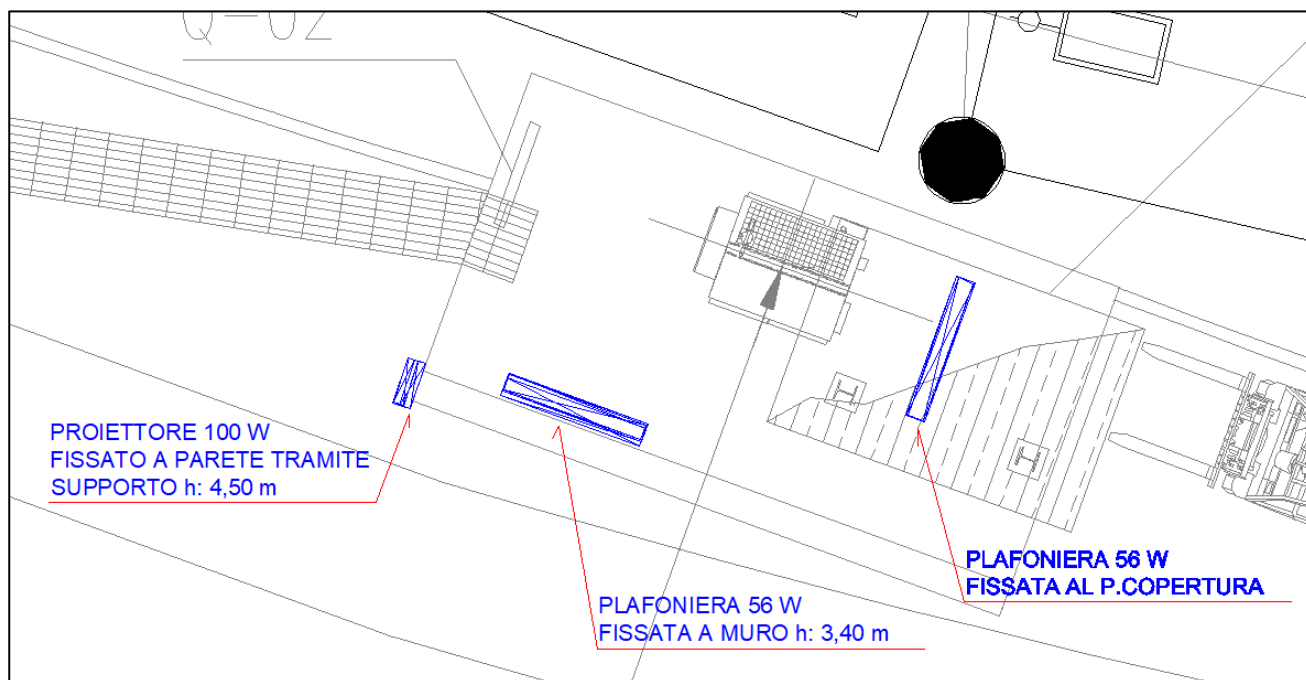


Figura 6-3 – Dettaglio disposizione apparecchi Zona Dispenser

7 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Attraverso l'utilizzo del software per la progettazione illuminotecnica "DIALux evo" è stato effettuato il calcolo delle prestazioni e delle distribuzioni della luce emanata dagli apparecchi illuminanti.

Si riportano di seguito, i risultati dei calcoli illuminotecnici per le zone oggetto di intervento.

7.1 Area generale

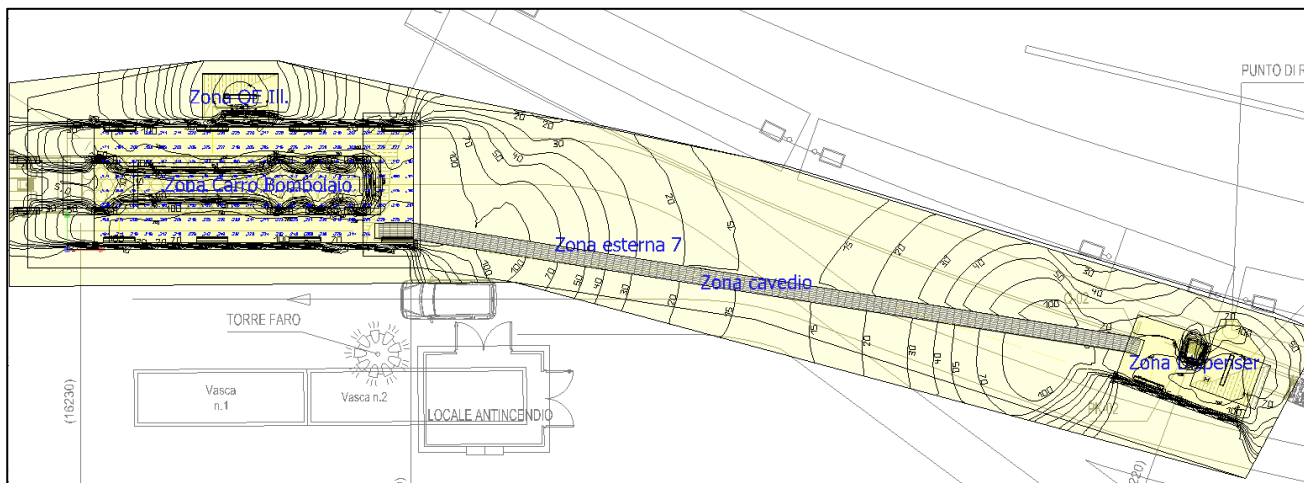


Figura 7-1 – Area oggetto di calcolo

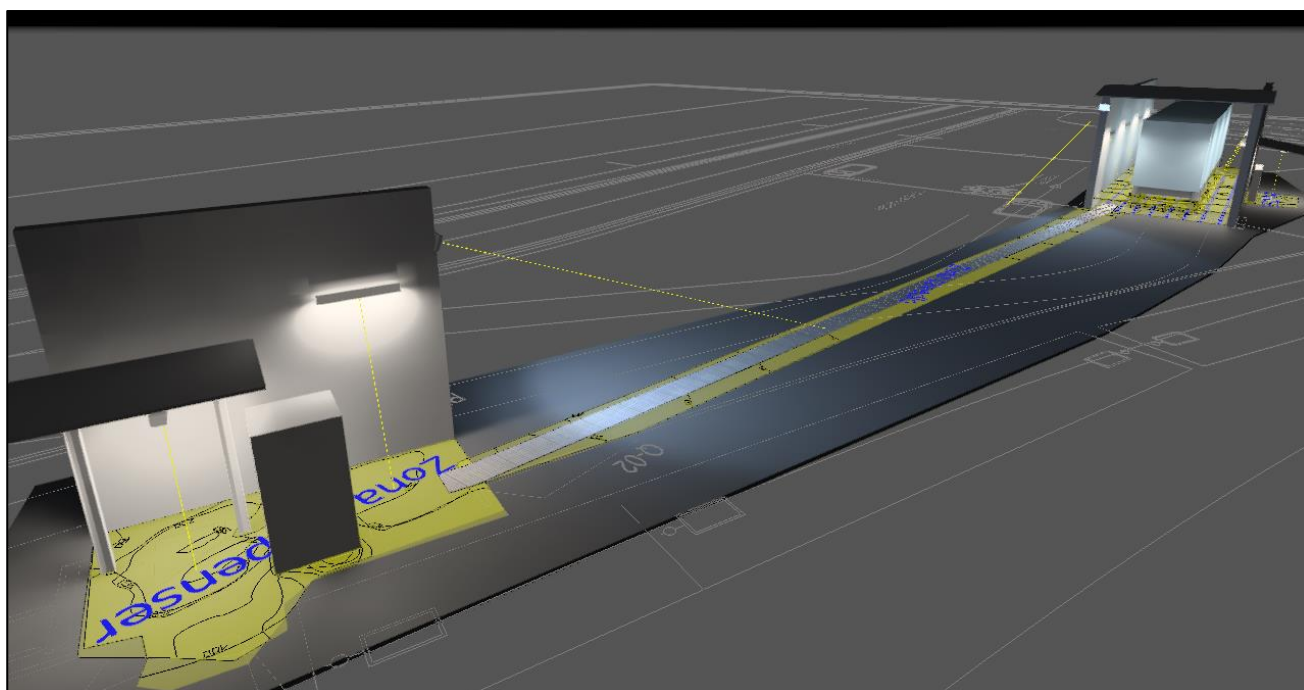


Figura 7-2 – Rendering 3D

Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona Carro Bombolaio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	157 lx (≥ 50.0 lx) ✓	2.52 lx	314 lx	0.016	0.008	WP1
Superficie utile (Zona cavedio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	62.4 lx (≥ 50.0 lx) ✓	14.0 lx	186 lx	0.22	0.075	WP2
Superficie utile (Zona Dispenser) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	153 lx (≥ 50.0 lx) ✓	0.97 lx	264 lx	0.006	0.004	WP3
Superficie utile (Zona QE III.) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	181 lx (≥ 50.0 lx) ✓	4.64 lx	288 lx	0.026	0.016	WP4

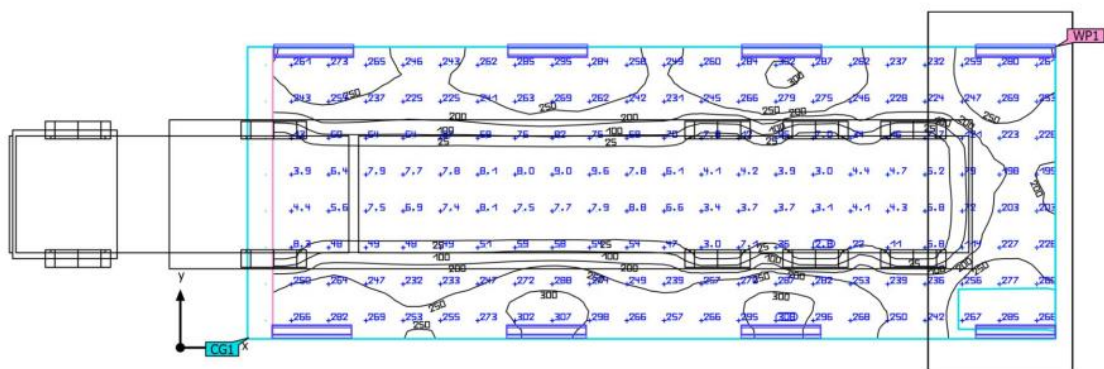
Lista lampade

Φ_{totale} 87234 lm		P_{totale} 819.1 W		Efficienza 106.5 lm/W		$\Phi_{illuminazione\ di\ emergenza}$ 61996 lm		$P_{illuminazione\ di\ emergenza}$ 617.1 W	
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo			P	Φ	Efficienza	
2	Non ancora Membro DIALux	837023EX	837023EX TIGUA SOSP - Diffondente			101.0 W	12619 lm	124.9 lm/W	
11	Non ancora Membro DIALux	EXEL- 230L	EXEL- 230L			56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W	
						 56.1 W	5636 lm (100 %)	-	

7.2 Zona Carro Bombolaio

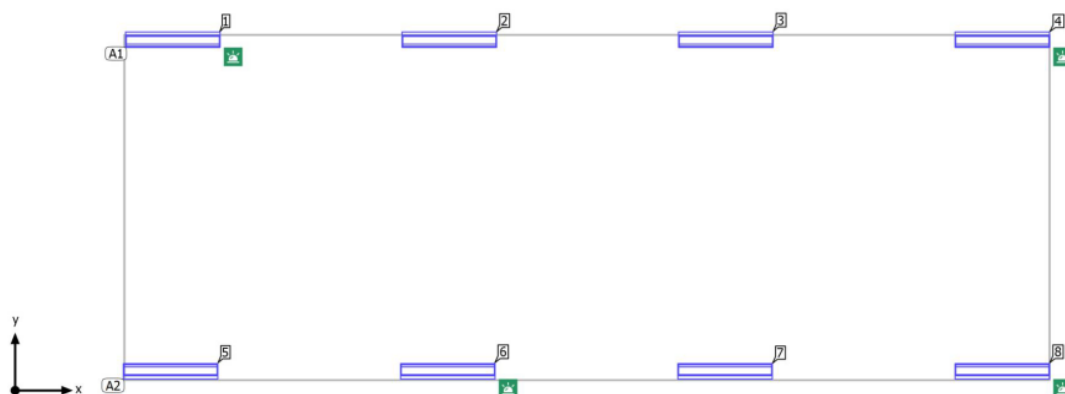
Zona Carro Bombolaio (Scena luce 1)

Riepilogo



Zona Carro Bombolaio

Lampade in emergenza




Zona Carro Bombolaio (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	157 lx	$\geq 50.0 \text{ lx}$	✓	WP1
	g_1	0.016	-	-	WP1

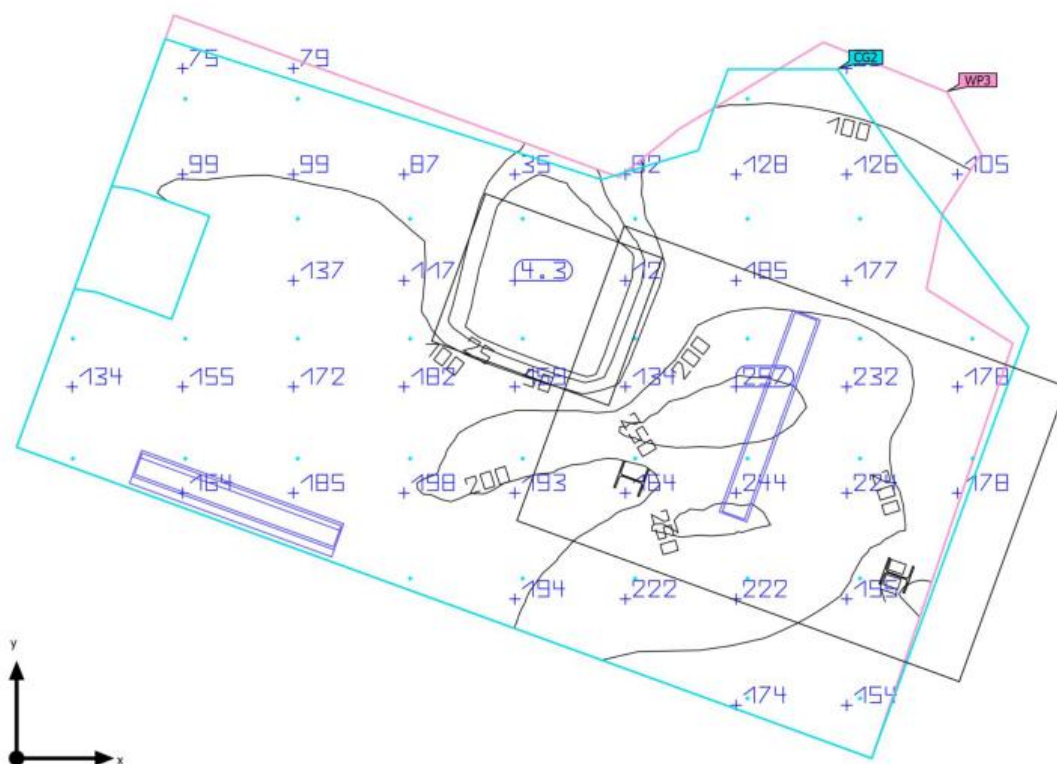
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
4	Non ancora Membro DIALux	Plafoniera		56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W
				 56.1 W	5636 lm (100 %)	-
4	Non ancora Membro DIALux	Plafoniera		56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W

7.3 Zona Dispenser

Zona Dispenser (Scena luce 1)

Riepilogo




Zona Dispenser (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	153 lx	$\geq 50.0 \text{ lx}$	✓	WP3
	g_1	0.006	-	-	WP3

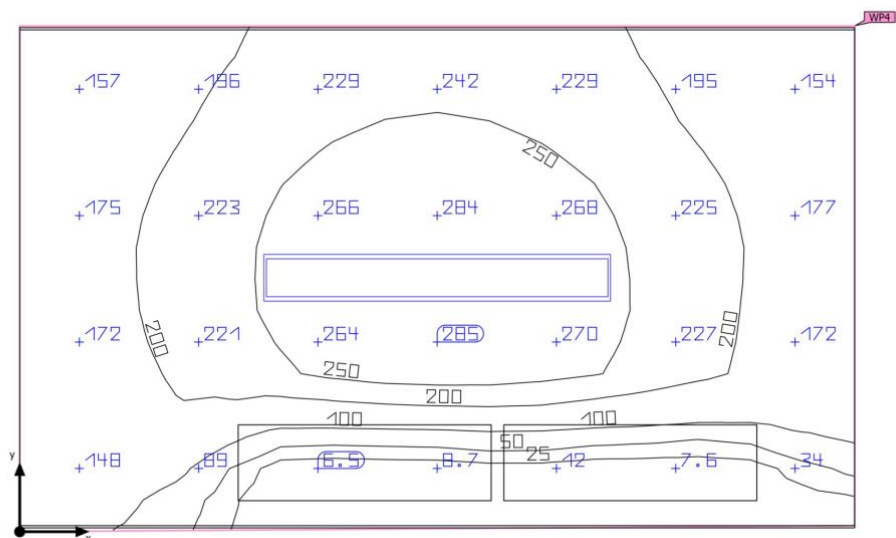
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	Plafoniera		56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W
				 56.1 W	5636 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	Plafoniera		56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W

7.4 Zona Quadro Elettrico

Zona QE III. (Scena luce 1)

Riepilogo



Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$E_{\text{perpendicolare}}$	181 lx	$\geq 50.0 \text{ lx}$	✓	WP4
	g_1	0.026	-	-	WP4

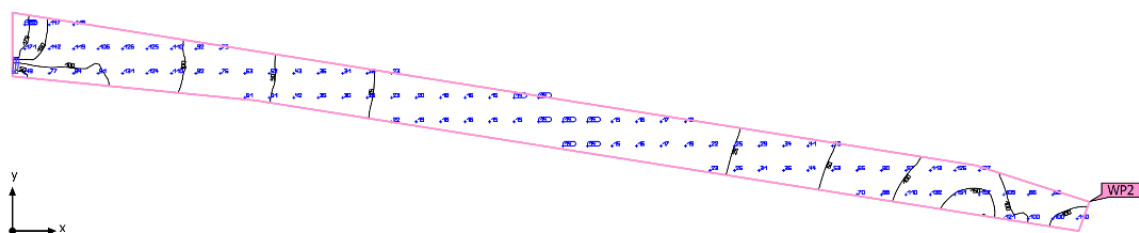
Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	Plafoniera		56.1 W	5636 lm	100.5 lm/W
				56.1 W	5636 lm (100 %)	-

7.5 Zona Cavedio

Zona cavedio (Scena luce 1)

Riepilogo



Zona cavedio (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	E (Nominale)	E _{min.}	E _{max.}	g ₁	g ₂	Indice
Superficie utile (Zona cavedio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	63.6 lx (≥ 50.0 lx) ✓	13.9 lx	190 lx	0.22	0.073	WP2

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2		Proiettore		101.0 W	12619 lm	124.9 lm/W