



1	EMESSO PER APPROVAZIONE	D.B.	P.P.	S.A.	05/05/23		
0	EMESSO PER COMMENTI	D.B.	P.P.	S.A.	08/02/23		
REV.	DESCRIZIONE – Description	RED.-Prep.d	CONT.-Chk.d	APPR.-App.d	DATA-Date		
		LOCALITA': PORTO MARGHERA (VE)					
		IMPIANTO: CLORODIFLUOROMETANO					
RED Prep.d	D.B.	COMMESSA:	Il presente disegno è di proprietà APLANT S.r.l. Senza autorizzazione scritta della stessa non potrà essere comunque utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato, né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a rigore di legge.				
CONTR Chk.d	P.P.	AP-2302	Nr. APLANT 2302-400-EV-0001-E				
APPR. App.d	S.A.	<p><u>PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO</u></p> <p>RELAZIONE CALCOLO IMPIANTO ILLUMINAZIONE</p>					
SCALA / Scale							
DATA Date	08/02/23						
Nr. CLIENTE:		AP-019	REV. 1	FG. Sht.	1	DI of	14


Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da

ANEDDA SERGIO

FABRIZIO CASCHILI


ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005

PROTOCOLLO GENERALE 2022 (25730) 11/04/05/2022

	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 2	DI 14	REVISIONE	
				0	1

INDICE

1. GENERALITÀ	3
1.1 <i>Scopo del documento.....</i>	<i>3</i>
2. REQUISITI DI BASE	3
2.1 <i>Norme di riferimento.....</i>	<i>3</i>
2.2 <i>Ordine di priorità della documentazione</i>	<i>4</i>
2.3 <i>Unità di misura</i>	<i>4</i>
2.4 <i>Lingua di progetto.....</i>	<i>4</i>
3. SOFTWARE PER LO STUDIO ILLUMINOTECNICO	4
4. CONDIZIONI DEL SITO	5
4.1 <i>Condizioni ambientali</i>	<i>5</i>
4.2 <i>Livelli di tensione, frequenza e sistema del neutro.....</i>	<i>5</i>
5. DESCRIZIONE DL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE	6
5.1 <i>Generalità.....</i>	<i>6</i>
5.2 <i>Superfici di calcolo</i>	<i>6</i>
6. CALCOLO ILLUMINAZIONE	7
6.1 <i>Panoramica</i>	<i>7</i>
6.2 <i>Dati tecnici corpi illuminanti</i>	<i>8</i>
6.3 <i>Requisiti di sistema</i>	<i>12</i>
6.4 <i>Requisiti di progettazione</i>	<i>12</i>
6.5 <i>Livelli minimi garantiti</i>	<i>12</i>
6.6 <i>Invecchiamento dei corpi illuminanti.....</i>	<i>13</i>
7. RISULTATI DEL CALCOLO (ALLEGATO)	14
8. DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	14

	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 3	DI 14	REVISIONE	
				0	1

1. GENERALITÀ

1.1 *Scopo del documento*

Lo scopo del presente documento è relativo ai calcoli illuminotecnici necessari per valutare le prestazioni dell'impianto di illuminazione delle aree esterne da applicare al progetto "**PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO**", impianto di nuova costruzione, nello stabilimento **Alkeemia S.p.A.** di Porto Marghera (VE).

2. REQUISITI DI BASE

2.1 *Norme di riferimento*

Devono essere applicate tutte le leggi, i decreti e le direttive emanate dagli enti e dalle autorità locali in base alle quali devono essere installate le apparecchiature. Di seguito è riportato un elenco non limitativo di leggi, decreti e direttive applicabili, in particolare:

- **D. Lgs. 81/08 (Testo Unico)** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- **Legge 186/68** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- **DL 86/2016** "Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relativi alla messa a disposizione sul mercato del materiale destinato ad essere adoperato entro limiti elettrici di tensione";
- **DL 80/2016** "Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relativi alla compatibilità elettromagnetica (rifusione)";
- **Regolamento (UE) n. 305/2011** "Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)";
- **CEI 64/08** "Impianti elettrici utilizzatori";
- **Legge n. 37/08** "Norme per la sicurezza degli impianti";
- **CEI EN 60529/EC** "Gradi di protezione degli involucri";



Cliente **ALKEEMIA S.p.A.**

Località **PORTO MARGHERA (VE)**

Progetto **PERMITTING PAKAGE IMPIANTO
CLORODIFLUOROMETANO**

Nr.
Doc. **2302-400-EV-0001-E**

FG.
4

DI
14

REVISIONE

0

1

- **UNI EN 12464-2** "Illuminazione dei posti di lavoro in esterno – inquinamento luminoso";
- **UNI 10819** "Impianti illuminazione – Requisiti per la limitazione esterna della dispersione verso l'alto";
- **UNI EN 1838** "Illuminazione di sicurezza";
- **L.R. n. 17 del 07 agosto 2009, Regione Veneto** "Nuove 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 astronomici".

2.2 Ordine di priorità della documentazione

In caso di conflitto di dati nella documentazione, si applica il seguente ordine di priorità:

- Leggi e regolamenti;
- Questa specifica e i documenti qui richiamati;
- Documentazione di progetto;
- Documentazione tecnica del produttore.

2.3 Unità di misura

Le unità di misura adottate devono essere conformi al Sistema Internazionale (SI).

Il sistema metrico decimale sarà usato in tutta la documentazione di progetto, ad eccezione dei diametri dei tubi conduit e raccordi che saranno indicati in pollici.

2.4 Lingua di progetto

Tutta la documentazione di progetto è in Italiano.

3. SOFTWARE PER LO STUDIO ILLUMINOTECNICO

Il calcolo dell'illuminazione è stato eseguito con il software DIALux Evo v.11.

Cliente **ALKEEMIA S.p.A.**Località **PORTO MARGHERA (VE)**Progetto **PERMITTING PAKAGE IMPIANTO
CLORODIFLUOROMETANO**

Nr.

Doc. **2302-400-EV-0001-E**

FG.

5

DI

14

REVISIONE

0

1

4. CONDIZIONI DEL SITO


Gli impianti e le apparecchiature elettriche devono essere progettati per le seguenti condizioni ambientali.

4.1 Condizioni ambientali

- Tipologia di ambiente: sito industriale;
- Temperatura massima: +31°C;
- Temperatura minima: -5°C;
- Umidità relativa dell'aria: 60%;
- Altitudine: 1 m s.l.m.;
- Zona climatica: E;
- Zona sismica: 4.

4.2 Livelli di tensione, frequenza e sistema del neutro

- Tensione: 400/230 V;
- Frequenza: 50 Hz;
- Configurazione del neutro: TN-S.

	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 6	DI 14	REVISIONE	
				0	1

5. DESCRIZIONE DL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

5.1 Generalità

La progettazione del sistema di illuminazione include i seguenti argomenti:

- Classificazione dei carichi elettrici e bilanciamento del carico (Classificazione dei carichi, Bilancio del carico, Livelli di tensione nominale e tensione massima per le apparecchiature, Criteri di selezione dei livelli di tensione, Cadute di tensione);
- Fattore di potenza;
- Messa a terra del neutro (impianti BT, sistemi AC UPS);
- Configurazione distribuzione potenza;
- Protezione elettrica (Protezione da cortocircuito; Protezione da sovraccarico);
- Impianto elettrico di emergenza;
- Studi elettrici e relazioni;


Il nuovo sistema di illuminazione degli impianti a corredo del Package Impianto Clorodifluorometano sarà alimentato dal quadro elettrico luci nella cabina più prossima di distribuzione BT.

Tutte le apparecchiature elettriche devono essere interconnesse, testate e alimentate presso il cantiere di fabbricazione prima di spedire l'unità al sito.

5.2 Superfici di calcolo

Ai fini del calcolo e dimensionamento dell'impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza sono state individuate 15 superfici di calcolo utili:

1. Quota +0,00 m;
2. Quota +6,00 m;
3. Quota +10,00 m;
4. Quota +14,00 m;
5. Quota +18,00 m;
6. Quota +22,00 m;
7. Quota +26,00 m;
8. Struttura camino quota +3,20 m;
9. Struttura camino quota +6,40 m;

	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 7	DI 14	REVISIONE	
				0	1

- 10. Struttura camino quota +9,60 m;
- 11. Struttura camino quota +12,80 m;
- 12. Tipico rampa scale 1;
- 13. Tipico pianerottolo;
- 14. Tipico rampa scale 2;
- 15. Tipico rampa scale struttura camino.

6. CALCOLO ILLUMINAZIONE

6.1 *Panoramica*

Il livello di illuminazione medio previsto nei calcoli per le aree esterne in esame è di 100 lux.

I calcoli illuminotecnici allegati a questo rapporto comprendono le stampe e tutti i risultati ottenuti nell'area sono stati effettuati utilizzando il software "DIALux EVO versione 11".

Ai soli fini del calcolo nel software DIALux Evo v.11 sono state utilizzate le seguenti lampade:

- **n° 15 Plafoniera** – Palazzoli cod. 846182; serie "Rinoled", plafoniera L= 690 mm, acciaio e polycarbonato, **26w**, diffondente comfort, IP66;
- **n°5 Plafoniera** con gruppo autonomo di emergenza, autonomia 1h – Palazzoli cod. 846182; serie "Rinoled" plafoniera L= 690 mm, acciaio e polycarbonato, **26w**, diffondente comfort, IP66;
- **n° 75 Plafoniera** – Palazzoli cod. 846282; serie "Rinoled", plafoniera L= 690 mm, acciaio e polycarbonato, **40w**, diffondente comfort, IP66;
- **n°39 Plafoniera** con gruppo autonomo di emergenza, autonomia 1h – Palazzoli cod. 846282; serie "Rinoled", plafoniera L= 690 mm, acciaio e polycarbonato, **40w**, diffondente comfort, IP66.

Cliente **ALKEEMIA S.p.A.**Località **PORTO MARGHERA (VE)**Progetto **PERMITTING PAKAGE IMPIANTO
CLORODIFLUOROMETANO**Nr.
Doc. **2302-400-EV-0001-E**FG.
8DI
14

REVISIONE

0

1

6.2 Dati tecnici corpi illuminanti

I corpi illuminanti utilizzati ai soli fini del calcolo presentano le seguenti caratteristiche:

➤ **Plafoniera** - Palazzoli cod. 846182; serie "Rinoled", **26w**, diffondente:

Caratteristiche illuminotecniche

- Flusso in uscita ($T_q=25^{\circ}\text{C}$): 3562 lm
- Flusso nominale ($T_j=25^{\circ}\text{C}$): 4100 lm
- Potenza apparecchio: 26 W
- Efficienza reale apparecchio: 137 lm/W
- Temperatura colore: 4000K
- Caratteristiche ottica: Lente PMMA anti invecchiamento e resistente ai raggi UV con rendimento >90% e trasparenza >95%
- Tipologia di ottica: Simmetrica diffondente comfort 88°
- Indice di resa cromatica: $\text{CRI} \geq 80$ (tipico - tolleranze secondo EN62717)
- Consistenza colore: 3 Step di MacAdam
- Rischio fotobiologico EN 62471: RG0 - Gruppo Esente
- Indice di abbagliamento UGR: <22
- Flicker residuo: < 3%
- Mantenimento flusso luminoso: L80 B10 @50.000h $T_q=25^{\circ}\text{C}$.

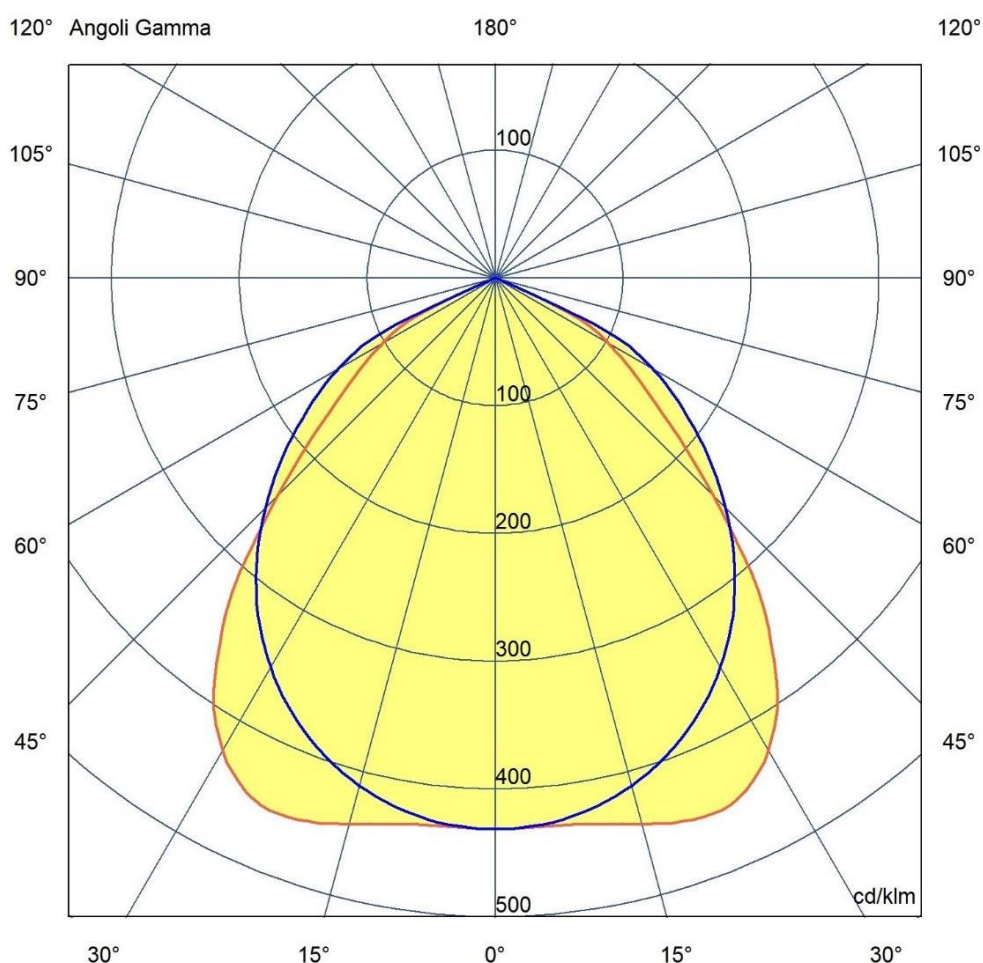
Caratteristiche elettriche


- Classe di isolamento: I
- Tensione di Alimentazione: 220-240V 50/60Hz AC/DC 0/50/60Hz
- Sistema controllo/dimmerazione: Standard on-off
- Protezione alle sovratensioni: 2kV modo comune e differenziale (EN61000-4-5)
- Fattore di potenza: >0,95.

Caratteristiche meccaniche

- Materiale corpo: Acciaio zincato e verniciato
- Trattamento superficiale: Zincatura con passivazione
- Finitura superficiale: Vernice poliestere atossica anti UV polimerizzata in forno
- Colore: BIANCO RAL 9016
- Tipo diffusore: Policarbonato stabilizzato UV
- Grado di protezione: IP66
- Resistenza agli urti: IK09 secondo IEC/EN 62262
- Categoria di corrosione: C3 (ISO 12944)
- Peso Netto: 2.712 g
- Temperatura Ambiente di Esercizio: min: -30°C; Max: +45°C

Curva fotometrica



	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 10	DI 14	REVISIONE	
				0	1

➤ **Plafoniera** - Palazzoli cod. 846282; serie "Rinoled", **40w**, diffondente:

Caratteristiche illuminotecniche

- Flusso in uscita (Tq=25°C): 5400 lm
- Flusso nominale (Tj=25°C): 6440 lm
- Potenza apparecchio: 40 W
- Efficienza reale apparecchio: 135 lm/W
- Temperatura colore: 4000K
- Caratteristiche ottica: Lente PMMA anti invecchiamento e resistente ai raggi UV con rendimento >90% e trasparenza >95%
- Tipologia di ottica: Simmetrica diffondente comfort 88°
- Indice di resa cromatica: CRI>=80 (tipico - tolleranze secondo EN62717)
- Consistenza colore: 3 Step di MacAdam
- Rischio fotobiologico EN 62471: RG0 - Gruppo Esente
- Indice di abbagliamento UGR: <22
- Flicker residuo: < 3%
- Mantenimento flusso luminoso: L80 B10 @50.000h Tq=25°C.

Caratteristiche elettriche

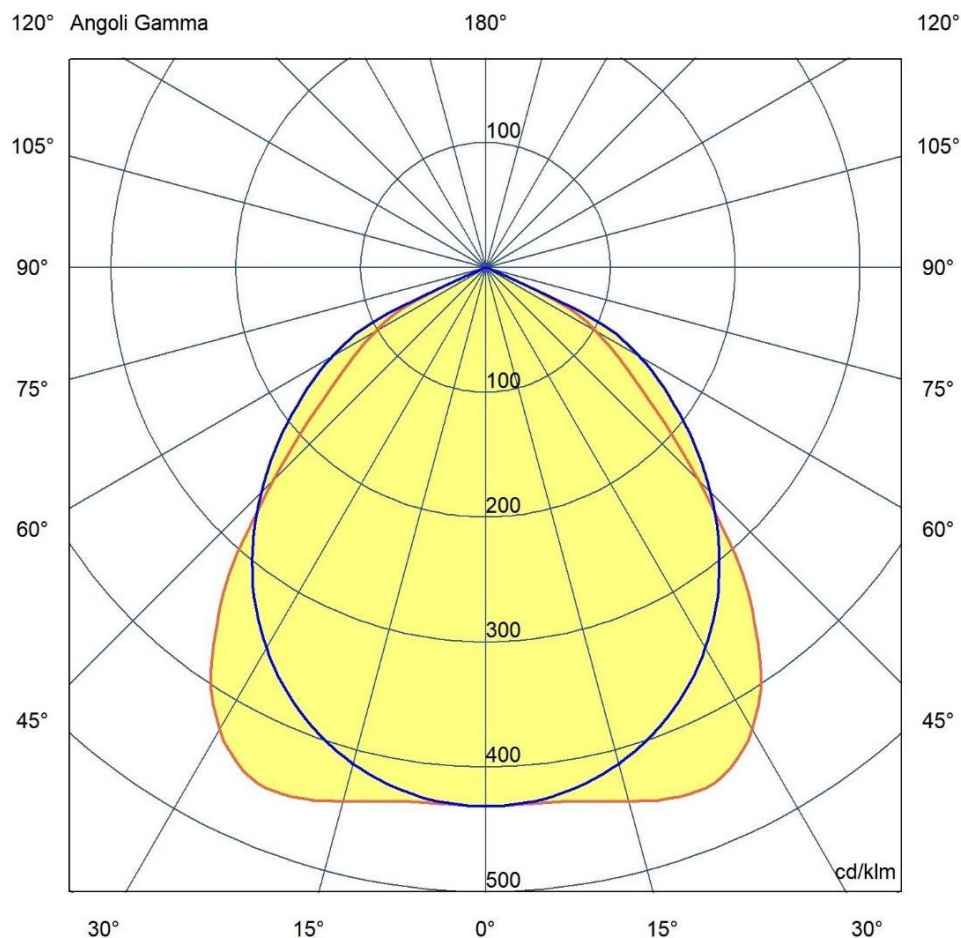
- Classe di isolamento: I
- Tensione di Alimentazione: 220-240V 50/60Hz AC/DC 0/50/60Hz
- Sistema controllo/dimmerazione: Standard on-off
- Protezione alle sovratensioni: 2kV modo comune e differenziale (EN61000-4-5)
- Fattore di potenza: >0,95.

Caratteristiche meccaniche

- Materiale corpo: Acciaio zincato e verniciato
- Trattamento superficiale: Zincatura con passivazione
- Finitura superficiale: Vernice poliestere atossica anti UV polimerizzata in forno
- Colore: BIANCO RAL 9016
- Tipo diffusore: Policarbonato stabilizzato UV
- Grado di protezione: IP66
- Resistenza agli urti: IK09 secondo IEC/EN 62262

- Categoria di corrosione: C3 (ISO 12944)
- Peso Netto: 2.764 g
- Temperatura Ambiente di Esercizio: min: -30°C; Max: +45°C

Curva fotometrica



I corpi illuminanti presi in considerazione per i calcoli illuminotecnici rispettano le caratteristiche fotometriche minime espresse nell'art. 9 della L.R. n°17 del 07 agosto 2009, Regione Veneto; dove vengono rispettati i valori:

- Intensità luminosa massima per 1000 lumen emessi a 90° $0 \leq \Phi_{90} \leq 0,49$ cd/klm (candele / 1000 lumen), con valore= 0 cd/klm per entrambe i modelli;
- Indice resa cromatica $R_a > 65$, con valore $R_a \geq 80$ per entrambe i modelli;
- Efficienza apparecchio ≥ 90 lm/w (lumen / watt), con valori di 137 lm/w per plafoniera 26w e 135 lm/w per plafoniera 40w.

Cliente **ALKEEMIA S.p.A.**Località **PORTO MARGHERA (VE)**Progetto **PERMITTING PAKAGE IMPIANTO
CLORODIFLUOROMETANO**

Nr.

Doc. **2302-400-EV-0001-E**

FG.

12

DI

14

REVISIONE

0

1

6.3 Requisiti di sistema

L'impianto di illuminazione sarà composto da:

- Linea luce ordinaria;
- Linea luce di emergenza.

Tutte le linee vengono alimentate dal quadro luci sito nella cabina più prossima di distribuzione BT.

6.4 Requisiti di progettazione

Il calcolo illuminotecnico è stato sviluppato con l'obiettivo di garantire la giusta illuminazione nelle diverse aree di interesse del sistema. Il metodo su cui si basa il SW è quello "point to point".


Per il calcolo sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- Flusso luminoso;
- Fattore di manutenzione: 0,8;
- Fattore di correzione: 1;
- Curva fotometrica;
- Altezza piano di lavoro: 1 m (rispetto al piano di lavoro per azionare valvole e/o strumenti, anche in caso di emergenza);
- Altezza piano di lavoro: 0 m (relativa alla sicurezza delle persone durante l'evacuazione).

6.5 Livelli minimi garantiti

I livelli minimi di illuminamento medio normale in esercizio delle aree di interesse saranno conformi alla UNI EN 12464-2; il livello minimo richiesto sarà di 100 lux nelle aree operative.

Rif. n°	Tipo di zona, compito od attività in esterno	E_m [lx]	$U_0 (E_{min}/E_m)$	GR _L	R _a
5.10.1	Utilizzo di strumenti di manutenzione, uso di valvole manuali, marcia e arresto di motori, illuminazione dei bruciatori	20	0,25	55	20
5.10.2	Riempimento e svuotamento dei contenitori con sostanze non pericolose, ispezione delle perdite, sistema di tubazioni, imballaggio	50	0,40	50	20
5.10.3	Riempimento e svuotamento dei contenitori con sostanze pericolose, sostituzione delle pompe, lavori di manutenzione, lettura di strumenti	100	0,50	45	40

	Cliente ALKEEMIA S.p.A.	Nr. Doc. 2302-400-EV-0001-E			
	Località PORTO MARGHERA (VE)				
	Progetto PERMITTING PAKAGE IMPIANTO CLORODIFLUOROMETANO	FG. 13	DI 14	REVISIONE	
				0	1

Dove:

dalla norma **UNI EN 12464-2**

tabella: **5.10** Settore petrolchimico e altri settori industriali pericolosi;

e le abbreviazioni che compongono la tabella:

- E_m** Illuminamento medio mantenuto;
- U₀** Valore minimo uniformità di illuminamento;
- GR_L** Valore massimo indice di abbagliamento;
- R_a** Valore minimo indice di resa del colore.

I livelli minimi di illuminazione di emergenza e di sicurezza delle aree di interesse saranno conformi alla UNI EN 1838:

- per vie di fuga fino a 2 m l'illuminamento non deve essere inferiore a 5 lux;
- per l'illuminazione antipánico l'illuminamento non deve essere inferiore a 1 lux;
- nelle zone ad alto rischio l'illuminamento non deve essere ovunque inferiore a 15 lux tranne che nelle aree generali e nelle vie di fuga.

6.6 Invecchiamento dei corpi illuminanti

Nel dimensionamento del progetto bisogna tenere in considerazione che non tutta la luce emessa da un apparecchio può essere considerata ai fini del calcolo illuminotecnico: l'età della lampada o lo sporco accumulato sull'apparecchio, ad esempio, limitano fortemente la sua capacità di illuminazione.

In generale, nei calcoli illuminotecnici viene inserito un fattore che fornisce la percentuale di perdita di flusso luminoso delle lampade utilizzate (secondo la norma di riferimento CIE 97 aggiornata al 2005) dopo un certo tempo dall'installazione:

$$MF = LDD * LLD$$

MF: fattore di manutenzione;

LDD: luminaire dirty depreciation factor, che tiene conto dello stato di pulizia dell'apparecchio;

LLD: lamp lumen depreciation factor, che tiene conto della riduzione del flusso per invecchiamento dell'apparecchio illuminante.

Solitamente il software utilizza come valore predefinito un fattore di manutenzione pari a 0,8 che è stato confermato nei presenti calcoli.

Cliente **ALKEEMIA S.p.A.**Località **PORTO MARGHERA (VE)**Progetto **PERMITTING PAKAGE IMPIANTO
CLORODIFLUOROMETANO**Nr.
Doc. **2302-400-EV-0001-E**FG.
14DI
14

REVISIONE

0

1

7. RISULTATI DEL CALCOLO (ALLEGATO)

Utilizzando il software "DIALux Evo v.11" è stato possibile verificare il corretto dimensionamento dell'impianto di illuminazione secondo le norme descritte al par.6.5.

I dettagli dei risultati di calcolo e dimensionamento, ottenuti tramite il software "DIALux Evo v.11", sono riportati nell'allegato 2302-400-EV-0002-E.

L'allegato 2302-400-EV-0002-E del presente documento è il documento di sintesi relativo al calcolo illuminotecnico.

8. DOCUMENTAZIONE TECNICA

2302-400-EV-0002-E – Report calcoli illuminotecnici

**2302-400-EB-0001-A – Planimetria disposizione corpi illuminanti Package
Impianto Clorodifluorometano**

Il Direttore Tecnico

Porto Marghera, 05 maggio 2023

Ing. Sergio Anedda