



COMUNE DI PORTOMAGGIORE

PROVINCIA DI
FERRARA



REGIONE EMILIA
ROMAGNA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 kW

Denominazione Impianto:

“PORTOMAGGIORE”

Ubicazione:

PORTOMAGGIORE (FE)
Via Portoni Bandissolo, snc

ELABORATO
022900

RELAZIONE INQUINAMENTO ILLUMINOSO

Cod. Doc.: PTM-022900-R

Sviluppatore:



GRUPPO GEO S.R.L.

Viale F. Cavallotti
63822 Porto San Giorgio (FM)
ITALY
P.IVA 02572290449

Scala:

Data:
18/08/2025

PROGETTO

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

LIO ENERGY LEPUS S.R.L.

Via Arrigo Boito, 8
20121 Milano (MI)
ITALY
P.IVA 14219600963

Tecnici e Professionisti:



Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	18/08/2025	PROGETTO DEFINITIVO	N.V.	N.V.	N.V.
02	23/12/2025	REVISIONE	ATs – G. Fiorese	ATs – M. Capria	ATs – G. Gulinelli
03					
04					

Il Tecnico:
Dott. Ing. Guelfo Gulinelli



Il Richiedente:

LIO ENERGY LEPUS S.R.L.
(Il legale rappresentante Luca Raineri)

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 2 di 16

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
1.1 LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO DELL’OPERA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3. REQUISITI TECNICI.....	7
4. OPERE IN PROGETTO.....	7
5. CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	8
5. SCHEDE TECNICHE PRODOTTI	11
5. CONCLUSIONI.....	16

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 3 di 16

1. PREMESSA

Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto Agrivoltaico Avanzato conforme alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a **18.030,60 kW** da realizzare nel **Comune di Portomaggiore (FE)**.

La connessione alla rete elettrica nazionale AT ha ottenuto una soluzione tecnica da parte del Gestore Terna S.p.A. di cui al codice pratica **202402306**.

La presente relazione è redatta ai sensi della L.R. 19/2003 e della DGR 1732/2015, riporta il Progetto illuminotecnico associato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato "PORTOMAGGIORE".

1.1 LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Le aree di progetto dell'impianto agrivoltaico facente parte dell'intervento di cui al presente documento è ubicata nel territorio della Regione Emilia Romagna, Provincia di Ferrara, Comune di Portomaggiore, in Via Portoni Bandissolo. Le aree di progetto sono caratterizzate da campi agricoli a seminativi. Non vi sono nuclei abitati nei dintorni tranne che qualche casa sparsa. I centri abitati più vicini sono Portoverrara e Pioppara. Il sito è a circa 1,7 km a nord dal centro del Comune di Portomaggiore. La maggiore via di comunicazione prossima all'area di progetto è Via Portoni Bandissolo. Nelle illustrazioni che seguono sono rappresentati gli inquadramenti foto-cartografici dell'area di intervento su varie basi di sovrapposizione e a varie scale di riproduzione con l'introduzione di elementi tematici significativi.



Figura 1.1: Corografia aree impianto FV su foto satellitare (scala 1:20.000)

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 4 di 16



Figura 1.2: Inquadramento aree impianto FV su foto satellitare (scala 1:1.000)

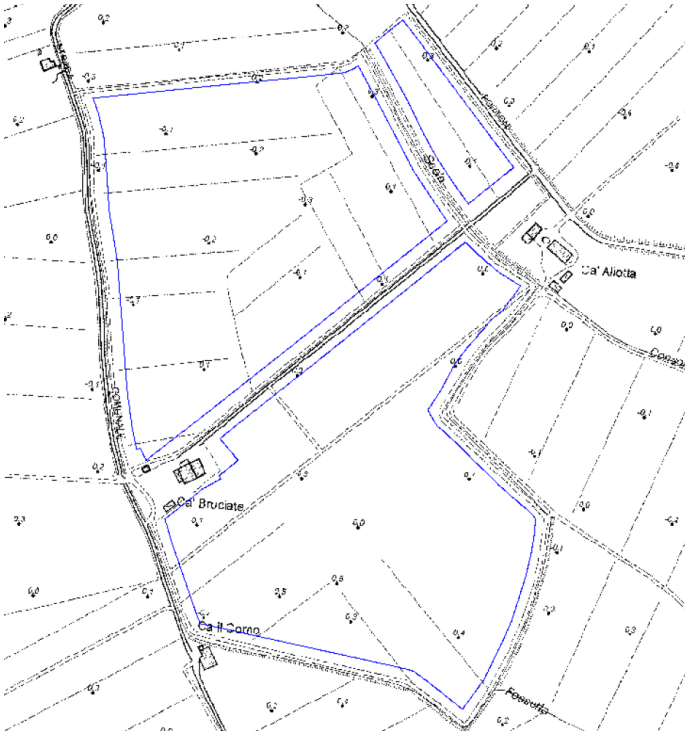



Figura 1.3: Inquadramento aree impianto FV su CTR 5k (scala 1:1.000)

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 5 di 16

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione esterna sono:

Norme CEI – Comitato Elettrico Italiano

- Norma CEI EN 60598-1: Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali.
- Norma CEI EN 60598-2-3: Apparecchi di illuminazione stradale.
- Norma CEI EN 61547: Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC.
- Norma CEI 64-7: Impianti elettrici di illuminazione pubblica (1998).
- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua (2007);
- Norma CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne (1998);
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica linee in cavo (2006);
- Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi Progettazione costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza";
- Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa";
- Norma CEI 34-48: Alimentatori per lampade a scarica (1991);
- Norma CEI 34-21: Apparecchi d'illuminazione (1990);
- Norma CEI 34-46: Dispositivi d'innescio (1991);
- Norma CEI 34-63: Condensatori per circuiti con lampade a scarica (1993);
- Norma CEI 70-1: Gradi di protezione degli involucri - Codice IP (1997);
- Norma CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove (2005);
- Norma CEI 34-33/V1/05: Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale.

Norme UNI – Ente Italiano di Unificazione

- Norma UNI EN 40: Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze.
- Norma UNI EN 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" (ha sostituito la norma UNI EN 10439).
- Norma UNI 12464: Illuminazione posti di lavoro all'aperto.
- Norma UNI 13201-1: Illuminazione stradale – Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004).
- Norma UNI 13201-2: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali (2004).
- Norma UNI 13201-3: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni (2004).
- Norma UNI 13201-4: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche (2004).
- Norma UNI 10439: Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- Norma UNI 10819: Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 6 di 16

- Tabelle UNI 35023: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 – Cadute di tensione.
- Tabella UNI 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- Norma DIN 5044: Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- Norma UNI EN 10819 "Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

Leggi – Decreti – Circolari nazionali

- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008: - "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: - "Norme sulla sicurezza degli impianti" - (ex Legge n. 46 del 05.03.1990 - ex D.P.R. n. 447 del 06.12.1991).
- Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Legge 01 marzo 1968 n. 186: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 18 ottobre 1977 n° 791: - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 1995).
- Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade - (emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti).
- D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- Decreto Legislativo 360/1993 - Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo n. 285 del 30.04.1992.
- D.P.R. 503.96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995
- "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico.
- Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte".

Norme CIE – Commissione internazionale per l'illuminazione

- Pubblicazione CIE n. 17.4 - International Lighting Vocabulary.
- Pubblicazione CIE n. 27 - Photometry luminaries for street lighting
- Pubblicazione CIE n. 30.2 - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting.
- Pubblicazione CIE n. 31 - Glare and uniformity in road lighting installation.
- Pubblicazione CIE n. 68 - Guide to the lighting of exterior working areas.
- Pubblicazione CIE n. 88 - Guide for the lighting of road tunnels and underpasses (1990).
- Pubblicazione CIE n. 92 - Guide to the lighting of urban areas (1992).
- Pubblicazione CIE n. 115 - Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 7 di 16

(1995).

- Pubblicazione CIE n. 121 - The photometry and goniophotometry of luminaires.
- Pubblicazione CIE n. 126 - Guidelines for minimizing sky glow.
- Pubblicazione CIE n. 136 - Guide to the lighting of urban areas (2000).
- Pubblicazione IEC 1231 - International Lamp Coding System (ILCOS).

3. REQUISITI TECNICI

La Regione Emilia-Romagna ha inteso promuovere la riduzione dell'inquinamento ed il risparmio energetico con la Legge Regionale n. 19/2003, con la quale vengono esplicitati i requisiti tecnici ed energetici degli impianti di illuminazione.

In adempimento alla LR 19/2003, la "Terza direttiva", approvata con DGR n. 1732 il 12/11/2015, detta criteri, indicazioni tecniche e procedurali ed indirizzi per la sua corretta applicazione. Nello specifico, i nuovi impianti di illuminazione esterna privata devono rispondere ai seguenti requisiti:


- a) Essere dotati di sorgenti luminose al sodio alta pressione o di sorgenti o moduli LED con Temperatura di Colore Correlata (CCT) certificata $CCT \leq 4000$ K, mentre per le zone di protezione (Aree Natural Protette, siti RN2000, aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali) la CCT deve essere minore o uguale a 3000 K. In presenza di particolari situazioni di habitat (localizzabili ad esempio anche presso ponti, pontili, piattaforme, zone di riproduzione, corridoi di migrazioni, ecc.) e/o di specie di particolare rilevanza conservazionistica è preferibile l'uso di LED la cui lunghezza d'onda di picco sia indicativamente 590 nm (c.d. LED color ambra);
- b) Essere dotati di apparecchi di illuminazione che:
 - non emettano luce verso l'alto, cioè, possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $\alpha \geq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;
 - rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEA corrispondente alla "classe C" o superiore, tranne in caso di utilizzo del c.d. LED color ambra ai sensi del comma 1, lett. a), per cui è richiesta la "classe D" o superiore;
 - siano ritenuti sicuri dal punto di vista fotobiologico, e cioè siano conformi alla Norma EN 60598- 1:2015;
- c) Essere impianti che:
 - rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEI corrispondente alla "classe B" o superiore;
 - soddisfino i parametri illuminotecnici di riferimento con una tolleranza massima accettabile solo in eccesso del +20%.

4. OPERE IN PROGETTO

Il progetto illuminotecnico prevede l'installazione di un impianto di illuminazione perimetrale a scopo di sicurezza e sorveglianza dell'area, dotato di termocamere di rilevatori di presenza, settati su parametri dimensionali di un individuo, che provvedono ad attivare l'illuminazione al manifestarsi di intrusione all'interno del perimetro monitorato.

In ragione della presenza della rete perimetrale che dovrebbe impedire l'intrusione della fauna di maggiore taglia (cani, ecc.), si ritiene che l'accensione dell'impianto sarà legata a malaugurati eventi di intrusione di origine antropica (furto, danneggiamenti, errori di accesso da parte dei manutentori, ecc.). Pertanto, si prevede che l'impianto di illuminazione sia di tipo discontinuo e quindi si attiverà per un lasso di tempo limitato sia per attivare l'allarme sia per la verifica dell'intrusione.

Si precisa che, durante la fase di costruzione e in parte in fase di dismissione, verrà evitata la sovrailluminazione e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto utilizzando apparecchi specificatamente progettati; verranno, inoltre, abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa, a fine turno.

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 8 di 16

In considerazione della distanza che intercorre tra l'area di intervento e Osservatorio astronomico Le Vallette di Ostellato ad Ostellato (FE), si prevede l'installazione di lampade LED dotate di filtri in grado di minimizzare/azzerare la componente emissiva blu con temperatura di colore pari a 3000° K.

In merito ai possibili fenomeni di abbagliamento che possono rappresentare un disturbo per l'avifauna e un elemento di perturbazione della percezione del paesaggio, si sottolinea che tale fenomeno è stato registrato solo per alcune tipologie di superfici fotovoltaiche a specchio montate sulle architetture verticali degli edifici. Data l'inclinazione variabile dei pannelli rispetto all'orizzontale, la loro collocazione in prossimità del suolo e l'elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa (per scopi produttivi elettrici) delle celle fotovoltaiche (bassa riflettanza del pannello), si considera molto bassa, fintanto trascurabile, la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei pannelli.

5. CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Per il calcolo illuminotecnico è stato utilizzato il software DIALux, impiegando apparecchi illuminanti come indicato nelle schede tecniche allegate. Gli apparecchi sono stati selezionati in funzione della normativa vigente e dei modelli presenti nel database del software, a titolo indicativo ai fini della simulazione. Nella fase esecutiva, tali apparecchi potranno subire eventuali adeguamenti geometrici o tecnici.

Per quanto riguarda l'illuminazione perimetrale non è stata effettuata la modellazione tramite software in quanto le sorgenti luminose sono poste a distanza significativa tra loro, rendendo la simulazione puntuale poco significativa ai fini della valutazione dell'inquinamento luminoso. In questa zona, la progettazione è stata condotta sulla base dei criteri prescrittivi della normativa, con attenzione alla limitazione della dispersione verso l'alto.

E' stata invece eseguita la modellazione completa mediante software DIALux delle zone dei cabinati, considerando tutte le caratteristiche geometriche e fotometriche dei corpi illuminanti.

Si è ipotizzato il seguente numero di apparecchiature:



- 44 apparecchi di potenza pari a 125 W lungo il perimetro dei lotti, in corrispondenza degli spigoli e degli accessi di ingresso;
- 24 apparecchi di potenza pari a 27 W rispettivamente in corrispondenza dei cabinati: power station, cabine di consegna, cabina di parallelo.

Al fine di escludere la dispersione di luce verso l'alto, direzione e verso del flusso luminoso delle apparecchiature saranno perpendicolari al piano campagna. Inoltre, lungo il perimetro delle aree, come da progetto, sarà posizionata la fascia di mitigazione a protezione visiva e ambientale.

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
GRUPPO GEO	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 9 di 16



Figura 5.1: Layout preliminare di impianto con posizionamento dei corpi illuminanti

LEGENDA	
	Corpo illuminante di illuminazione perimetrale
	Corpo illuminante montato su cabine di trasformazione/smistamento

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 10 di 16

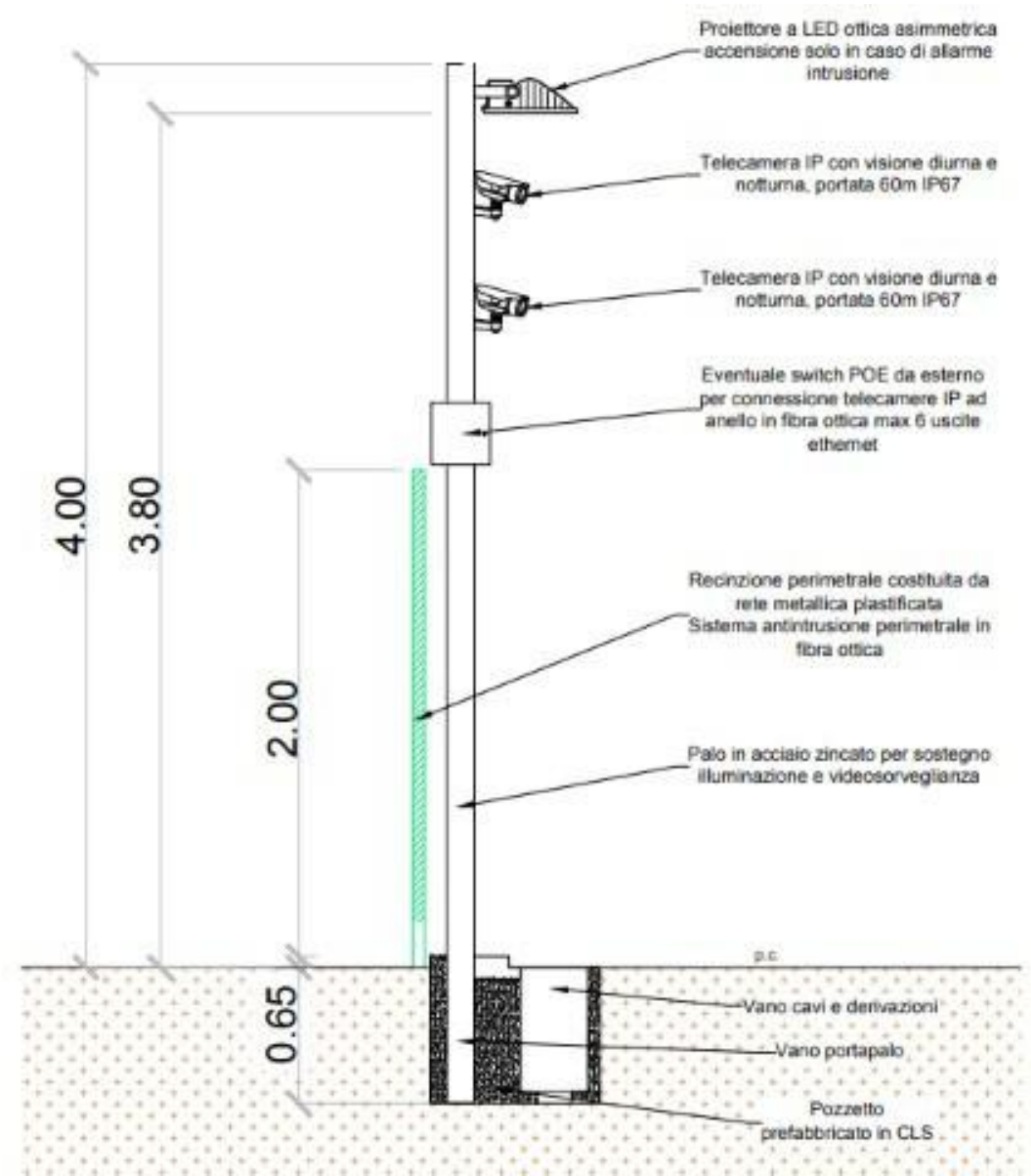


Figura 5.2: Tipologico palo per illuminazione e videosorveglianza

5. SCHEDE TECNICHE PRODOTTI

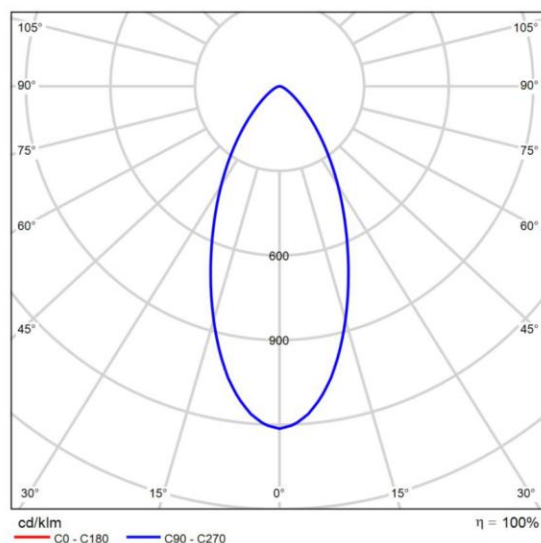
Scheda tecnica prodotto

TRILUX - Skeo Q-D2 GS RB12R/2500-830 ETDD



Articolo No.	7318651
P	27.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2500 lm
Φ_{Lampada}	2500 lm
η	99.99 %
Efficienza	92.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Decorativo apparecchio a soffitto a LED cubico con grado di protezione IP65. Lastra terminale in vetro temprato, satinato. Di impiego universale, anche in interni di edifici. Apparecchio a plafone per il montaggio a soffitto. Fissaggio dell'apparecchio mediante una piastra di montaggio in ghisa di alluminio. Ottica speculare in alluminio ad alta efficienza illuminotecnica. Con distribuzione della luce a fascio largo rotosimmetrico. Il flusso luminoso e il colore della luce dell'apparecchio sono fissi. Flusso luminoso apparecchio 2500 lm, potenza assorbita 27 W, efficienza luminosa massima dell'apparecchio 93 lm/W. Colore della luce bianco caldo, temperatura del colore (CCT) 3000 K, indice di resa cromatica generale (CRI) $R_{a} \geq 80$. Tolleranza cromatica (iniziale MacAdam) ≤ 3 SDCM. Durata utile di riferimento media L80 ($t_{90} \geq 25^\circ\text{C}$) = 50.000 h. Sfarfallio: Pst LM $\leq 1,0$ a pieno carico. Corpo apparecchio in pressofusione di alluminio. Corpo apparecchio anodizzato, trattato con colore di fondo e verniciato a polvere. Superficie verniciata in antracite (simile DB 703). Su richiesta, il corpo apparecchio può essere eseguito, senza sovrapprezzo, nei seguenti colori: nero testurizzato (Akzo Nobel 8118669, simile RAL 9005, V5), bianco testurizzato (Akzo Nobel 8158870, simile RAL 9016, V6), grigio testurizzato (Akzo Nobel 8129595, simile RAL 9006, V7). Altre varianti di colore



CDL polare

Grado di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	20.5	21.4	20.8	21.7	21.9	20.5	21.4	20.8	21.7	21.9	
	3H	20.7	21.6	21.0	21.8	22.0	20.7	21.6	21.0	21.8	22.0	
	4H	20.8	21.6	21.1	21.8	22.1	20.8	21.6	21.1	21.8	22.1	
	6H	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	20.8	21.5	21.1	21.8	22.1	
	8H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	
	12H	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0	20.7	21.4	21.1	21.7	22.0	
4H	2H	20.5	21.3	20.9	21.6	21.9	20.5	21.3	20.9	21.6	21.9	
	3H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.2	20.8	21.5	21.2	21.8	22.2	
	4H	21.0	21.6	21.3	21.9	22.3	21.0	21.6	21.3	21.9	22.3	
	6H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	
	8H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	21.0	21.5	21.4	21.9	22.3	
	12H	21.0	21.4	21.4	21.8	22.3	21.0	21.4	21.4	21.8	22.3	
8H	4H	20.9	21.4	21.4	21.8	22.2	20.9	21.4	21.4	21.8	22.2	
	6H	21.0	21.4	21.5	21.8	22.3	21.0	21.4	21.5	21.8	22.3	
	8H	21.0	21.4	21.5	21.8	22.3	21.0	21.4	21.5	21.8	22.3	
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	
12H	4H	20.9	21.3	21.3	21.8	22.2	20.9	21.3	21.3	21.8	22.2	
	6H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	
	8H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+1.3 / -1.8					+1.3 / -1.8					
S = 1.5H		+3.0 / -3.0					+3.0 / -3.0					
S = 2.0H		+4.7 / -3.9					+4.7 / -3.9					
Tabella standard		BK01					BK01					
Addendo di correzione		2.9					2.9					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2500lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

TRILUX - Skeo Q-D2 GS RB12R/2500-830 ETDD

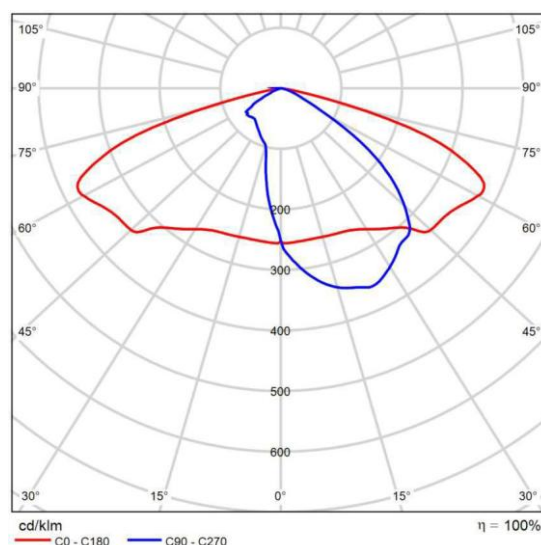
secondo codici RAL o DB sono possibili su richiesta dietro pagamento di sovrapprezzo. Dimensioni (L x P): 150 mm x 150 mm, altezza apparecchio 150 mm. Su richiesta, il corpo apparecchio può essere eseguito, senza sovrapprezzo, nei seguenti colori: nero testurizzato (Akzo Nobel 8118669, simile RAL 9005, V5), bianco testurizzato (Akzo Nobel 8158870, simile RAL 9016, V6), grigio testurizzato (Akzo Nobel 8129595, simile RAL 9006, V7). Altre varianti di colore secondo codici RAL o DB sono possibili su richiesta dietro pagamento di sovrapprezzo. Classe di isolamento (EN 61140): I, grado di protezione (DIN EN 60529): IP65, grado di resistenza agli urti a norma IEC 62262: IK07. Temperatura ambiente ammessa (ta): 25 °C Peso: 2,8 kg. Con trasformatore dimmerabile digitale (DALI). Alimentatore conforme allo standard DALI-2 (EN 62386). L'alimentatore è intercambiabile conformemente ai requisiti previsti dal regolamento europeo Ecodesign (2019/2020). L'apparecchio è idoneo all'esercizio allacciato ad una rete a corrente continua (DC) di 230 V Resistenza alle sovratensioni Differential Mode / Common Mode: 4 kV / 2 kV. L'apparecchio soddisfa i requisiti di base delle direttive Ue applicabili e della legge (tedesca) sulla sicurezza dei prodotti e reca il marchio CE.

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 3375 Mini Stelvio - high performance - stradale 3000K CRI 70 125W CLD Antracite



Articolo No.	340203-39
P	125.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	16256 lm
Φ_{Lampada}	16256 lm
η	100.00 %
Efficienza	130.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

Corpo: in alluminio pressofuso e disegnati con una sezione aerodinamica a bassa superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Attacco palo: in alluminio pressofuso con ganasce per il bloccaggio secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm. Ottica: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Diffusore: vetro extra- chiaro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1:2001). Verniciatura: fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV. Verniciatura speciale: a richiesta: verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227, test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi o marini (fronte mare).

Dissipatore: il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita. Low flicker: apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva. Rischio fotobiologico: gruppo di rischio esente, secondo la norma EN62471. Norme di riferimento:

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 3375 Mini Stelvio - high performance - stradale 3000K CRI 70 125W
CLD Antracite

EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.

Test di laboratorio: conformi alle prove di vibrazione, con certificazione da ente terzo, secondo la norma ANSI C136.31: illuminazione stradale

– Vibrazione degli apparecchi di illuminazione. Livello di prova: 3.0G livello 2 per installazione su ponti e cavalcavia. Equipaggiamento -

Dotazione: -sezionatore. -connettore rapido IP67.

-valvola anticondensa. -dispositivo di controllo della temperatura con ripristino automatico. -dispositivo di protezione conforme EN 61547

contro i fenomeni impulsivi. -funzioni integrate BASIC PROG. A richiesta:

- protezione fino a 10KV. - alimentatori dimmerabili 1-10V, sottocodice

12 - dispositivo mezzanotte virtuale, sottocodice 30 - alimentatori onde


convogliate, sottocodice 0078 - Nema Socket, sottocodice 40 - Zhaga

Socket, sottocodice 0054

Lista lampade

 Φ_{totale}
422336 lm P_{totale}
3461.0 WEfficienza
122.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
24	TRILUX	7318651	Skeo Q-D2 GS RB12R/2500-830 ETDD	27.0 W	2500 lm	92.6 lm/W
44	Disano Illuminazione S.p.A	340203-39	3375 Mini Stelvio - high performance - stradale 3000K CRI 70 125W CLD Antracite	125.0 W	16256 lm	130.0 lm/W

ELABORATO 022900	COMUNE DI PORTOMAGGIORE PROVINCIA FERRARA	Rev.: 02
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 18.030,60 KW	Data: 18/08/2025
	RELAZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO	Pagina 16 di 16

5. CONCLUSIONI

La progettazione illuminotecnica dell'impianto è stata sviluppata nel pieno rispetto della normativa vigente, in particolare della Legge Regionale 19/2003, della DGR 1732/2015 e della DGR 1514/2022, con particolare attenzione alla tutela dell'osservatorio astronomico situato entro 15 km dall'impianto.

L'orientamento dei corpi illuminanti, perpendicolare al piano campagna, e l'adozione di apparecchi completamente schermati, garantiscono $ULR = 0\%$, evitando dispersione di luce verso l'alto. La scelta di sorgenti LED a 3000 K ed emissione luminosa la cui lunghezza d'onda di picco sia indicativamente 590 nm, assicura il rispetto dei limiti spettro-luminosi previsti per le aree sensibili.

La distribuzione della luce, la concentrazione dei fasci luminosi e la fascia di mitigazione perimetrale contribuiscono a garantire uniformità, sicurezza e minimizzazione dell'impatto ambientale.

In sintesi, la progettazione risulta coerente con le disposizioni normative, direzione del flusso luminoso e contenimento della luce blu pienamente rispettati.

ALLEGATO H2

COMUNICAZIONE preventiva
Impianti privati oltre 10 apparecchi CON OBBLIGO di Progetto
(di cui all'art. 9, comma 3)

Il sottoscritto Raineri Luca in qualità di Procuratore speciale della società Lio Energy Lepus S.r.l. con sede legale in Provincia di Milano, Via Arrigo Boito, n. 8 CAP 20121, Comune di Milano, P.IVA/C.F. 14219600963

COMUNICA

che intende far eseguire presso la propria proprietà:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA PARI
A 18.030,60 kW_{picco}, DENOMINATO "PORTOMAGGIORE" sito in
Comune di Portomaggiore (FE) in Via Portoni Bandissolo, snc

- ☒ nuovo impianto di illuminazione esterna
- ☐ ampliamento di impianto di illuminazione già esistente
- ☐ sostituzione di tecnologia (es. da sodio a LED)
- ☐ altro

che tale intervento:

- ☐ ricade tra i particolari impianti di illuminazione di cui all'art. 6:
 - ☐ comma 1 [impianti/aree sportive]
 - ☐ comma 2 [illuminazione architettonica]
 - ☐ comma 3 [ambiti per attività produttive]
 - ☐ comma 4 [insegne di esercizio e mezzi pubblicitari luminosi]
 - ☐ comma 5 [illuminazione di uso temporaneo]
 - ☐ comma 6 [aree verdi]
- ☒ NON ricade tra i "particolari impianti di illuminazione" di cui all'art. 6

che tale intervento:

- ☐ ricade nelle DEROGHE di cui all'articolo 7, comma 1:
 - ☐ lett. a) sorgenti interne / internalizzate
 - ☐ lett. b) sorgenti di uso temporaneo
 - ☐ lett. c) illuminazione di emergenza
 - ☐ lett. d) impianti privati – calcolo in lumen
 - ☐ lett. e) impianti privati – calcolo in watt
 - ☐ lett. f) impianti di segnalazione / regolazione traffico
 - ☐ lett. g) illuminazione di sicurezza (specificare:)

☒ NON ricade nelle DEROGHE di cui all'articolo 7, comma 1

Breve descrizione dell'intervento da realizzare

Realizzazione di impianto di illuminazione esterna a servizio di impianto solare agrivoltaico avanzato, con funzione esclusiva di sicurezza e sorveglianza. L'impianto è a funzionamento discontinuo ed è attivato solo in caso di intrusione mediante sensori e sistemi di controllo. Sono previsti apparecchi LED full cut-off con temperatura di colore ≤ 3000 K, nel rispetto della L.R. 19/2003 e della DGR 1732/2015. L'area di intervento non ricade in zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso ai sensi dell'art. 3 della Direttiva.

Si precisa che si forniscono contestualmente:

- ☒ Relazione di inquinamento luminoso redatta da progettista qualificato
- ☒ ALLEGATO C per la conformità dei dati fotometrici (o equivalente)
- ☒ ALLEGATO H3 per la conformità del progetto alla L.R. 19/2003 e Direttiva applicativa

SI IMPEGNA

a farsi rilasciare la dichiarazione di conformità dell'installazione di cui all'ALLEGATO I.

Data Milano, 18/12/2025

Firma _____

ALLEGATO H3

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO alla L.R. 19/2003 e Direttiva applicativa

Il sottoscritto Ing. Guelfo Gulinelli, con sede di lavoro in via Girolamo Frescobaldi 8, Comune di Ferrara, Provincia di Ferrara, Tel. 0532209155, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Ferrara,

in qualità di progettista dell'impianto di illuminazione sito nel Comune di Portomaggiore (FE)

Identificativo Progetto:

IMPIANTO AGRIVOLTAICOVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA PARI A 18.030,60 kW_{picco}, DENOMINATO "PORTOMAGGIORE" sito in Comune di Portomaggiore (FE) in Via Portoni Bandissolo, snc

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto di illuminazione è stato progettato in conformità alla L.R. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e alla relativa Direttiva applicativa, ed in particolare:

- utilizza apparecchi di illuminazione full cut-off;
- non presenta emissioni luminose verso l'alto;
- impiega sorgenti LED con temperatura di colore ≤ 3000 K;
- è finalizzato esclusivamente a funzioni di sicurezza e sorveglianza;
- è a funzionamento discontinuo, attivato solo in caso di intrusione;
- rispetta i criteri di contenimento dell'inquinamento luminoso e di efficienza energetica.

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo;

- ogni responsabilità derivante da una scorretta installazione (non conforme alla L.R. 19/2003 e al presente progetto), ricordando che nel progetto sono presenti tutti gli elementi necessari per una corretta installazione.

Data 18/12/2025

Firma _____



ALLEGATO C

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEI DATI FOTOMETRICI ai sensi della L.R. 19/2003 e della Direttiva applicativa

Il sottoscritto Ing. Guelfo Gulinelli, con sede di lavoro in Via Girolamo Frescobaldi 8, Comune di Ferrara, Provincia di Ferrara, Tel. 0532209155, e-mail amministrazione@areetecniche.it, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Ferrara, in qualità di progettista dell'impianto di illuminazione esterna relativo all'intervento:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA
PARI A 18.030,60 kW_{picco}, DENOMINATO "PORTOMAGGIORE" sito in
Comune di Portomaggiore (FE) in Via Portoni Bandissolo, snc

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che i dati fotometrici utilizzati per la progettazione dell'impianto di illuminazione esterna sono conformi a quanto previsto dalla L.R. 19/2003 e dalla relativa Direttiva applicativa.

In particolare, relativamente ai corpi illuminanti utilizzati nel progetto:

- ☒ sono disponibili curve fotometriche certificate;
- ☒ i dati fotometrici sono forniti dal costruttore dell'apparecchio;
- ☒ i file fotometrici sono in formato standard (.ldt / .ies);
- ☒ le curve fotometriche sono coerenti con gli apparecchi previsti in progetto;
- ☒ i dati fotometrici sono stati utilizzati per il calcolo illuminotecnico;
- ☒ il calcolo illuminotecnico è stato eseguito con software riconosciuto;
- ☒ gli apparecchi sono di tipo full cut-off;
- ☒ l'emissione luminosa verso l'alto è nulla (ULR = 0);
- ☒ l'intensità luminosa per angoli $\gamma \geq 90^\circ$ è compresa tra 0 e 0,49 cd/klm;
- ☒ i valori di illuminamento rispettano i limiti normativi vigenti;
- ☐ sono utilizzati apparecchi con emissione luminosa verso l'alto;
- ☐ sono utilizzate sorgenti con temperatura di colore superiore a 4000 K;

☐ sono presenti emissioni luminose non conformi ai limiti di legge.

PRECISA

che eventuali variazioni dei modelli di apparecchi illuminanti, in fase esecutiva, dovranno garantire caratteristiche fotometriche equivalenti o migliorative rispetto a quelle di progetto, nel rispetto della normativa vigente.

AVVERTENZE

La presente dichiarazione è resa ai sensi della normativa vigente. Ogni difformità tra progetto e realizzazione, ovvero l'utilizzo di apparecchi con caratteristiche fotometriche differenti da quelle dichiarate, comporta la non conformità dell'impianto ai requisiti della L.R. 19/2003.

Data 18/12/2025

Firma del progettista

