



COMMITTENTE:

ASELLUS S.R.L.
via Mercato, 3, 20121 - Milano (MI)

NOME COMMESSA:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA IN
IMMISSIONE PARI A 15.3 MW E POTENZA
MODULI PARI A 19.97 MW_p CON RELATIVO
COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA
IMPIANTO 03**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.18.0019

PROGETTISTA:

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO**

dott. ing. **ALBERTO ALBUZZI**
ISCRIZIONE ALBO N. 2435

COLLABORATORE: Ing. Cesare Maestri

CONSULENTI:

Ambiente:

Ing. Angelo Volpe
vico de Dominicis, 9
72100 - Brindisi (BR)

Geologia e geotecnica:

Dott. Geol. Dario Fischetto
corso G. Garibaldi, 27
72100 - Brindisi (BR)

Impatto acustico:

Dott. Geol. Martino Scarafile
C.da Restano n° 45
72014 Cisternino (Br)

Studi pedo-agronomici e faunistici:

Dr. Antonio Frioli
via Mesagne, 7
72028 - Torre Santa Susanna (BR)

Idraulica:

Dott.ssa Geol. Angela Inverì
via L. Ariosto I str. prv., 7
70043 Monopoli (BA)

OGGETTO:

04 VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione tecnica sull'inquinamento luminoso LR 15/2005

SCALA:

-

DATA:

APRILE 2021

NOME FILE:

6UJG3T7_DocumentazioneSpecialistica_11.pdf

TAVOLA:

DUR.RE09

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	04.2021	Emissione

ELABORATO
C.Maestri

VERIFICATO
responsabile commessa A.Albuzzi

VALIDATO
direttore tecnico N.Zuech

Costruzione ed esercizio
impianto di produzione
dell'energia elettrica da
fonte fotovoltaica avente
potenza in immissione pari
a 15,3 MW e potenza moduli
pari a 19,97 MWp con
relativo collegamento alla
rete elettrica

Impianto 03

RELAZIONE TECNICA SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO LR 15/2005

Aprile '21

Heliopolis S.p.a.

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento ai sensi dell'articolo 2497 del C.C. da parte di Innoval5 S.r.l.
Sede legale: Galleria Passarella, 1 - 20122 Milano - Italy. Sede operativa: via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento - Italy
Tel. +39 0461 1732700 - Fax +39 0461 1732799
www.heliopolis.eu - info@heliopolis.eu - PEC: heliopolisspa@pcert.it
Capitale sociale € 2.000.000 i.v. - Cod. fisc., p. Iva e iscr. Registro Imprese di Milano n. 08345510963 - R.E.A. n. MI 2019395



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	LINEE GUIDA DI PROGETTO	3
3	LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	4
4	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE INTERNE.....	6
5	COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO	12
6	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE.....	13

1 PREMESSA

Il presente elaborato riguarda la realizzazione di un parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole da realizzarsi nel Comune di Avetrana (TA) a cura della società Asellus S.r.l.

L'impianto fotovoltaico individuato con il codice di rintracciabilità dell'ente distributore 201900352 con potenza massima in immissione pari a 15.300 kW ed installata di 19.968 kWp (in seguito denominato impianto O3) sorgerà nel Comune di Avetrana (TA) e verrà allacciato alla Rete di Distribuzione in antenna a 150 kV con il nuovo ampliamento della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Erchie.

La presente relazione descrive tutte le misure previste in progetto necessarie al rispetto delle prescrizioni previste dalla Legge Regione Puglia del 23 novembre 2005 n. 15 in tema di "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso".

2 LINEE GUIDA DI PROGETTO

Alla luce di quanto detto in premessa e di quanto previsto dalle leggi e norme in materia di illuminazione e riduzione dell'inquinamento luminoso, il progetto si prefigge di perseguire le seguenti finalità:

- ridurre l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici da esso derivanti;
- integrare gli impianti con l'ambiente circostante diurno e notturno;
- realizzare impianti ad alta efficienza favorendo il risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione;

Qualsiasi intervento di realizzazione di illuminazione esterna agli edifici è soggetto alle prescrizioni di cui alla L.R. 15/2005, per l'ottenimento dei seguenti risultati:

- Corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto.
- Lampade in grado di fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici.
- Quadri elettrici per la parzializzazione del flusso luminoso, con riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.

3 LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Decreto legislativo n. 285 del 30/4/1992: "Nuovo Codice della Strada", (G.U. n. 114, Suppl. ordinario 18/5/1992) e ss.mm.ii.

Decreto Presidente Repubblica n. 495 del 16/12/1992: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"

Decreto legislativo 360/93: "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30-4-1992

Direttiva Ministeriale LLPP 12/04/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico" (Suppl. ordinario n. 77 alla G.U n. 146 del 24 giugno 1995 – Serie generale).

Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 201, "Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia"

Decreto Ministeriale LL. PP. del 5 novembre 2001 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"

Legge Regionale Puglia 23 novembre 2005, n. 15 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"

REGOLAMENTO della Regione Puglia 22 agosto 2006, n.13 della LR15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"

Decreto Ministeriale 23 dicembre 2013 – "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013".

Decreto Ministeriale 21 luglio 2014 – "Modifica dell'allegato al decreto del 23 dicembre 2013 recante: "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013".

Decreto Ministeriale 27 settembre 2017 Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Decreto Ministeriale 28 marzo 2018. Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica.

AIDI 1993 "Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica"

AIDI 1998 "Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'illuminazione pubblica"

CIE Pubblicazione 115:1995: "Recommendations for lighting of roads for motor and pedestrian traffic"

CIE Pubblicazione 136-2000: "Guida all'illuminazione delle aree urbane" (in sostituzione della CIE 92:1992)

CIE Pubblicazione n. 92:1992 : "Guide to the lighting of urban areas"

CIE Pubblicazione 154:2003 "The maintenance of outdoor lighting systems"

Norma UNI 10439:2001 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato"

Rapporto tecnico CEN/TR 13201-1:2004 "Illuminazione stradale (Road lighting) – Selezione delle classi di illuminazione"

NORMA EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Requisiti prestazionali"

NORMA EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni"

NORMA EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"

NORMA UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"

Norma UNI 10819 "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"

Norma CEI 34–33: "Apparecchi di Illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"

Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale

Norma CEI 11–4: "Esecuzione delle linee elettriche esterne"

Norma CEI 11–17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"

Norma CEI 64–7: "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari"

Norma CEI 64–8: "Ambienti e applicazioni particolari - Impianti di illuminazione situati all'esterno."

4 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE INTERNE

Il progetto illuminotecnico di cui alla presente relazione è conforme al Codice della Strada ed alle normative nazionali ed internazionali pubblicate dal CEN e dall'UNI. Tutti i testi normativi hanno come criterio ispiratore la sicurezza del traffico e degli utenti della strada, siano essi automobilisti, ciclisti o pedoni. In particolare, il presente progetto si riferisce alla norma UNI 11248:2016. Questa norma non riguarda le strade a traffico misto (ciclisti, pedoni, giardini, ecc.) se non per i casi in cui il traffico motorizzato è da considerarsi prevalente. Per l'illuminazione stradale, il presente progetto rispetta le esigenze di contenimento dei consumi energetici adottando tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione in conformità con i livelli di illuminazione necessari per garantire la sicurezza e con i colori della luce previsti in funzione di guida ottica e/o resa dei colori. Per quanto riguarda il progetto, sono stati privilegiati gli apparecchi di illuminazione con sorgente LED in modo da rispettare i criteri di risparmio energetico dettati dalla L.R. 15/2005. Le disposizioni illuminotecniche ed i livelli di illuminazione sono conformi ai suggerimenti della CIE. A riscontro della L.R.15/2005 al fine di soddisfare l'esigenza, emersa in ambito nazionale, di contenere il flusso luminoso emesso verso l'alto, il presente progetto presta attenzione alla riduzione di quest'ultimo, compatibilmente con le condizioni illuminotecniche previste e con il contenimento dei consumi energetici.

La successiva tabella riporta le linee guida della classificazione delle strade ed individuazione della relativa categoria illuminotecnica per l'analisi dei rischi:

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
1)	Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 ¹⁰⁾ .		
2)	Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).		
3)	Vedere punto 6.3.		
4)	Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".		

Le successive riassumono le categorie per tipologia di zona ed i relativi illuminotecnici.

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	
	\bar{L} [minima mantenuta] cd × m ²	U_0 [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{0w}^{b)}$ [minima]	$f_{11}^{c)}$ [massima] %	$F_{\Sigma}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati alorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{11} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Le categorie C riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come incroci stradali, rotonde, zone con presenza in coda, ecc. Le categorie C si possono applicare inoltre alle zone utilizzate dai pedoni e dai ciclisti come ad es. i sottopassaggi.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Le categorie P riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico.

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^a [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

Se la zona di studio prevede una categoria di tipo M, ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo secondo la UNI-13201-3 si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificato nella tabella sottostante.

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 < 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$			C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Nota: Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.

Il livello di illuminazione di una strada è condizionato da numerosi fattori, quali:

- sicurezza individuale;
- intensità del traffico motorizzato;
- tipologia della strada;
- edifici illuminati a fianco della strada;
- presenza di ciclisti e/o pedoni;
- negozi e aree commerciali;

-zone alberate e giardini.

Questi fattori si possono ritrovare nella classificazione dei percorsi

In termini di livelli di illuminazione, nelle aree oggetto della presente relazione, si devono identificare preliminarmente le seguenti classificazioni illuminotecniche.

Strade a prevalente traffico motorizzato:

I livelli di illuminazione vengono assegnati in termini di luminanza, ossia di luce riflessa dal manto stradale. Il criterio illuminotecnico adottato è giustificato dalla necessità di rilevare tempestivamente la presenza di un ostacolo sulla strada, per permettere a chi guida un autoveicolo di intervenire con una manovra correttiva e garantire quindi la sicurezza della circolazione.

Strade con presenza di pedoni o traffico misto:

In questo caso ciò che conta è l'illuminamento del fondo stradale, ossia la luce che vi cade sopra, a cui va aggiunto l'illuminamento sul piano verticale, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che passanti ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti. Naturalmente nelle due tipologie di cui sopra non ci si può limitare a richiedere un valore minimo, di luminanza o di illuminamento: la miglior utilizzazione delle risorse presuppone una graduazione dei livelli a seconda della natura e dell'importanza delle strade, senza con questo ledere i criteri di sicurezza.

I livelli illuminotecnici minimi per le varie tipologie di strade sono riportati nella tabelle precedentemente illustrate e ad essi sono associati i valori minimi dei rapporti di uniformità, e precisamente:

-globale (UO) = rapporto fra illuminamenti / luminanze minima e media su un tratto stradale.

-longitudinale (UL) = rapporto tra illuminamento / luminanze minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia.

Si tratta di parametri che, insieme ai livelli minimi, concorrono alla sicurezza del traffico e degli utilizzatori. I livelli di cui alle tabelle devono essere intesi come minimi, restando la facoltà di aumentarli in funzione di condizioni particolari.

Le aree in questione sono state classificate nella presente progettazione nel rispetto delle vigenti norme UNI 11248/2012 ed UNI 13201, 2-3-4/2004, come Strade Interzonal di tipo "F".

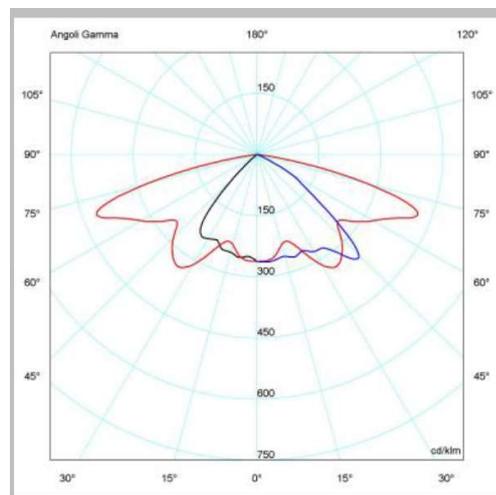
Nonostante quanto sopra le riflessioni apportate su questo tipo di approccio sono le seguenti:

La situazione Normativa impone delle categorie illuminotecniche per garantire la sicurezza degli utenti; al contrario la L.R.15/2005 della Regione Puglia impone una serie di accorgimenti per limitare l'inquinamento luminoso ed il consumo inutile di energia elettrica.

Nel progetto la categoria illuminotecnica di riferimento sarà C5 ed ad corredo della presente sono allegati i calcoli illuminotecnici attestanti il rispetto delle categorie illuminotecniche assegnate alle aree.

5 COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di illuminazione perimetrale del campo sarà realizzata da apparecchi di illuminazione distribuiti uniformemente lungo il perimetro ogni 35 m circa seguendo il percorso della strada perimetrale. Gli apparecchi saranno dotati di fonte Luminosa a LED con emissione pari 5865lm e emissione dell'apparecchio pari a 4460lm. La potenza assorbita dall'apparecchio sarà pari a 46W con potenza massima assorbita dai LED pari a 39W. A destra è riportata la fotometria dell'apparecchio che mostra la completa assenza di emissione di luce verso l'alto. Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali e i coefficienti IPEA e IPEI di cui al DM 27 settembre 2017.



CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione stradale
Optica	ST: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale. OC: Ottica asimmetrica per percorsi ciclopedonali. S: Ottica simmetrica. Temperatura di colore: 4000K (3000K optional) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 151 lm/W @ 525mA, Tj=85°C
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK09 Totale
Inclinazione	Cima palo : 0°, 5°, 10°, 15° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°
Montaggio	Cima palo o braccio.
Cablaggio	Ø60-70-76mm
Dimensioni e peso	816x374x139mm (braccio) Vedere il disegno 736x374x217mm (cima palo) Vedere il disegno 10Kg
Superficie esposta	Laterale: 0.07 m ² - Pianta: 0.21m ²
Temperatura di esercizio	-40°C / +50°C (525mA) -40°C / +35°C (700mA)
Temperatura di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
  	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	220-240V 50/60Hz
Corrente LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)
Connessione rete	Connettore esterno IP66/67 per cavi sezione massima 2.5mm ² . Diametro esterno del cavo 9+12mm.
Sistema di controllo	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. PLM: Telecomando punto/punto ad onde convogliate.
Protezione sovratensioni	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. Tenuta all'impulso CL I: 10 / 10 kV CM / DM Tenuta all'impulso CL II: 9 / 10 kV CM / DM
Vita gruppo ottico (Ta=25°C, 700mA)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21
MATERIALI	
Attacco	
Dissipatore	Alluminio pressofuso UNI EN 1706
Telaio	
Copertura	Alluminio
Optica	Policarbonato, metallizzato alta efficienza
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretano

	Tipo di apparecchio	
	Marca e modello	
	Ambito principale di utilizzo	
	stradale e grandi aree	
	Tipo sorgente	
	LED	
Φ _{org}	flusso Modulo LED	5 865 lm
P _{reale}	potenza reale apparecchio LED	46 W
Df		0,76
η _R	efficienza globale di riferimento (da Allegato D)	73 lm/W
η _{app}	efficienza globale apparecchio (Φ _{org} *P _{sorg} *Df)	97 lm/W
	IPEA (η_{app}/η_R)	1,33
		A++

	Ambito principale da illuminare	
	Tipo strada (PUT)	
	F	
	Descrizione tipo strada	
	strade locali interzonali	
	specificata	
	Categoria illuminotecnica	
	C5	
E _{ref}	illuminamento di riferimento	7,5 lux
l	Larghezza carreggiata	4 m
	Tipo di apparecchio	
	Marca e modello	
	Tipo sorgente	
	LED	
Φ _{org}	flusso Modulo LED	5 865 lm
P _{app}	potenza reale apparecchio LED	46 W
i	interdistanza	35 m
	altezza sorgenti	7 m
E _m	illuminamento medio mantenuto	9,56 lux
U _o		0,51
SE	SLEEC in illuminamento [P _{app} /(E _m *l)]	0,03 W/[(lux)*mq]
Kinst	Costante d'installazione (0,524+ [Em/(Em,ref*2,1)])	1,13
SE _R	SLEEC di riferimento	0,041 lm/W
	IPEI (SE/SE_R*Kinst)	0,95
		B

6 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

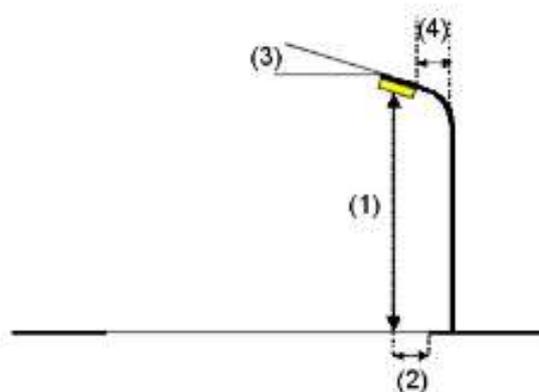
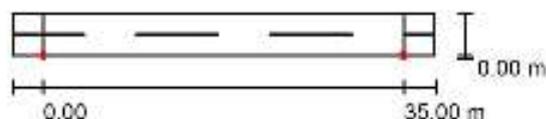
STRADA DI CAMPO / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 4.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

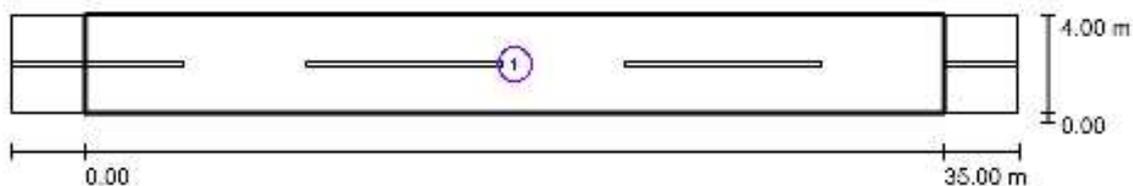
Disposizioni lampade



Lampada:	AEC ILLUMINAZIONE SRL LED-in 1H OC 4.5-27 LED-in 1H OC 4.5-27
Flusso luminoso (Lampada):	4460 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	4460 lm
Potenza lampade:	46.0 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	35.000 m
Altezza di montaggio (1):	7.134 m
Altezza fuochi:	7.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	0.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
per 70°: 717 cd/klm
per 80°: 160 cd/klm
per 90°: 0.00 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G1.
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.

STRADA DI CAMPO / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:294

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
Lunghezza: 35.000 m, Larghezza: 4.000 m
Reticolo: 12 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:
Valori nominali secondo la classe:
Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	U0
9.56	0.51
≥ 7.50	≥ 0.40
✓	✓



Heliopolis S.p.A.

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento ai sensi dell'articolo 2497 del C.C. da parte di Innoval5 S.r.l.

Sede legale: Galleria Passarella, 1 - 20122 Milano - Italy. Sede operativa: via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento - Italy
Tel. +39 0461 1732700 - Fax +39 0461 1732799 - www.heliopolis.eu - info@heliopolis.eu - PEC: heliopolisspa@pcert.it
Capitale sociale € 2.000.000 i.v. - Cod. fisc., p. Iva e iscr. Registro Imprese di Milano n. 08345510963 - R.E.A. n. MI 2019395

