

PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI GAZZO VERONESE (VR)

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO

Ai Sensi dell'Art. 183, Comma 15, del D. Lgs. 18/04/2016 n.50

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROPOSTA DI ENERGY PERFORMANCE CONTRACT (E.P.C.)

Ai Sensi

- dell'Allegato XIII Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012
- del D. Lgs. 4 luglio 2014, n. 102
- del D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115
- dell'Appendice B alla norma UNI CEI 11352:2014

ELABORATO: Relazione tecnico-specialistica



PAGINA 1 di 26



SOMMARIO

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
1.1 Tipologie realizzative suddivise per intervento	3
2. AUTORIZZAZIONE E PERMESSI	5
3. REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE	5
4. LA PROBLEMATICHE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	6
4.1 Il concetto di full cut-off	6
5. ALCUNI ACCORGIMENTI PROGETTUALI	9
5.1 Il cono di luce complessivamente prodotto	9
5.2 L'importanza del corretto interasse tra i singoli punti luce	10
5.3 La resa cromatica	11
5.4 La temperatura di colore	12
6. ACCENSIONE, SPEGNIMENTO E REGOLAZIONE DEI PUNTI LUCE	14
7. IL SISTEMA DI TELECONTROLLO	16
8. OPERE INTEGRATIVE	24

ALLEGATI:

1. PLANIMETRIE
2. TABELLA SOSTEGNI IN CEMENTO
3. TABELLA RIEPILOGATIVA INTERVENTI QUADRI ELETTRICI
4. CALCOLI ILLUMINOTECNICI TIPICI

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 Tipologie realizzative suddivise per intervento

L'intervento proposto da Eurogroup S.p.A. prevede l'utilizzo di apparecchi a LED altamente efficienti e diversificati a seconda del particolare tratto viario considerato. In particolare, sono state individuate le seguenti macro-categorie: la prima comprende gli apparecchi "stradali", associati alla viabilità principale e urbana (ITALO 1), la seconda comprende gli apparecchi "artistici" (ECORAYS, KIT RELAMPING, LANTERNA FIRENZE E REVELAMPE), associati alla viabilità urbana residenziale, alle piazze e alle zone di interesse storico, mentre la terza comprende altre tipologie di corpi illuminanti quali i proiettori (GALILEO 1). Le tipologie di corpi illuminanti individuate hanno una durata di vita utile dichiarata dal costruttore che raggiunge le 100.000 ore di funzionamento.

Una delle caratteristiche peculiari dei corpi illuminanti AEC riguarda la possibilità di aggiornamento: vista la continua evoluzione della tecnologia, sia il motore fotometrico sia gli ausiliari possono essere sostituiti al termine della durata di vita dei LED per avvantaggiarsi dei futuri sviluppi tecnologici.

Le caratteristiche peculiari che conferiscono valore aggiunto ai corpi illuminanti proposti sono le seguenti:

- 1) Durata di vita pari a 100.000 ore;
- 2) Indice di resa cromatica ≥ 70 (4000 K) e ≥ 80 (3000 K);
- 3) Resistenza agli urti $\geq$ IK 08 (IK 09 per modello Italo);
- 4) Resistenza alle sovratensioni (per apparecchi in classe II) fino 10kV: 10kA;
- 5) Indice IPEA: $\geq$ A.

In particolare, la figura di seguito riportata fornisce una raffigurazione grafica dei modelli AEC illuminazione proposti:



PAGINA 3 di 26



ITALY	HEADQUARTER BELLUNO OFFICE UDINE OFFICE	Via Treviso, 66 - 31057 Silea (TV) Via Col di Lana, 73 - 32027 Taibon Agordino (BL) Via Pozzuolo, 77 - 33100 Udine (UD)	eurogroup@eurogroup.com belluno@eurogroup.com udine@eurogroup.com	www.eurogroup.com www.eurogroup.com www.eurogroup.com
POLAND U.A.E.	EUROGROUP POLAND SP.ZO.O. EURO GROUP PROJECTS CONTRACTING LLC	Ul. Waly Dwernickiego 117/121, 42-202 Częstochowa Office 901, Etihad Towers 3, Corniche Street, P.O. Box 106 101, Abu Dhabi	poland@eurogroup.com uae@eurogroup.com	www.eurogrouppoland.pl www.eurogroup.ae

Contesto stradale: Strade principali AEC ITALO 1 	Contesto urbano: AEC ECORAYS 
Contesto urbano: LANTERNA FIRENZE 	Contesto urbano: REVELAMPE 
Contesto urbano: AEC kit relamping 	Contesto grandi aree: AEC GALILEO 1 

Figura 1 - Modelli di corpi illuminanti AEC illuminazione proposti.

2. AUTORIZZAZIONE E PERMESSI

Il Comune, in quanto proprietario, ha la disponibilità di tutte le aree interessate dall'intervento. Qualora risultassero necessarie le pose di nuove linee si procederà alla richiesta di autorizzazione al Ministero dello Sviluppo Economico Comunicazioni – Sezione Interferenze Elettriche.

3. REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

I principali provvedimenti normativi ai quali far riferimento per l'attuazione dell'intervento in oggetto sono di seguito elencati.

a) Normativa in materia di sicurezza, impiantistica e principali disposizioni di prevenzione incendi:

- (1) Leggi dello Stato in materia di prevenzione degli infortuni ed igiene del lavoro e in materia di dispositivi di protezione individuale;
- (2) D.Lgs. 81/08 - Testo unico sulla sicurezza e s.m.i.;
- (3) D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475 - Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale;
- (4) DPR 27 aprile 1955 n°547 – Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro; a.2. DPR 303/1996 – Norme generali per l'igiene sul lavoro;
- (5) D.Lgs. 9 aprile 2008 n°81 riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul posto di lavoro;
- (6) D.Lgs. 14 agosto 1996 n°493 – Attuazione direttiva 92/58 CEE concernente prescrizioni Minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro;
- (7) D.Lgs. 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro, in attuazione del disposto dell'art.13 comma 1 del D. Lgs.626/1994;
- (8) Legge 1 marzo 1968 n°186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- (9) Norme tecniche nazionali (UNI) ed europee (EN).

b) Normativa in materia di risparmio energetico, contenimento dell'inquinamento luminoso e progettazione illuminotecnica ed elettrica:



PAGINA 5 di 26



ITALY	HEADQUARTER BELLUNO OFFICE UDINE OFFICE	Via Treviso, 66 - 31057 Silea (TV) Via Col di Lana, 73 - 32027 Taibon Agordino (BL) Via Pozzuolo, 77 - 33100 Udine (UD)	eurogroup@eurogroup.com belluno@eurogroup.com udine@eurogroup.com	www.eurogroup.com www.eurogroup.com www.eurogroup.com
POLAND U.A.E.	EUROGROUP POLAND SP.ZO.O. EURO GROUP PROJECTS CONTRACTING LLC	Ul. Waly Dwernickiego 117/121, 42-202 Częstochowa Office 901, Etihad Towers 3, Corniche Street, P.O. Box 106 101, Abu Dhabi	poland@eurogroup.com uae@eurogroup.com	www.eurogrouppoland.pl www.eurogroup.ae

- (1) Legge Regionale 07 agosto 2009, n. 17 - 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) Norma UNI 11248:2016 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- (3) Rapporto tecnico CEN/TR 13201-1:2014 - Road lighting - Part 1: Guidelines on selection of lighting classes;
- (4) Norma UNI EN 13201-2:2016 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- (5) Norma UNI EN 13201-3:2016 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- (6) Norma UNI EN 13201-4:2016 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- (7) Norme CEI 64-7 e 64-8;
- (8) Decreto 27/09/17 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – 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 – pubblicato nel G.U. del 18/10/2017 serie generale N.244 ed entrato in vigore il 19/10/2017;
- (9) Decreto 28/03/18 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Clima ed Energia – Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione;
- (10) Linee Guida n. 9, di attuazione del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, recanti «Monitoraggio delle amministrazioni aggiudicatrici sull'attività dell'operatore economico nei contratti di partenariato pubblico privato» Approvate dal Consiglio dell'Autorità con Delibera n. 318 del 28 marzo 2018.

4. LA PROBLEMATICHE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

4.1 Il concetto di full cut-off

Per evitare inutili dispersioni di luce conviene utilizzare corpi totalmente schermati (full cut-off). La lampada è completamente nascosta all'interno dell'armatura, disposta questa parallelamente al terreno (cosiddetto montaggio orizzontale). Il cono di luce è indirizzato completamente al suolo senza inutili dispersioni e con maggior confort visivo.



PAGINA 6 di 26



ITALY	HEADQUARTER BELLUNO OFFICE UDINE OFFICE	Via Treviso, 66 - 31057 Silea (TV) Via Col di Lana, 73 - 32027 Taibon Agordino (BL) Via Pozzuolo, 77 - 33100 Udine (UD)	eurogroup@eurogroup.com belluno@eurogroup.com udine@eurogroup.com	www.eurogroup.com www.eurogroup.com www.eurogroup.com
POLAND U.A.E.	EUROGROUP POLAND SP.ZO.O. EURO GROUP PROJECTS CONTRACTING LLC	Ul. Waly Dwernickiego 117/121, 42-202 Częstochowa Office 901, Etihad Towers 3, Corniche Street, P.O. Box 106 101, Abu Dhabi	poland@eurogroup.com uae@eurogroup.com	www.eurogrouppoland.pl www.eurogroup.ae

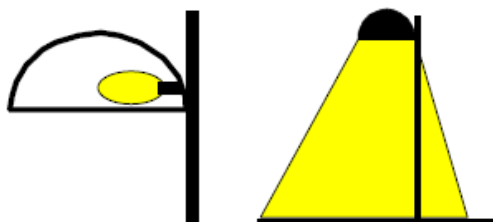


Figura 2 - Rappresentazione di un corpo illuminante totalmente schermato.

Dall'adozione di un'illuminazione totalmente schermata conseguono due evidenti vantaggi:

- la luce prodotta è completamente inviata verso il terreno, assolvendo il compito di illuminare, per cui l'unica residua forma di inquinamento luminoso è quella determinata dalla riflessione verso la verticale della luce incidente sulle pavimentazioni;
- non vi è la visione diretta della lampada.

In particolare, la figura seguente evidenzia come venga illuminato lo stesso viale nei casi di armature non schermate (a sinistra) e schermate (a destra). In altri termini la luce viene "convogliata" dove effettivamente serve e non inutilmente sprecata.



Figura 3 - Differenza tra un corpo illuminante "a sfera" (a sinistra) e uno totalmente schermato (a destra).

La figura seguente evidenzia la quantità di flusso luminoso emessa da un apparecchio che viene dispersa in atmosfera (inquinamento luminoso), in maniera tanto più marcata quanto più l'apparecchio stesso è inclinato rispetto al piano orizzontale.

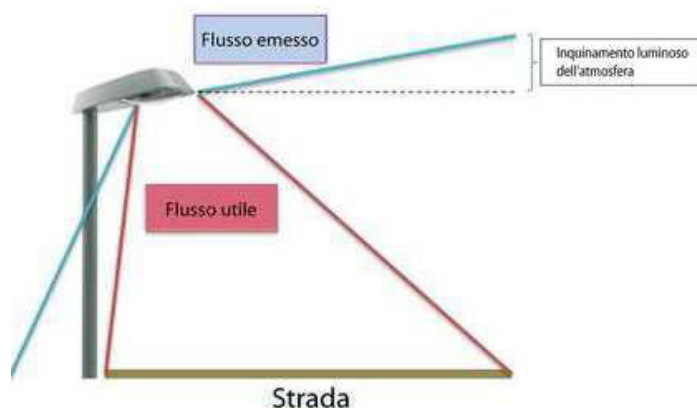


Figura 4 - Schematizzazione della quota parte di flusso che costituisce inquinamento luminoso.

In particolare, si può distinguere tra le seguenti due tipologie di emissione luminosa:

- emissione di luce orizzontale: è quella maggiormente responsabile dell'inquinamento luminoso poiché può propagarsi più a lungo attraverso l'atmosfera (fino a 200-300 km) prima di raggiungere il limite dovuto alla curvatura dell'atmosfera. Lungo questo percorso orizzontale la diffusione del raggio luminoso agisce molto efficacemente perché il raggio di luce incontra polveri e particelle che ne deviano il corso. Per meglio capire ciò che avviene si può pensare al raggio di luce come ad un involucro di energia luminosa: ogni volta che esso incontra un ostacolo, si frantuma in una serie di altri pacchetti di luce che si diffondono in tutte le direzioni. A loro volta questi pacchetti incontrano nuovi ostacoli e si frantumano nuovamente, oppure semplicemente cambiano direzione o rimbalzano. Per chi osserva il cielo, l'effetto complessivo di tutti questi cambi di direzione e di rimbalzi della luce definisce la luminosità artificiale del fondo del cielo.
- emissione di luce verticale: è la luce diretta verticalmente alla sorgente e finisce per disperdersi nello spazio. Anche questa emissione è sottoposta a diffusione (soprattutto entro la troposfera, ossia nei primi 8-17 km dell'atmosfera) generando inquinamento luminoso essenzialmente locale.

Per essere rigorosi nel descrivere le fonti di inquinamento luminoso è necessario menzionare anche l'emissione di luce riflessa, ossia la luce che "rimbalza" dalle superfici colpite dalle sorgenti luminose (strade, marciapiedi, piazzole, ecc.). In pratica una parte della luce utile diventa per forza di cose luce riflessa contribuendo così all'inquinamento luminoso locale. Per questa ragione è molto importante illuminare solo ciò che è necessario.

Ciò premesso, si sottolinea che tutte le lampade previste nell'intervento proposto sono del tipo "full cut-off".

5. ALCUNI ACCORGIMENTI PROGETTUALI

L'intervento proposto sarà eseguito nel pieno rispetto delle norme sopra indicate e sulla base dei limiti dettati:

- dalle leggi e dai regolamenti in vigore;
- dagli interessi della collettività;
- dagli interessi dei soggetti/enti interessati.

Il progetto sarà caratterizzato dal ricorso alle infrastrutture esistenti, le quali saranno sottoposte a verifica mediante test preliminari che andranno ad analizzare la completa fruibilità di pozzetti e cavidotti in sede di esecuzione lavori.

I corpi illuminanti sono stati opportunamente dimensionati per soddisfare le prestazioni richieste dalla sezione stradale di riferimento realizzando delle verifiche illuminotecniche con il software DIALux; il fattore di manutenzione è stato assunto pari a 0,8.

Inoltre, in sede di progettazione verranno presi in considerazione tutti gli accorgimenti descritti nei paragrafi seguenti.

5.1 Il cono di luce complessivamente prodotto

Per massimizzare la luce utile, e per ridurre al minimo l'inquinamento luminoso, il fattore di cui si deve maggiormente tener conto è il cono di luce utile generato da ogni particolare apparecchio, e la sua compatibilità con il tipo di strada da illuminare. Il numero dei punti luce e i corrispondenti coni di luce che questi producono devono infatti soddisfare le necessità proprie al tipo di strada, incrocio o piazzola. Variando il numero dei punti luci e la loro disposizione (laterale o centrale), modulando la lunghezza e l'inclinazione del braccio del lampione, si ottiene l'uniformità necessaria a soddisfare i requisiti di visibilità e sicurezza. Per ottenere il risultato voluto sarà quindi necessario scegliere una struttura di

sostegno e un lampione (chiamato anche "armatura") che, in modo combinato, evitino al massimo le dispersioni inutili. La figura seguente indica la percentuale di luce utile prodotta dai sistemi di illuminazione più diffusi.

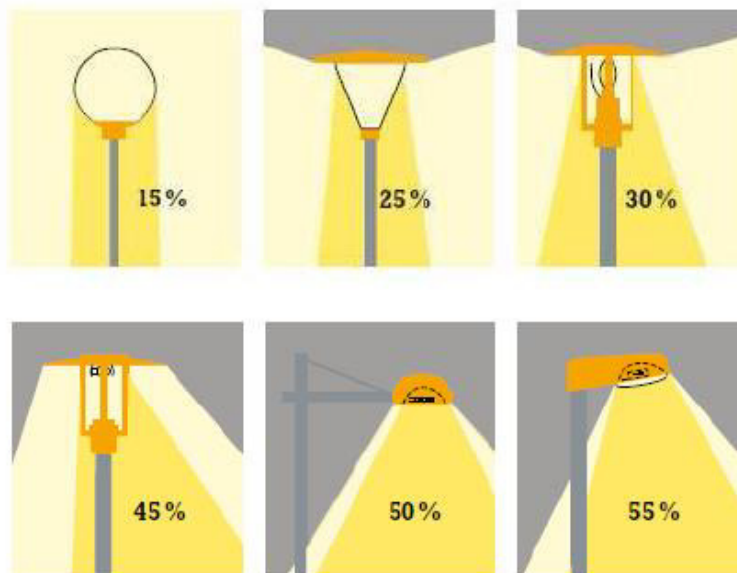


Figura 5 - Sistemi di illuminazione maggiormente diffusi.

Tale figura evidenzia come la configurazione che garantisce la maggior percentuale di flusso luminoso utile sia quella con un certo angolo di inclinazione dell'armatura rispetto al piano orizzontale; tuttavia, dal momento che essa non è compatibile con le attuali leggi riguardanti l'inquinamento luminoso, la soluzione che verrà adottata sarà quella con angolo di inclinazione nullo e armatura totalmente schermata (full cut-off), la quale garantisce un flusso luminoso utile del 50%.

5.2 L'importanza del corretto interesse tra i singoli punti luce

Risulta interessante mettere in rilievo un ulteriore aspetto tipico della progettazione illuminotecnica in ambito stradale, che interessa maggiormente il caso delle nuove installazioni: quello legato alla scelta del corretto interesse tra i singoli punti luce.

La figura seguente, in particolare, riporta i seguenti due casi:

- 1) Sulla sinistra è raffigurato un palo alto, il quale consente di disporre i vari punti luce secondo interassi maggiori, con annessi costi inferiori rispetto alla seconda soluzione; tuttavia, in questo caso molta luce cade al di fuori dell'area da illuminare.

- 2) Sulla destra è raffigurato un palo più basso, che necessita di minori distanze con i pali adiacenti rispetto al caso precedente, e quindi nel complesso richiede un maggior numero di apparecchi installati, ma sfrutta in maniera più ottimale il flusso luminoso emesso.

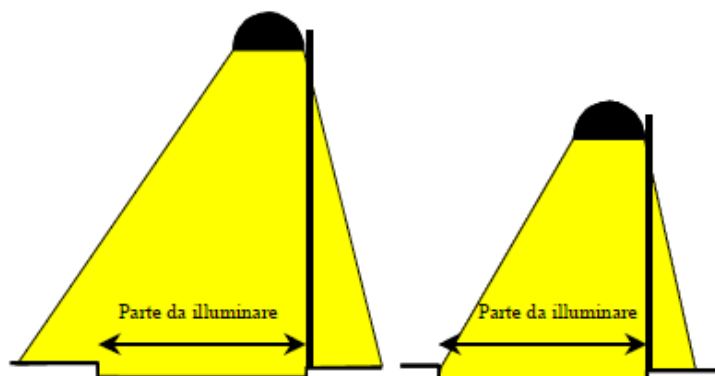


Figura 6 - Effetto che l'altezza del sostegno comporta sulla percentuale di flusso luminoso utile che raggiunge il manto stradale.

Con un palo più alto probabilmente bisognerà impiegare lampade di potenza maggiore rispetto al caso di un palo più basso; a priori è difficile dire se è preferibile utilizzare pali alti ed interassi elevati (minor numero di punti luce ma lampade di potenza più alta e maggior spreco di luce) o pali bassi ed interassi inferiori (lampade di potenza più bassa, migliore utilizzo della luce ma maggior numero di punti luce).

Una possibile soluzione progettuale, ottimale dal punto di vista energetico e, di conseguenza, dal punto di vista del costo dell'energia elettrica, comporta la realizzazione di un impianto che consente di impegnare la minore potenza complessiva (somma della potenza assorbita da ciascun punto luce).

Nel caso specifico, essendo l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Gazzo Veronese già esistente, sarà necessario utilizzare i plinti già installati, utilizzando degli apparecchi a LED adeguati e rispettosi dei calcoli illuminotecnici implementati per i diversi tratti stradali.

5.3 La resa cromatica

Il colore di un oggetto, così come l'occhio umano lo percepisce, dipende dalla luce che esso riflette; ad esempio un qualsiasi corpo di colore rosso è tale perché assorbe tutte le radiazioni e riflette la luce monocromatica rossa. Dal punto di vista della resa cromatica degli oggetti investiti dalla luce emessa da un apparecchio di illuminazione, essa si può

definire ottimale solamente quando il fascio di luce artificiale è costituito da radiazioni aventi tutte le lunghezze d'onda dello spettro del visibile, come la luce solare. L'indice di resa cromatica (IRC o Ra) è la grandezza che esprime la capacità di riprodurre in modo naturale i colori degli oggetti illuminati e si esprime con un numero adimensionale indicato come $Ra=1 \div 100$, in cui il valore ottimale è pari a 100.

Considerando i più comuni apparecchi di illuminazione, un Ra pari a $50 \div 70$ rappresenta un "buon valore"; per quanto concerne gli apparecchi a LED che costituiranno la soluzione di riqualificazione dell'impianto di illuminazione del Comune di Gazzo Veronese, questi saranno caratterizzati da indici di resa cromatica superiori a 70.

5.4 La temperatura di colore

La temperatura di colore, la cui unità di misura è il Kelvin (K), ha come riferimento l'emissione del corpo nero. In fisica un corpo nero è un oggetto che assorbe tutta la radiazione elettromagnetica incidente (e quindi non ne riflette) e successivamente la re-irradia secondo uno spettro che dipende unicamente dalla sua temperatura (curve di Plank). Lo spettro luminoso emesso da un corpo nero presenta quindi un picco di emissione determinato, in base alla legge di Wien, esclusivamente dalla sua temperatura, come si evince dal grafico sotto riportato.

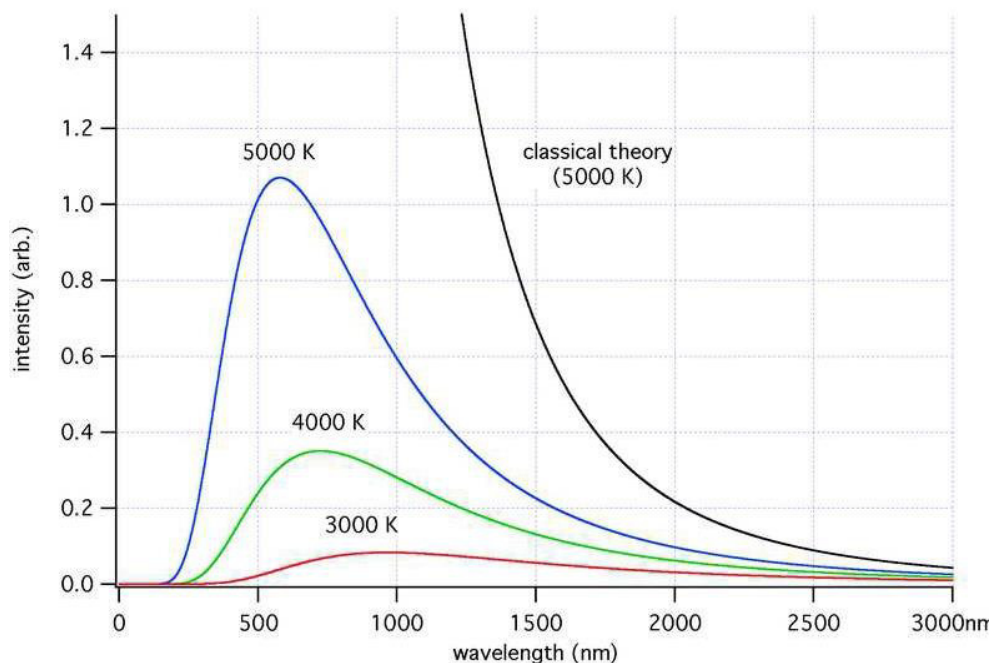


Figura 7 - Andamento delle curve di Plank al variare della temperatura del corpo nero.

Una sorgente reale, pur essendo abbastanza differente da un corpo nero, conserva questa proprietà e quindi, in generale, ad una temperatura bassa corrisponde un colore giallo-arancio, mentre a una temperatura alta corrisponde l'emissione di luce di colore tendente all'azzurro. Una sorgente a LED nasce come sorgente quasi monocromatica, il cui colore dipende dal materiale utilizzato per la sua fabbricazione; per le applicazioni stradali vengono utilizzati semiconduttori InGaN, che hanno spettro luminoso tendente al blu e che ad oggi determinano il massimo flusso luminoso possibile per un diodo LED. Per ovviare a questo inconveniente e produrre emissioni su tutto lo spettro del visibile si ricorre alla cosiddetta "conversione della luminescenza"; questo metodo consiste nell'applicazione di uno strato di fosfori al diodo in modo da convertire parte della radiazione nelle porzioni di spettro rosso e verde mancante.

Un metodo che produce risultati più soddisfacenti, ma che penalizza purtroppo le prestazioni del LED, è quello di applicare una combinazione di fosfori tricromatici, in modo da convertire tutta la radiazione nella banda del visibile. In ogni modo la temperatura di colore del bianco prodotto dipende dalla quantità di fosforo usata nel rivestimento: la luce "bianca fredda" (o "cold white") viene prodotta diminuendo la quantità di fosfori, la luce "bianca calda" ("warm white") viene prodotta aumentandola.

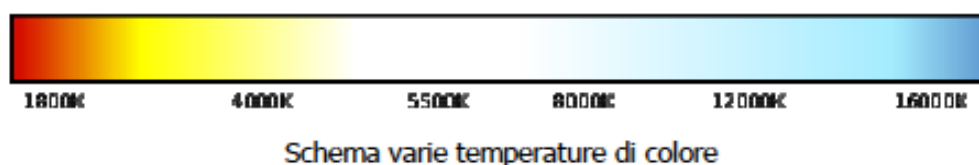


Figura 8 - Variazione della tonalità della luce emessa a seconda della temperatura della sorgente.

La massima efficienza luminosa si ottiene applicando la minima quantità di fosfori possibile; in questo caso lo spettro emesso, definito "cold white" per la dominante blu (dai 6500 K circa in su), non appare molto indicato per l'illuminazione esterna per i seguenti motivi:

- la luce emessa viene percepita dall'occhio umano come "fredda" e con dominante componente bluastra;
- l'occhio umano avverte un maggiore senso di abbagliamento;
- l'occhio avverte un certo appiattimento dei contorni degli oggetti osservati;
- vi è una possibile interferenza con la produzione di melatonina da parte del corpo umano.

Per ottenere sorgenti luminose con temperature di colore minori, denominate “natural white” (dai 4000 K circa ai 6000 K circa) o “warm white” (4000 K circa o meno), che determinano una migliore qualità della luce, occorre aumentare la quantità di fosfori applicati: questo fa calare drasticamente le prestazioni delle sorgenti a LED e pertanto temperature di luce più calde hanno rese luminose fino al 40% inferiori.

I corpi illuminanti proposti presentano una temperatura di colore massima pari a 4.000 K.

6. ACCENSIONE, SPEGNIMENTO E REGOLAZIONE DEI PUNTI LUCE

Ferma restando l'applicazione di tutti i migliori accorgimenti progettuali, secondo quanto descritto nei paragrafi precedenti, e di tutte le leggi e le normative di settore, l'intervento proposto sarà caratterizzato dalla possibilità di “telecontrollare” ogni singolo punto luce e determinarne quindi, da remoto, l'accensione, lo spegnimento e il profilo di regolazione della potenza assorbita e del flusso luminoso emesso.

La regolazione del flusso emesso è stata applicata verificando il rispetto dei requisiti prestazionali minimi previsti per la classificazione stradale, con particolar riferimento alle categorie illuminotecniche M6 o C5 ove applicabili.

Si assume inoltre di esercire condizioni di esercizio dalle ore dalle 21.00 alle 06.00.

Per quanto riguarda gli orari di accensione e spegnimento, salvo diverse indicazioni da parte dell'Amministrazione Comunale, questi saranno impostati secondo quanto previsto dalla delibera dell'AEEG ARG/elt 29/08 e s.m.i. e, in particolare, dalla versione integrata e modificata dalla delibera 25 settembre 2008, ARG/elt 135/08; quest'ultima definisce quanto riportato nella tabella seguente.

Tabella 1 - Ore convenzionali di accensione e spegnimento con riferimento alla fascia geografica centrale (insieme delle Regioni che comprende il Veneto).

MESE	DECADE	TRAMONTO	ON	ALBA	OFF	ORE ACC
GENNAIO	1	16:45	17:05	7:52	7:55	14:50
	2	16:55	17:15	7:49	7:50	14:35
	3	17:08	17:25	7:41	7:45	14:20
FEBBRAIO	1	17:24	17:40	7:28	7:35	13:55
	2	17:39	17:55	7:13	7:20	13:25
	3	17:52	18:10	6:57	7:05	12:55
MARZO	1	18:04	18:20	6:42	6:50	12:30
	2	18:18	18:35	6:24	6:30	11:55
	3	18:31	18:50	6:04	6:10	11:20
APRILE	1	19:46	20:05	6:44	6:50	10:45
	2	19:59	20:15	6:25	6:30	10:15
	3	20:12	20:30	6:08	6:10	9:40
MAGGIO	1	20:25	20:45	5:53	5:55	9:10
	2	20:37	20:55	5:40	5:40	8:45
	3	20:48	21:10	5:30	5:30	8:20
GIUGNO	1	20:58	21:20	5:24	5:20	8:00
	2	21:04	21:25	5:22	5:20	7:55
	3	21:06	21:30	5:24	5:20	7:50
LUGLIO	1	21:04	21:30	5:29	5:30	8:00
	2	20:59	21:20	5:37	5:40	8:20
	3	20:49	21:10	5:48	5:45	8:35
AGOSTO	1	20:35	20:55	6:01	6:00	9:05
	2	20:20	20:40	6:13	6:15	9:35
	3	20:03	20:20	6:25	6:30	10:10
SETTEMBRE	1	19:43	20:00	6:39	6:45	10:45
	2	19:23	19:40	6:51	6:50	11:10
	3	19:04	19:20	7:03	7:10	11:50
OTTOBRE	1	18:45	19:00	7:16	7:20	12:20
	2	18:26	18:40	7:29	7:35	12:55
	3	18:09	18:25	7:43	7:45	13:20
NOVEMBRE	1	16:53	17:10	6:58	7:00	13:50
	2	16:41	16:55	7:12	7:15	14:20
	3	16:33	16:50	7:26	7:25	14:35
DICEMBRE	1	16:28	16:50	7:37	7:40	14:50
	2	16:28	16:50	7:46	7:45	14:55
	3	16:33	16:55	7:52	7:55	15:00

Al fine di assicurare un risparmio energetico aggiuntivo rispetto alla semplice installazione di apparecchi a LED aventi potenza nominale inferiore ai corpi illuminanti costituenti il parco di illuminazione pubblica comunale, il progetto proposto prevede anche

l'implementazione di profili di riduzione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi stessi nel corso delle ore notturne, nel rispetto di quanto previsto dalla norma UNI 11248:2016. Tale accorgimento contribuisce a soddisfare, tra l'altro, anche una finalità della Legge Regionale 07 agosto 2009, n. 17 - 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, quale la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivanti.

7. IL SISTEMA DI TELECONTROLLO

Come già accennato, ciò che conferisce valore aggiunto al progetto di riqualificazione proposto è il sistema di telecontrollo e di gestione da remoto dei punti luce dislocati sul territorio comunale (con l'esclusione di quelli troppo isolati, per i quali il telecontrollo non risulta tecnicamente o economicamente implementabile, e di quelli eventualmente a LED già esistenti). Tale sistema consente di avere il pieno controllo dell'impianto di illuminazione e di minimizzare e monitorare tutti i costi operativi e di gestione.

In particolare, con il sistema di telecontrollo proposto è possibile:

- accendere e spegnere i vari punti luce da remoto;
- gestire i livelli di illuminazione di ogni singolo punto luce, consentendo la regolazione in automatico in base alla programmazione impostata per fasce orarie e massimizzando il risparmio energetico;
- controllare i punti luce manualmente e in pochi secondi in caso di eventi eccezionali, quali ad esempio manutenzione stradale notturna, manifestazioni culturali, eventi di emergenza;
- monitorare il funzionamento dei punti luce in tempo reale, in modo da avere conoscenza in maniera puntuale dei consumi energetici e ricevere notifiche relative a eventuali malfunzionamenti dei corpi illuminanti, consentendo una manutenzione intelligente e meno onerosa.

Per tutta la durata della Concessione il centro di controllo e gestione sarà situato presso la sede operativa di Eurogroup S.p.A., a Silea, e consentirà al Concessionario stesso di visualizzare ed acquisire i parametri di funzionamento di ogni singolo punto luce, di elaborare le informazioni ricevute, di ricevere segnali in caso di anomalie e di inviare comandi ai corpi illuminanti, previo accordo con l'Amministrazione Comunale, la quale avrà accesso in tempo reale alla visualizzazione dei parametri di funzionamento dell'impianto.

Una volta terminato il vincolo contrattuale tra il Concessionario e il Concedente, quest'ultimo potrà liberamente scegliere di assumere la gestione del sistema di telecontrollo, definire un nuovo contratto di gestione con lo stesso Concessionario oppure affidare la conduzione dell'intero sistema a un ente terzo in quanto il Sistema di Telecontrollo sarà ceduto completamente e gratuitamente: il Comune diverrà quindi proprietario e avrà la piena disponibilità non solo del sistema stesso, ma anche del database e di tutto lo storico dei dati, **senza costi di licenza** per utilizzare il portale web e il software.

In altre parole, durante la Concessione i parametri di funzionamento dell'impianto saranno indirizzati direttamente al server di Eurogroup S.p.A. a Silea, mentre successivamente saranno indirizzati direttamente al server della sede municipale, senza transitare in server esterni che ne limitano o ne mettono in dubbio l'effettiva fruibilità, come schematizzato nella figura seguente.

Come già accennato, la comunicazione descritta è bidirezionale; infatti Eurogroup S.p.A., oltre a tenere sotto controllo lo stato di funzionamento dell'impianto di illuminazione, avrà la possibilità di inviare, da remoto, segnali di accensione/spegnimento e di variazione del flusso luminoso ai diversi punti luce dislocati nel territorio comunale di Gazzo Veronese, sempre nel rispetto delle normative vigenti e di quanto richiesto dall'Amministrazione Comunale.

Una volta terminato il vincolo contrattuale tra il Concessionario e il Concedente, quest'ultimo potrà liberamente scegliere di assumere la gestione del sistema di telecontrollo, definire un nuovo contratto di gestione con lo stesso Concessionario oppure affidare la conduzione dell'intero sistema a un ente terzo.

Questo è reso possibile dal fatto che il sistema di telecontrollo proposto è di tipo "aperto" e caratterizzato da software e architettura web basati su protocolli standard (SOAP/XML/HTTP/FTP), installabili presso qualsiasi server e interfacciabili con Sensoristica/CMS/Gestionali di terze parti, che offrono la possibilità di sviluppare interfacce di comunicazione e software di analisi e reportistica senza costi aggiuntivi per la predisposizione.

Il sistema di telecontrollo permette la gestione ed il monitoraggio dello stato di funzionamento dell'impianto non solo tramite una piattaforma web, ma anche tramite un software da installare su server dedicato che, terminati i 15 anni di durata della concessione, verrà ceduto gratuitamente all'Amministrazione Comunale.



Il sistema di telecontrollo proposto ha quindi il vantaggio di essere flessibile, ma soprattutto “aperto” e non soggetto a preclusioni da parte del produttore: l'Amministrazione Comunale risulta così tutelata e svincolata dal pagamento di canoni di concessione o di licenze per l'acquisizione del software nel momento in cui decide di assumere la conduzione del sistema stesso, una volta ultimato il rapporto con il Concessionario.

La soluzione proposta, basandosi sulla comunicazione via onde radio tra i punti luce e le centraline installate a livello del quadro elettrico di riferimento, è altamente flessibile ed estendibile a tratti viari di nuova installazione anche in futuro.

La figura seguente propone l'architettura del sistema di telecontrollo proposto.

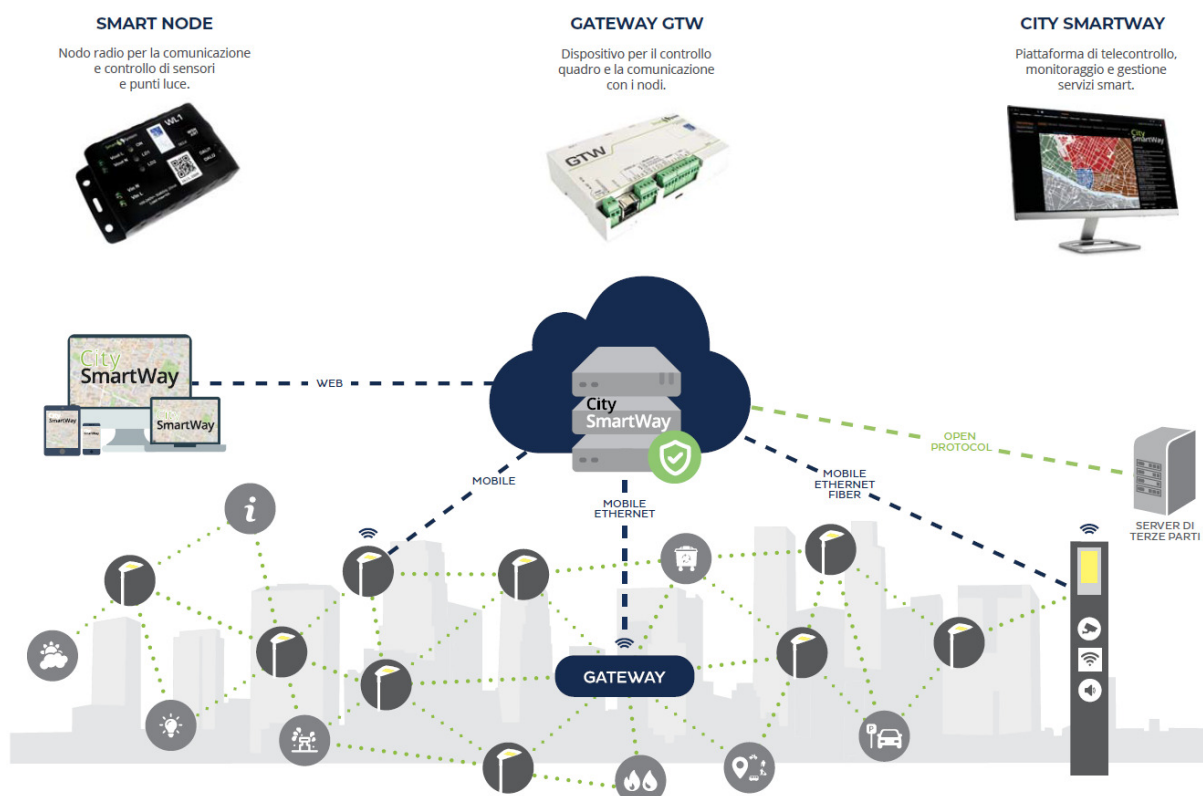


Figura 9 - Architettura del sistema di telecontrollo.

Dal punto di vista della comunicazione con i singoli punti luce, controllati individualmente, il sistema sfrutta un controllore locale, ovvero un dispositivo dalle dimensioni compatte installato e pre-configurato in fabbrica all'interno delle armature stradali, il quale viene integrato direttamente all'elettronica di gestione dell'apparecchio a LED, rendendo il punto luce immediatamente disponibile una volta cablato ed alimentato, e rileva le informazioni

di consumo, corrente, tensione, ore di accensione, temperatura e fattore di potenza provenienti dai componenti (lampada a LED + alimentatore). Ogni singolo controllore locale trasmette quindi tali dati alle centraline, le quali a loro volta li inviano al centro di gestione tramite GSM rendendoli a disposizione del Concessionario per il monitoraggio dell'impianto e la produzione della reportistica prevista (analisi dei consumi, programmazione della manutenzione, gestione amministrativa e finanziaria, ecc.). In particolare, il sistema fornisce informazioni importanti quali lo stato della lampada (ON, OFF, dimming), i parametri impostati, l'energia assorbita e le ore di funzionamento, e fornisce segnali dovuti a malfunzionamenti della piastra e dell'alimentatore, insufficiente fattore di potenza, voltaggio, wattaggio, ecc. Inoltre, ripercorrendo il percorso logico in senso inverso, dal centro di gestione è possibile inviare segnali di accensione, spegnimento e regolazione alle varie centraline, le quali impartiscono a loro volta i parametri desiderati ai punti luce interessati.

In particolare, dispositivo misura e registra i seguenti dati, che vengono poi archiviati nel database del centro di gestione per le relative elaborazioni:

- **Potenza [W]:** potenza consumata puntualmente da ciascun punto luce durante il suo funzionamento. Tale parametro aiuterà a determinare il consumo energetico e quindi l'efficienza del sistema.
- **Corrente [A]:** corrente tipicamente assorbita da ciascun punto luce. Il parametro verrà utilizzato per valutare il corretto funzionamento di ogni apparecchio e verificare se la linea elettrica è stabile.
- **Tensione [V]:** tensione alla quale ciascun punto luce è alimentato. Il parametro verrà utilizzato per valutare il corretto funzionamento di ogni apparecchio e verificare se la linea elettrica è stabile.
- **Fattore di potenza:** definito come il rapporto della potenza reale che fluisce attraverso la sorgente luminosa e la potenza apparente nel circuito.
- **Ore di funzionamento [ore]:** quantità di ore durante le quali i punti luce sono alimentati. Questo parametro aiuterà la definizione dei cicli di manutenzione sulla base della durata tipica degli apparecchi.
- **Consumo di energia [kWh]:** totale dell'energia rilevabile per singolo apparecchio, per quadro, per area e per l'intero impianto. Questo parametro certifica i consumi reali anche in formato csv.
- **Stato:** notifica in tempo reale dello stato di ogni punto luce o di gruppi di punti luce (on/off, dimming, malfunzionamento driver, mancanza di comunicazione dei

dispositivi, ecc.) Queste funzionalità consentono una manutenzione intelligente e il controllo in tempo reale dell'impianto.

La piattaforma telecontrollo proposta AEC Smart System, consente di gestire i punti luce attraverso la seguente struttura ad albero gerarchica, riscontrabile nella figura sotto riportata:

- Città;
- Distretto;
- Via;
- Singolo punto luce.

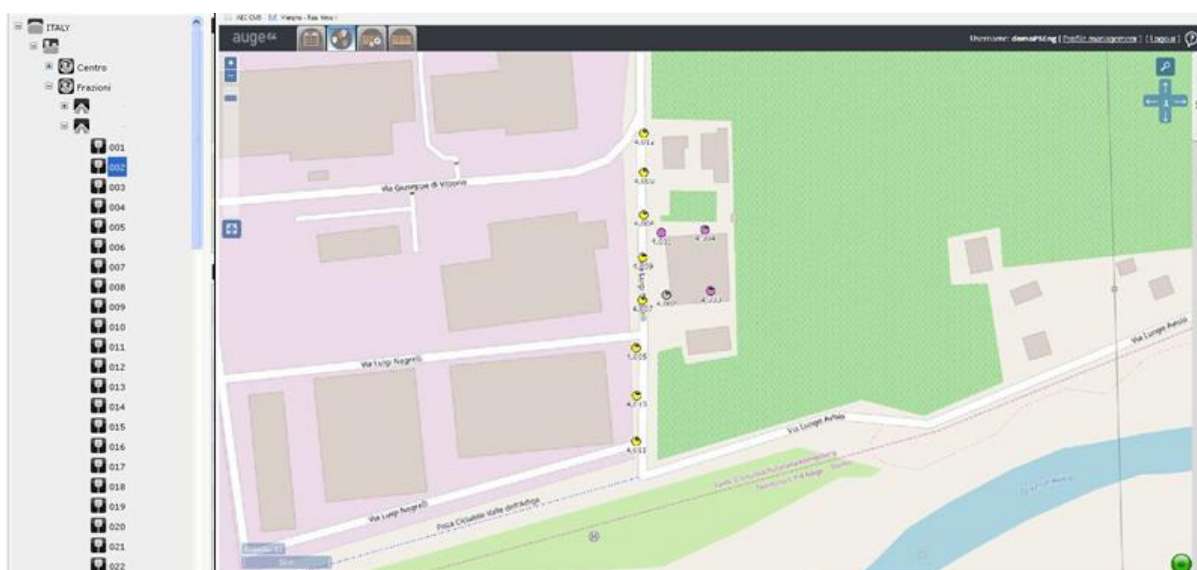


Figura 10 – Estratto della visualizzazione ad albero gerarchica.

La struttura lineare e l'interfaccia intuitiva consentono, attraverso l'utilizzo di una colorazione diversa a seconda dello stato del punto luce, una lettura chiara ed immediata per individuare i singoli punti luce o i gruppi di corpi considerati.

Tutti i dati immagazzinati dal software possono essere analizzati su più livelli, con filtri a livello temporale o geo localizzato. I dati selezionati possono essere visualizzati in forma grafica o esportati in formato Excel o pdf per utilizzi differenti (si veda Figura 11).

Altri parametri che possono essere visualizzati sono:

Per quanto riguarda la piattaforma web all'interno della quale è possibile visionare tutti i parametri sopra citati, nelle figure seguenti si riportano delle schermate tipiche; in particolare, nella seconda sono evidenziate le seguenti sezioni:

- 1) Area selezionata;
- 2) Periodo selezionato;
- 3) Elenco errori;
- 4) Grafico di consumo;
- 5) Grafico dello stato di manutenzione;
- 6) Sintesi degli errori;
- 7) Report Numero report di energia correnti;
- 8) Allarmi Numero di report allarmi correnti.

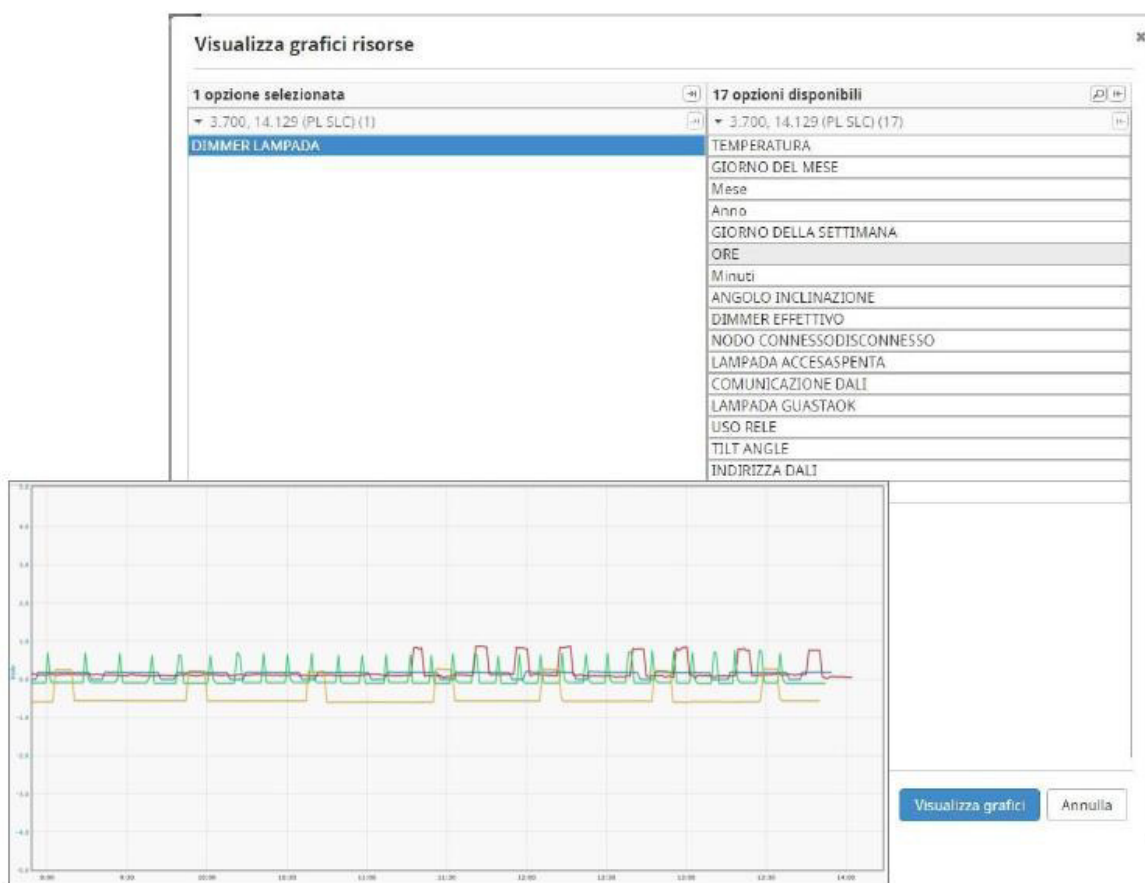


Figura 11 – Estratto della visualizzazione offerta dal AEC City SmartWay.

Il sistema permette qualsiasi tipo di dimmerazione (ad orario, ad evento, giornalieri, settimanali, mensili, annuali e programmati o addirittura in real time) che andrà ad agire sulla corrente in uscita ai LED della lampada. È possibile impostare un livello di dimmerazione costante (e quindi una potenza in uscita costante).

Nella figura seguente viene riportata una schermata in cui è visibile l'agenda risultante da tutti i profili ad orario attivi su un impianto.



Figura 12 – Agenda profili ed orari attivi.

La soluzione AEC City SmartWay proposta prevede possibili integrazioni, anche a livello di mappa cartografica, con sistemi informativi geografici (GIS), i quali consentono di mettere in relazione tra loro dati diversi, sulla base del loro comune riferimento geografico. Tale funzionalità offre ampie possibilità di interazione con l'utente e un insieme di strumenti che ne facilitano la personalizzazione e l'adattamento alle problematiche specifiche dell'utente.

Nella figura seguente è riportato un esempio di visualizzazione di punti luce distribuiti nel territorio.



Figura 13 – Esempio di collegamento ai sistemi informativi geografici (GIS) dall'AEC City SmartWay.

8. OPERE INTEGRATIVE

Contestualmente alle opere di riqualificazione dei corpi illuminanti, facenti parte dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Gazzo Veronese, saranno svolti interventi di gli adeguamenti normativi dei quadri elettrici esistenti consistenti in (per il dettaglio degli interventi da eseguirsi si veda l'allegato dei quadri elettrici):

- adeguamento di n. 36 quadri elettrici con rimozione/riconfigurazione della componentistica attualmente esistente, ripristino del grado di protezione della carpenteria esistente, installazione (ove mancante) di scaricatori per la protezione da sovratensioni esterne e, ove necessario, tutta la componentistica necessaria e di cassette contenitive del sistema di telecomando;
- rifacimento di n. 37 quadri elettrici esistenti obsoleti ed in condizioni di degrado. Il rifacimento consiste nel fornire un nuovo quadro elettrico dotato di nuova carpenteria e relative apparecchiature elettriche per assolvere alle funzioni richieste, con caratteristiche elettriche pari o superiori della componentistica rimossa.

L'intervento sulla struttura di rete che alimenta i corpi illuminanti ha come obiettivo principale l'aumento dell'affidabilità e della sicurezza, la riduzione di fuori servizi ed un "ammodernamento" dell'infrastruttura di rete.

All'interno del progetto di fattibilità tecnico-economica presentato sono previste una serie di ulteriori opere:

- Sostituzione di 2.000 metri di linea elettrica aerea esistente con linea interrata come da "Relazione Stato di Fatto" con data 21/10/2016 presente all'interno del P.I.C.I.L.
Per le linee sopra elencate si intendono compresi:
 - la rimozione della linea esistente comprendente la messa in sicurezza dell'impianto elettrico con l'onere del trasporto in appositi siti di smaltimento rifiuti, a discrezione del Direttore Lavori;
 - la sostituzione della linea rimossa con nuova linea in cavo di tipo multipolare FG16OR16 di adeguate dimensioni;
 - lo scavo su manto stradale, ove necessario, per la posa di nuovo cavidotto doppia parete di dimensioni adeguate alla posa del nuovo cavo sopra descritto.
- Sostituzione di n. 75 pali in cemento con n. 75 pali in acciaio zincato (8 m ft), ottenuti tramite formatura a freddo di lamiera in acciaio, protetti dalla corrosione mediante

zincatura a caldo comprensivo di morsettiera con portella per asola corredata di morsetto 4x16 mmq e di portafusibile sezionabile (per il dettaglio dei sostegni in cemento da sostituire si veda l'allegato dei sostegni).

- Durante l'arco della concessione, per ogni anno, sono previsti la sostituzione di 50 metri di linea e 10 pali. Inoltre, per l'intera gestione dell'impianto (15 anni), sarà garantita la manutenzione ordinaria delle linee elettriche.

- Fornitura di un sistema di videosorveglianza

Il sistema di videosorveglianza proposto è stato studiato in modo da permettere la dislocazione dei vari punti di videosorveglianza nel territorio comunale e di convogliare i flussi video presso il centro di controllo che sarà collocato presso il municipio di Gazzo Veronese.

Il centro di controllo prevede l'installazione di del sistema per il controllo delle targhe in tempo reale dei veicoli in transito, l'installazione di un server di videosorveglianza per la registrazione delle immagini contestuali ed un client per la centrale operativa.

La creazione di una rete radio per il collegamento necessario a garantire la banda per la trasmissione delle immagini, la rete proposta prevede due centri stella si prevede l'installazione di apparati radio multisettoriale per la ricezione dei segnali provenienti dalle postazioni di videosorveglianza e varchi dell'area di competenza, i centri stella sono stati identificati nelle strutture Municipio, Campanile a Gazzo Verronese e sull'acquedotto situato in località Correzzo.

Sono previsti n. 4 varchi di lettura targhe, ogni varco di lettura targhe è costituito da una telecamera di lettura targhe ed una telecamera di contesto per la ripresa dell'area in modalità videosorveglianza, è prevista l'installazione di uno switch industrial per il collegamento degli apparati ed una radio di collegamento per il traguardo delle immagini al centro stella.



Figura 14: posizione controllo targhe

Sono previste ulteriori n. 14 telecamere di contesto per la ripresa dell'area, è prevista inoltre l'installazione di uno switch industrial per il collegamento degli apparati ed una radio di collegamento per il traguardo delle immagini al centro stella.

Per quanto concerne l'impianto di videosorveglianza, viene garantita la manutenzione ordinaria delle apparecchiature.

PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI GAZZO VERONESE (VR)

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO

Ai Sensi dell'Art. 183, Comma 15, del D. Lgs. 18/04/2016 n.50

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROPOSTA DI ENERGY PERFORMANCE CONTRACT (E.P.C.)

Ai Sensi

- dell'Allegato XIII Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012
- del D. Lgs. 4 luglio 2014, n. 102
- del D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115
- dell'Appendice B alla norma UNI CEI 11352:2014

ALLEGATO: Tabella riepilogativa sostegni in cemento



ITALY	HEADQUARTER BELLUNO OFFICE UDINE OFFICE	Via Treviso, 66 - 31057 Silea (TV) Via Col di Lana, 73 - 32027 Taibon Agordino (BL) Via Pozzuolo, 77 - 33100 Udine (UD)	eurogroup@eurogroup.com belluno@eurogroup.com udine@eurogroup.com	www.eurogroup.com www.eurogroup.com www.eurogroup.com
POLAND U.A.E.	EUROGROUP POLAND SP.ZO.O. EURO GROUP PROJECTS CONTRACTING LLC	Ul. Wąły Dwernickiego 117/121, 42-202 Częstochowa Office 901, Etihad Towers 3, Corniche Street, P.O. Box 106 101, Abu Dhabi	poland@eurogroup.com uae@eurogroup.com	www.eurogroupoland.pl www.eurogroup.ae

IDENTIFICATIVO PUNTO LUCE	VIA	QUANTITA SUPPORTO n°	ALTEZZA m	SBRACCIO m	ANGOLO INCLINAZIONE gradi °	TIPOLOGIA SOSTEGNO
030097	VIA ALEARDO ALEARDI	1	8	1	10	CEMENTO
030098	VIA ALEARDO ALEARDI	1	8	2	10	CEMENTO
030099	VIA ALEARDO ALEARDI	1	8	1	10	CEMENTO
030100	VIA ALEARDO ALEARDI	1	8	1	10	CEMENTO
040001	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
040002	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
040003	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
040004	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
040005	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
040006	VIA CHIAVICA	1	8	1	10	CEMENTO
050006	VIA FORNO BIANCO	1	8	1	10	CEMENTO
050008	VIA FORNO BIANCO	1	8	1	10	CEMENTO
070003	VIA FRASSINO	1	8	1	10	CEMENTO
070004	VIA FRASSINO	1	8	1	10	CEMENTO
080073	VIA CAVOUR	1	8	1	10	CEMENTO
080074	VIA CAVOUR	1	8	2	10	CEMENTO
080076	VIA CAVOUR	1	8	1	10	CEMENTO
080077	VIA CAVOUR	1	8	1	10	CEMENTO
090055	VIA CHIESA	1	8	1	10	CEMENTO
090056	VIA CHIESA	1	8	0	0	CEMENTO
090057	VIA CHIESA	1	8	1	10	CEMENTO
110001	VIA MOTTA	1	8	1	10	CEMENTO

IDENTIFICATIVO PUNTO LUCE	VIA	QUANTITA SUPPORTO n°	ALTEZZA m	SBRACCIO m	ANGOLO INCLINAZIONE gradi °	TIPOLOGIA SOSTEGNO
110007	VIA LEVA' DI SOPRA	1	8	1	10	CEMENTO
190001	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
190002	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
190003	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
190004	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
190005	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
190006	VIA CASETTA	1	8	1	10	CEMENTO
210011	VIA CAPITELLO	1	8	1	10	CEMENTO
230002	VIA PORTO	1	8	1	10	CEMENTO
250003	VIA PORTO	1	8	1	10	CEMENTO
270001	VIA GARIBALDI	1	8	1	10	CEMENTO
270002	VIA BUCHE	1	8	0	0	CEMENTO
270007	VIA BUCHE	1	8	1	10	CEMENTO
330002	VIA ALBARELLE	1	8	1	10	CEMENTO
330003	VIA ALBARELLE	1	8	1	10	CEMENTO
330004	VIA ALBARELLE	1	8	1	10	CEMENTO
330006	VIA ALBARELLE	1	8	1	10	CEMENTO
330007	VIA ALBARELLE	1	8	1	10	CEMENTO
380001	VIA XXV APRILE	1	8	1	10	CEMENTO
380002	VIA XXV APRILE	1	8	1	10	CEMENTO
400001	VIA BORIACO	1	8	1	10	CEMENTO
420001	VIA CANTARANE	1	8	0	0	CEMENTO

IDENTIFICATIVO PUNTO LUCE	VIA	QUANTITA SUPPORTO n°	ALTEZZA m	SBRACCIO m	ANGOLO INCLINAZIONE gradi °	TIPOLOGIA SOSTEGNO
430001	VIA CERAOLE	1	8	1	10	CEMENTO
430002	VIA CERAOLE	1	8	1	10	CEMENTO
460001	VIA PAGLIA	1	8	1	10	CEMENTO
530004	VIA CHIESONE	1	8	1	10	CEMENTO
540001	VIA ALVARIA	1	8	1	10	CEMENTO
550001	VIA ALVARIA	1	8	1	10	CEMENTO
550003	VIA ALVARIA	1	8	0	0	CEMENTO
550006	VIA RATA	1	8	1	0	CEMENTO
550007	VIA RATA	1	8	1	0	CEMENTO
550009	VIA PIANI	1	8	1	10	CEMENTO
550010	VIA PIANI	1	8	1	10	CEMENTO
580001	VIA DOSSI	1	8	1	10	CEMENTO
600001	SP. 49	1	8	1	10	CEMENTO
680001	VIA STAZIONE	1	8	1	10	CEMENTO
680003	VIA STAZIONE	1	8	1	10	CEMENTO
700001	VIA CODALUNGA	1	8	1	10	CEMENTO
700004	VIA CODALUNGA	1	8	1	10	CEMENTO
700006	VIA CODALUNGA	1	8	1	10	CEMENTO
700007	VIA CODALUNGA	1	8	1	10	CEMENTO
700009	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700011	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700012	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO

IDENTIFICATIVO PUNTO LUCE	VIA	QUANTITA SUPPORTO n°	ALTEZZA m	SBRACCIO m	ANGOLO INCLINAZIONE gradi °	TIPOLOGIA SOSTEGNO
700013	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700014	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700016	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700048	PIAZZA GAZZO	1	8	1	10	CEMENTO
700050	SP. 23	1	8	1	10	CEMENTO
700051	SP. 23	1	8	1	10	CEMENTO
700052	SP. 23	1	8	1	10	CEMENTO
700054	SP. 23	1	8	1	10	CEMENTO
700055	SP. 23	1	8	1	10	CEMENTO

PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI GAZZO VERONESE (VR)

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO

Ai Sensi dell'Art. 183, Comma 15, del D. Lgs. 18/04/2016 n.50

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROPOSTA DI ENERGY PERFORMANCE CONTRACT (E.P.C.)

Ai Sensi

- dell'Allegato XIII Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012
- del D. Lgs. 4 luglio 2014, n. 102
- del D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115
- dell'Appendice B alla norma UNI CEI 11352:2014

ALLEGATO: Tabella riepilogativa interventi quadri elettrici



QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q01	ADEGUARE
Q02	MANTENERE
Q03	ADEGUARE
Q04	ADEGUARE
Q05	SOSTITUIRE
Q06	SOSTITUIRE
Q07	ADEGUARE
Q08	MANTENERE
Q09	ADEGUARE
Q10	MANTENERE
Q11	ADEGUARE
Q12	ADEGUARE
Q13	SOSTITUIRE
Q14	ADEGUARE

QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q15	SOSTITUIRE
Q16	SOSTITUIRE
Q17	SOSTITUIRE
Q19	SOSTITUIRE
Q20	SOSTITUIRE
Q21	ADEGUARE
Q22	ADEGUARE
Q23	SOSTITUIRE
Q24	ADEGUARE
Q25	ADEGUARE
Q26	ADEGUARE
Q27	SOSTITUIRE
Q28	SOSTITUIRE
Q29	ADEGUARE

QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q30	ADEGUARE
Q31	ADEGUARE
Q32	SOSTITUIRE
Q33	ADEGUARE
Q34	SOSTITUIRE
Q35	ADEGUARE
Q36	SOSTITUIRE
Q37	SOSTITUIRE
Q38	ADEGUARE
Q39	SOSTITUIRE
Q40	SOSTITUIRE
Q41	SOSTITUIRE
Q42	SOSTITUIRE
Q43	SOSTITUIRE

QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q44	SOSTITUIRE
Q45	ADEGUARE
Q46	SOSTITUIRE
Q47	ADEGUARE
Q48	SOSTITUIRE
Q49	SOSTITUIRE
Q50	SOSTITUIRE
Q51	SOSTITUIRE
Q52	SOSTITUIRE
Q53	ADEGUARE
Q54	SOSTITUIRE
Q55	SOSTITUIRE
Q56	SOSTITUIRE
Q57	SOSTITUIRE

QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q58	SOSTITUIRE
Q59	ADEGUARE
Q60	SOSTITUIRE
Q61	ADEGUARE
Q62	ADEGUARE
Q63	ADEGUARE
Q64	SOSTITUIRE
Q65	ADEGUARE
Q66	ADEGUARE
Q67	ADEGUARE
Q68	ADEGUARE
Q69	SOSTITUIRE
Q70	ADEGUARE
Q71	ADEGUARE

QUADRO ELETTRICO	INTERVENTO
Q72	ADEGUARE
Q73	ADEGUARE
Q74	SOSTITUIRE
Q75	ADEGUARE
Q77	ADEGUARE
Q78	ADEGUARE

PROVINCIA DI VERONA



COMUNE DI GAZZO VERONESE (VR)

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO

Ai Sensi dell'Art. 183, Comma 15, del D. Lgs. 18/04/2016 n.50

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROPOSTA DI ENERGY PERFORMANCE CONTRACT (E.P.C.)

Ai Sensi

- dell'Allegato XIII Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012
- del D. Lgs. 4 luglio 2014, n. 102
- del D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115
- dell'Appendice B alla norma UNI CEI 11352:2014

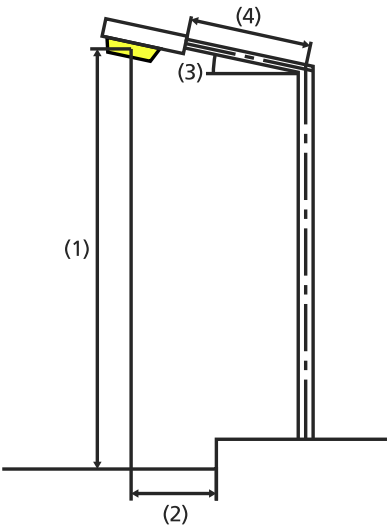
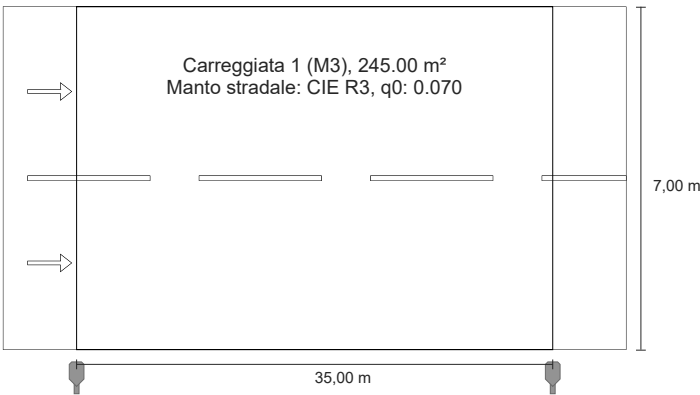
ALLEGATO: Calcoli illuminotecnici



ITALY	HEADQUARTER BELLUNO OFFICE UDINE OFFICE	Via Treviso, 66 - 31057 Silea (TV) Via Col di Lana, 73 - 32027 Taibon Agordino (BL) Via Pozzuolo, 77 - 33100 Udine (UD)	eurogroup@eurogroup.com belluno@eurogroup.com udine@eurogroup.com	www.eurogroup.com www.eurogroup.com www.eurogroup.com
POLAND U.A.E.	EUROGROUP POLAND SP.ZO.O. EURO GROUP PROJECTS CONTRACTING LLC	Ul. Wąły Dwernickiego 117/121, 42-202 Częstochowa Office 901, Etihad Towers 3, Corniche Street, P.O. Box 106 101, Abu Dhabi	poland@eurogroup.com uae@eurogroup.com	www.eurogrouppoland.pl www.eurogroup.ae

Strada tipica - M3 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M
4.5-4M ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.80

Carreggiata 1 (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.01	✓ 0.49	✓ 0.65	✓ 13	✓ 0.57

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.018 W/lxm²

Densità di consumo energetico

Disposizione: ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M (304.0 kWh/anno) 1.2 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F3-4000-525-4M-70-25
Flusso luminoso (lampada):	9949.62 lm
Flusso luminoso (lampadina):	9950.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 76.0 W
W/km:	2204.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	35.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.400 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-0.500 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	495 cd/klm *
a 80° e oltre	56.9 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*4

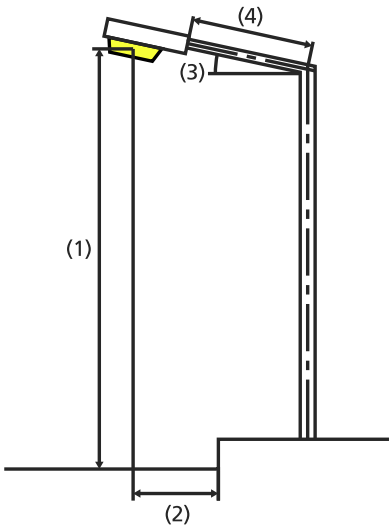
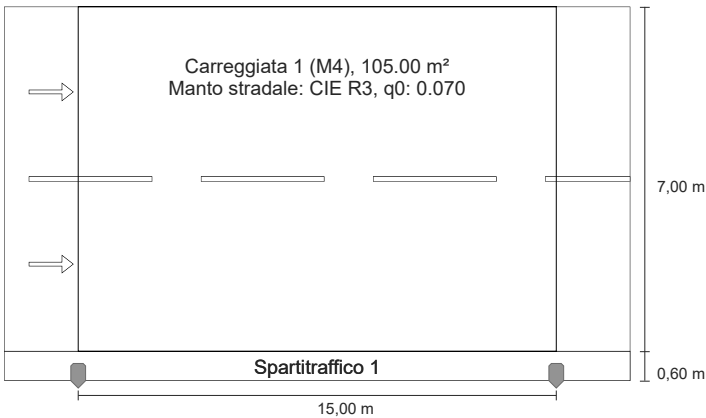
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4

Strada tipica 1 - cat. M4 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ECO RAYS TP 0F2H1
S05 3.7-2M ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.7-2M



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.80

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.06	✓ 0.51	✓ 0.65	✓ 12	✓ 0.42

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.019 W/lxm²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.7-2M (160.0 kWh/anno)	1.5 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-ECR-0F2H1-3000-700-2M-70-25
Flusso luminoso (lampada):	4259.97 lm
Flusso luminoso (lampadina):	4260.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 40.0 W
W/km:	2680.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	15.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	4.700 m
Sporgenza punto luce (2):	-0.500 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	398 cd/klm *
a 80° e oltre	64.9 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*4

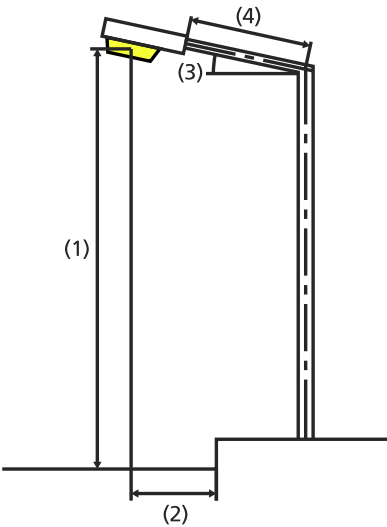
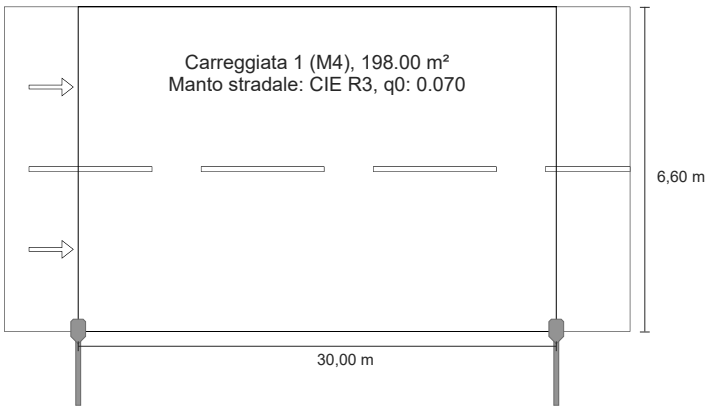
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4

Strada tipica 2 - cat. M4 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M
3.7-2M ITALO 1 0F3 STE-M 3.7-2M



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.80

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.77	✓ 0.55	✓ 0.80	✓ 10	✓ 0.66

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.020 W/lxm²

Densità di consumo energetico

Disposizione: ITALO 1 0F3 STE-M 3.7-2M (208.0 kWh/anno) 1.1 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F3-3000-700-2M-70-25
Flusso luminoso (lampada):	6069.77 lm
Flusso luminoso (lampadina):	6070.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 52.0 W
W/km:	1716.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	30.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	1.500 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	495 cd/klm *
a 80° e oltre	56.9 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*4

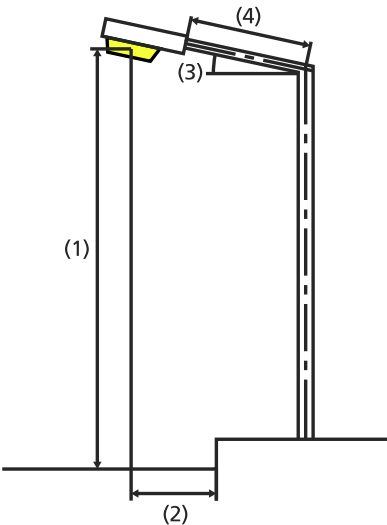
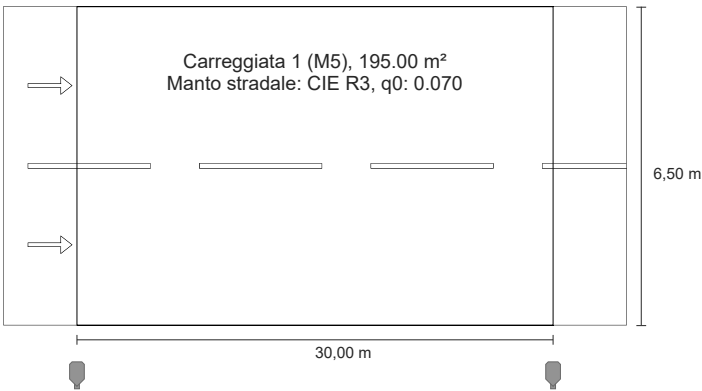
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4

Strada tipica - cat. M5 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-S
3.5-3M ITALO 1 0F2H1 STU-S 3.5-3M



Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.67

Carreggiata 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.60	✓ 0.46	✓ 0.78	✓ 14	✓ 0.55

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.025 W/lxm²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: ITALO 1 0F2H1 STU-S 3.5-3M (176.0 kWh/anno)	0.9 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-IT1-0F2H1-3000-525-3M-70-25
Flusso luminoso (lampada):	5139.85 lm
Flusso luminoso (lampadina):	5140.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 44.0 W
W/km:	1452.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	30.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.300 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-1.000 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	716 cd/klm *
a 80° e oltre	139 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*2

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.3