



Comune di
FILAGO (BG)

Progetto definitivo-esecutivo

RT-S1 Relazione specialistica

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON TECNOLOGIA LED
del Comune di Filago (BG)



16/02/2023

- 1 -

INDICE

1	DENOMINAZIONE	- 4 -
2	PREMESSA	- 4 -
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CENNI STORICI	- 5 -
	STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI	- 6 -
	Tipologia corpi illuminanti	- 7 -
	Tipologie sorgenti corpi illuminanti	- 7 -
	Conformità corpi illuminanti alla legge regionale	- 8 -
	Tipologie sostegni e attività necessarie	- 8 -
	Tipologie linee elettriche	- 9 -
	Rilievo fotografico	- 9 -
4	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE	- 12 -
5	CRITERI MINIMI AMBIENTALI	- 14 -
5.1	Generalità	- 14 -
5.2	Apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica (scheda 4.2)	- 15 -
5.2.1	Selezione dei candidati – cam punto 4.2.2	- 15 -
5.2.2	Specifiche tecniche – cam punto 4.2.3	- 15 -
5.2.3	Criteri premianti – cam punto 4.2.4	- 17 -
5.2.4	Clausole contrattuali – cam punto 4.2.5	- 17 -
6	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI PROGETTO	- 18 -
7	FATTORE DI MANUTENZIONE	- 18 -
8	PROGETTI ILLUMINOTECNICI E ADEGUAMENTI NORMATIVI	- 19 -
9	CRITERI PROGETTUALI E DESCRIZIONE INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE	- 19 -
9.3	Descrizione dettagliata dei vari interventi di riqualificazione	- 20 -
9.3.1	Sostituzione corpi illuminanti	- 20 -
		- 2 -

9.3.2	sostituzione pali e sbraccigravemente ammalorati e verniciatura dei leggermente ammalorati	- 21 -
9.3.3	adeguamento dorsali ammalorate	- 21 -
9.3.4	Accorpamento forniture elettriche e quadri elettrici di comando	- 22 -
9.3.5	Nuovi quadri elettrici di comando	- 22 -
10	REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	- 25 -
10.4	Premessa	- 25 -
10.5	Regolazione automatica del flusso luminoso – mezzanotte virtuale	- 25 -
11	IMPIANTI DEDICATI AGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI	- 26 -
12	GESTIONE AMBIENTALE	- 27 -
12.6	Smaltimento sostenibile dei rifiuti	- 27 -
12.7	Uso di materiali ecocompatibili	- 28 -
13	ALLEGATI	- 28 -

1 DENOMINAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE IN CONFORMITÀ ALLA L.R. 31/2015

nell'ambito dei lavori di riqualificazione della rete di illuminazione cittadina finalizzata al risparmio energetico ed adeguamento degli impianti, del Comune di Filago (BG). La proprietà degli impianti all'atto della realizzazione è del Comune.

2 PREMESSA

Il presente progetto definitivo esecutivo riguarda la riqualificazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione pubblica con l'adeguamento a leggi e norme di settore anche ai fini del risparmio energetico, del contenimento dell'inquinamento luminoso.

Per il Comune, è forte l'esigenza di aggredire la spesa energetica, cercando di ridurla attraverso un'ottimizzazione dei consumi che passa, necessariamente, dalla riqualificazione energetica del proprio patrimonio. È necessario innanzitutto individuare le esigenze del Comune e dare una specifica priorità agli obiettivi da raggiungere:

- Messa in sicurezza e a norma degli impianti attraverso un'attenta analisi dello stato di fatto ed un censimento puntuale delle soluzioni tecniche in campo. Una volta individuate tutte le carenze presenti nel perimetro di servizio, verrà adottata una strategia di intervento volta innanzitutto a mettere in sicurezza e a norma gli impianti. Tale proposta si pone dunque l'obiettivo primario di riqualificare ed adeguare alle normative vigenti, in termini di sicurezza, tecnologie impiegate e performance, tutti gli impianti di pubblica illuminazione comunali.
- Riduzione dei consumi energetici con l'obiettivo di pianificare specifici investimenti sugli impianti e adottare nuovi modelli di gestione, manutenzione e controllo.
- Garantire le migliori performance ambientali. Obiettivo è quello di porre una specifica attenzione alla salvaguardia dell'ambiente e all'adozione di scelte progettuali e gestionali in grado di garantire le migliori performance ambientali, nel rispetto anche della politica ambientale prevista dalla certificazione UNI ISO 14001, in termini di riduzione dei consumi, emissioni di CO2 equivalenti e TEP evitate, tramite gli interventi di efficientamento e gestione previsti sulla rete di illuminazione pubblica.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CENNI STORICI

Inquadramento territoriale:

Filago è un comune di pianura con circa 3.114 abitanti, altitudine 190 mt e superficie 5,42 kmq.

Si estende a sud di Bergamo, nella parte ovest della provincia, sulle sponde del fiume Brembo, tra i comuni di Bonate Sotto, Bottanuco, Brembate, Capriate San Gervasio, Dalmine, Madone, Osio Sopra, Osio Sotto.

Cenni storici:

I primi insediamenti stabili di una certa consistenza presenti sul territorio comunale risalgono all'epoca romana, quando nella zona a sud del paese cominciò a svilupparsi il borgo di Marne.

Situato alla confluenza del fiume Brembo e del torrente Dordo, era posto in prossimità del Ponte Corvo, inserito nel contesto viario che collegava la città di Bergamo con quella di Milano, situazione che portò non poco giovamento allo sviluppo del paese.

Il termine della dominazione romana fece iniziare un periodo poco favorevole, che coincise con l'arrivo delle orde barbariche le quali, utilizzando per i propri spostamenti la strada presente sul territorio, seminarono il terrore tra gli abitanti.

La situazione si stabilizzò con l'arrivo dei Longobardi (del cui passaggio non sono però rimasti segni tangibili sul territorio di Filago), per poi trovare nuovo sviluppo con l'arrivo dei Franchi nell'VIII secolo, ed il conseguente inizio del periodo medievale. A tale periodo risale il primo documento scritto (anno 976) che attesta l'esistenza di Marne, che risentì di un notevole incremento demografico e crebbe di importanza.

Questo era dovuto al fatto che la strada di collegamento tra Bergamo e Milano riprese importanza, e la zona dominava il passaggio sul ponte Corvo. Anche le mire egemoniche su questa zona aumentarono a dismisura, facendola diventare molto appetita tra le potenti famiglie dell'epoca. Numerose furono allora le fortificazioni, tra le quali spiccava il poderoso castello dotato di torri e di mura che, tuttora esistente, è conosciuto come Castello di Marne.

Su di esso si narrano numerose storie e leggende, tra cui quella che vedrebbe i santi Fermo e Rustico qui tenuti in prigionia prima di essere portati a Verona, dove subirono il martirio.

Logicamente qui si svolsero i principali avvenimenti riguardanti il territorio comunale in epoca medievale: inizialmente gestito dalla famiglia guelfa degli Avogadro, che lo ricevette in gestione dal vescovo di Bergamo, lo consegnò, nel 1398 al ghibellino Gian Galeazzo Visconti al fine di ottenere una sospensione dei violenti combattimenti che interessavano l'intera zona. La tregua durò soltanto sei anni, dal momento che nel 1404 le truppe capitanate da Pandolfo III Malatesta attaccarono e distrussero il castello e le abitazioni circostanti.

La situazione sociale e politica si acquietò con l'avvento della Repubblica di Venezia, avvenuto nel 1428. La Serenissima difatti varò una serie di leggi volte ad eliminare una volta per tutte le diatribe tra le opposte fazioni guelfe e ghibelline, e permise la ricostruzione del castello di Marne, che venne riaffidato alla famiglia degli Avogadro.

Nel frattempo, sul territorio comunale avevano cominciato a svilupparsi altri due piccoli borghi, Rodi e Filago. Quest'ultimo in particolar modo assunse i connotati di vero e proprio borgo, che compensavano la sempre minore importanza di Marne. L'origine etimologica di questo nuovo paese è ancora avvolta dal mistero, dato che al riguardo esistono numerose ipotesi: molto suggestiva è quella fornita dallo storico Giovanni Maironi da Ponte, il quale ipotizzava la presenza in tempi remoti di un piccolo lago formato da un'ansa del fiume Brembo, al termine del quale venne a collocarsi il paese di Finislacus (ovvero alla fine del lago).

Più fondata è l'ipotesi, sostenuta dagli abitanti della zona, che l'etimologia del paese derivi dalla sua collocazione all'estremità dell'antico lago Gerundo, da cui il nome latino Finis Lacum (la fine del lago), da cui si origina la modernizzazione Filago.

I secoli successivi non videro eventi di rilievo interessare il territorio comunale, che seguì le sorti politiche del resto della provincia di Bergamo.

I due borghi rimasero tuttavia separati a livello amministrativo fino al 1927, quando furono unificati con il nome di Marne, con sede comunale posta a Filago. A partire invece dal 1957, il paese prese definitivamente il nome attuale di Filago, relegando Marne a semplice frazione.

STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI

Dai rilievi effettuati è emerso che, allo stato attuale, gli impianti di pubblica illuminazione oggetto di rilievo installati nel territorio comunale sono in parte obsoleti e con criticità di natura illuminotecnica.

Nello specifico le criticità riscontrate sono:

- apparecchi illuminanti obsoleti non conformi alle prescrizioni della LR;
- presenza di pali leggermente ammalorati che necessitano di una riverniciatura;
- presenza di cavi e giunzioni logori e non in grado di garantire sufficienti condizioni di isolamento;

Il numero dei punti luce oggetto del seguente rilievo è pari a 498.

Che interessano le seguenti vie:

Via Pascoli
Via Leopardi
Via F.lli Bandiera
Via Foscolo
Via Verdi
Via Nullo
Via Nullo - Fronte Cimitero REFITTING
Via Tasso
Via XXV Aprile zona Molini
Via XXV Aprile
Via XXV Aprile - zona parco
Via Garibaldi - zona parcheggio
Via Pascoli Parcheggio
Via Garibaldi
Via Mazzini
Via Brembo
Via Carducci
Via Veneto
Via San Pantaleone
Via Santa Maria Assunta
Via Don Bosco
Via Battisti
Via San Rocco
Via Don Bosco - zona parcheggio
Via De Gasperi
Via De Gasperi - zona parcheggio

Via IV Novembre
Via IV Novembre - viale alberato
Via Don Belli
Via Trento
Via Trento - zona tralicci
Via Trento - zona marciapiede
Via De Gasperi Parcheggio
Via XXV Aprile Parcheggio Molini
Via Locatelli Passaggio pedonale
Via Fermi
Via Don Todeschini REFITTING
Via Colleoni - Castello di Marne
Via Fermi Parcheggio
Via Fermi Passaggio pedonale
Via Vivaldi Passaggio pedonale
Via Don Covelli
Via Donizetti
Via Marconi
Via Marconi zona parcheggio
Via Monteverdi
Via Ponte Corvo
Via Manzoni
Via Provinciale
Via Vivaldi
Via Vivaldi - zona parcheggio
Via Vivaldi Parcheggio
Viale Cimitero
Rotonde
Giardini
Passerella
Chiesa
Centro sportivo

TIPOLOGIA CORPI ILLUMINANTI

Andiamo ad analizzare le varie tipologia dei corpi illuminanti installati:

Tipologia	Totale
Arredo urbano	16
Arredo urbano globo	84
Plafoniera	30
Proiettore	11
Stradale chiusa coppa prismata	0
Stradale chiusa vetro piano	357
Totale complessivo	498

TIPOLOGIE SORGENTI CORPI ILLUMINANTI

Analizziamo ora le varie tipologie di sorgenti luminose installate:

Tipologia sorgente luminosa	Totale
Ioduri metallici	11
Vapori di mercurio	0
Sodio alta pressione	373
Fluorescenti	114
Totale complessivo	498

CONFORMITÀ CORPI ILLUMINANTI ALLA LEGGE REGIONALE

Da questo grafico possiamo invece osservare la conformità alla legge regionale:

Conformità corpo illuminante alla legge regionale	Totale
Non conforme	88
Conforme	410
Totale complessivo	498

TIPOLOGIE SOSTEGNI E ATTIVITÀ NECESSARIE

Analizziamo ora le varie tipologie dei sostegni installati:

Tipologia	Totale
Palo acciaio zincato con e senza sbraccio	448
Palo cemento centrifugato CAC con sbraccio acciaio zincato	0
Palo acciaio zincato con sbraccio triplo	1
Palo acciaio zincato con sbraccio doppio	5
Sbraccio a parete	1
Torrefaro	0
Totale complessivo	455

Da questa tabella possiamo invece osservare le attività da compiere sui sostegni

Attività	Totale
Buono stato	381
Nuovo palo	74
Nuova prolunga su palo esistente	0
Nuovo sbraccio	0
Verifiche statiche torrefaro	0
Verniciare	9
Colletto alla base da ripristinare	0
Ripristino verticalità	0
Portella sostituire	0

TIPOLOGIE LINEE ELETTRICHE

Analizziamo ora le varie tipologie di linee elettriche presenti:

Tipologia	Totale
Aerea	0
Interrata	455
Parete	0

RILIEVO FOTOGRAFICO

Si allegano alcune fotografie indicative delle tipologie e criticità degli apparecchi illuminanti installati:



Esempio di apparecchio tipo “arredo urbano”



Esempio di apparecchio tipo “stradale”



Interno pozzetto senza giunzioni



Interno pozzetto con giunzione gel

4 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge 1° marzo 1968, n.186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni alla norma CEI 64-8 sezione 714

a) Sistema di Protezione Contatti Diretti: tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti indiretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2.5 metri dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate. Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad un'altezza superiore a 2.8 metri

I componenti elettrici devono avere almeno grado di protezione IP33, ma per i componenti interrati o installati in pozzetto IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso; per gli apparecchi di illuminazione in galleria IPX5.

b) Sistema di Protezione Contatti Indiretti: l'impianto in generale non necessita né dell'impianto di messa a terra né di collegamento equipotenziale alla messe metalliche. Infatti, con specifico riferimento alla norma CEI 64.8/4 art. 413.2 e CEI 64/8 art.714.413 la protezione contro i contatti indiretti è garantita quando:

- I corpi illuminanti sono di Classe II
- Il cavo di alimentazione e derivazione è di Classe II 0.6/1kV
- La morsettiera del palo è di Classe II
- Le derivazioni in genere sono di Classe II

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, cavidotti.

c) Caduta di tensione: secondo le Norme CEI 64.8 art. 714.525 la caduta di tensione a fondo linea non deve superare il 5% della tensione misurata al Quadro di alimentazione. Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

d) Resistenza di isolamento: La resistenza dell'isolamento dell'intero impianto con tutti gli apparecchi illuminanti inseriti deve verificare la seguente condizione:

$$R_{iso} = \frac{2U_o}{L+N} [M\Omega]$$

Dove:

U_o = è la tensione normale verso terra in KV (si assume $U_o=1$ per tensioni nominali inferiori a 1kV)

L = è la lunghezza complessiva dei conduttori in Km. (si assume $L=1$ per lunghezze inferiori a 1 km)

N = è il numero delle lampade del sistema

Il valore dell'isolamento con tensione di prova applicata di 500V non deve essere inferiore a 0,5 MΩ

e) Protezione contro le correnti di sovraccarico: Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- I_f = corrente funzionamento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = portata in regime delle condutture
- I_b = corrente di impiego del circuito

f) Protezione contro le correnti di corto-circuito: Per assicurare la protezione contro i corto circuiti di una conduttura deve essere soddisfatta la seguente formula:

$$I^2t \leq K^2 \times S^2$$

dove:

- I^2t = integrale di Joule, cioè l'energia lasciata passare da dispositivo di protezione per la durata del corto circuito

- S = sezione del conduttore

- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo:

115 per cavi in rame isolati in pvc

135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica

143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato

5 CRITERI MINIMI AMBIENTALI

5.1 GENERALITÀ

Il progetto assolve alle prescrizioni contenute nel decreto del 27/09/2017 emesso dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con titolo "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".

Questo documento, diviso in schede separate, definisce i criteri ambientali minimi –CAM– che, ai sensi dell'art.34 e 71 del D.lgs 50/2016, le Amministrazioni pubbliche devono utilizzare nell'ambito delle procedure di acquisto di :

- sorgenti di illuminazione per illuminazione pubblica,
- Apparecchi d'illuminazione per illuminazione pubblica,

e nel caso di affidamento del servizio di progettazione di impianti di pubblica illuminazione.

Le specifiche tecniche definite in ciascuna scheda (scheda 4.1 relativa all'acquisizione di sorgenti luminose e alimentatori, scheda 4.2 relativa all'acquisizione di apparecchi di illuminazione e scheda 4.3 relativa all'affidamento della progettazione) debbono essere utilizzate sia nelle attività di manutenzione e/o riqualificazione di un impianto esistente, sia in quelle di realizzazione di un nuovo impianto.

In ciascuna scheda i CAM sono divisi in 4 sezioni come di seguito indicato:

- **requisiti dei candidati** (criteri di base): atti a provare la capacità tecnica del candidato ad eseguire il contratto (di fornitura/servizio) in modo da ridurre gli impatti ambientali;
- **specifiche tecniche** (criteri di base): che definiscono il livello minimo da raggiungere in relazione ai più significativi impatti ambientali dei prodotti/servizio. Questo non esclude che le Amministrazioni pubbliche possano porsi obiettivi più ambiziosi e a questo scopo ad esempio utilizzare i criteri di aggiudicazione definiti in questo documento come specifiche tecniche;

- **clausole contrattuali** (criteri di base): criteri di sostenibilità che l'appaltatore si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto;
- **criteri premianti** (criteri di aggiudicazione): criteri di valutazione dell'offerta cui debbono essere attribuiti, nei documenti della procedura d'acquisto, specifici punteggi. I criteri premianti definiti in questo documento sono atti a selezionare prodotti/servizi più sostenibili di quelli che si possono ottenere con il rispetto dei soli criteri di base di cui sopra.

5.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA (SCHEDA 4.2)

Il seguente progetto riguarda la riqualificazione integrale dell'impianto di pubblica illuminazione con sostituzione completa degli attuali corpi illuminanti con nuovi a tecnologia Led. Quindi, trattandosi di progettazione di nuovi apparecchi di illuminazione andiamo ad analizzare la scheda 4.2 "apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica".

5.2.1 SELEZIONE DEI CANDIDATI – CAM PUNTO 4.2.2

Come riportato nei CAM, tale criterio si applica nel caso in cui la fornitura comprenda anche l'installazione degli apparecchi di illuminazione, l'offerente quindi, in fase di partecipazione alla gara, dovrà dimostrare il soddisfacimento dei criteri indicati ai punti 4.2.2.1 e 4.2.2.2.

- Punto 4.2.2.1 – capacità tecnico-professionali per l'installazione degli apparecchi di illuminazione → si demanda tale criterio alla futura fase di valutazione delle offerte pervenute in cui dovrà esserci la dichiarazione dell'offerente che si impegna a seguire tale criterio;
- Punto 4.2.2.2 – diritti umani e condizioni di lavoro → si demanda tale criterio alla futura fase di valutazione delle offerte pervenute in cui dovrà esserci la dichiarazione dell'offerente che si impegna a seguire tale criterio;

5.2.2 SPECIFICHE TECNICHE – CAM PUNTO 4.2.3

Come indicato nelle varie schede tecniche / dichiarazioni di prodotto, allegate alla presente relazione, gli apparecchi di illuminazione utilizzati per la progettazione che saranno posti a base di gara, soddisfano tutte le indicazioni contenute nei vari criteri ed anzi, per raggiungere gli obiettivi indicati dall'Amministrazione, alcune caratteristiche tecniche sono migliorative rispetto alle specifiche tecniche di cui al presente punto.

Quindi i partecipanti al bando di gara, che intendessero proporre un corpo illuminante "equivalente", dovranno rispettare come specifiche tecniche minime ammesse quelle indicate nel presente progetto.

Analizziamo nel dettaglio il soddisfacimento dei vari criteri richiesti nei CAM per i corpi illuminanti inseriti a progetto:

- Punto 4.2.3.1 - sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione
Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3 (cam). In dettaglio vengono indicate le specifiche tecniche utilizzate per le sorgenti led oggetto di progettazione:
 - o punto 4.1.3.6 - efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli led → le sorgenti inserite negli apparecchi illuminanti utilizzati a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
 - o punto 4.1.3.7 – fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto dei moduli led → le sorgenti inserite negli apparecchi illuminanti utilizzati a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
 - o punto 4.1.3.8 – rendimento degli alimentatori per moduli led → le sorgenti inserite negli apparecchi illuminanti utilizzati a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
 - o punto 4.1.3.11 – informazioni sui moduli led → informazioni contenute nell'allegato alla presente relazione;
 - o punto 4.1.3.12 – informazioni sugli alimentatori → informazioni contenute nell'allegato alla presente relazione;
- Punto 4.2.3.2 – caratteristiche apparecchi per illuminazione stradale → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
- Punto 4.2.3.3 – caratteristiche apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
- Punto 4.2.3.4 – caratteristiche apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
- Punto 4.2.3.5 – caratteristiche apparecchi per illuminazione aree verdi → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
- Punto 4.2.3.6 – caratteristiche apparecchi artistici per illuminazione di centri storici → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
- Punto 4.2.3.7 – caratteristiche altri apparecchi di illuminazione → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste

- Punto 4.2.3.8 – prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione IPEA* → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste
- Punto 4.2.3.9 – flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste anche perché sono rispettate le prescrizioni richieste della LR 31/15;
- Punto 4.2.3.10 – fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto per apparecchi di illuminazione led → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
- Punto 4.2.3.11 – sistema di regolazione del flusso luminoso → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
- Punto 4.2.3.13 – informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione led → informazioni contenute nell'allegato alla presente relazione;
- Punto 4.2.3.14 – documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione → file contenuti nel cd consegnato ;
- Punto 4.2.3.15 – trattamenti superficiali → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;
- Punto 4.2.3.16 – garanzia → gli apparecchi illuminanti inseriti a progetto soddisfano le caratteristiche minime richieste;

5.2.3 CRITERI PREMIANTI – CAM PUNTO 4.2.4

Fermo restando il rispetto dei criteri di base, nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa i CAM prevedono l'applicazione di criteri premianti che generano punteggi durante la fase di analisi delle offerte presentate. Si demanda quindi tale criterio alla futura fase di valutazione delle offerte che perverranno, facendo comunque presente che alcune caratteristiche tecniche dei corpi illuminanti inseriti a progetto sono già migliorative rispetto alle prescrizioni minime richieste.

5.2.4 CLAUSOLE CONTRATTUALI – CAM PUNTO 4.2.5

I CAM prevedono dei criteri di sostenibilità che l'appaltatore si impegna a rispettare durante lo svolgimento del contratto.

- Punto 4.2.5.1 – sorgenti luminose per apparecchi illuminanti

Si applicano le clausole contrattuali relative alle sorgenti luminose di cui al Capitolo 4.1.5 (cam).

- punto 4.1.5.1 – dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici → le sorgenti inserite negli apparecchi illuminanti utilizzati a progetto dispongono della dichiarazione di conformità UE richiesta;
- punto 4.1.5.2 – gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici → si demanda tale criterio alla futura fase di valutazione delle offerte pervenute in cui dovrà esserci la dichiarazione dell'offerente che si impegna a seguire tale criterio;
- Punto 4.2.5.2 – conformità al progetto illuminotecnico → l'offerente dovrà dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione;
- Punto 4.2.5.3 – dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici → nel progetto elaborato è prevista la sostituzione di tutti i corpi illuminanti e non è prevista nessuna modifica a corpi illuminanti esistenti, quindi tale dichiarazione UE non si rende necessaria. Se l'offerente, dovesse proporre soluzioni alternative a quella progettuale che prevedano la modifica dei corpi illuminanti attualmente installati, oltre al rispetto delle prescrizioni progettuali illuminotecniche, dovrà procedere ad elaborare anche la dichiarazione UE prevista da questo criterio;
- Punto 4.2.5.4 – formazione del personale dell'amministrazione → si demanda tale criterio alla futura fase di valutazione delle offerte pervenute in cui dovrà esserci la dichiarazione dell'offerente che si impegna a seguire tale criterio;

6 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI PROGETTO

Per l'assegnazione delle categorie di progetto si è fatto riferimento al documento di analisi dell'illuminazione comunale (PRIC) realizzato dallo studio Moro-Mecca con riferimento data ottobre 2008

7 FATTORE DI MANUTENZIONE

Nelle valutazioni illuminotecniche allegate è stato assunto un fattore di manutenzione **MF=0,8**, tale valore è stato determinato con l'applicazione dei seguenti parametri:

LLMF : fattore di deprezzamento del flusso luminoso della sorgente, che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso in seguito all'invecchiamento della sorgente luminosa. Si assume LLMF = 0,9

LSF: fattore di sopravvivenza della sorgente.

Si assume $LSF=1$ in quanto si ipotizza di sostituire prontamente il modulo led alla rottura/guasto del primo diodo all'interno.

LMF: fattore di deprezzamento dell'apparecchio, che considera la riduzione del flusso luminoso emesso dall'apparecchio considerate specifiche condizioni ambientali e determinati intervalli di pulizia del diffusore dell'apparecchio.

Si assume $LMF=0,89$ in quanto gli apparecchi illuminanti utilizzati hanno grado $IP>6X$, si ipotizza un intervento con pulizia dei vetri/ottiche ogni due anni e si considera "medio" il livello di inquinamento CIE 154:2003).

Pertanto, il coefficiente MF nelle ipotesi sopra esposte, vale:

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF = 0,9 \times 1 \times 0,89 \approx 0,8$$

8 PROGETTI ILLUMINOTECNICI E ADEGUAMENTI NORMATIVI

I progetti illuminotecnici per le zone di studio sono stati effettuati in base alla norma UNI 11248, in modo da soddisfare i parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2; i calcoli illuminotecnici sono eseguiti in base alle metodologie proposte dalla norma UNI 13201-3.

I progetti illuminotecnici, trattandosi di impianti esistenti sono stati ottimizzati in funzione delle imprescindibili posizioni dei sostegni. Nello specifico i valori di illuminamento e/o luminanza sono stati ottimizzati esclusivamente intervenendo sulle potenze installate e non sui parametri di configurazione dell'area da illuminare.

Per questo motivo in alcuni casi si hanno situazioni di sovradimensionamento rispetto ai "valori minimi" previsti delle norme per la categoria illuminotecnica di progetto.

9 CRITERI PROGETTUALI E DESCRIZIONE INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

Gli obiettivi degli interventi di riqualificazione e di efficientamento energetico sono:

- la riduzione dei consumi di energia elettrica mediante l'impiego di apparecchi e lampade ad alta efficienza e di dispositivi di controllo e regolazione del flusso luminoso;
- l'adeguamento degli impianti elettrici ai fini della rispondenza alle Norme e Leggi applicabili e della sicurezza;
- la razionalizzazione degli impianti ai fini della gestione e manutenzione;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;

- sicurezza delle persone e dei veicoli mediante una corretta e razionale illuminazione e prevenzione dei fenomeni di abbagliamento visivo;
- adeguamento dell'illuminazione alle esigenze architettoniche e ambientali, curando le opportune scelte di colore della luce

Fatte le considerazioni di cui sopra, si conclude che le metodologie di intervento per l'ottenimento degli obiettivi prefissati sono la realizzazione delle seguenti attività lavorative:

- sostituzione dei corpi illuminanti oggetto d'intervento con nuovi a tecnologia Led di ultima generazione pienamente conformi alla L.R. Lombardia, compreso lo smontaggio e la dismissione degli apparecchi sostituiti, il rifacimento della derivazione da dorsale e della relativa giunzione nei casi in cui il cavo di alimentazione del corpo illuminante risulti ammalorato e/o non rispondente alle normative.
- sostituzione dei sostegni ammalorati, comprese tutte le opere edili necessarie;
- Verniciatura dei sostegni leggermente ammalorati;
- Adeguamento delle dorsali esistenti ammalorate con posa di nuovi cavi tipologia FG16OR16;
- In tutti i sostegni in cui è presente la messa a terra, tale collegamento sarà eliminato. Le giunzioni, morsettiere e relativi collegamenti saranno adeguati per rendere l'intero impianto in classe II;
- Sostituzione e/o adeguamento dei quadri elettrici non conformi alle normative vigenti;
- Riduzione, dove possibile, del numero dei punti di fornitura elettrica mediante accorpamento di quadri di comando esistenti;

9.3 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEI VARI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

9.3.1 SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI

E' prevista la rimozione di tutti gli apparecchi illuminanti oggetto d'intervento e la loro sostituzione con nuovi a tipologia LED di ultima generazione.

Le varie tipologie di corpi illuminanti e delle varie ottiche saranno scelte in funzione della tipologia di installazione e sono essenzialmente riconducibili a:

- apparecchio illuminante di tipo stradale con relativa ottica stradale;

- apparecchio illuminante di tipo arredo urbano con ottica stradale o rotosimmetrica;
- apparecchio illuminante di tipo ornamentale a lanterna con ottica stradale o rotosimmetrica;

Si precisa che l'intervento di sostituzione completa comprende, per tutti gli apparecchi sostituiti, sia la sostituzione della derivazione di alimentazione del corpo illuminante con cavo FG16OR16 2x2,5mmq, sia il rifacimento della giunzione in morsettiera o entro pozzetto con apposito kit in resina bicomponente o equivalente.

Tutti gli apparecchi di nuova fornitura saranno costruiti in Classe II di isolamento : tale Classe II di isolamento garantisce infatti che, in caso di guasto, l'apparecchio non possa trasferire tensioni pericolose verso le masse metalliche accessibili agli utenti della strada. Infine, ad ulteriore protezione delle persone, saranno comunque installati interruttori differenziali sui quadri elettrici.

9.3.2 SOSTITUZIONE PALI E SBRACCIGRAVEMENTE AMMALORATI E VERNICIATURA DEI LEGGERMENTE AMMALORATI

Gli interventi previsti sui sostegni saranno finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza, con riferimento alla resistenza meccanica del sostegno.

Dopo attenti rilievi, tutti i casi in cui il sostegno sia stato valutato fortemente ammalorato, con gravi fragilità strutturali e con impossibilità di rimediare con normali interventi di adeguamento/riqualificazione (verniciature), si provvederà alla completa sostituzione, con le annesse opere edili necessarie. I nuovi sostegni saranno dimensionati al fine di garantire adeguata resistenza meccanica, presenteranno dimensioni e stile coerenti con l'ambito di installazione e saranno conformi alle norme di prodotto applicabili.

Si procederà all'attività di verniciatura in tutti i casi in cui il sostegno sia stato valutato leggermente ammalorato, con nessuna fragilità strutturale e con la possibilità di ripristino.

9.3.3 ADEGUAMENTO DORSALI AMMALORATE

E' prevista la sostituzione delle dorsali il cui grado di isolamento non e conforme a quanto previsto dalla norma CEI 64-8/7 e CEI 11-17 o il cui stato di conservazione non risulta essere soddisfacente ai fini della sicurezza. Le nuove dorsali saranno realizzate con cavi unipolari, tipo FG16OR16, aventi sezione adeguata alla corrente di impiego e formazione 3F+N o F+N.

In occasione degli interventi prima descritti si procederà alla pulizia dei cavidotti e dei pozzetti esistenti, ove necessario, al fine di ripristinare condizioni di operatività sufficienti.

9.3.4 ACCORPAMENTO FORNITURE ELETTRICHE E QUADRI ELETTRICI DI COMANDO

Al fine di ridurre i punti di fornitura per la razionalizzazione dell'impianto e la riduzione dei costi fissi di fornitura, si procederà ad accorpare, ove possibile, i punti di alimentazione secondo i seguenti criteri:

- vicinanza delle linee dorsali fra le forniture da accorpare;
- capacità delle dorsali esistenti di sopportare la nuova potenza totale;
- privilegio per le utenze comunali già esistenti.

Le opere di accorpamento comporteranno le seguenti lavorazioni:

- scavi, posa nuovi cavidotti e riasfaltatura del tratto di strada per il collegamento delle dorsali;
- posa di nuova dorsale di connessione alla esistente con cavi unipolari, tipo FG16OR16, aventi sezione adeguata e formazione 3F+N o F+N;
- smantellamento dei quadri elettrici e di quant'altro non più necessario.

9.3.5 NUOVI QUADRI ELETTRICI DI COMANDO

I quadri elettrici saranno dotati di un sistema di telecontrollo quadro, con apposita app, dei parametri di funzionamento ed energetici che agiscono su tutte le tratte oggetto della proposta progettuale.

Anche se gli impianti saranno realizzati in classe II, per una protezione supplementare contro i contatti diretti e indiretti si è optato per il montaggio nei quadri elettrici di interruttori magnetotermici con differenziale a riarmo automatico opportunamente coordinato con il valore della resistenza di terra.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati come prescritto dalle Norme CEI 17-113 e CEI 23-51.

Il cablaggio del quadro sarà effettuato utilizzando idonei terminali definiti in gergo "puntalini" per evitare un cattivo contatto del rame con i morsetti di interruttori e morsettiere in genere.

I quadri che ospitano i dispositivi di protezione e sezionamento dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Struttura in vetroresina;
- Maniglia con serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su tutti i vani;
 - Tensione nominale di isolamento Ui 690V;
 - Certificazione IMQ secondo norma CEI EN 62208;

- Grado di protezione \geq IP55 secondo CEI EN 60529;
- IK10 secondo CEI EN 62262;
- Classe II secondo CEI 64-8/4;
- Ampliabilità: almeno il 30% di moduli liberi rispetto a quelli occupati per future espansioni degli impianti.

I quadri dovranno essere fissati, tramite idoneo telaio, al basamento in cls di adeguate dimensioni e chiudibili a mezzo di apposita serratura in modo che siano accessibili solo al personale autorizzato. Le chiavi dei quadri dovranno essere consegnate ai manutentori e all'Ufficio Tecnico del Municipio.

I quadri di comando telegestiti dovranno essere completi delle seguenti apparecchiature di tipo modulare per montaggio su guida DIN EN50022:

A. Dispositivo di comando CPU;

L'unità CPU è in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- Controllo dello stato della rete di alimentazione con rilevazione e possibilità di memorizzazione in archivio i seguenti dati (presenza/assenza rete, batteria scarica, batteria non efficiente);
- Controllo degli eventi di armadio con rilevazione dei seguenti stati (attivazione/disattivazione ingressi, presenza/assenza tensione fino ad un massimo di 48 linee monofase di alimentazione attraverso moduli integrativi, anomalie di comunicazione tra armadio e PC supervisione, anomalie dei moduli collegati);
- Archivio storico degli ultimi 4096 eventi su memoria non volatile;
- Memorizzazione locale di n. 3 numeri telefonici distinti per chiamate d'emergenza su PC, GSM e EMAIL;
- Protezione di sistema tramite login e password d'accesso;

B. Apparato di telecontrollo con Modem LTE di trasmissione dati, permettendone la comunicazione col software di gestione remoto via web dei parametri energetici e di funzionamento;

C. Modulo per acquisizione dati ed eventi provenienti dai dispositivi periferici di misura (wattmetri, centrali meteo).

Il Modulo Registratore di Eventi è in grado di effettuare la registrazione dei dati provenienti da moduli analizzatori di rete adeguati relativi ai seguenti parametri elettrici:

- Tensione Fase 1, Fase 2, Fase 3
- Corrente Fase 1, Fase 2, Fase 3
- Potenza attiva Fase 1, Fase 2, Fase 3
- Fattore di potenza Fase 1, Fase 2, Fase 3

- Energia attiva (kWh)
 - Energia reattiva (kVARh)
 - Corrente sul neutro
 - Cos(phi) medio
 - Frequenza
 - Potenza attiva totale
 - Fattore di potenza totale
 - THD (tramite opzionale-apposito modulo)
- D. Apparato di analisi elettrica con visualizzazione, di tutti i parametri elettrici (tensioni e THD%, correnti, cos-fi, energia attiva/reattiva);
- E. Interruttore magnetotermico generale;
- F. Scaricatori di sovratensione;
- G. Interruttore magnetotermico circuiti ausiliari;
- H. Interruttore magnetotermico generale linee illuminazione con contatto ausiliario;
- I. Interruttori magnetotermici differenziali motorizzati linee illuminazione con contatto ausiliario;
- J. Contattori ausiliari e di potenza con contatti ausiliari;
- K. Interruttore orario astronomico;
- L. Selettore manuale / automatico;
- M. Morsetti di potenza;

Il suddetto quadro sarà essere gestibile tramite applicativo software su piattaforma cloud di tutte le attività del quadro elettrico caratterizzato delle seguenti modalità e logiche di funzionamento specifiche:

- A. Accesso degli Utenti via web browser in protocollo HTTPS e autorizzazione con login e password;
- B. Accensioni e/o spegnimenti degli impianti da computer remoti oppure mediante telefonia mobile;
- C. Analisi degli stati e lettura parametri elettrici e di dispersione;
- D. Monitoraggio di assenza tensione e relativa allarmistica programmabile;
- E. Telecontrollo da remoto degli interruttori di linea del quadro elettrico in caso di intervento dei medesimi;
- F. Controllo da remoto dei parametri elettrici del quadro ed allerta automatica del personale addetto alla manutenzione in caso di anomalie di funzionamento;
- G. Possibilità di integrazione con sistema di telecontrollo punto-punto con controllo di dimming e parametri elettrici del singolo punto luce;

Il cablaggio delle apparecchiature dovrà essere eseguito con cavo unipolare FS17 di sezione adeguata, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, di colore diverso per i conduttori di fase e di

colore blu per il neutro, muniti di capicorda e opportunamente numerati, morsettiera in uscita della sezione da 16/25 mmq, I cavi saranno contenuti in apposita canaletta di cablaggio per quadri. Cartellinatura sulle apparecchiature eseguita con materiale plastificato e inchiostro indelebile.

10 REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

10.4 PREMESSA

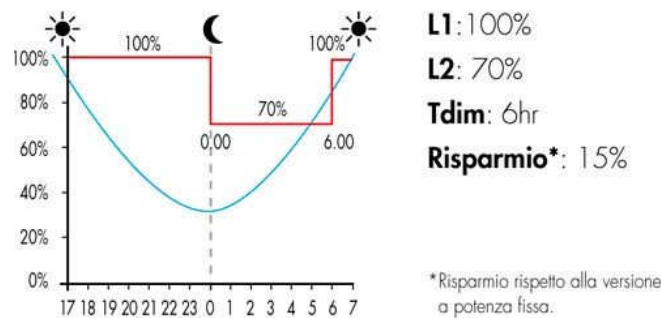
L'adozione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne è una fase imprescindibile in tutto il territorio comunale in quanto permette di conseguire notevoli risparmi e deve essere parte integrante del progetto di riqualificazione. Tali sistemi, in accordo con le normative vigenti e con quanto prescritto nell'analisi dei rischi, permettono la riduzione della potenza e del flusso luminoso notturno in tutti i corpi illuminanti secondo un criterio predefinito dall'utente.

10.5 REGOLAZIONE AUTOMATICA DEL FLUSSO LUMINOSO – MEZZANOTTE VIRTUALE

Regolazione automatica del flusso luminoso

L'alimentatore è configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore. Il profilo di riduzione, personalizzabile ad uno o più gradini, si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno. La programmazione può essere facilmente modificata dall'utente finale in qualsiasi momento, anche dopo l'installazione. Grazie ad una semplice sequenza di accensioni e spegnimenti dell'impianto è possibile riprogrammare gli apparecchi in funzione delle specifiche esigenze di tempi di accensione e dimmerazione desiderati.

Nella seguente immagine, viene riportato un esempio non vincolante di riduzione del flusso luminoso con dimmerazione automatica:

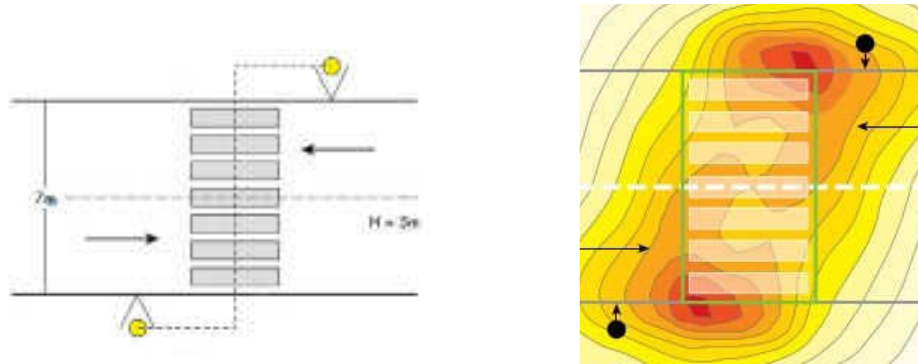


11 IMPIANTI DEDICATI AGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

Per aumentare la sicurezza dei pedoni, verrà realizzata l'illuminazione dedicata agli attraversamenti pedonali in corrispondenza delle zone più pericolose individuate in accordo con l'amministrazione comunale.

Il motivo per una migliore illuminazione degli attraversamenti pedonali appare evidente, basta chiedersi se ci si sente più sicuri attraversando un attraversamento buio o uno ben illuminato per avere una risposta valida. Si ritiene che il conducente, all'avvicinarsi a un attraversamento, individui il pedone sulla superficie stradale rilevandone la sagoma. Questo "dogma" è dato dal presupposto che la superficie stradale illuminata permetta di vedere la persona in contrasto negativo, proprio come se fosse "un'ombra". Tuttavia, questa è un'eccessiva semplificazione di quello che succede veramente. In pratica i fanali della macchina forniscono un contrasto effettivo opposto, che nel punto di transizione (contrasto nullo) può rendere una persona quasi invisibile. Per questa ragione, la norma UNI/TS 11726 e la norma EN 13201-2 consigliano un'illuminazione locale aggiuntiva per garantire un contrasto effettivo. L'illuminazione deve avvisare i conducenti della presenza dell'attraversamento e rendere i pedoni il più visibili possibile all'altezza o in prossimità dell'area di attraversamento (anche le zone alle estremità dell'attraversamento, dove i pedoni aspettano di immettersi, devono ricevere un'illuminazione adeguata). Quando viene misurata su un piano verticale, l'illuminazione deve essere significativamente più elevata dell'illuminamento orizzontale prodotto dall'illuminazione stradale sulla carreggiata. Inoltre, deve impedire che il conducente in avvicinamento subisca fenomeni di abbagliamento. Una soluzione è quella di utilizzare apparecchi con un'emissione luminosa asimmetrica, posizionati a breve distanza dall'attraversamento nella direzione del traffico in avvicinamento, con la luce diretta verso il lato dei pedoni rivolti verso i conducenti delle vetture.

Per creare un contrasto cromatico che evidenzia la presenza dell'attraversamento, saranno utilizzati corpi illuminanti con temperatura di colore a luce fredda (5.700°K) diversa rispetto a quella dell'impianto stradale.



La nuova illuminazione dedicata agli attraversamenti pedonali sarà realizzata nelle seguenti vie :

- Non previsti nel presente intervento;

12 GESTIONE AMBIENTALE

Gli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico dell'illuminazione pubblica proposti sono volti alla salvaguardia dell'ambiente con conseguente riduzione dei consumi, emissioni di CO2 equivalenti e TEP evitate.

12.6 SMALTIMENTO SOSTENIBILE DEI RIFIUTI

Nello svolgimento delle attività di riqualificazione degli impianti e di manutenzione verranno prodotti dei rifiuti sia dai sistemi obsoleti (armature, pali, apparecchiature elettriche, cavi elettrici ecc.) sia dei sistemi di imballaggio delle nuove forniture.

Con riferimento alle possibili interferenze dei nuovi impianti con le opere esistenti, è da rilevare la realizzazione di scavi, nonché minime opere di demolizione e di smaltimento dei componenti sostituiti, in relazione alle opere sulla rete di pubblica illuminazione.

Si precisa sin d'ora che tutti i rifiuti provenienti da tali attività saranno classificati, e ove richiesto, smaltiti in apposite discariche.

Infine, saranno limitate al tempo strettamente necessario all'esecuzione delle opere in progetto tutte quelle operazioni che comportano emissione e produzione di polveri.

Una corretta gestione dei rifiuti può favorirne uno smaltimento sostenibile.

La procedura applicata dalla proponente ai rifiuti prodotti prevede attività di raccolta, movimentazione, deposito temporaneo e consegna dei rifiuti a ditte esterne autorizzate e qualificate per lo smaltimento e riciclaggio dei rifiuti.

All'interno del cantiere viene individuata un'area che verrà allestita per la separazione dei rifiuti per un potenziale riciclo, recupero, riutilizzo. Verrà inoltre designato un settore in cui i rifiuti pericolosi saranno separati, stoccati e smaltiti in conformità alla normativa vigente.

12.7 USO DI MATERIALI ECOCOMPATIBILI

Tutti gli apparecchi di illuminazione utilizzati dovranno rispettare le principali direttive europee in tema di riduzione dei consumi energetici sia in fase di esercizio sia in fase di produzione e dismissione degli stessi.

13 ALLEGATI

Alla presente relazione sono allegati i seguenti documenti:

- Dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico
- Dichiarazione di rispetto in fase progettuale dei criteri minimi ambientali

Il progettista



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA LR 31/2015

Il sottoscritto DOTT.ING.MASSIMO MORO progettista dello Studio Tecnico DOTT. ING. MASSIMO MORO avente sede in Bergamo – Via Gorizia, 3 – CAP 24127 – Tel. +39 035 250418 – Fax +39 035 0148214

Iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Bergamo al n° 3130

Progettista del:

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE IN CONFORMITA' ALLA L.R. 17/00 - 38/2004 - 31/2015 REGIONE LOMBARDIA nel comune di FILAGO.

DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/00 "MISURE URGENTI IN TEMA DI RISPARMIO ENERGETICO AD USO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO", artt. 6 e 9, ed alle successive integrazioni e modifiche – LR 31/2015, avendo in particolare:

- ☐ riportato dettagliatamente nel progetto illuminotecnico esecutivo tutti gli elementi per una installazione corretta ed ai sensi della Legge Regionale 31/15
- ☐ rispettato le indicazioni tecniche della Legge Regionale 31/15 medesima, e realizzato una relazione illuminotecnica a completamento del progetto, che dimostri la completa applicazione della legge stessa
- ☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico la norma UNI 11248- UNI EN 13201 quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte"
- ☐ corredato il progetto illuminotecnico della documentazione di seguito elencata:
 - Relazione che dimostra il rispetto delle disposizioni della Legge Regionale 31/15
 - Calcoli illuminotecnici e risultati illuminotecnici (comprensivi di eventuali curve isoluminanze e iso-illuminamenti)
 - Dichiarazione di veridicità dati fotometrici dei corpi illuminanti utilizzati nei calcoli progettuali. Tali dati sono stati certificati e sottoscritti, circa la loro veridicità, dal responsabile tecnico del laboratorio di misura, certificato secondo standard di qualità, preferibilmente meglio se di ente terzo quale IMQ.

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, qualora dopo averlo segnalato alla società installatrici, la stessa proceda comunque in una scorretta installazione (non conforme alla legge regionale 31/15) dei corpi illuminanti.

data, 16 febbraio 2023

Il Dichiarante



DICHIARAZIONE DI RISPETTO IN FASE PROGETTUALE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI DM 27/09/2017

Il sottoscritto DOTT. ING. MASSIMO MORO progettista dello Studio Tecnico DOTT.ING.MASSIMO MORO avente sede in Bergamo – Via Gorizia, 3 – CAP 24127 – Tel. +39 035 250418 – Fax +39 035 0148214

Iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Bergamo al n° 3130

Progettista del:

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE INTERVENTO 7 IN CONFORMITA' ALLA L.R. 17/00 - 38/2004 - 31/2015 REGIONE LOMBARDIA nel comune di FILAGO.

DICHIARA

Sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato seguendo e rispettando tutti gli aspetti tecnici contenuti nei criteri minimi ambientali pubblicati con DM in data 27/09/2017 e con oggetto "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".

data, 16 febbraio 2023

Il Dichiarante

