

INDICE

1	PREMESSA	1
2	RILEVAZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE	1
3	RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DI FATTO	2
3.1	Generalità dell'impianto.....	2
3.2	Consistenza dell'impianto.....	3
3.2.1	Armature	3
3.2.2	Sostegni	4
3.2.3	Quadri elettrici.....	5
3.2.4	Linee di alimentazione.....	5
3.3	Criticità dell'impianto	5
4	RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DI PROGETTO	7
4.1	Premessa	7
4.2	Interventi di Riqualificazione Energetica, Manutenzione Straordinaria, Adeguamento Normativo e Adeguamento Tecnologico.....	7
5	ELABORATI GRAFICI, SCHEMI FUNZIONALI, PLANIMETRIE	



1 PREMESSA

Il presente Progetto Tecnico è stato redatto a partire dalle indicazioni dell'Amministrazione Contraente, ed ha come oggetto l'adeguamento dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Gerenzago in Provincia di Pavia.

2 RILEVAZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

La rilevazione dell'impianto esistente di **254 PL** "Punti Luce" e **10 QE** "Quadri Elettrici", comporta la descrizione delle seguenti informazioni:

- Caratteristiche geometriche (altezza di montaggio dei punti luminosi, lo sbraccio, l'inclinazione dell'apparecchio d'illuminazione, etc.);
- Caratteristiche della strada (il tipo di manto stradale e le sue caratteristiche riflettenti);
- il tipo, la marca, il modello dell'apparecchio d'illuminazione, della lampada;
- il consumo di energia elettrica;
- le caratteristiche dell'alimentazione;
- lo stato manutentivo dei componenti;
- la strategia di manutenzione in atto;
- la verifica della conformità dell'impianto alle norme elettriche e illuminotecniche, europee e/o regionali.



3 RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DI FATTO

3.1 GENERALITÀ DELL'IMPIANTO

L'impianto di Pubblica Illuminazione del Comune di Gerenzago, in base ai sopralluoghi ed alle verifiche effettuate sul campo con l'ausilio degli elaborati grafici consegnati dall'amministrazione, presenta sia elementi (punti luce e quadri elettrici) di recente installazione, in buono stato e conformi alla normativa vigente, che elementi in cui si rendono necessari interventi di adeguamento normativo e di manutenzione straordinaria.

Per effettuare il rilievo dell'esistente impianto di Pubblica Illuminazione sul territorio sono state impiegate opportune attrezzature di rilievo dei dati riguardanti: la palificazione, i corpi illuminanti, i cavidotti e quant'altro necessario per la predisposizione e lo sviluppo del presente elaborato.

Il rilievo topografico inerente alla posizione dei PL è stato eseguito mediante un sistema georeferito di rilievo coordinate. Inoltre, per avere una visione completa della reale consistenza degli impianti sull'intero territorio nel contesto del relativo insediamento urbano, è stato prodotto un reportage di fotografie digitali, allegate al rilievo stesso. Tale rilievo ha permesso la determinazione, per ciascun punto luce, della linea di partenza dal relativo quadro elettrico di alimentazione e delle caratteristiche/tipologia di ciascun sostegno e del relativo corpo illuminante. La puntuale definizione di tali parametri, elaborati con l'ausilio di software specifico, ha consentito:

- L'analisi e la mappatura degli attuali punti luce e quadri di alimentazione;
- L'analisi dell'inquinamento luminoso.

3.2 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

Di seguito si specificano le caratteristiche dello stato dell'impianto, rilevate sul campo.

3.2.1 Armature

Le seguenti tabelle indicano lo stato dei punti luce censiti identificati sia per il tipo di armatura che per il tipo di lampada.

Tabella con lo stato di conservazione dell'apparecchio luminoso divisa per le tipologie in uso nel perimetro:

STATO DI CONSERVAZIONE DELLE ARMATURE				
Tipo apparecchio	Tipo Armatura	Stato Conservazione		Totale
		Buona	Vetusta	
A piattello	H		4	4
Armatura stradale	A	109	109	218
Armatura sospesa	C		3	3
Incassata	I	4		4
Ornamentale	G	4		4
Proiettore	D	2	3	5
Sfera	E	16		16
Totale complessivo		135	119	254

Tabella con la tipologia delle Sorgenti Luminose divisa per le tipologie in uso nel perimetro:

TIPOLOGIA DELLE SORGENTE LUMINOSE	
Tipo lampada	Totale
Led	3
Sodio alta pressione	117
Vapori di mercurio	134
Totale complessivo	254

Tabella con le quantità di apparecchi illuminanti che non soddisfano la normativa sull'inquinamento luminoso, definiti "Cut-Off" o "Non Cut-Off" dal taglio di luce emesso dalla parabola:

RISPETTO DELLE NORMATIVE CONTRO L'INQUINAMENTO LUMINOSO [CUT-OFF]			
Tipo apparecchio	NO	SI	Totale
A piattello		4	4
Armatura stradale		218	218
Armatura sospesa		3	3
Incassata	4		4
Ornamentale		4	4
Proiettore		5	5
Sfera		16	16
Totale complessivo	4	250	254

3.2.2 Sostegni

Di seguito si viene ad indicare la quantità e lo stato di conservazione dei sostegni dell'impianto di illuminazione divisi per la loro tipologia.

Tabella con lo stato di conservazione dei sostegni effettivi in opera nel perimetro dell'impianto d'illuminazione:

STATO DI CONSERVAZIONE DEI SOSTEGNI				
Tipo Sostegno	Stato conservazione			Totale
	Buona	Da sostituire	Corroso	
A muro	15			15
Conico dritto	43		1	44
Conico curvo	1			1
Ornamentale	4			4
Porta proiettore	1			1
Rastremato curvo	26		83	109
Rastremato dritto	52	12	2	66
Sospensione	5			5
Totale complessivo	147	12	86	245



3.2.3 Quadri elettrici

I quadri elettrici che alimentano l'impianto di pubblica illuminazione sono 10, definiti dalla seguente tabella.

Tabella riepilogativa dello stato di conservazione dei Quadri Elettrici in opera nel perimetro

STATO DI FATTO DEI QUADRI ELETTRICI					
Stato apparecchio	Stato involucro	Intervento			Totale
		Nessuno	Adeguamento	Nuovo quadro	
Buono	Buono	3			3
Sostituire	Sostituire			7	7
Totale complessivo		3	0	7	10

3.2.4 Linee di alimentazione

L'impianto è alimentato da linee elettriche interrate ed aeree la cui percentuale è indicata nella seguente tabella.

Tabella riepilogativa divisa per tipologia di linea elettrica e percentuale d'uso nel perimetro di intervento

TIPOLOGIA LINEE DI ALIMENTAZIONE		
Linea	Tipo	%
A parete	Elettromagnetico	8,33
Interrato	Elettromagnetico	91,66

3.3 CRITICITÀ DELL'IMPIANTO

Dal rilievo effettuato, è emerso che l'impianto di pubblica illuminazione presenta i seguenti punti critici, di seguito descritto nelle varie parti.

- Solo una piccola parte della totalità degli **apparecchi illuminanti (1,6 %)** risultano **non conformi alla normativa sull'inquinamento luminoso**. Questi apparecchi, definiti non cut-off, disperdono parte della luce emessa verso il cielo con un duplice effetto negativo:
 - ✓ disperdimento di parte della luce emessa verso zone non soggette ad illuminazione con riduzione dell'efficienza luminosa dell'apparecchio;

- ✓ aumento dell'inquinamento luminoso della zona interessata, particolarmente gravoso nelle zone abitate e nei pressi di osservatori astronomici;
- La **palificazione dell'impianto di P.I.** cittadina è costituita da una varietà di tipologie di sostegni stradali, nello specifico si conta una maggioranza di tipo rastremato, curvo e dritto. Dai rilievi effettuati 147 sostegni metallici risultano in buone condizioni, mentre 12 sono da sostituire perché rotti.
- I **quadri elettrici** installati sono 10 di cui 3 in buono stato di conservazione e 7 da sostituire.
- Le **linee di alimentazione** presenti sono a parete e interrato, tutte esclusivamente di tipo elettromagnetico.



4 RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DI PROGETTO

4.1 PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare la tipologia e la consistenza degli interventi di riqualificazione dell'impianto Pubblica Illuminazione che si intendono realizzare nelle aree, vie, o in tratti delle stesse all'interno dell'intero territorio comunale di Gerenzago.

Con riferimento alle criticità rilevate, si individuano le seguenti linee guida per la risoluzione delle stesse:

- Sostituzione di corpi illuminanti con nuovi corpi illuminanti a LED, caratterizzati da bassi valori di inquinamento luminoso e un'ottima efficienza prestazionale.
- Rimozione di sostegni corrosi e /o da sostituire.
- Sostituzione di mensole corrose.
- Manutenzione e sostituzione di quadri elettrici.

Di seguito vengono illustrati in dettaglio gli interventi proposti e le rispettive motivazioni per tutte le strade interessate.

4.2 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA, ADEGUAMENTO NORMATIVO E ADEGUAMENTO TECNOLOGICO

Il codice normativo attuale, sia a livello regionale che nazionale, impone la riduzione dell'inquinamento luminoso causato dagli impianti di illuminazione pubblica.

A tal fine, verranno sostituiti i **250 PL** con apparecchi conformi alla normativa sull'inquinamento luminoso. Queste armature sostituite hanno la caratteristica di indirizzare una quota superiore al 3% del loro flusso luminoso nell'emisfero superiore di emissione: parte del flusso emesso viene quindi disperso verso il cielo.

Le apparecchiature sostituite, dette "cut-off", convergono la luce emessa soltanto verso le zone da illuminare senza disperdere verso l'alto, abbattendo quindi l'inquinamento luminoso provocato dalle armature non a norma.

Gli apparecchi sostituiti, oltre a non disperdere il flusso luminoso emesso, hanno una efficienza luminosa notevolmente superiore ai dispositivi precedenti: in tal modo oltre all'adeguamento normativo degli apparecchi si possono ottenere grandi vantaggi di risparmio energetico.

La tecnologia delle sorgenti luminose è del tipo a LED, la quale offre ulteriori caratteristiche migliorative per l'illuminazione quali:

- Maggior efficienza luminosa data dalla geometria dell'emissione luminosa;
- Maggior durata delle sorgenti luminose;
- Minor consumo di Energia
- Dimmerabilità o differenziazione della potenza nel ciclo d'accensione;
- Ottima visibilità, temperatura colore di 4000K molto vicina al bianco caldo;
- Aumento del comfort visivo, data dalla spiccata direzionalità degli impianti a LED.

Di seguito si riporta il dettaglio delle vie, suddivise per quadranti, dove si andranno a sostituire gli apparecchi luminosi non a norma o obsoleti, con quelli di ultima generazione a tecnologia a LED, divisi per tipologia dell'apparecchio e nuova potenza.

Tabella riepilogativa per via, delle Armature Stradali con la potenza delle sorgenti luminose a LED da installare.

GERENZAGO: ARMATURE STRADALI											
Via	Nuova Potenza										Totale
	16	18	25	28	34	43	59	44	67	92	
Piazza Aldo Moro						1	5				6
Piazzale S.Pudenziana							5				5
Via 1 maggio					3						3
Via 25 Aprile						18					18
Via A. de Gasperi						15					15
Via Alessandro Manzoni						6					6
Via Cavour					13						13
Via Dante Alighieri						2					2
Via Don U.Botteri					6						6
Via Garibaldi					9	2					11
Via Genzone						12					12
Via Inverno						2	12				14
Via Madre Teresa Di Calcutta						13					13
Via Michelangelo Buonarroti						8					8
Via Paolo VI						9					9
Via Puscatello						12					12
Via Roma							14				14
Via S.Mauro						11	5				16

GERENZAGO: ARMATURE STRADALI											
Via	Nuova Potenza										Totale
	16	18	25	28	34	43	59	44	67	92	
Via VERDI						6					6
Via Villanterio							21				21
Via j.f. Jenedy						8					8
Via roma							2				2
strada provinciale 34					2						2
Totale 222											

Tabella riepilogativa per via, delle Armature Sospese (C) con la potenza delle sorgenti luminose a LED da installare

GERENZAGO: ARMATURE SOPPESE						
Via	Nuova Potenza					Totale
	31	52	63	73	83	
Via Cavour	3					3
Totale 3						

Tabella riepilogativa per via, dell'Arredo urbano (B) con la potenza delle sorgenti luminose a LED da installare

GERENZAGO: ARREDO URBANO					
Via	Nuova Potenza				Totale
	21	42	62	83	
Piazzale Aldo Moro	4				4
Piazzale Santa Pudenziana	6				6
Via San Mauro ciclabile	10				10
Totale 20					



Tabella riepilogativa per via, dei Proiettori (D) con la potenza delle sorgenti luminose a LED da installare

GERENZAGO: PROIETTORI			
Via	Nuova Potenza		
	70	90	Totale
Piazzale Aldo Moro	2		2
Via Inverno	3		3
Totale 5			

4.3 SOSTITUZIONE DI QUADRI ELETTRICI OBSOLETI E/O VETUSTI

Dai sopralluoghi effettuati il numero totale dei quadri elettrici è pari 10. La verifica degli stessi ha portato ad intervenire alla sostituzione di 7 QE al servizio della P.I.

Si riportano di seguito l'elenco dei quadri che saranno sottoposti ad intervento, le apparecchiature installate all'interno dei nuovi quadri le cui apparecchiature potranno essere di taglie e in numero diverso a seconda del carico e delle linee in uscita.

Tabella riepilogativa dei Quadri Elettrici da Sostituire

SOSTITUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI			
Via	Quadro elettrico	Intervento	Totale
		Sostituire	
Via Cavour	7	1	1
Via Garibaldi	5002	1	1
Via Inverno	3	1	1
Via Michelangelo Buonarroti	8	1	1
Via Roma	1	1	1
Via Roma	2	1	1
Via Villanterio	6	1	1
		7	7



4.4 SOSTITUZIONE DI SOSTEGNI, SBRACCI O MENSOLE

Dalle verifiche effettuate, si è riscontrato che nelle aree della zona oggetto di intervento vi sono pali che risultano in stato di avanzamento di degrado. Tali interventi risultano prioritari e tali sostegni sono stati dimensionati in modo da resistere alla spinta del vento secondo le norme UNI/EN.

I nuovi sostegni che si andranno a installare saranno per tutto e in tutto simili o uguali ai sostegni sostituiti. Questo per mantenere intatto l'impatto visivo mantenendo la continuità paesistica maturata negli anni dall'esistenza dell'impianto di illuminazione pubblica nelle strade oggetto di intervento.

Si riporta di seguito la tabella indicativa della sostituzione indicata per tipo:

SOSTITUZIONE SOSTEGNI		
Nuovo Sostegno	ALTEZZA	
	9.0	TOTALE
Via	Palo rastremato dritto	
Via Don U.Botteri	2	2
Via Inverno	2	2
Via Roma	8	8
Totale complessivo	12	12

Si riporta di seguito la tabella indicativa della sostituzione delle mensole indicata per tipo, Via e quantità:

SOSTITUZIONE MENSOLA		
Nuovo Mensola	Sbraccio Singolo	Totale
Nuova Lunghezza	1.5	
Via		
Via Inverno	2	2
Totale complessivo	2	2



5. ELABORATI GRAFICI, SCHEMI FUNZIONALI, PLANIMETRIE

Tutti i punti luce oggetto degli interventi sono riportati nei seguenti Allegati:

- Planimetria con lo Stato di Fatto dell'impianto di pubblica illuminazione;
- Planimetria con lo Stato di Progetto dell'impianto di pubblica illuminazione;
- Risultati illuminotecnici;
- Computo metrico ed analisi dei prezzi.



6. ALLEGATO VERIFICA STATICA - SOSTEGNO E BLOCCO DI FONDAZIONE

VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE

VERIFICA SOSTEGNO 8m

Vref	27
qref	455,63
Ce	2,64
Cp	0,7
Cd	1
Q	842,00
d	0,102
L	8
N	687,07
Mr	2748,272
P	26500
A/2	0,5
C	0,8
Ms	12150,31

Mr < Ms → VERIFICATO

Dati

Peso del blocco [N]	26500
Lato base blocco [m]	1
Profond. Interr [m]	1
γ [N/m ³]	17000
b [m]	0,102
Altezza palo fuori terra	8
Diametro base palo	0,102