



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

illuminazione pubblica



UFFICIO
COORDINAMENTO
TRASVERSALE E
PROJECT FINANCING

REVISIONE	DESCR. REVISIONE	APPROVATO DA	REDATTO DA	SCALA	DATA
00	EMISSIONE	A. BATTISTINI	G. FORNACIARI		26.02.2026
TITOLO PROGETTO			NOME DOCUMENTO		
CONCESSIONE PLURIENNALE DEL SERVIZIO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE, DEL SERVIZIO SEMAFORICO E DEL SERVIZIO LUMINARIE			RELAZIONE ENERGETICA AMBIENTALE		
PROGETTISTA			LEGALE RAPPRESENTANTE		
A. BATTISTINI			A. BATTISTINI AMMINISTRATORE DELEGATO		
COMUNE					CIG
COMUNE DI LODI (LO)					NUMERO ELABORATO PF.REA
TIPO DOCUMENTO					NUMERO DI FOGLIO
ELABORATO DESCRITTIVO					-

INDICE

1. ANALISI ENERGETICA PRELIMINARE	2
1.1. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PER L'OTTENIMENTO DEL RISPARMIO ENERGETICO	3
2. PIANO DEGLI ORARI DI FUNZIONAMENTO	4
3. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI	4
3.1. RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI ESPRESSI IN TEP/ANNO	7
3.2. RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI IN TERMINI DI EMISSIONI DI CO ₂	8
3.3. RIEPILOGO RISPARMI ENERGETICI OTTENUTI	9
4. ULTERIORI INDAGINI COME PREVISTO DALLA LEGISLAZIONE VIGENTE	11
4.1. CAMBIAMENTI DI CLIMA	11
4.2. RIFIUTI	11
4.3. NATURA E BIODIVERSITÀ	11
4.4. ACQUE	11
4.5. DEGRADO DEL SUOLO	11
4.6. AMBIENTE URBANO	12
4.7. RISCHI TECNOLOGICI	12
4.8. PAESAGGI E PATRIMONIO CULTURALE	12
4.9. RISPETTO DEI VINCOLI E ZONE DI PROTEZIONE AMBIENTALE	12

1. ANALISI ENERGETICA PRELIMINARE

Le opere di **riqualificazione, efficientamento e messa a norma** proposte riguardano prevalentemente aspetti impiantistici e sono di fatto finalizzati a **ridurre il consumo energetico e l'inquinamento luminoso**, in virtù dei **maggiori rendimenti illuminotecnici** degli apparecchi d'illuminazione dotati di tecnologia a Led rispetto alle sorgenti tradizionali ed alla **migliore direzionalità della sorgente luminosa** sulle aree effettivamente da illuminare.



Dal punto di vista **dell'impatto ambientale** delle suddette opere, si mettono in evidenza gli aspetti migliorativi di seguito descritti:

- l'utilizzo della **tecnologia a Led** rispetto alle fonti tradizionali induce **consistenti risparmi energetici**;
- **alla riduzione dei consumi elettrici comporta una conseguente riduzione delle emissioni dei gas serra** connessi alla produzione di energia;
- **l'introduzione di queste apparecchiature ridurrà fortemente l'inquinamento luminoso** degli attuali punti luce in quanto la luce direzionale del Led, nonché l'utilizzo dell'ottica più adeguata al contesto, permetteranno di evitare dispersioni di flusso luminoso oltre l'orizzonte;
- **il miglioramento del livello tecnologico dei quadri elettrici e di altre apparecchiature dei circuiti permetterà una migliore gestione degli impianti stessi**, un maggior controllo dei disservizi ed un più attento monitoraggio del livello di servizio offerto.

La valutazione dei consumi energetici si basa sulla individuazione delle potenze nominali degli apparecchi, sull'applicazione delle perdite e sulle ore di funzionamento dell'impianto. Da un rilievo effettuato sul campo è emerso il relativo consumo di seguito riportato:

DATI GENERALI DELLA RETE	TOTALE
Nr. Corpi Illuminanti totali	5.987
Nr. Lanterne semaforiche	282
Nr. Lampeggianti	49
Nr. Sostegni totali	5.474
Nr. Quadri Elettrici totali	288
Nr. Sotto Quadri Elettrici totali	3
Nr. Monocellule totali	4
Nr. Centraline Semaforiche totali	22
Consumo annuo impianti illuminazione pubblica [kWh]	3.421.235,37
Consumo annuo impianti semaforici [kWh]	27.150,42

Tabella 1

1.1. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PER L'OTTENIMENTO DEL RISPARMIO ENERGETICO

Al fine di individuare le caratteristiche tecniche ed energetiche dei singoli apparecchi si sono svolti dei calcoli illuminotecnici. Le simulazioni vengono svolte sulla base dell'individuazione del tratto tipo e della tipologia di apparecchiatura da installare, allo scopo di verificare il rispetto dei parametri minimi richiesti dalla Norma **UNI EN 13201 – 2** per le categorie illuminotecniche di progetto dell'ambito considerato: nel proseguo di questo documento sono dettagliatamente gli studi e le considerazioni svolte per l'individuazione dei singoli apparecchi.

Nel proseguo della relazione sono riportate le analisi dei rischi condotte e tutti gli aspetti normativi necessari per la corretta esecuzione del tipologico illuminotecnico e per la successiva scelta del prodotto. La proponente persegue il conseguimento di un miglioramento dell'efficienza e della qualità del servizio di illuminazione pubblica, favorendo altresì di ottenere un risparmio energetico e di conseguenza anche economico, il tutto nel rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti.

Lungo l'intero progetto ci si impegnerà a rispettare i seguenti criteri guida:

- **scelta dei prodotti calata sul contesto urbano** e di impiego;
- rispondenza ai **Criteri Ambientali Minimi**;
- scelta dei prodotti ad **alte performances** sia in termini di **prestazione energetica** (maggior IPEA) che in termini di **qualità, durabilità e robustezza dei materiali proposti** (alta vita utile, certificati apparecchi, etc.);
- previsione di nuovi punti luce come **miglioria alla città e per garantire maggiore sicurezza per il cittadino**.



Oltre ai criteri guida sopra elencati, punto di partenza per ogni progetto di riqualificazione illuminotecnica ed efficientamento energetico, la redazione della proposta progettuale riguardante il **Comune di Lodi** si basa su solide fondamenta tecniche individuate tramite le riunioni avvenute con tutto il team di progettazione. I nuovi apparecchi dotati di tecnologia LED consentono da un lato di risparmiare sui consumi e dall'altro di rispettare le norme sull'inquinamento luminoso regionali e i dettami dei CAM apparecchi. La **tecnologia LED** infatti, a parità di prestazioni illuminotecniche, **impiega minore potenza** rispetto alle altre sorgenti in commercio con conseguente risparmio sui consumi.

Questo comporta da un lato una convenienza economica legata al minor acquisto di energia e dall'altro un risparmio in termini di emissioni di CO₂ equivalente e TEP, con conseguente abbassamento dell'impatto ambientale legato all'esercizio dell'impianto. La **tecnologia LED** ha inoltre una possibilità di dimmerazione più spinta del flusso luminoso, rispetto alle altre sorgenti in commercio, consentendo **una regolazione più accurata** e permettendo **un'illuminazione più uniforme** rispetto ai classici sistemi tutta notte/mezzanotte, senza rinunciare al **risparmio sui consumi**. Gli apparecchi proposti completano il quadro positivo legato a questa nuova tecnologia, in quanto dotati di **ottiche modulabili**, che consentono una regolazione ad hoc della direzione del flusso in relazione ai parametri illuminotecnici da rispettare, e costruiti per la maggior parte di materiali riciclabili.

2. PIANO DEGLI ORARI DI FUNZIONAMENTO

Gli apparecchi prescelti avranno la possibilità di implementare diverse curve di regolazione, rendendo il sistema flessibile non solo a livello di puntualità nel controllo del flusso ma anche a livello di variazione nella regolazione del flusso stesso.

Per l'illuminazione pubblica del Comune di Lodi, è stato implementato un sistema di **dimmerazione** che varia a seconda della classificazione stradale dei punti luce, al fine di ottimizzare il consumo energetico mantenendo adeguati livelli di sicurezza e visibilità.

Si è optato per una **dimmerazione ad un gradino** per la maggior parte dei punti luce, caratterizzata da una riduzione del flusso luminoso in un intervallo orario specifico. Questo significa che:

- funzionamento con riduzione di potenza del 30% dalle ore 22.00 alle ore 06.00, per un totale di 2.920 ore.
- funzionamento a pieno regime nelle restanti ore di accensione dell'impianto per un totale di 1.276.

Questo schema di dimmerazione ad un gradino è stato applicato a:

- Tutti i punti luce che rientrano nelle **classificazioni stradali M5 e C4**.
- Inoltre, a tutti i punti luce che, pur ricadendo in altre classificazioni stradali, hanno una **potenza nominale inferiore a 20W**.

Per i punti luce che rivestono maggiore importanza o che richiedono un controllo più granulare del flusso luminoso, è stata adottata una **dimmerazione a doppio gradino**. Questo significa che:

- funzionamento con riduzione di potenza del 30% dalle ore 22.00 alle ore 01.00, per un totale di 1.095 ore;
- funzionamento con riduzione di potenza del 50% dalle ore 01.00 alle ore 06.00, per un totale di 1.825 ore;
- funzionamento a pieno regime nelle restanti ore di accensione dell'impianto per un totale di 1.276.

Questa soluzione è stata applicata specificamente ai punti luce che ricadono nelle seguenti classificazioni stradali di progetto: **M2, M3, M4, P1, P2, C1, C2 e C3**. Questo approccio permette una gestione più flessibile e articolata della luminosità, adattandosi meglio alle diverse esigenze di queste aree.

3. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI

La sostituzione delle sorgenti luminose e l'installazione di apparecchi di ultima generazione con ottiche regolabili diverse consentono, a parità di risultati illuminotecnici, di utilizzare sorgenti a minore potenza con conseguente notevole efficientamento delle prestazioni dell'impianto.

Ogni apparecchio illuminante a led o kit refitting a led sarà dotato di alimentatore elettronico dimmerabile con profilo di riduzione definito. Infine, si prevede l'utilizzo di orologi astronomici nei quadri dove non sarà previsto il telecomando per regolare l'orario di accensione e spegnimento dell'impianto di illuminazione pubblica; questi ultimi sono più precisi rispetto agli interruttori crepuscolari permettendo di risparmiare un 2-3% delle ore di funzionamento in un anno rispetto a quanto si rileva in letteratura, con conseguente risparmio energetico. Gli orologi saranno impostati in base alle coordinate geografiche del Comune di Lodi con accensione e spegnimento, garantendo un monte ore di funzionamento dell'impianto pari a **4.196 ore annue**.

Si riporta di seguito un dettaglio tabellare di quanto proposto e descritto, confrontando i dati pre e post intervento degli impianti di illuminazione pubblica:

DESCRIZIONE	ANTE	POST	RISPARMIO
Consumo impianti illuminazione pubblica [KWh/anno]	3.421.235,37	781.219,99	2.640.015,38
Consumo di T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) [ton/anno]	639,48	146,02	493,46
CO ₂ equivalenti	802,43	183,35	619,61

Tabella 2

Il calcolo è stato effettuato tenendo conto dei seguenti parametri:

- 3% perdite per sorgenti a led (alimentatore e rete);
- per il calcolo dei TEP equivalenti si fa riferimento al dato indicato dal FIRE (La Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia - FIRE - associazione tecnico - scientifica incaricata dal Ministero dello Sviluppo Economico) 1 TEP = 5.347,59kWh;
- per il calcolo della CO₂ si fa riferimento al rapporto ISPRA R413/2025: 0,2347 kgCO₂/kWh.

L'energia post opera è stata così calcolata:

$$\text{Energia} = \frac{P_{\text{netta}} * \text{perdite} * [\text{ore P.P.} + (\text{ore RID} * \% \text{rid})]}{1000} \quad [kWh \text{ anno}]$$

In cui:

- P_{netta}** = potenza netta in watt che corrisponde alla potenza nominale dell'apparecchio dichiarato dal costruttore alla corrente di pilotaggio di utilizzo esclusa la potenza dissipata dal sistema di alimentazione;
- perdite** = potenza dissipata sotto forma di calore o altra forma di energia dal sistema di alimentazione, regolazione o di linea, partendo dal punto di consegna dell'energia elettrica. Tali perdite sono pari a 3% per apparecchi con tecnologia LED.
- ore P.P.** = ore a piena potenza, variano a seconda del profilo di riduzione adottato;
- ore RID** = ore a potenza ridotta, variano a seconda del profilo di riduzione adottato;
- % rid** = % di riduzione della potenza netta, varia a seconda del profilo di riduzione adottato.

Si riporta di seguito un dettaglio tabellare di quanto proposto e descritto, confrontando i dati pre e post intervento degli impianti semaforici:

DESCRIZIONE	ANTE	POST	RISPARMIO
Consumo impianti semaforici [KWh/anno]	27.150,42	21.363,04	5.787,38
Consumo di T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) [ton/anno]	5,07	3,99	1,08
Consumo di CO ₂ equivalenti [ton/anno]	6,37	5,01	1,36

Tabella 3

Il calcolo è stato effettuato tenendo conto dei seguenti parametri:

- 3% perdite per sorgenti a led (alimentatore e rete);
- per il calcolo dei TEP equivalenti si fa riferimento al dato indicato dal FIRE (La Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia - FIRE - associazione tecnico - scientifica incaricata dal Ministero dello Sviluppo Economico) 1 TEP = 5.347,59kWh;
- per il calcolo della CO₂ si fa riferimento al rapporto ISPRA R413/2025: 0,2347 kgCO₂/kWh

L'energia post opera è stata così calcolata:

$$\text{Energia} = \frac{P_{\text{netta}} * \text{perdite} * [\text{ore P. P.} + (\text{ore RID} * \% \text{rid})]}{1000} \quad [\text{kWh anno}]$$

In cui:

- **P_{netta}** = potenza netta in watt che corrisponde alla potenza nominale dell'apparecchio dichiarato dal costruttore alla corrente di pilotaggio di utilizzo esclusa la potenza dissipata dal sistema di alimentazione;
- **perdite** = potenza dissipata sotto forma di calore o altra forma di energia dal sistema di alimentazione, regolazione o di linea, partendo dal punto di consegna dell'energia elettrica. Tali perdite sono pari a 3% per apparecchi con tecnologia LED.
- **ore P.P.** = ore a piena potenza, variano a seconda del tipo di apparecchio, se lanterna semaforica o lampeggiante.

Il consumo finale degli impianti IP di Lodi è così riepilogabile, tenendo conto delle opere di adeguamento illuminotecnico:

CONSUMO IMPIANTO	CONSUMO [KWH/ANNO]
Consumo impianto illuminazione pubblica riqualificato	781.219,99
Consumo impianto impianti semaforici riqualificato	21.363,04

Tabella 4

Al termine delle opere di riqualificazione, gli impianti di illuminazione pubblica di Lodi raggiungeranno un consumo pari a 781.219,99 kWh/anno, con un risparmio del 77% rispetto ai consumi attuali.

Per quanto concerne gli impianti semaforici, al termine delle opere di riqualificazione, il consumo sarà pari a 21.363,04 kWh/anno, con un risparmio del 21% rispetto ai consumi attuali.

3.1. RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI ESPRESSI IN TEP/ANNO

Per il calcolo dell'energia consumata in termini di TEP (Tonnellate di petrolio equivalente) si fa riferimento al dato indicato dal FIRE (La Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia - FIRE - associazione tecnico - scientifica incaricata dal Ministero dello Sviluppo Economico) per cui il passaggio da kWh a TEP è determinato dalla seguente fattore di conversione:

$$1 \text{ TEP} = 5.347,59 \text{ kWh}$$



Partendo dal consumo energetico si sono valutati i TEP corrispondenti convertendo l'Energia Primaria secondo i parametri di conversione sopra indicati. Si riporta in seguito tabella riassuntiva dei risultati ottenuti dagli interventi di riqualifica degli impianti esistenti:

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA						
DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti Illuminazione pubblica	3.421.235,37	kWh/anno	781.219,99	kWh/anno	2.640.015,38	kWh/anno
T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	639,48	ton/anno	146,02	ton/anno	493,46	ton/anno

Tabella 5

IMPIANTI SEMAFORICI						
DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti semaforici	27.150,42	kWh/anno	21.363,04	kWh/anno	5.787,38	kWh/anno
T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	5,07	ton/anno	3,99	ton/anno	1,08	ton/anno

Tabella 6

3.2. RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI IN TERMINI DI EMISSIONI DI CO₂



Di seguito si esplicita il calcolo effettuato, facendo riferimento alla metodologia di calcolo delle **emissioni di CO₂ legate al consumo e prelievo di energia elettrica da rete nazionale** con il seguente fattore di conversione: **0,2347 kg di CO₂ /kWh**. Per l'individuazione del coefficiente utile al calcolo delle emissioni di CO₂ legate al consumo di energia elettrica si è fatto riferimento alle valutazioni realizzate da *GHG Protocol* che prende in considerazione il mix energetico nazionale. Da tale studio si evince che per il calcolo delle emissioni legate al consumo di energia elettrica acquistata sul mercato italiano il mix energetico nazionale è pari a **0,2347 kg di CO₂/kWh**.

La stima delle emissioni aggregate di gas serra (GHG) si basa sulla seguente relazione, riportata su diverse ricerche scientifiche in merito:

$$CO_2 e = \sum_i (GWPI * Ei)$$

con:

- CO₂ e = emissioni di CO₂ equivalente espresse in t/anno;
- GWPI = "Global Warming Potential" coefficienti GWP da IPCC;
- Ei = emissioni di gas serra (GHG) convertendo l'Energia Primaria secondo i parametri di conversione sopra indicati.

Si riporta in seguito tabella riassuntiva dei risultati ottenuti dagli interventi di riqualifica degli impianti esistenti:

DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti Illuminazione pubblica	3.421.235,37	kWh/anno	781.219,99	kWh/anno	2.640.015,38	kWh/anno
CO ₂ equivalenti	802,93	ton/anno	183,35	ton/anno	619,61	ton/anno

Tabella 7

DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti semaforici	27.150,42	kWh/anno	21.363,04	kWh/anno	5.787,38	kWh/anno
CO ₂ equivalenti	6,37	ton/anno	5,01	ton/anno	1,36	ton/anno

Tabella 8

3.3. RIEPILOGO RISPARMI ENERGETICI OTTENUTI

Si riporta di seguito in forma tabellare il riepilogo dei risparmi energetici ottenuti a seguito delle opere di riqualificazione descritte nella Proposta.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA						
DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti Illuminazione pubblica	3.421.235,37	kWh/anno	781.219,99	kWh/anno	2.640.015,38	kWh/anno
T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	639,48	ton/anno	146,02	ton/anno	493,46	ton/anno
CO ₂ equivalenti	802,93	ton/anno	183,35	ton/anno	619,61	ton/anno

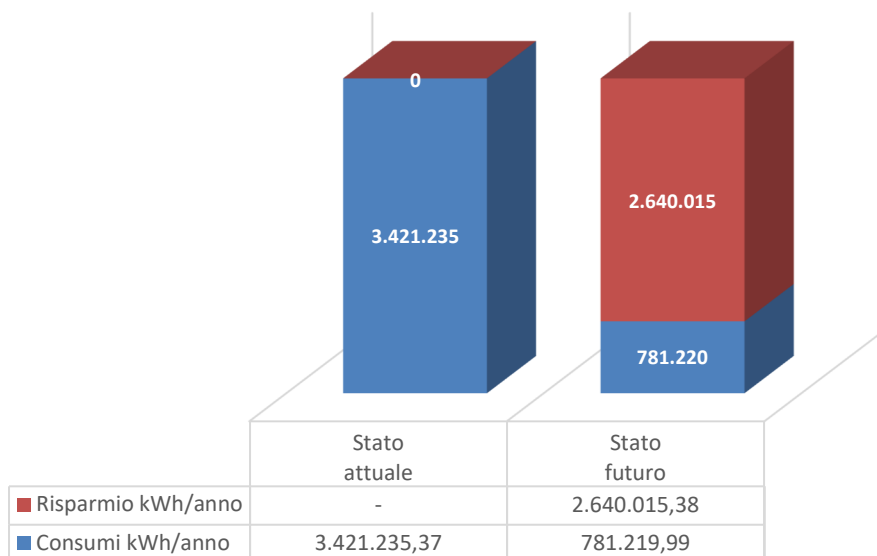
Tabella 9

SEMAFORIA						
DESCRIZIONE	ANTE		POST		RISPARMIO	
	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE	U.M.
Consumo impianti semaforici	27.150,42	kWh/anno	21.363,04	kWh/anno	5.787,38	kWh/anno
T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	5,07	ton/anno	3,99	ton/anno	1,08	ton/anno
CO ₂ equivalenti	6,37	ton/anno	5,01	ton/anno	1,36	ton/anno

Tabella 10

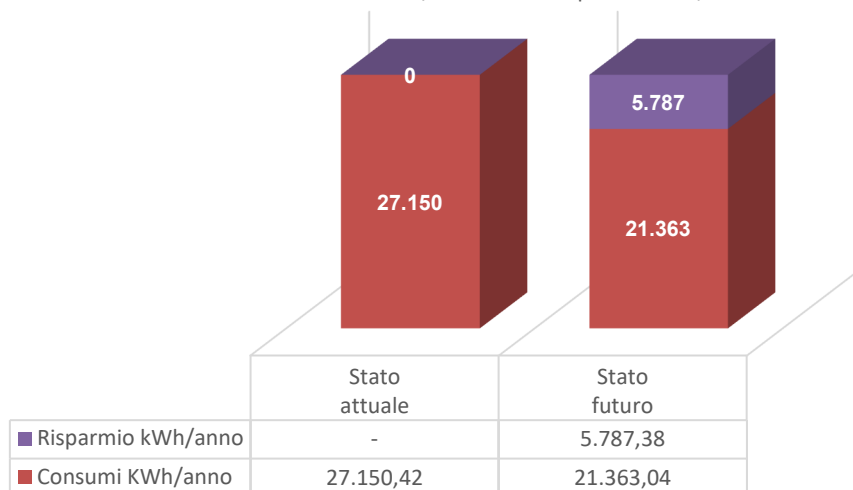
CONFRONTO TRA CONSUMO STORICO E CONSUMO FUTURO IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

■ Consumi kWh/anno ■ Risparmio kWh/anno



CONFRONTO TRA CONSUMO STORICO E CONSUMO FUTURO IMPIANTI SEMAFORICI

■ Consumi kWh/anno ■ Risparmio kWh/anno



Al termine delle opere di riqualificazione, gli impianti di illuminazione pubblica di Lodi raggiungeranno un consumo pari a 781.219,99 kWh/anno, con un risparmio del 77% rispetto ai consumi attuali.

Con il completamento delle opere di riqualificazione, gli impianti semaforici di Lodi raggiungeranno un consumo pari a 21.363,04 kWh/anno, con un risparmio del 21% rispetto ai consumi attuali.

4. ULTERIORI INDAGINI COME PREVISTO DALLA LEGISLAZIONE VIGENTE

Si descrivono di seguito sinteticamente alcuni dei principali temi ambientali che il progetto di riqualificazione presentato rispetta pienamente.

4.1. CAMBIAMENTI DI CLIMA

La proposta di progetto di questo studio si **propone di riqualificare la pubblica illuminazione per favorire l'aumentare degli standard della qualità della vita**; non sono in essere aumenti di emissione di CO₂ e per contro cambiamenti microclimatici. Ugualmente dicasi per le emissioni di SO₂ e NOx. Non sono possibili emissioni di agenti acidificanti, ossidanti e sostanze chimiche in genere poiché non sono previste lavorazioni che ne prevedano l'utilizzo o il rilascio. **L'attenzione al tema ambiente emerge in tutti gli elaborati progettuali del presente progetto**, a partire dall'attenzione riposta nei confronti dell'inquinamento luminoso e gli Osservatori Astronomici relativamente alle loro fasce di rispetto, sino ad arrivare ai risparmi energetici conseguiti.

4.2. RIFIUTI

Il progetto di infrastrutturazione prevede oltre all'ordinario minimo scavo in terra, opere di demolizione della sede viaria, cunette, banchine e marciapiedi, la sostituzione di organi o parti di esse. I rifiuti provenienti da tali eventuali opere saranno classificati, e ove richiesto, smaltiti in apposite discariche autorizzate per inerti. Per ciò che concerne l'impiego di mezzi meccanici motorizzati, questi saranno opportunamente testati in modo da scegliere quello di tipo silenziato, tali da ridurre al minimo problemi di inquinamento acustico. È comunque opportuno rilevare come tali cd. "movimentazioni" siano strettamente legate ai tempi tecnici di lavorazione e solo ed unicamente a questi, e quindi non riproducibili nel tempo. I rifiuti sono essenzialmente costituiti da parti di organi e da inerti, nella fattispecie: conci lapidei, terreno vegetale, sabbie, materiali cementizi, etc., idonei ad essere in gran parte riciclati e comunque nella misura in cui ciò non fosse possibile, ad essere ospitati in discariche abilitate a ricevere tale tipologia di rifiuti. Infine anche l'emissione e la produzione di polveri saranno, ovviamente, connesse con le operazioni di cantiere e limitate al tempo strettamente necessario all'esecuzione dell'opera in progetto.

4.3. NATURA E BIODIVERSITÀ

L'opera di riqualificazione, interesserà l'intera cittadina lasciando inalterato l'ambiente naturale circostante e non limitando affatto le possibilità di interscambio bio-ecologico tra le zone interessate dall'intervento proposto, né l'eliminazione o l'alterazione diretta o indiretta di elementi ambientali preesistenti tanto meno l'introduzione di nuovi biotipi nel contesto naturale. Non risulta attivarsi nessuna interferenza sugli ecosistemi circostanti per diffusione di microrganismi o interruzioni di flussi migratori e corridoi ecologici.

4.4. ACQUE

Le acque non interessano direttamente come tematica ambientale il progetto proposto. La specificità dei lavori non contempla in alcun modo la deviazione permanente di corsi d'acqua, né tanto meno l'alterazione dei flussi idrodinamici e dei valori di portata dello stesso.

4.5. DEGRADO DEL SUOLO

Nell'ambito delle lavorazioni programmate ai fini realizzativi dell'opera non si prevedono significative interferenze sullo stato del substrato, modifiche della litologia superficiale o interruzioni della continuità del suolo e percolazioni di sostanze inquinanti ma solamente movimentazioni di terreno per la realizzazione della sezione di scavo e la successiva sistemazione, con delimitazione

temporanea e conseguente occupazione di aree adibite a deposito momentaneo di materiali di riporto e di stoccaggio.

4.6. AMBIENTE URBANO

Il progetto in epigrafe, come già ampiamente ribadito, per la sua specificità non prevede aumenti di emissioni di CO₂ o di emissioni acustiche, se non strettamente legati alla fase di cantiere. Piuttosto tale intervento si propone di aumentare la qualità della vita nelle sue più generali eccezioni.

4.7. RISCHI TECNOLOGICI

Nell'ambito programmatico del progetto presentato è da escludere l'esistenza di rischi tecnologici, anzi il progetto proposto è finalizzato tra le altre cose ad aumentare la qualità della vita. Anche in fase cantieristica, sono esclusi i rischi di incendi rilevanti, ma potenzialmente potrebbero essere valutabili unicamente quelli connessi alle fasi di lavorazione in cantiere che ovviamente, saranno opportunamente valutati nella redazione del piano di sicurezza.

4.8. PAESAGGI E PATRIMONIO CULTURALE

Il progetto proposto di realizzazione della infrastruttura di cui in epigrafe, non altera in alcun modo le valenze paesaggistiche del contesto, tanto più che, in logica con tale presupposto, si è prevista la riproposizione in termini costruttivi di organi illuminanti che contenessero i riferimenti tipologici e costruttivi delle locali architetture, per non creare appunto modifiche percettive nell'architettura indigena. Ne deriva una totale assenza di interferenze e modifiche del significato paesaggistico.

4.9. RISPETTO DEI VINCOLI E ZONE DI PROTEZIONE AMBIENTALE

Per quanto riguarda il contenimento dell'inquinamento luminoso è un aspetto che riveste da anni grande importanza nella valutazione degli interventi da effettuare sugli impianti di pubblica illuminazione, al punto tale da essere stato normato sia a livello nazionale, che a livello regionale. Esso è regolato, infatti, dal D.M. 27 settembre 2017 "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" (di seguito CAM apparecchi) e dal D.M. 23/03/2018 "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento da parte della Pubblica Amministrazione del servizio di illuminazione pubblica" (di seguito CAM servizi), a livello nazionale e a livello regionale L.R. N. 31 del 5 ottobre 2015 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso".

Dall'analisi della documentazione analizzata risulta che il territorio comunale di Lodi ricade in parte all'interno della fascia di rispetto dell'**Osservatorio Astronomico del Lodigiano**.



Si sottolinea, che sul territorio Comunale di Lodi **non è presente il vincolo relativo alle zone di protezione della Rete Natura 2000**, principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.



In conclusione il progetto proposto, rispettando tutte le normative di settore analizzate, non altera in alcun modo le valenze ambientale e rispetta i requisiti dettati da tutte le normative di settore.

Per ulteriori dettagli sui vincoli presenti sul territorio di Lodi si rimanda all'elaborato descrittivo *"PF.RIA - Relazione di verifica preventiva interesse archeologico"*.