

Comune di Sedilo

Piazza San Giovanni Battista – 09076 Sedilo (OR)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)



Comune di Sedilo



“Progetto di fattibilità” Relazione Tecnica



INDICE

1	PREMESSA	1
2	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	1
2.1	<i>Analisi delle criticità.....</i>	<i>5</i>
2.1.1	<i>Criticità relative alla sicurezza elettrica.....</i>	<i>5</i>
2.1.2	<i>Criticità relative all'efficienza energetica.....</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Criticità relative all'inquinamento luminoso.....</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Quadri di protezione e comando</i>	<i>7</i>
2.3	<i>Linee di alimentazione dorsali e di derivazione</i>	<i>7</i>
2.4	<i>Sostegni</i>	<i>7</i>
2.5	<i>Corpi illuminanti e lampade</i>	<i>8</i>
3	ANALISI ENERGETICA.....	9
3.1	<i>Analisi dei consumi storici</i>	<i>9</i>
4	DECRETO 28 MARZO 2018. NUOVI CAM DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	10
5	OBIETTIVI PROGETTUALI	11
6	PROPOSTA PROGETTUALE SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA ..	13
7	INDAGINI TECNICHE SPECIALISTICHE.....	14
7.1	<i>Indagine geologica e geotecnica.....</i>	<i>14</i>
7.2	<i>Relazione idrologica e idraulica.....</i>	<i>14</i>
7.3	<i>Indagini archeologiche</i>	<i>14</i>
7.4	<i>Indagini sismiche.....</i>	<i>14</i>
7.5	<i>Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli.....</i>	<i>14</i>
7.6	<i>Impianti elettrici e sicurezza</i>	<i>15</i>
7.7	<i>Traffico</i>	<i>15</i>
7.8	<i>Espropri.....</i>	<i>15</i>
8	ULTERIORI CONTENUTI	15
8.1	<i>Interferenze.....</i>	<i>15</i>
8.2	<i>Paesaggio-Ambiente.....</i>	<i>15</i>
8.3	<i>Gestione delle materie</i>	<i>16</i>
8.4	<i>Superamento delle barriere architettoniche</i>	<i>16</i>



1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è parte integrante del Progetto di Fattibilità con il quale la **Engie Servizi S.p.A.** intende sottoporre al Comune di Sedilo la propria candidatura (in qualità di “Promotore”) ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs. n. 50/2016 per la realizzazione di un Project Financing per la concessione dei seguenti servizi:

- **Servizio Energia per gli impianti di Pubblica Illuminazione.**

Nell'ambito del presente Progetto di fattibilità la proponente Engie ha valutato, a seguito di sopralluoghi e analisi documentali, una proposta di investimento a favore degli impianti di proprietà e/o di competenza del Comune di Sedilo, analizzando allo stesso tempo l'opportunità di effettuare degli interventi migliorativi sotto l'aspetto energetico che possano ripagare in toto o in parte l'investimento effettuato.

Di seguito viene riportata l'analisi dello stato di fatto e degli interventi ritenuti prioritari ai fini dell'adeguamento normativo, della riqualificazione tecnologica e dell'ottimizzazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica.

2 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'illuminazione pubblica ha una funzione indispensabile nella vita sociale di un paese e le risorse ad essa dedicate rappresentano, per la Pubblica Amministrazione, un investimento senza un immediato e diretto ritorno economico.

In questi anni, la drastica riduzione delle risorse pubbliche per le spese correnti, richiede l'ottimizzazione energetica e gestionale di tutti i servizi facenti capo all'Amministrazione Comunale, ed in particolare, l'illuminazione pubblica rappresenta un settore con ampie possibilità di efficientamento e razionalizzazione, al fine di conseguire risparmi economici incrementando tuttavia i livelli di servizio. In quest'ottica si rende necessario determinare tutte le principali caratteristiche degli impianti, individuando le criticità e le possibili soluzioni da porre in essere per il raggiungimento degli obiettivi di adeguamento tecnologico, energetico, normativo e gestionale, finalizzati, anche, al raggiungimento del maggior risparmio energetico conseguibile, fornendo ai cittadini un incremento del servizio anziché un suo drastico ridimensionamento. La riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrà tener conto di interventi per la messa a norma e in sicurezza dei quadri, delle linee e dei sostegni, sia dal punto di vista meccanico che elettrico, in maniera da garantire la sicurezza dei cittadini che ne usufruiscono, una adeguata continuità di servizio dell'impianto nel suo complesso e la sicurezza degli operatori durante gli interventi manutentivi. Gli interventi prevedranno una serie di interventi che terranno conto delle prescrizioni regionali e nazionali per la pianificazione della Pubblica Illuminazione, partendo da una mappatura (censimento) dei punti luce e della conseguente classificazione delle strade secondo le relative categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio. Una progettazione incentrata sui principi normativi e sulla corretta classificazione del tessuto viario, permetterà un esercizio secondo norma dell'impianto riqualificato, garanzia di corretta visibilità alla guida durante le ore notturne e dunque di sicurezza dell'automobilista e del pedone.

Per la determinazione dello stato di fatto dell'impianto, si è proceduto alla raccolta dei dati disponibili finalizzando con le informazioni derivanti dai sopralluoghi sul campo.

Da tale ricerca è stato possibile ricostruire la situazione delle linee elettriche di illuminazione pubblica ed avere una prima indicazione riguardo la quantità e la tipologia dei corpi illuminanti.

Secondo la documentazione resa disponibile dall'Amministrazione Comunale, l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo è composto da **n. 8 utenze (POD) con quadri di protezione e comando**, cui afferiscono circa **n. 752 punti luce** di differenti tecnologia, prevalentemente Sodio ad Alta Pressione, anche se alcuni interventi degli anni precedenti hanno visto la sostituzione di una parte di corpi illuminanti con altri dotati di tecnologia LED, ma di caratteristiche inferiori rispetto ai prodotti attualmente disponibili sul mercato, sia in termini di efficienza energetica che di caratteristiche illuminotecniche. In ogni caso una parte di impianto risulta già dotato di LED, grazie alle opere di miglioramento funzionale degli anni precedenti, ma anche su parte di questi si prevede il rinnovo a seguito di nuova progettazione illuminotecnica.



Per lo studio dell'impianto di illuminazione cittadino, sono state condotte delle indagini sui lavori precedentemente realizzati dal Comune di Sedilo nelle annualità precedenti, analizzando e studiando i progetti e lo stato attuale sul campo, attraverso accurati sopralluoghi per la definizione delle principali caratteristiche. In ogni caso, nelle successive fasi di gara, sarà ricostruito puntualmente il censimento di ogni componente dell'impianto di illuminazione pubblica, in modo da poter definire esattamente tutti i parametri necessari per le progettazioni seguenti.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio impiantistico utilizzato a base del presente studio di fattibilità:

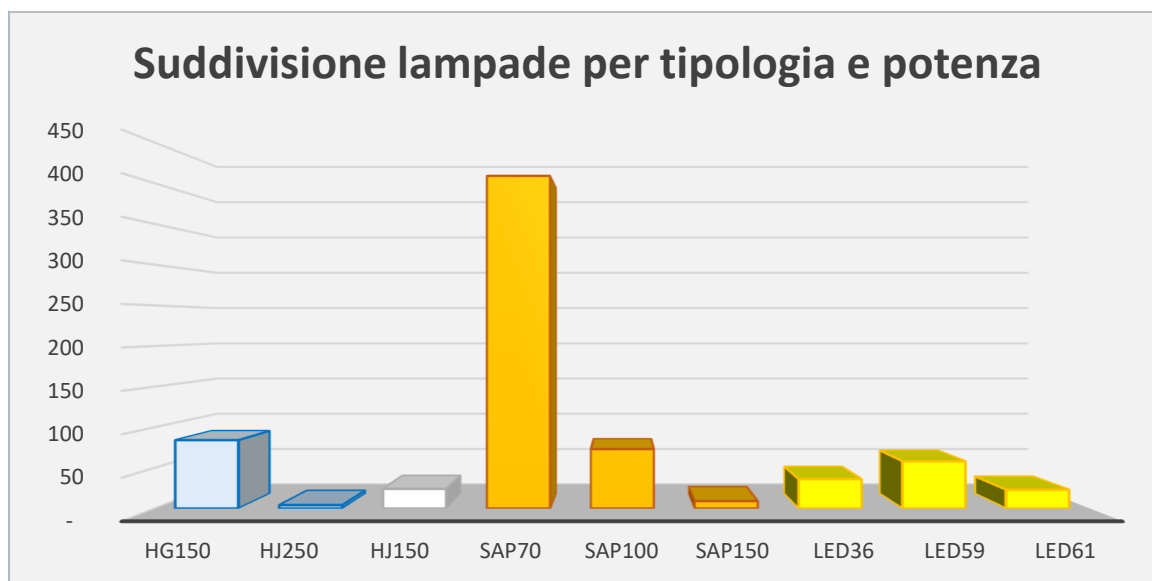
Tabella 1. Censimento dei corpi illuminanti per tipologia e potenza.

LAMPADA	n°	W	W aux	W LP	W tot	kW tot
Mercurio	32	125	15	140	4.480	4,48
Mercurio	84	150	18	168	14.112	14,11
Ioduri	4	250	18	268	1.072	1,07
Ioduri	24	150	15	165	3.960	3,96
SAP	409	70	8	78	31.902	31,90
SAP	73	100	15	115	8.395	8,40
SAP	9	150	18	168	1.512	1,51
LED	36	39	3	42	1.512	1,51
LED	58	59	3	62	3.596	3,60
LED	23	61	3	64	1.472	1,47
TOTALE	752	1.154	116	1.270	72.013	72,01

La tabella precedente riporta un totale di 752 corpi illuminanti, suddivisi per tipologia e potenza, come da documentazione fornita dall'ufficio tecnico comunale, seppur si presume la presenza di ulteriori punti illuminanti in ragione dei consumi rilevati e dei sopralluoghi effettuati.

Di seguito, si evidenzia graficamente la **prevalenza delle lampade a scarica** (HG, HJ, SAP) corrispondenti a circa l'84%, mentre si è riscontrata una piccola percentuale di corpi illuminanti a LED, che incidono per il restante 16%.

Tabella 2. Suddivisione grafica dei punti luce presenti nel centro urbano con suddivisione per potenza.





La prevalenza di corpi illuminanti riconducibili alla tipologia SAP (65%) evidenzia uno stato energetico degli impianti ormai **poco performante**, con valori di **rendimento lm/W significativamente più bassi** rispetto alle tecnologie attualmente disponibili sul mercato. Tale aspetto, legato altresì alla condizione manutentiva riscontrata nei corpi illuminanti, rappresenta inoltre una criticità sotto il profilo illuminotecnico, con ricadute sul livello qualitativo del servizio reso alla cittadinanza.

Dal punto di vista della suddivisione tipologia più generale, la distribuzione degli impianti cittadini è sbilanciata notevolmente, come del resto in quasi tutte le città della Sardegna, nella **tipologia stradale**, seguita da quella **ornamentale**, soprattutto all'interno del centro storico e dall' **arredo urbano**. Si segnala inoltre la presenza di corpi illuminanti della tipologia a **proiettore**, utilizzati sia all'interno dell'abitato che per l'illuminazione architettonica, ovviamente in percentuale minimale rispetto alle categorie precedentemente definite. Si è inoltre rilevata la presenza di lampade da incasso e **segnapasso** a muro o a pavimento, che risultano utilizzate soprattutto in spazi verdi, piazze o camminamenti.

Si riporta nel seguito una sintesi non esaustiva delle diverse tipologie di corpi illuminanti presenti sul territorio comunale, riscontrate a seguito dei sopralluoghi, ognuna con un diverso grado di vetustà e di efficienza.

		
Tipologia stradale SAP	Tipologia stradale HG	Tipologia ornamentale LED
		
Tipologia globo (danneggiato)	Tipologia segnapasso (danneggiato)	Tipologia proiettore



Andando oltre alle criticità legate alla tecnologia prevalente in uso, come già detto ormai superata, ed alla vetustà dei corpi illuminanti, sono state riscontrate importanti criticità sugli involucri, sulle casse, sulle verniciature e sulla componentistica elettrica, come meglio dettagliato nel seguito. Inoltre, si evidenzia la presenza di numerosi corpi illuminanti rimossi nelle varie vie del paese, i quali incidono in modo non trascurabile sui consumi energetici dell'Ente.

		
Tipologia ornamentale stradale SAP mancante	Tipologia globo mancante	Installazione con lamp. fluorescente domestica (non funzionante)

Ai fini della presente proposta, ed in considerazione dei successivi calcoli energetici, oltre che per la quantificazione dei lavori di riqualificazione in progetto, si considera l'intero parco di illuminazione pubblica, riportato in tab. 1 e riconducibile a **n. 752 punti luce**, pertanto la presente offerta è riferita a questa consistenza, rimanendo a carico della scrivente la riqualificazione di eventuali ulteriori punti luce dovessero rilevarsi nelle successive fasi progettuali.

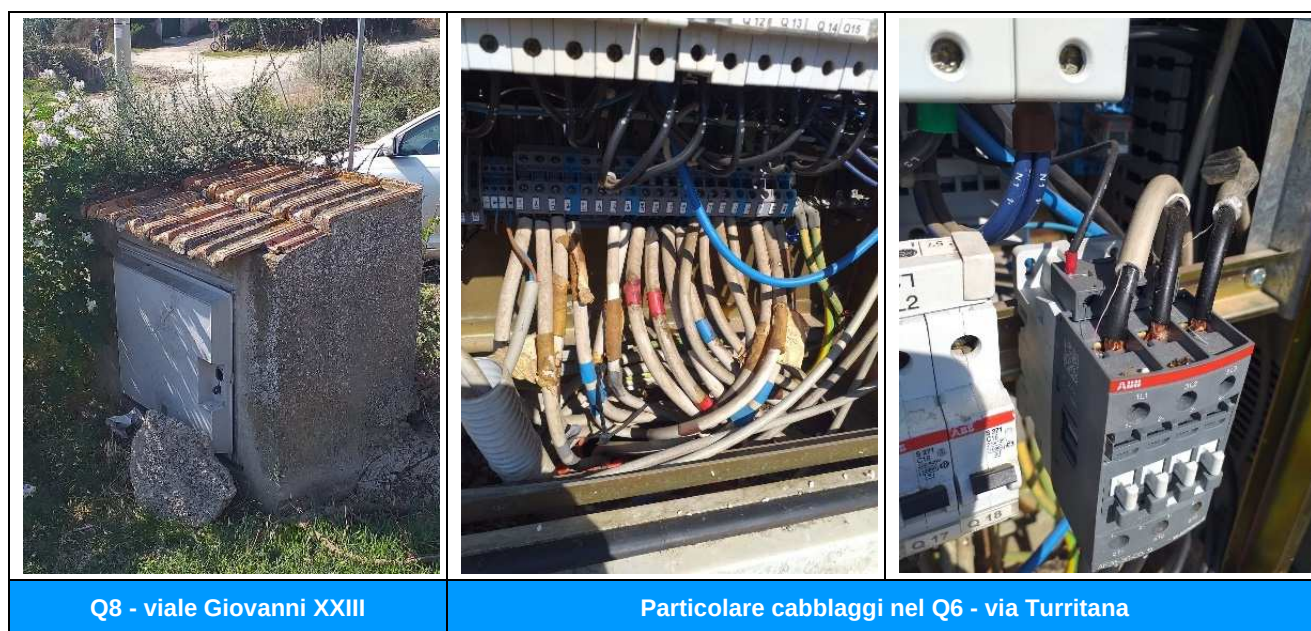
2.1 Analisi delle criticità

In seguito alle indagini svolte sugli impianti ed alla successiva elaborazione dei dati, sono state individuate diverse criticità, a partire dal punto di consegna dell'energia da parte dall'ente distributore fino ai corpi illuminanti.

2.1.1 Criticità relative alla sicurezza elettrica

Dall'analisi dei dati e dalle risultanze dei sopralluoghi sono emerse delle criticità legate alla sicurezza elettrica, ovvero “protezione dai contatti indiretti e diretti”. In particolare, in occasione dei primi sopralluoghi eseguiti sui quadri, si è potuto constatare l'assenza di protezione differenziale in alcuni quadri a causa di possibile presenza di dispersioni nelle varie linee.

Inoltre, nel Q8 - viale Giovanni XXIII – l'armadio contenente i componenti elettrici risulta sprovvisto di serratura funzionante, con conseguente possibile accesso ai componenti e ai cavi in tensione da parte di persone non autorizzate. Più in generale, si rileva la necessità di revisione in tutti i quadri.



Inoltre, sono stati rilevati diversi sostegni con evidenti segni di corrosione, alcuni da sostituire nell'immediato ed altri da tenere sotto controllo in quanto la sostituzione può essere programmata nel corso dei primi anni di contratto, oltre che alcuni sostegni evidentemente sinistrati per i quali necessita il ripristino delle condizioni di verticalità. Per una buona quota dei sostegni rilevati si potrà effettuare una manutenzione correttiva al fine di allungarne la vita residua.

2.1.2 Criticità relative all'efficienza energetica

L'impianto nel suo complesso, sebbene una parte risulti già equipaggiato con corpi illuminanti a LED, non risponde ai moderni criteri di efficienza energetica a parità di servizio erogato.

La maggior parte dei punti luce montano tecnologie ormai superate come lampade a vapori di sodio e l'attivazione degli impianti è subordinata, in tutti i quadri, dall'interruttore crepuscolare, il quale rischia di dilatare notevolmente le ore di buio rispetto alle 4200 standard, considerate anche dall'attuale impianto normativo. Inoltre, in alcuni quadri si è riscontrata la presenza di sistemi di regolazione del flusso luminoso, non funzionanti, i quali avrebbero dovuto consentire l'attenuazione notturna, anche prevista dalla normativa vigente, durante le ore di funzionamento.

Non ultimo, il fattore manutentivo attuale determina un ulteriore decadimento dei livelli di illuminamento a terra per via di un notevole sporcamento delle ottiche dei corpi illuminanti o eccessiva opacizzazione degli stessi.



Es. di crepuscolare a bordo quadro

Eccessiva opacizzazione della ottica

2.1.3 Criticità relative all'inquinamento luminoso

L'impianto IP, per tutte le tipologie di punti luce installati, presenta delle criticità dal punto di vista dell'inquinamento luminoso.

In particolare, si possono citare come esempio le armature stradali di vecchia generazione e tutti i proiettori per i quali l'orientamento del corpo ottico non risulta parallelo al piano stradale.

A livello generale queste situazioni non conformi alla norma sono evidenti soprattutto per i corpi illuminanti inclinati rispetto all'orizzontale e per quelle tipologie quali ad esempio il sodio alta pressione, ancora presenti su tutto il territorio urbano. In ogni caso tutti i corpi illuminanti presenti sono difformi dalle prescrizioni normative, avendo tutti delle emissioni luminose sopra i 90°, superiori ai limiti consentiti per via delle tarature degli strumenti di misura. Inoltre, si è riscontrata la presenza dei vecchi corpi illuminanti in corrispondenza delle vie del centro storico, oggetto di recente riqualificazione, interessate dal posizionamento dei nuovi corpi illuminanti. Nel seguito vengono descritte alcune delle caratteristiche principali degli impianti allo stato attuale delle componenti principali della rete di pubblica illuminazione di proprietà del Comune, allo scopo di definirne le principali caratteristiche ed individuarne gli interventi necessari per l'efficientamento energetico e la messa a norma da proporre.



Globo privo di diffusore cut-off

Armatura stradale priva di diffusore cut-off

Installazione di armatura non parallela al piano stradale



2.2 Quadri di protezione e comando

Durante i sopralluoghi effettuati sul campo si è proceduto all'individuazione ed analisi dei **n. 8 quadri di protezione e comando**, a cui afferiscono tutte le linee dell'illuminazione pubblica comunale.

Tutti i quadri sono associati ad un contatore di energia di e-distribuzione ed hanno pertanto un codice POD indipendente, relativo ad un contratto di fornitura di energia per illuminazione pubblica.

Da una prima analisi visiva si è potuto riscontrare una condizione sufficiente degli armadi, seppur realizzati in periodi diversi, che potrebbe consentire una semplice revisione e ricablaggio degli stessi, come anche evidenziato in precedenza. In ogni caso, le lavorazioni sui quadri dovranno avvenire quanto prima per garantire e migliorare i livelli di servizio e soprattutto lo standard di sicurezza degli impianti e delle persone. I principali interventi saranno finalizzati a:

- verificare la presenza e/o il corretto funzionamento dei dispositivi differenziali più vecchi;
- impedire l'accesso ai quadri di animali come topi, gechi e serpenti, dei quali si è rilevata spesso la presenza all'interno degli armadi dei quadri;
- sostituire le carpenterie e le serrature di aperture, spesso bloccate, in modo da avere la sicurezza che l'accesso ai dispositivi sia effettuato solo da personale autorizzato e debitamente formato;
- uniformare la metodologia di accensione dei punti luce;
- prevedere eventuali sistemi di telecontrollo e analisi di funzionamento.

Si è proceduto alla tabulazione dei dati relativi alla potenza disponibile, rilevate dalle bollette dell'ultimo anno, e comparando le stesse con la potenza media di funzionamento nel periodo standard (4200 h):

Tabella 3. Confronto tra le specifiche di potenza.

Quadro	Potenza disponibile (kW)	Potenza teorica stimata dai consumi (kW)
Q1 - Su Pranu	3,00	0,55
Q2 - PIP	6,00	3,12
Q3 - via De Gasperi	9,00	23,29
Q4 - via M. Ausiliatrice	24,50	23,68
Q5 - via Mons. Porqueddu	26,00	18,67
Q6 - via Turritana	20,70	15,54
Q7 - Piazza Liberazione	17,10	15,54
Q8 - viale Giovanni XXIII	3,00	0,75
TOTALE IMPIANTO	109,30	104,26

2.3 Linee di alimentazione dorsali e di derivazione

Le linee di alimentazione, in partenza dai quadri elettrici, risultano generalmente in cavo FG7R, adatto per posa interrata. Dovrà essere verificata la continuità elettrica dei cavi all'interno del programma di adeguamento e certificazione dei nuovi quadri proposti. Le operazioni di riqualificazione energetica dei punti luce diminuiranno i carichi che vertono sulle linee attualmente installate, ma ciò significa correnti minori circolanti nei circuiti con conseguenti minori perdite ohmiche. Andranno ad ogni modo verificate le condizioni di rispondenza a norma delle linee interessate, in particolare per quanto riguarda le sezioni scelte, la resistenza di isolamento verso terra e l'adeguatezza del tipo di cavo alla posa interrata. Andrà verificata anche la caduta di tensione complessiva a fine linea, come da CEI 64-8.

2.4 Sostegni

Dai sopralluoghi effettuati si è constatato che diversi sostegni presenti in città, risultano in condizioni di vetustà ed in uno stato di conservazione tale da suggerirne la sostituzione immediata. Nella generalità dei casi i sostegni che versano in condizioni tali da suggerire la sostituzione, sono quelli in

acciaio non zincato ma verniciato, anche se si riscontrano altri casi di pali zincati ma vetusti. In molti casi la corrosione nei sostegni è imputabile alla totale assenza della fascia di protezione anticorrosiva nella zona di incastro ed alla loro ubicazione all'interno di aiuole e/o comunque in zone a contatto diretto col terreno. I sostegni e tutte le parti metalliche, in genere, sono stati esposti in questi anni ad un invecchiamento notevole, che dovrebbe essere rallentato in alcuni casi attraverso cicli di manutenzione ordinaria programmata e preventiva (puliture, catramina impermeabilizzante di protezione e verniciature), mentre in tanti altri casi sarà necessario provvedere alla loro sostituzione. Anche i sostegni della tipologia ornamentale, presenti prevalentemente nel centro storico, dovranno essere oggetto di verifiche approfondite nelle fasi successive alla presente, poiché richiedono la pulizia e la verniciatura superficiale in alcuni casi e la sostituzione del palo o della mensola in altri. L'esame dei dati disponibili ed i sopralluoghi sul campo, in questa fase preliminare, hanno evidenziato una situazione strutturale degli impianti che necessita delle sostituzioni di numerosi sostegni, mentre per la maggior parte dei pali si dovranno approfondire le indagini per le ulteriori valutazioni. I sostegni considerati in condizioni "mediocri", saranno valutati nelle fasi successive e monitorati di continuo nel corso della gestione pluriennale. La criticità strutturale dei sostegni, tale da attribuire lo stato "**pessimo**" è riferibile ad un numero limitato di pali, mentre la maggior parte dei sostegni visionati sono classificabili come "**mediocri**" e potrebbero essere riqualificati con un ciclo di verniciatura che preveda la pulitura dall'ossidazione superficiale. Per quelli in stato "**buono**" si ritiene di non evidenziare nessuna criticità e pertanto non saranno proposti interventi.



2.5 Corpi illuminanti e lampade

Dai sopralluoghi effettuati si è riscontrata la presenza di **corpi illuminanti vetusti** delle tipologie stradale, ornamentale, d'arredo urbano, etc., di tecnologia obsoleta anche se in stato generale non particolarmente critico in termini numerici. Per quanto attiene lo stato fisico, ma soprattutto per il livello di efficienza e di flusso luminoso disponibile, si evince invece una condizione generale di vetustà tecnologica anche se una parte di impianto è stata riqualificata a LED negli anni scorsi. Questo elemento concorre in maniera fondamentale alla criticità relativa all'uniformità dell'illuminazione sulle carreggiate e sulle zone pedonali, soprattutto perché si sono riscontrati molti casi nei quali la potenza installata non era (già al tempo della posa), adeguata alle categorie illuminotecniche delle varie strade. Inoltre, si sono riscontrati diversi corpi illuminanti fuori servizio perché spenti o addirittura mancanti. I corpi illuminanti inoltre non sono dotati di sistemi di telecontrollo da remoto, pertanto non risulta possibile allo stato attuale, desumere i dati fondamentali del funzionamento o cambiarne i settaggi in termini di flusso luminoso. Non essendo stato messo in opera un sistema di telegestione, tutti gli eventuali malfunzionamenti o criticità sono demandati ai controlli periodici sul campo, con la conseguenza di arrecare ulteriori disservizi nell'immediato ed in particolare sui guasti di singoli punti luce o di gruppi afferenti ad una stessa via o zona. Si è riportata in precedenza una rappresentazione delle prevalenti tipologie di corpi illuminanti, installate negli anni.



3 ANALISI ENERGETICA

Il presente progetto di fattibilità, analizzata la situazione esistente degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà comunale, **intende definire la tipologia delle opere da realizzare per perseguire gli ulteriori obiettivi di adeguamento tecnologico e normativo, finalizzato al risparmio energetico**. Anche la conduzione e manutenzione dello stesso dovranno essere condotte in maniera rigorosa e programmata, al fine di massimizzare i risultati sulla parte lavori e consentire il raggiungimento di elevati standard di qualità del servizio.

Nella tabella seguente sono riportati i consumi derivanti dalle ultime bollette disponibili, fornite dall'ufficio tecnico e relative a tutti i quadri dell'impianto di pubblica illuminazione di proprietà del Comune di Sedilo.

3.1 Analisi dei consumi storici

Attraverso l'analisi delle bollette è stato ricostruito l'attuale consumo energetico degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo, consuntivando un totale di **385.575 kWh**, che naturalmente non tiene conto dei corpi illuminanti spenti e/o in disservizio nel periodo in esame.

Tale dato riporta alla potenza media indicata nella precedente tab. 3.

Tabella 4. Consumo storico derivante da ultimi 12 mesi di bollettazione.

Denominazione Quadro	POD	Consumo annuo da bollette - kWh
Q1 - Su Pranu	IT001E98726224	2.311
Q2 - PIP	IT001E98756751	13.090
Q3 - Via De Gasperi	IT001E98254864	26.077
Q4 - via M. Ausiliatrice	IT001E99849136	97.803
Q5 - via Mons. Porqueddu	IT001E99849137	99.471
Q6 - via Turritana	IT001E99849138	78.396
Q7 - Piazza Liberazione	IT001E99849139	65.266
Q8 - viale Giovanni XXIII	IT001E99837244	3.161
Totale impianto IP		385.575

Si considera il valore storico di 385.575,00 kWh/anno quale consumo energetico attuale degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo, riconducibile alla potenza teorica di 91,80 kW - tale valore è considerato il riferimento energetico del presente progetto di fattibilità.



4 DECRETO 28 MARZO 2018. NUOVI CAM DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

È stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il Decreto Ministeriale del 28 marzo 2018 che **aggiorna i CAM**, 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. L'applicazione dei CAM si è resa obbligatoria con l'approvazione del nuovo Codice Appalti, il D.lgs. 50/2016. Le amministrazioni devono far riferimento ai CAM nella stesura dei documenti di gara e devono anche indicare il maggior punteggio da assegnare alle offerte che presentano un minor impatto sulla salute e sull'ambiente.

Il provvedimento, apportando le modifiche ai CAM, ha il duplice obiettivo di migliorare:

- la qualità della luce in città con un minore impatto sui cittadini, con l'impiego di lampade e LED;
- l'affidamento del servizio di progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

Con i nuovi CAM sarà, infatti, possibile ottenere performance ambientali più elevate che garantiranno grandi benefici in termini di **efficienza energetica** e di **riduzione dell'inquinamento**, ma anche di **risparmio per le casse** delle Amministrazioni. È stato stimato che la sostituzione di tutti i vecchi impianti di illuminazione pubblica porterebbe un possibile risparmio economico di circa 500 milioni di euro l'anno per gli enti locali, nonché una riduzione consistente dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra. Le modifiche ai CAM, rispetto alla precedente versione, riguardano principalmente:

- l'efficienza energetica;
- la durabilità e il tasso di guasto di tutti i corpi illuminanti;
- le prestazioni degli apparati attraverso l'aggiornamento di due indici; viene evidenziato che le prestazioni richieste sono differenziate a seconda delle aree da illuminare.

I nuovi criteri ambientali affrontano, inoltre, gli **aspetti sociali degli appalti verdi**, vigilando che i candidati dimostrino di adottare modelli organizzativi e gestionali in grado di prevenire comportamenti illeciti nei confronti dei lavoratori e garantire il massimo rispetto delle convenzioni internazionali. Gli aggiornamenti e modifiche dei CAM, inoltre, riguardano **l'inquinamento luminoso** attraverso una dettagliata zonizzazione delle aree da illuminare, precisando per ogni area il livello massimo di diffusione verso l'alto della luce.



La presente proposta tecnica è stata definita nel rispetto del Decreto 28 marzo 2018: **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.

In particolare, sono state recepite tutte le disposizioni tecniche, qualitative e metodologiche inerenti **all'acquisizione di sorgenti luminose, l'acquisizione di apparecchi e l'affidamento del servizio di progettazione** di impianti per illuminazione. **Il rispetto dei CAM** nel progetto di fattibilità dell'illuminazione pubblica del Comune di Sedilo **sarà una garanzia sulla qualità della proposta** e potrà permettere il raggiungimento degli obiettivi prefissati, mantenendoli nel tempo. In questo modo si potrà costruire un impianto moderno, da integrare con le installazioni relative alla **"Smart City"**, per portare il Comune di Sedilo verso una **modernità tecnologica e prestazionale** che incrementerà i livelli di servizio ai cittadini e consentirà l'utilizzo corretto dell'energia.



5 OBIETTIVI PROGETTUALI

Gli **obiettivi principali** che sono stati considerati nella fase di approccio alle problematiche evidenziate dallo stato attuale e dai sopralluoghi effettuati nelle strade del Comune di Sedilo, pongono la massima attenzione a differenti aspetti che la Società Engie propone di risolvere attraverso gli interventi fondamentali riportati nel seguito secondo le intenzioni dell'Amministrazione Comunale ed indicate nello studio di fattibilità e nel del capitolato di gara. Gli obiettivi principali **scaturiscono dall'analisi delle criticità** riportate nella presente relazione e sono identificabili in quelli relativi agli interventi di:

- **adeguamento normativo;**
- **riqualificazione tecnologica e ammodernamento;**
- **risparmio energetico.**

In questa relazione saranno evidenziati tutti gli aspetti inerenti agli interventi richiesti e necessari per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'Amministrazione Comunale, **sotto il profilo illuminotecnico e normativo e più in generale di adeguamento dell'impianto**, ma che sono alla base della metodologia progettuale e gestionale di Engie. In modo particolare verrà data attenzione a tutte quelle attività connesse al ripristino delle condizioni di sicurezza per l'utenza cittadina, mediante la sostituzione dei quadri e la realizzazione di nuove linee aeree e interrate, il rifacimento di muffole e pozzetti, tutto finalizzato all'ottenimento della classe II di isolamento. Questi obiettivi saranno perseguiti attraverso una serie di opere che "riprogettano" di fatto tutto il layout degli impianti e ne consentiranno il monitoraggio grazie all'architettura del sistema di comunicazione tra gli operatori in remoto, con eventuale feedback da ogni singolo corpo illuminante o linea di distribuzione. All'interno degli obiettivi principali posti, trovano collocazione molteplici altri aspetti o **sub-obiettivi**, che concorrono alla realizzazione di un impianto più moderno e funzionale, poiché l'impianto di illuminazione pubblica dovrà ulteriormente garantire le **condizioni di visibilità** per la sicurezza, la **scorrevolezza** ed il **comfort di marcia** per gli automobilisti, compresa la **sicurezza e la fruibilità degli spazi per l'utenza pedonale**, oltre che il **risparmio di energia** e la **riduzione del fenomeno dell'inquinamento luminoso**. Tra le tipologie di strade o aree situate in ambito urbano infatti, sono presenti molteplici elementi variabili in base alle dimensioni delle carreggiate, alle classificazioni da codice della strada ed illuminotecnica, alla funzione (pedonale, zona 30, traffico veicolare, marciapiedi, piste ciclabili) e di conseguenza dovrà essere attentamente studiata la tipologia di illuminazione applicabile. Nelle aree con prevalente o esclusivo traffico pedonale ad esempio è fondamentale assicurare la sicurezza ai cittadini in relazione agli incidenti stradali, sia per gli atti criminosi (scippi, aggressioni, atti vandalici...); consentire ai pedoni il riconoscimento dell'ambiente in cui si trovano; realizzare, nelle aree commerciali e verdi e nei centri storici le condizioni per cui il pedone possa apprezzare il contesto ambientale/architettonico che lo circonda.

I **sub-obiettivi** fondamentali da perseguire nella proposta progettuale delle aree urbane saranno:

- **l'integrazione del sistema di illuminazione nel contesto urbano;**
- **la riduzione dell'impatto economico, energetico ed ambientale.**

Tra i requisiti principali tecnico funzionali nelle aree urbane si dovranno considerare inoltre:

- **l'illuminamento orizzontale sulla strada;**
- **l'illuminamento semicilindrico dell'altezza dei visi;**
- **la limitazione dell'abbagliamento;**
- **la resa cromatica e la tonalità della luce;**
- **la limitazione dell'ingresso della luce attraverso le finestre;**
- **le caratteristiche estetiche dell'installazione e l'inserimento nel contesto urbano;**
- **la limitazione dell'inquinamento luminoso;**
- **il contenimento dei consumi energetici.**

È inoltre necessario distinguere le applicazioni illuminotecniche da effettuare in funzione della tipologia di ambiente urbano da illuminare.

L'attuale rete di pubblica illuminazione è sicuramente carente sia per le caratteristiche che per la sicurezza. Appare evidente che l'ottimizzazione dell'impianto con un grado di illuminamento appropriato, una uniformità migliore, una resa cromatica ottimale ed una manutenzione adeguata, di certo eleverà gli standard qualitativi di vita ed avrà l'ulteriore conseguenza, di carattere sociale, di



rendere più vivibile e gradevole l'ambiente urbano. È provato infatti che la corretta illuminazione del contesto urbano, invoglia i cittadini alla fruizione serale degli spazi incrementando la socializzazione, gli scambi commerciali e la percezione di sicurezza.

La proposta progettuale prevede inoltre che gli interventi siano volti a garantire:

- **l'elevata affidabilità degli impianti;**
- **la protezione da sovratensioni;**
- **il controllo automatico della potenza;**
- **la regolazione temporizzata e personalizzabile del flusso luminoso;**
- **il telecontrollo da remoto;**
- **la facilità di installazione e manutenzione;**
- **la limitazione del flusso luminoso verso l'alto;**
- **la valorizzazione dei luoghi urbani: strade, piazze, aree pedonali, aree verdi, nuclei storici;**
- **la razionalizzazione dei supporti e degli apparecchi di illuminazione.**

Questi sub-obiettivi saranno perseguibili, a titolo di esempio, attraverso l'adeguamento dell'impianto, la realizzazione di nuovi quadri elettrici al posto di quelli vetusti, la sostituzione dei corpi illuminanti con altri conformi alla normativa vigente in materia di sicurezza e di risparmio energetico secondo quanto previsto dalle Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico (art. 19, comma 1, L.R.29 maggio 2007, n. 2). BURAS Sardegna – Anno 60, N° 13 – Parte I e III Cagliari, venerdì 11 aprile 2008;

Nell'individuazione degli obiettivi per intervenire sull'illuminazione delle città è necessario pensare che la luce urbana non deve essere sottoposta soltanto alla regolamentazione normativa ed essere vista esclusivamente come elemento funzionale o tecnico. Spesso si trascura l'aspetto che permette alla cittadinanza di **riacquistare un'identità durante la notte**, di essere modellata, vestita, legata nelle sue parti, etc. La luce infatti è in grado di restituire durante la notte la forma stessa della città, permettendo la percezione di quegli elementi essenziali che compongono il paesaggio urbano, rendendola riconoscibile nelle sue caratteristiche essenziali. L'obiettivo generale della presente relazione è pertanto quello di **sviluppare un approccio alla progettazione della luce** che tenga in considerazione diversi criteri di analisi del centro urbano. In questo approccio, c'è da una parte l'intenzione di "progettare l'illuminazione", dall'altra il mantenimento di un progetto che tenga in considerazione tematiche di tipo funzionale che cerchino di rendere omogeneo il paesaggio urbano. Spesso nelle città e in particolare nei centri storici, esistono serie di elementi che rimangono isolati o che comunque non si integrano nel contesto, e questo si verifica perché non esiste un progetto di illuminazione che parta da considerazioni di insieme a livello urbano sulle caratteristiche della città.

Nella progettazione dell'illuminazione urbana specifica di Sedilo, si è partiti da **un'idea di insieme della città**, considerando non solo una serie di elementi cardine, ma anche il loro contesto e i loro legami con le varie parti dell'ambiente urbano, in modo che il progetto di illuminazione possa, nel rispetto delle normative tecniche vigenti, avere la forza di dare un'identità anche notturna, considerando quindi non solo i singoli elementi che la compongono, ma analizzando anche le logiche di coesione che ci sono tra le varie parti di essa. Questo aspetto è fondamentale, in quanto essendo la città un organismo, esso non può essere diviso in parti, ma ogni elemento deve essere riconoscibile e vivere in funzione dell'altro e viceversa. Nella progettazione della luce urbana, fondamentale è l'approccio al problema dell'inquinamento luminoso, fenomeno che avviene quando la luce emessa dai corpi illuminanti per esterni è rivolta verso l'alto e di conseguenza dispersa. Questo fenomeno provoca danni di vario tipo: ambientali (perdita di orientamento per gli animali, alterazione dei ritmi circadiani nell'uomo), culturali (sparizione del cielo stellato a causa della troppa luce rivolta verso il cielo) ed economici (spreco di energia elettrica per zone che non necessitano di illuminazione). Le leggi regionali che intendono limitare il fenomeno dell'inquinamento luminoso, vietano in generale flussi luminosi con componenti che superano i 90°. Per ovviare a questo problema, i corpi illuminanti dovranno essere dotati di adatta tecnologia ed essere correttamente installati.



6 PROPOSTA PROGETTUALE SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nella tabella seguente, si riporta una breve descrizione non esaustiva delle attività proposte, con le relative quantità minime. I successivi ed eventuali sopralluoghi, per la progettazione definitiva ed esecutiva, consentiranno di definire con il massimo dettaglio tutte le lavorazioni necessarie per la riqualificazione generale dell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo.

Gli interventi proposti e quantificati nel seguito rappresentano la proposta di Engie per la risoluzione delle problematiche legate alla vetustà e obsolescenza dei corpi illuminanti. In sintesi:

- nuovi corpi stradali a LED;
- nuovi corpi arredo urbano/ornamentali a LED;
- nuovi corpi a proiettore LED;
- realizzazione di una rete di telecontrollo da remoto;
- realizzazione di infrastruttura per eventuali successive implementazioni Smart City;
- scavi, ripristini, con cavi e giunti per realizzazione di cavidotti;
- posa in opera di nuovi sostegni;
- posa di cavi unipolari su cavidotto esistente;
- revisione e sostituzione dei quadri esistenti;
- riqualificazione di giunti, morsettiere e cavi di risalita.

Nel definire il progetto di riqualificazione, sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- I nuovi corpi illuminanti che si propone di installare sono di ultima generazione a LED, rispettano i CAM 2018 e possiedono elevati rendimenti e versatilità applicativa;
- I corpi illuminanti sono stati scelti fra le eccellenze del mercato allo stato attuale. Questa attenzione nella scelta degli apparecchi permette che l'ottenimento di caratteristiche tecnico prestazionali elevate e di altissima qualità, soprattutto di durata e affidabilità nel tempo;
- Tutti gli apparecchi sono dotati di tecnologia LED di ultima generazione, con la scelta delle ottiche più appropriate e con rendimenti lumen/watt molto elevati, alimentatori elettronici con regolatore di flusso integrato ad eccezione per gli apparecchi ad incasso e per i segnalatori;
- La temperatura di colore è stata scelta in funzione del tipo di impiego dell'apparecchio. Dopo un'attenta analisi urbanistica della conformazione del Comune di Sedilo è stato preso atto dell'esistenza di zone di antica formazione (centro storico) e di altre zone non ricadenti in questa categoria. Per le prime si utilizzeranno temperature di colore da 3000K (luce bianca calda), mentre per le altre zone saranno adatti i 4000K (luce bianca neutra);
- La tipologia degli apparecchi è stata selezionata in funzione delle tipologie di installazione già presenti sul territorio comunale e secondo la distinzione tipologica.

Gli interventi proposti mirano al raggiungimento di un impianto di illuminazione pubblica più sicuro ed efficiente, attraverso i seguenti punti fermi:

- **sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti della tipologia a scarica**, con altri della più moderna tecnologia a LED e di primarie marche disponibili sul mercato;
- **esecuzione di scavi e ripristini per la risoluzione di criticità di linea in alcune tratte**, si prevede anche la sostituzione di linee dorsali per il miglioramento e la sicurezza elettrica dell'impianto;
- **sostituzione di numerosi sostegni pericolanti o fortemente ammalorati e non più in grado di garantire la sicurezza strutturale**, utilizzando i plinti esistenti e uniformando le tipologie ed i materiali per ogni strada, attualmente costituita da sostegni aventi altezze e tipologia differente
- **sostituzione di numerose morsettiere o giunti in gel di derivazione** dalla linea principale a quelle di derivazione all'interno dei sostegni non sostituiti;
- **esecuzione di nuovi pozzetti di derivazione con chiusino in ghisa carrabile** per la migliore esercitabilità degli impianti e per l'incremento del servizio e della qualità gestionale;
- **revisione di tutti i n.8 quadri elettrici di protezione e comando**, al fine di poter garantire la qualità del servizio ed eliminare le criticità elettriche relative alla sicurezza. Mediante la revisione dei quadri, rappresentati dai cablaggi elettrici e dai vani contenitori, si vuole perseguire l'obiettivo



della massima riduzione (o eliminazione) dei disservizi notturni dovuti all'intervento delle protezioni non coordinate con i carichi elettrici o attualmente vetuste e poco funzionali.

- **realizzazione di un sistema di telecontrollo da remoto**, per il monitoraggio dei principali parametri di funzionamento.

Considerando le sostituzioni degli apparecchi di illuminazione e la regolazione notturna secondo le prescrizioni della norma UNI 11248/2016 e UNI 13201/2 e seguenti, unitamente alla possibilità di migliorare i parametri di potenza di spunto dei apparecchi illuminanti, in relazione alle categorie stradali determinate in fase di progettazione esecutiva, si può ipotizzare in progetto, un **risparmio energetico del 65%**, corrispondente a circa **250.623,75 kWh/anno**, mentre la **potenza massima impegnata dall'impianto si attesterà intorno a 37 kW**.

Tale risparmio potrà comunque essere affinato ed eventualmente incrementato in fase di progettazione esecutiva, ma solo ed esclusivamente in seguito al calcolo illuminotecnico strada per strada e conseguentemente alla classificazione illuminotecnica ai sensi delle norme UNI 11248/2016 e seguenti. La fattibilità normativa per Engie rappresenta un PLUS non derogabile che garantirà il miglior utilizzo delle risorse economiche dell'Amministrazione e la massimizzazione dei risultati tecnici.

Nella tabella seguente, si riepilogano i principali dati energetici dello stato riqualificato, con alcuni dei più significativi indicatori dei benefici ambientali ottenibili.

NUMERO APPARECCHI ILLUMINANTI IN PROGETTO	POTENZA IMPEGNATA PREVISTA [kW]	CONSUMO ENERGETICO PREVISTO [kWh/anno]	RIDUZIONE % DEL CONSUMO ENERGETICO ANNUO vs ATTUALE [%]
752	37	134.951	65

7 INDAGINI TECNICHE SPECIALISTICHE

7.1 Indagine geologica e geotecnica

In questa fase non si ritiene necessario procedere nell'indagine geologica e geotecnica, in quanto **l'intervento si svolge in aree già urbanizzate e gli scavi avranno bassa profondità e saranno pertanto eseguiti su terreno considerato superficiale o già oggetto di movimentazione per lavori precedenti**.

Nel caso si rendessero necessari scavi particolarmente profondi ed in zone non urbanizzate, sarà svolta idonea presa visione delle mappe geologiche presenti presso gli uffici del comune di Sedilo.

7.2 Relazione idrologica e idraulica

L'intervento non ha nessuna rilevanza idraulica e/o idrologica e pertanto si ritiene di non dover procedere allo studio specifico.

7.3 Indagini archeologiche

Come per l'indagine geologica e geotecnica, per la particolarità delle limitate lavorazioni superficiali, non si ritiene necessario procedere ad indagini archeologiche poiché l'intervento interesserà solo scavi di bassa profondità. Nel caso in cui si debbano effettuare scavi in prossimità di aree sotto vincolo archeologico, si dovrà richiedere apposita assistenza archeologica.

7.4 Indagini sismiche

Le indagini sismiche non sono ritenute necessarie in quanto la tipologia di intervento non prevede la realizzazione di costruzioni in elevato.

7.5 Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

Nelle fasi successive al progetto di fattibilità, si ritiene utile e necessario lo studio dei vincoli ambientali ed urbanistici, in modo da poter progettare e programmare gli interventi sull'illuminazione pubblica, in modo integrato e sostenibile. In merito ai vincoli urbanistici e paesaggistici sarà rispettato quanto indicato specificatamente nel Piano Regolatore Generale.



7.6 Impianti elettrici e sicurezza

Gli impianti elettrici previsti nel progetto saranno realizzati in bassa tensione. Gli stessi saranno realizzati secondo le norme attualmente in vigore per impianti di questo tipo e le attività relative alla sicurezza nei cantieri saranno dettagliate nelle prime indicazioni sulla sicurezza, allegate al progetto di fattibilità.

7.7 Traffico

L'impianto d'illuminazione pubblica oggetto di intervento, risulta da una "stratificazione" temporale di porzioni di impianto che nel tempo hanno costituito un elemento complesso a servizio delle strade urbane ed extraurbane. Secondo quanto previsto dalla normativa illuminotecnica, le condizioni di traffico saranno un elemento fondamentale per la determinazione delle categorie illuminotecniche. Gli interventi di illuminazione pubblica verranno progettati in relazione alle indicazioni contenute nel Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale, se esistente ed a quelle del Piano Generale del Traffico Urbano.

7.8 Espropri

Per le attività proposte, non sono previsti espropri.

8 ULTERIORI CONTENUTI

Si ritiene utile riassumere sinteticamente i principali elementi riguardanti i seguenti aspetti:

- interferenze;
- paesaggio-ambiente;
- immobili di interesse storico, artistico ed archeologico;
- gestione delle materie;
- superamento delle barriere architettoniche.

8.1 Interferenze

Trattandosi di interventi da eseguirsi prevalentemente all'interno del centro abitato, le interferenze con la circolazione stradale potranno verificarsi durante la realizzazione dei piccoli tratti di scavo e delle nuove canalizzazioni interrate, oppure durante l'adeguamento dei punti luce. Generalmente, si riesce ad organizzare i lavori connessi alle specifiche attività in progetto in modo da interessare contemporaneamente solo piccole porzioni di tessuto urbano, pertanto le interferenze possono considerarsi prevalentemente di entità modesta. Analogamente, non si riscontrano interferenze stradali rilevanti per quanto concerne gli adeguamenti dei punti luce, in quanto si dovrà operare per piccoli tratti stradali con idonei mezzi di sollevamento (ad esempio autocestelli), previa segnalazione e delimitazione delle aree di intervento.

Nel caso specifico del rifacimento delle linee - aeree o interrate - o dalle operazioni sui sostegni, si potrebbero verificare interferenze più significative con:

- a) linee Enel di alimentazione elettrica e telefonica a fabbricati e utenze varie;
- b) acquedotto comunale di alimentazione a fabbricati;
- c) fognature di scarico acque bianche e nere;

Tutti gli interventi che si rendessero necessari per risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori e dei proprietari degli impianti. Occorre precisare, comunque, che i cavidotti che saranno realizzati a modesta profondità ed avranno diametro contenuto e quindi tutte le eventuali interferenze potranno essere risolte con facilità.

Se ritenuto necessario, gli interventi per la risoluzione delle interferenze consisteranno nella dismissione temporanea dell'impianto interessato, mediante intercettazione delle linee ed interruzione del servizio, per consentire l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza. Successivamente verranno ripristinati gli impianti interrotti mediante realizzazione di appositi tratti di linea, in conformità alle disposizioni degli enti di gestione dei servizi ed alle loro specifiche costruttive.

8.2 Paesaggio-Ambiente

Le attività previste sono essenzialmente finalizzate al contenimento dei consumi energetici, e dell'inquinamento luminoso, di riqualificazione, adeguamento normativo, ammodernamento dell'impianto di pubblica illuminazione del territorio comunale.



La valutazione della consistenza e dello stato di fatto dell'impianto ha consentito di individuare le scelte tecnico-progettuali che, tenendo conto delle tipologie e delle scelte impiantistiche esistenti, e valutando le migliori alternative, consentono in prospettiva un miglior inserimento sul territorio.

Le scelte progettuali sono scaturite dalla volontà di ridurre o eliminare i seguenti elementi critici:

- inquinamento luminoso dovuto all'incontrollato sviluppo ed alla errata installazione di impianti di illuminazione per esterni che non sono conformi alle normative attualmente vigenti;
- bassi rendimenti energetici e bassa efficienza dei sistemi di illuminazione esterni che denunciano l'assenza di politiche di risparmio energetico;
- carenza di valorizzazione e fruizione della risorsa architettonica o storica che alcune parti del nucleo storico offre.

Le attività previste sono essenzialmente classificabili come interventi di messa in sicurezza degli impianti, riguardanti la protezione contro contatti diretti ed indiretti e le sovracorrenti (CEI 64-8) ed il rispetto delle distanze di sicurezza (CEI 64-7), nonché la verifica della stabilità dei sostegni e di qualsiasi altro componente d'impianto che possa in qualsiasi modo provocare pericolo per la circolazione dei veicoli e delle persone sul territorio comunale, senza alterare o modificare in modo rilevante le caratteristiche morfologiche e funzionali degli impianti di illuminazione pubblica, come interventi di ammodernamento tecnologico che possono sintetizzarsi in sostituzione di vecchi corpi illuminanti con altri di nuova concezione e dotazione di dispositivi programmabili per i quadri di comando e controllo.

Nella progettazione è stato dato un peso particolare al problema dell'inquinamento luminoso. Questo può essere ritenuto, in alcuni casi estremi, responsabile di influenze di vario tipo: ambientali, culturali (sparizione del cielo stellato a causa della troppa luce rivolta verso il cielo) ed economici (utilizzo di una fonte energetica pregiata, l'energia elettrica illuminare per zone che non necessitano di illuminazione).

L'impianto di illuminazione pubblica deve inoltre garantire le condizioni di visibilità per la sicurezza, la scorrevolezza ed il comfort di marcia per gli automobilisti, e l'attraversamento pedonale. Per tale motivo si è operata la classificazione delle strade secondo la norma UNI.

8.3 Gestione delle materie

La gestione ed il conferimento a discarica dei rifiuti prodotti nell'espletamento del servizio, con particolare attenzione a tutti i materiali classificabili come "*Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche*", sarà effettuato conformemente alle leggi in vigore (D.Lgs 152/06, Nuovo Decreto RAEE, ecc.) e presso i siti abilitati, al momento dell'effettiva esecuzione delle opere previste.

8.4 Superamento delle barriere architettoniche

Le opere previste nel progetto, trattando esclusivamente elementi di illuminazione pubblica, non costituiscono di fatto alcuna barriera architettonica. Nel caso di rifacimento dell'intero complesso illuminante (compreso il plinto di fondazione), il posizionamento dello stesso sarà determinato in modo tale da consentire l'agevole passaggio delle persone o delle carrozzine nel marciapiede interessato. In tutti gli altri casi ovvero la sostituzione del sostegno su plinto esistente, la posizione risulta precedentemente determinata e non modificabile.