

SCHEDE

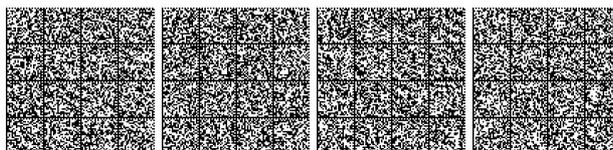
Le schede forniscono indicazioni operative sulle modalità di attuazione delle richieste espresse nei capitoli precedenti.

SCHEDA 1 – CENSIMENTO DI LIVELLO 1

Ai fini di questo documento si definisce di livello 1 il censimento che contiene le informazioni minime sull'impianto di illuminazione necessarie a fare una prima valutazione dello stato di fatto dell'impianto. Sulla base di tali informazioni potrà essere realizzato un primo studio di fattibilità tecnico-economica di interventi di adeguamento normativo/riqualificazione dell'impianto.

Informazioni necessarie a realizzare un censimento di livello 1:

ANAGRAFICA PUNTI LUCE	
Comune	
Numero di abitanti	
Superficie	
Gestore	
Punti luce totali	
Numero di punti luce di proprietà	
Numero di punti luce non di proprietà	
Tipologia di sorgenti luminose	
tipo di sorgente e relativa potenza (ad es. vapori di sodio 150 w, vapori di sodio 160 W)	n. di punti luce per sorgente e relativa potenza
Vapori di mercurio	
Incandescenza	
Fluorescente compatta	
Fluorescente tubolare	
Sodio Alta Pressione	
Sodio Bassa Pressione	
Ioduri metallici	
Alogena	
LED	
Altro	
Tipologia di apparecchi di illuminazione	
tipo di apparecchio	Numero
Apparecchi stradali o funzionali assimilabili	
Apparecchi di arredo o da giardino	
Lanterne storiche o assimilabili	
Proiettori	
Altre tipologie	



STATO DELL'IMPIANTO ELETTRICO ²⁹ (barrare da 1 a 5 a seconda del caso)				
	Sostegni da riqualificare (in unità sul totale)		Linee da riqualificare (in metri lineari sul totale)	
Pessimo	Oltre 35%	1	Oltre 8%	
Insufficiente	Fino a 35%	2	Fino a 8%	2
Sufficiente	Fino a 20%	3	Fino a 5%	3
Buono	Fino a 10%	4	Fino a 3%	4
Ottimo	Fino a 5%	5	Fino a 1%	5
Linee aeree				
Percentuale di linee aeree sul totale				

NUMERO DEI SOSTEGNI	
Numero sostegni (indicativo)	
Di cui fino a 6m (altezza fuori terra)	
Di cui oltre 6m (altezza fuori terra)	
CONSISTENZA DEI QUADRI DI ALIMENTAZIONE ³⁰	
Numero quadri di alimentazione	
Numero quadri da sostituire	
Numero quadri da ricondizionare	

ENERGIA ASSORBITA E COSTI ANNUI	
Consumo (anno precedente)	[kWh]
Costo energia (anno precedente)	[€]
Energia assorbita (anno attuale)	[kWh]
Costo energia (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti di proprietà laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti non di proprietà laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione straordinaria annua laddove disponibile (anno precedente)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti di proprietà laddove disponibile (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione ordinaria annua per impianti non di proprietà laddove disponibile (anno attuale)	[€]
Costo manutenzione straordinaria annua laddove disponibile (anno attuale)	[€]

³⁰ Per quadri da sostituire si intendono quei quadri di alimentazione i cui singoli componenti e la carpenteria non risultano sostituibili o recuperabili singolarmente e pertanto necessitano di una sostituzione completa; per quadri da ricondizionare si intendono quei quadri in cui risulta possibile sostituire le singole componenti o la carpenteria senza necessariamente sostituire l'intero.



SCHEDA 2 – CENSIMENTO DI LIVELLO 2

Ai fini di questo documento si definisce di livello 2 il censimento, ad opera del Fornitore, che rileva le informazioni minime sulle componenti dell'impianto di illuminazione:

- quadri di alimentazione
- punti luce
- linee di alimentazione
- ambiti illuminati

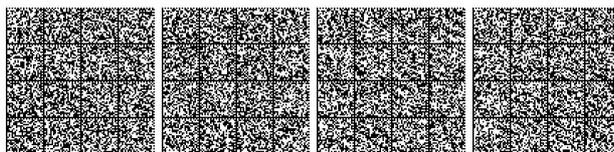
necessarie a svolgere una analisi costi/benefici approfondita e a redigere un progetto definitivo (così come specificato nella SCHEDA 10) ed esecutivo (così come specificato nella SCHEDA 11). Il censimento di livello 2 riporta i dati presenti nel censimento di livello 1 (vedi SCHEDA 1) e aggiunge ulteriori dati rilevati in campo, così come di seguito riportato:

Informazioni relative ai quadri di alimentazione:

- ✓ Numero Progressivo (identificativo univoco del quadro)
- ✓ Indirizzo (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- ✓ Punto di fornitura di energia elettrica (il codice POD è un codice composto da lettere e numeri che identifica in modo certo il punto fisico sul territorio nazionale in cui l'energia viene consegnata dal fornitore e prelevata dal cliente finale)
- ✓ Codice del quadro
- ✓ Tipologia di contratto
- ✓ Potenza contrattuale
- ✓ Foto
- ✓ Tensione di alimentazione
- ✓ Numero di fasi
- ✓ Numero circuiti in uscita
- ✓ Tipo di protezione generale (magnetotermico, differenziale)
- ✓ Tipo di accensione
- ✓ Ore annue di accensione (anche stimate)
- ✓ Tipo e modalità di eventuali regolazioni attuate
- ✓ Stato del quadro
- ✓ Eventuali carichi esogeni

Informazioni relative ai punti luce:

- ✓ Quadro di accensione
- ✓ Ubicazione o ambito (strada / ambito e numero civico più prossimo)
- ✓ Tipo di apparecchio di illuminazione (apparecchio stradale, lanterna artistica, sfera, arredo urbano, proiettore, plafoniera, segnapasso, ecc.)
- ✓ Tipo di installazione (testa-palo, a sbraccio, a muro, incassato, ecc.)
- ✓ Marca e modello (se conosciuti)
- ✓ Stato dell'apparecchio
- ✓ Tipo di sorgente utilizzata (alogeno, a incandescenza, fluorescente compatta, fluorescente lineare, a ioduri metallici, al mercurio, al sodio AP, al sodio BP, modulo LED)
- ✓ Potenza nominale della lampada (per apparecchi LED lasciare il campo vuoto)
- ✓ Potenza nominale lampada più alimentatore (in pratica la potenza complessiva assorbita dall'apparecchio di illuminazione al 100% del proprio funzionamento alla tensione di rete)
- ✓ Tipo di sostegno (pali, mensole a parete, fune d'acciaio/tesata, torre faro, ecc.)
- ✓ Altezza del sostegno
- ✓ Materiale del sostegno (ferro, acciaio zincato, alluminio, ghisa, vetroresina, cemento)
- ✓ Stato del sostegno
- ✓ Proprietà dell'apparecchio (Comune o Terzi)
- ✓ Indice IPEA*



Il rilievo deve essere restituito sia in forma tabellare che in formato grafico, attraverso la georeferenziazione dei vari elementi che costituiscono l'impianto di illuminazione.

Di seguito vengono riportate a titolo esemplificativo due tabelle che possono essere utilizzate per effettuare il rilievo.

ANAGRAFICA QUADRO ELETTRICO			
Numero progressivo			
Indirizzo			
Punto di fornitura di energia elettrica (POD)			
Codice del quadro (COD)			
Tipologia di contratto (barrare la tipologia)	Maggior Tutela	Salvaguardia	Mercato Libero
Potenza contrattuale	[kW]		
Foto del quadro elettrico			
Tensione di alimentazione	[V]		
Numero fasi			
Numero circuiti in uscita			
Tipo di protezione generale (magnetotermico, differenziale)			
Tipo di accensione (barrare tutte le tipologie utilizzate)	Crepuscolare	SI	NO
	Orologio	SI	NO
	Orologio astronomico	SI	NO
	Telecontrollo o telegestione	SI	NO
	Manuale	SI	NO
Ore annue di accensione			
Tipo e modalità di regolazioni attuate			
Stato del quadro elettrico (barrare a seconda del caso)	In buono stato		
	Da sostituire		
	Da mettere a norma		
	Da mantenere		
Presenza carichi esogeni	SI	NO	



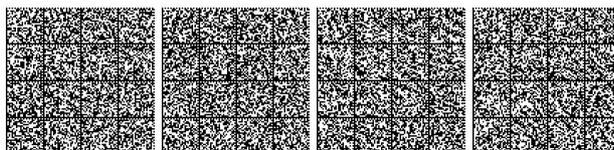
ANAGRAFICA PUNTI LUCE												
Quadro	Ubicazione o Ambito in cui si trova il p. l.	Tipo apparecchio	Stato apparecchio	Tipo sorgente	Potenza sorgente [W]	Potenza sorgente + alimentatore [W]	Tipo sostegno	Altezza sostegno	Materiale. sostegno	Stato sostegno	Proprietà dell'Amministrazione	Proprietà di Terzi

Informazioni relative alle **linee di alimentazione**:

- ✓ Tipo di linea (interrata, tesata aerea, graffata a muro aerea, ecc.)

Informazioni relative agli **ambiti illuminati**:

- ✓ Ubicazione o ambito
- ✓ Tipologia dell'ambito (stradale, pedonale, ciclabile, ecc.)
- ✓ Geometria tipica dell'ambito (ad esempio la sezione stradale)
- ✓ Tipologia di installazione dei punti luce (unilineare, bilineare, quinconce, ecc.)
- ✓ Altezza tipica dei punti luce
- ✓ Interdistanza tipica dei punti luce
- ✓ Classificazione stradale da PUT (se presente)
- ✓ Categoria illuminotecnica di ingresso (se l'ambito è riconducibile a quanto espresso dalla norma UNI 11248 ...)
- ✓ Indice IPEI*



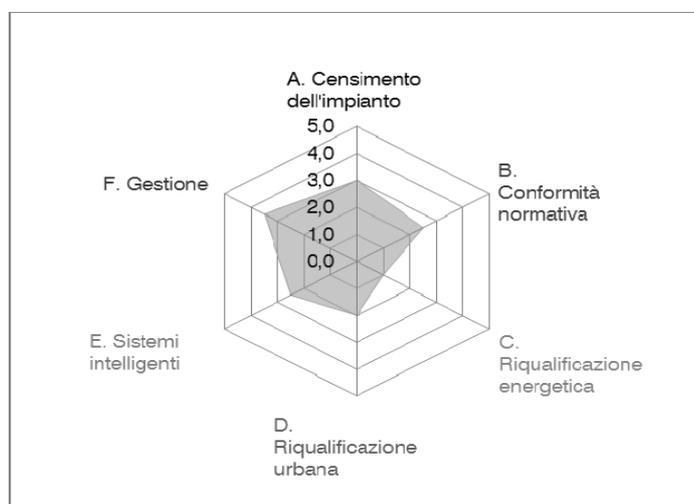
SCHEMA 3 – INDICI PRESTAZIONALI IMPIANTO

Lo stato di un impianto di illuminazione pubblica ed i suoi punti critici possono essere valutati utilizzando gli indici prestazionali che prendono in considerazione gli aspetti salienti dell'impianto (Censimento dell'impianto, Conformità normativa, Riqualificazione energetica, Riqualificazione urbana, Sistemi intelligenti, Gestione) e assegnano un punteggio a ciascun aspetto sulla base di dati oggettivi rilevati.

Tali indici forniscono, per ogni singolo aspetto, un punteggio su base 5 (ove si considera un livello sufficiente pari a 3) e definito **in base alla media dei punteggi** attribuiti secondo le tabelle seguenti.

Gli indici prestazionali possono essere utilizzati anche per definire gli obiettivi degli interventi da realizzare.

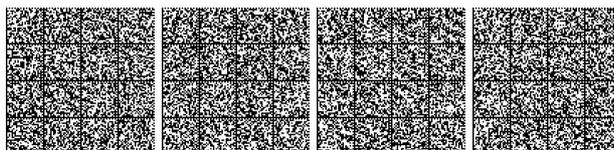
La rappresentazione degli indici prestazionali attraverso un diagramma di Kiviati fornisce un'indicazione sintetica comprensibile della situazione complessiva dell'impianto.



Ai fini di questo documento, un valore inferiore a 3 indica che l'aspetto cui è attribuito non raggiunge un livello di sufficienza e necessita di indagini più approfondite e di interventi migliorativi.

Di seguito sono riportate tabelle che possono essere utilizzate per la raccolta dei dati relativi ai singoli aspetti prestazionale dell'impianto da A a F.

Per ogni aspetto, il valore può essere calcolato come rapporto fra il punteggio rilevato ed il punteggio massimo attribuibile a ciascuna tabella.



A Conoscenza dell'impianto

Una conoscenza accurata dell'impianto è possibile unicamente attraverso un censimento dell'esistente e una analisi energetica e delle criticità dell'impianto. Il rilievo deve essere eseguito da personale esperto e formato.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	rilievo dei punti luce	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale ³¹	1	
		censimento livello 1 completo	2	
		censimento livello 2 parziale	4	
		censimento livello 2 completo	6	
2.	rilievo dei quadri di alimentazione	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale	1	
		censimento livello 1 completo	2	
		censimento livello 2 parziale	4	
		censimento livello 2 completo	6	
3.	rilievo delle linee di alimentazione	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	
4.	rilievo degli ambiti illuminati	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	

³¹ Nelle tabelle di seguito riportate, per "parziale" si intende un rilievo effettuato su meno del 95% degli oggetti (ad esempio punti luce, quadri di alimentazione, ecc.) presenti sul territorio ovvero un rilievo che non presenti tutti i campi riportati nelle SCHEDE 1,2 e compilati. Per "completo" si intende un rilievo effettuato su più del 95% degli oggetti presenti sul territorio e con tutti i campi riportati nelle SCHEDE 1,2 e compilati.

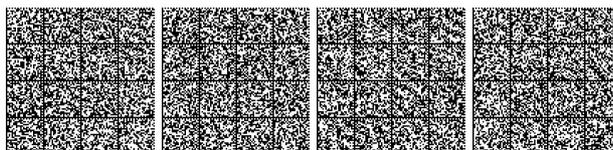


B Conformità normativa

L'adeguamento normativo, basato sulla conoscenza accurata dell'impianto, deve essere eseguito al fine di garantire la sicurezza dello stesso ed evitare problematiche gestionali e manutentive future. Gli interventi di Conformità normativa comprendono tutti gli interventi di adeguamento tecnologico indispensabili per garantire il corretto funzionamento di tutti i sistemi.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Apparecchi illuminanti	a norma meno del 20%	0	
	(integrità e funzionalità ³²)	a norma 20% ÷ 45%	1	
		a norma 45% ÷ 65%	2	
		a norma 65% ÷ 80%	3	
		a norma 80% ÷ 90%	4	
		a norma 90% ÷ 95%	5	
		a norma più del 95%	6	
2.	Apparecchi illuminanti	a norma meno del 45%	0	
	(conformità normativa o eventuali Leggi Regionali)	a norma 45% ÷ 80%	1	
		a norma più del 80%	2	
3.	Sostegni	a norma meno del 45%	0	
	(integrità e sicurezza statica)	a norma 45% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 90%	3	
		a norma 90% ÷ 95%	4	
		a norma più del 95%	5	
4.	Quadri di alimentazione	a norma meno del 50%	0	
	(integrità e sicurezza elettrica)	a norma 50% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 95%	3	
		a norma più del 95%	4	
5.	Alimentazione	a norma meno del 50%	0	
	(promiscuità e carichi esogeni)	a norma 50% ÷ 75%	1	
		a norma 75% ÷ 90%	2	
		a norma più del 90%	3	
6.	Cavidotti	a norma meno del 75%	0	
	(integrità e agibilità)	a norma più 75%	1	
7.	Linee di alimentazione e giunzioni	a norma meno del 90%	0	
		a norma 90% ÷ 95%	1	
		a norma 95% ÷ 97%	2	
		a norma 97% ÷ 99%	3	
		a norma più del 99%	4	

³² Per integrità si intende l'assenza di anomalie o crepe nel corpo dell'apparecchio di illuminazione, la perfetta tenuta dell'eventuale vetro di protezione, il corretto funzionamento dei meccanismi di chiusura, il mantenimento del grado IP per vano ottico e alimentatore. Per funzionalità si intende il corretto funzionamento delle componenti dell'apparecchio di illuminazione.



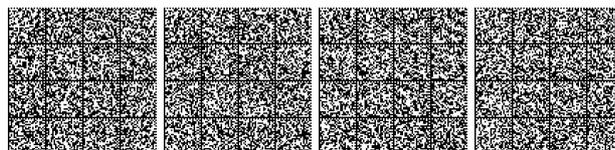
C Riqualficazione energetica

Il consumo di energia elettrica rappresenta il maggior impatto ambientale degli impianti IP durante il ciclo di vita. Di conseguenza deve essere attentamente valutata l'efficienza dell'impianto e la possibilità di aumentarla garantendo le migliori prestazioni anche dal punto di vista energetico, assicurando contemporaneamente il minor costo totale in modo che i risparmi ottenuti nella gestione possano ripagare l'investimento, eventualmente anche quello per gli interventi di Conformità normativa, entro la durata del contratto.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Indice IPEA* medio ³³	Indice IPEA* G o NC	0	
		Indice IPEA* F	0	
		Indice IPEA* E	0	
		Indice IPEA* D	0	
		Indice IPEA* C	1	
		Indice IPEA* B	2	
		Indice IPEA* A	3	
		Indice IPEA* A+	4	
		Indice IPEA* A++	5	
		Indice IPEA* A3+ o superiore	6	
2.	Indice IPEI* medio ³⁴	Indice IPEI* G o NC	0	
		Indice IPEI* F	0	
		Indice IPEI* E	0	
		Indice IPEI* D	0	
		Indice IPEI* C	0	
		Indice IPEI* B	1	
		Indice IPEI* A	3	
		Indice IPEI* A+	4	
		Indice IPEI* A++	5	
		Indice IPEI* A3+ o superiore	6	
3.	Sistemi di riduzione di flusso	su meno del 5% dei PL	0	
		su 5% ÷ 50% dei PL	1	
		su 50% ÷ 75% dei PL	3	

³³ Per il calcolo dell'indice IPEA medio vanno prese in considerazione solo le tipologie di apparecchi, ordinate come definito di seguito, che superano il 3% rispetto al totale degli apparecchi presenti nell'impianto. La tipologia in questo senso va definita come concatenazione dei seguenti parametri: 1) tipologia di installazione 2) Tipo o modello 3) tipologia di sorgente 4) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED). Un esempio potrebbe essere: apparecchio stradale marca PINCO tipo PALLO SAP 70W. Nel caso in cui non fossero disponibili i dati di fabbrica di un determinato tipo di apparecchio (per rilevare ad esempio l'efficienza dell'apparecchio o delle singole componenti) è possibile fare riferimento ad un apparecchio analogo, che presenti caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore.

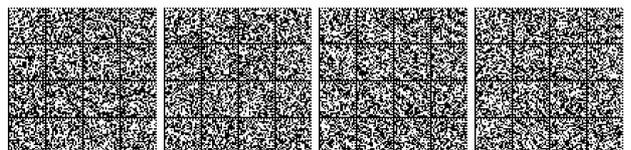
³⁴ Per il calcolo dell'indice IPEI medio vale quanto già indicato nella nota precedente e vanno prese in considerazione solo le tipologie di ambiti illuminati il cui numero di apparecchi supera il 3% rispetto al totale degli apparecchi presenti nell'impianto. In aggiunta a questo, il calcolo dell'illuminamento medio mantenuto a terra può essere stabilito attraverso una simulazione attraverso software illuminotecnico ovvero attraverso rilievi eseguiti in campo ovvero attraverso metodi tabellari (ad esempio con la formula del flusso luminoso) utilizzando coefficienti di utilizzazione tipici relativi a tipologie analoghe, che presentano caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore.



		su più del 75% dei PL	4	
4.	Analisi della corretta illuminazione ³⁵	su meno del 40% dei PL	0	
		su 40% ÷ 80% dei PL	1	
		su più del 80% dei PL	2	
5.	kWh medio / anno / abitante ³⁶	superiore a 120 kWh/yr/ab	0	
		fra 100 ÷ 120 kWh/yr/ab	1	
		fra 85 ÷ 100 kWh/yr/ab	2	
		fra 70 ÷ 85 kWh/yr/ab	3	
		fra 60 ÷ 70 kWh/yr/ab	4	
		fra 50 ÷ 60 kWh/yr/ab	5	
		fra 40 ÷ 50 kWh/yr/ab	6	
		inferiore a 40 kWh/yr/ab	7	

³⁵ Una corretta illuminazione sarà definita da valori che rispettano quanto indicato dalle categorie illuminotecniche derivate dalla norma UNI 11248 e UNI 13201-2 ove applicabili. La verifica può essere eseguita attraverso software illuminotecnico ovvero attraverso rilievi eseguiti in campo ovvero attraverso metodi tabellari (ad esempio con la formula del flusso luminoso) utilizzando coefficienti di utilizzazione tipici relativi a tipologie analoghe, che presentano caratteristiche simili, riguardanti almeno: a) anno o decennio di produzione b) tipologia di installazione c) tipologia di sorgente d) potenza sorgente (o apparecchio in caso di LED) e) tipo di alimentatore. Per gli ambiti a cui tali norme non si applicano (ad esempio, le aree verdi) si chiede al redattore di fornire una valutazione sulla base dell'esperienza e delle condizioni al contorno.

³⁶ Solo per Comuni con più di 10.000 abitanti. Per i Comuni con 10.000 abitanti o meno tale valutazione non deve essere eseguita ed il punteggio totale su cui conteggiare la media deve essere ridotto di 7 punti.

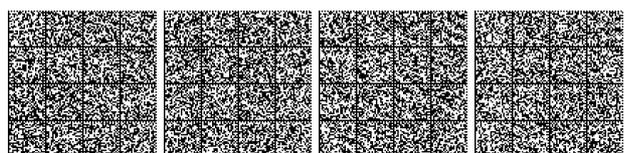


D Riqualificazione urbana

L'illuminazione deve essere coerente e parte integrante degli strumenti di pianificazione urbana. Si dovranno pertanto inserire gli interventi di riqualificazione dell'impianto all'interno di un quadro più ampio di pianificazione urbanistica (grazie anche a strumenti come Piani della Luce o Piani Regolatori che contengano indicazioni sullo sviluppo e la funzionalità dell'illuminazione pubblica). Allo stesso modo occorrerà porre particolare attenzione alla caratterizzazione di aree a valenza storica od architettonica attraverso progetti ad hoc, così come alla scelta accurata delle sorgenti luminose in relazione ad ogni ambito illuminato – evitando, per quanto possibile, di appiattare la progettazione a mera illuminazione stradale.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Integrazione con strumenti di pianificazione	No	0	
		Piano della Luce parziale	2	
		Piano della Luce completo	3	
2.	Adozione all'interno del Regolamento Edilizio o Urbanistico di norme riguardanti l'illuminazione	No	0	
		Si	2	
3.	Analisi e mitigazione degli effetti di abbagliamento molesto o illuminazione intrusiva ³⁷	No	0	
		Si	2	
4.	Analisi impatto sociale illuminazione	No	0	
		Si	2	
5.	Caratterizzazione delle aree a valenza architettonica ed urbana con progetti ad hoc	su meno del 5% delle aree	0	
		su 5% ÷ 50% delle aree	1	
		su 50% ÷ 75% delle aree	2	
		su più del 75% delle aree	3	
6.	Adozione di parametri di qualità per la progettazione dell'impianto, come colore della luce, resa cromatica, diffusione luminosa, ecc.	su meno del 5% dei PL	0	
		su 5% ÷ 50% dei PL	1	
		su 50% ÷ 75% dei PL	2	
		su più del 75% dei PL	3	
7.	Utilizzo professionisti illuminotecnici urbanistici, ambientali, ecc. coordinati fra loro	No	0	
		Si	3	

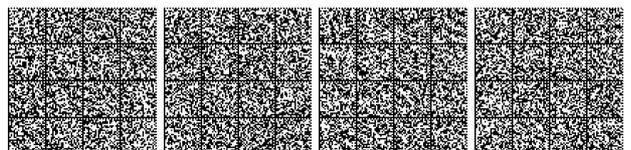
³⁷ Dovrà essere predisposto un documento in cui vengono analizzate le casistiche di luce molesta eventualmente presenti negli ambiti illuminati, le strategie di mitigazione e controllo, le tipologie di apparecchi da adottare in ambiti in cui gli effetti di luce molesta risultano particolarmente accentuati. Per semplificare la lettura e l'attuazione del documento il territorio potrà essere suddiviso in zone omogenee relative al grado di luce molesta individuato o individuabile.



E Sistemi intelligenti

L'attuazione di servizi intelligenti rappresenta sicuramente una grande opportunità, se realizzati a coronamento di un sistema di interventi complesso e stratificato. Questi servizi devono apportare benefici concreti alla vita dei cittadini senza compromettere il servizio di illuminazione pubblica o gravarlo di inutili costi.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Implementazione telecontrollo	nessun quadro o nessun punto luce	0	
	(monitoraggio da remoto dei quadri o dei punti luce)	su almeno il 25% dei PL o su almeno il 50% dei quadri di alimentazione	1	
		su almeno il 50% dei PL o su almeno il 75% dei quadri di alimentazione	2	
		su almeno il 75% dei PL	3	
2.	Implementazione telegestione	nessun quadro o nessun punto luce	0	
	(gestione da remoto dei quadri o dei punti luce)	gestione di almeno il 50% dei quadri di alimentazione	1	
		gestione di almeno il 50% dei PL o almeno il 75% dei quadri di alimentazione	2	
		gestione di almeno il 75% dei PL ed almeno il 100% dei quadri di alimentazione	4	
3.	Regolazione dei punti luce	nessuna regolazione	0	
		regolazione stand-alone attraverso profili pre-impostati	1	
		regolazione attraverso profili riprogrammabili da quadro o per singolo punto luce	2	
		regolazione TAI o FAI adattiva	4	
4.	Servizi a valore aggiunto	nessuna possibilità di aggiungere servizi a valore aggiunto su impianto IP	0	
		possibilità di aggiungere servizi a valore aggiunto su impianto IP ma ancora nessun servizio	1	
		implementazione di servizi a valore aggiunto in alcune parti del territorio	2	
		implementazione di servizi a valore aggiunto diffusi su tutto il territorio	3	
5.	Integrazione dei servizi a valore aggiunto	nessuna integrazione	0	



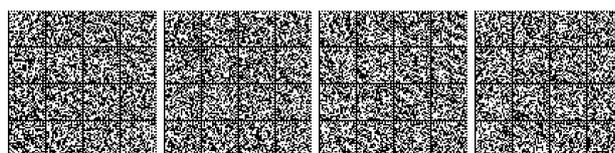
		utilizzo del sistema di alimentazione degli impianti di IP	1	
		utilizzo di sistema di alimentazione autonomo	3	
6.	Scalabilità	nessuna scalabilità dei servizi	0	
		utilizzo di protocollo di comunicazione chiuso	1	
		utilizzo di protocollo di comunicazione aperto e mappe di memoria aperte per i dispositivi IP	3	
6.	Interoperabilità	nessuna possibilità di integrazione	0	
		possibilità di integrazione con sensoristica ad hoc, ma ancora nessuna realizzazione	1	
		integrazione con sensoristica ad hoc in alcune parti del territorio	2	
		possibilità di integrazione con qualsiasi tipo di dispositivo e/o sensore, anche già presente sul territorio ma ancora nessuna realizzazione	2	
		integrazione con sensoristica ad hoc diffusa in tutto il territorio	3	
		integrazione con dispositivi e/o sensori già presenti in alcune parti del territorio	4	
		integrazione con dispositivi e/o sensori già presenti in tutto il territorio	5	



F Gestione

Una corretta gestione consente di mantenere nel tempo la funzionalità e la sicurezza dell'impianto di illuminazione: maggiori sono i controlli e gli interventi periodici e maggiore la confidenza di un corretto funzionamento dell'impianto.

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Livello di gestione	Al di sotto del Livello 1	0	
		Livello 1 o comparabile	2	
		Livello 2 o comparabile	5	
		Livello 3 o comparabile	9	
2.	Manutenzione	Man. str. cons. assente	0	
		Man. str. cons. parziale	1	
		Man. str. cons. completa	3	
3.	Call center	nessuno	0	
		call center 12h	1	
		call center 24h	2	
4.	Gestione sinistri	nessuna	0	
		gestione completa	2	
5.	Reperibilità e pronto intervento	nessuno	0	
		reperibilità e pronto intervento	2	
6.	Sistema informativo	nessuno	0	
		livello base	1	
		livello avanzato	2	
7.	Energy management	nessuno	0	
		audit energetico annuale sull'andamento dei consumi	1	
		audit energetico annuale sull'andamento dei consumi e proposte di riqualificazione energetica	3	
8.	Database e sistema cartografico	nessuno	0	
		aggiornamento delle informazioni del database	1	
		aggiornamento delle informazioni del database e georeferenziazione dei componenti	2	



SCHEDA 4 – CONFORMITA' NORMATIVA

L'adeguamento normativo degli impianti deve essere eseguito al fine di garantirne la sicurezza ed evitare problemi gestionali e manutentivi futuri.

Fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal D.lgs n. 50/2016, qualora faccia parte dell'oggetto dell'affidamento, il progetto, sia esso di fattibilità tecnico-economica, definitivo o esecutivo, deve prevedere l'analisi della Conformità normativa di tutti gli impianti interessati. Qualora da tale analisi risulti evidente il non rispetto della Conformità normativa, il progetto dovrà descrivere soluzioni efficaci atte a risolvere le non conformità riscontrate.

Tale progetto deve prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità rispetto alla sicurezza elettrica e statica riscontrabili nell'impianto di illuminazione e le relative strategie di mitigazione o annullamento, in relazione almeno ai seguenti aspetti:

- stato dei quadri di accensione e comando,
- promiscuità,
- stato dei sostegni,
- stato degli apparecchi illuminanti.

Ove richiesto, dovrà altresì prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità riscontrabili in relazione a:

- stato delle linee di alimentazione,
- stato delle giunzioni.

Il progetto deve essere conforme, quanto a prodotti da utilizzare e alla progettazione stessa, ai criteri ambientali minimi di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 *“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”*.

Qualora l'affidamento non preveda alcun tipo di progettazione, l'Amministrazione dovrà dimostrare che l'intero impianto di illuminazione verifichi il criterio di Conformità normativa ovvero siano già stati pianificati, entro 3 anni dall'adozione del presente documento, interventi di messa a norma degli impianti e di risoluzione delle problematiche legate a carichi esogeni elettrici e statici, atti a soddisfare il criterio di Conformità normativa

SCHEDA 5 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

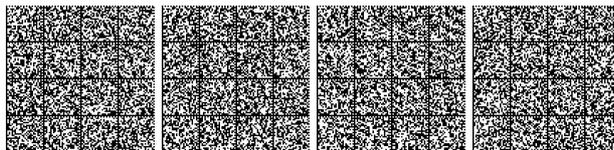
La riqualificazione energetica rappresenta l'aspetto principale da trattare nella progettazione intesa a ridurre gli impatti ambientali di un impianto di illuminazione.

Fermo restando il rispetto di quanto previsto dal D.lgs n. 50/2016 per quanto concerne i contenuti progettuali, il progetto di riqualificazione energetica dell'impianto deve essere redatto sulla base del censimento e della diagnosi energetica (analisi energetica e valutazione del relativo indice prestazionale) richiesti dalla procedura di affidamento del servizio o fornite dall'Amministrazione.

Il progetto deve identificare gli interventi atti a ridurre gli impatti ambientali del servizio in un'ottica di ciclo di vita. A questo scopo deve valutare interventi per:

- la corretta illuminazione degli ambiti illuminati, in ottemperanza alle leggi e norme applicabili e alle norme di buona tecnica;
- l'aumento dell'efficienza di apparecchi ed impianti;
- indici IPEA* ed IPEI* pre e post intervento, così come descritti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27/09/2017³⁸ e s. m. e i.;
- la stima degli incentivi e/o dei certificati bianchi ottenibili con gli interventi previsti;

³⁸ *“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”*.



SCHEDA 4 – CONFORMITA' NORMATIVA

L'adeguamento normativo degli impianti deve essere eseguito al fine di garantirne la sicurezza ed evitare problemi gestionali e manutentivi futuri.

Fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal D.lgs n. 50/2016, qualora faccia parte dell'oggetto dell'affidamento, il progetto, sia esso di fattibilità tecnico-economica, definitivo o esecutivo, deve prevedere l'analisi della Conformità normativa di tutti gli impianti interessati. Qualora da tale analisi risulti evidente il non rispetto della Conformità normativa, il progetto dovrà descrivere soluzioni efficaci atte a risolvere le non conformità riscontrate.

Tale progetto deve prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità rispetto alla sicurezza elettrica e statica riscontrabili nell'impianto di illuminazione e le relative strategie di mitigazione o annullamento, in relazione almeno ai seguenti aspetti:

- stato dei quadri di accensione e comando,
- promiscuità,
- stato dei sostegni,
- stato degli apparecchi illuminanti.

Ove richiesto, dovrà altresì prevedere un'analisi delle effettive o probabili non conformità riscontrabili in relazione a:

- stato delle linee di alimentazione,
- stato delle giunzioni.

Il progetto deve essere conforme, quanto a prodotti da utilizzare e alla progettazione stessa, ai criteri ambientali minimi di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 *“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”*.

Qualora l'affidamento non preveda alcun tipo di progettazione, l'Amministrazione dovrà dimostrare che l'intero impianto di illuminazione verifichi il criterio di Conformità normativa ovvero siano già stati pianificati, entro 3 anni dall'adozione del presente documento, interventi di messa a norma degli impianti e di risoluzione delle problematiche legate a carichi esogeni elettrici e statici, atti a soddisfare il criterio di Conformità normativa

SCHEDA 5 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

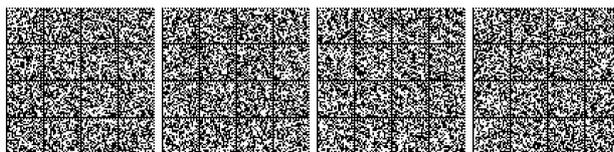
La riqualificazione energetica rappresenta l'aspetto principale da trattare nella progettazione intesa a ridurre gli impatti ambientali di un impianto di illuminazione.

Fermo restando il rispetto di quanto previsto dal D.lgs n. 50/2016 per quanto concerne i contenuti progettuali, il progetto di riqualificazione energetica dell'impianto deve essere redatto sulla base del censimento e della diagnosi energetica (analisi energetica e valutazione del relativo indice prestazionale) richiesti dalla procedura di affidamento del servizio o fornite dall'Amministrazione.

Il progetto deve identificare gli interventi atti a ridurre gli impatti ambientali del servizio in un'ottica di ciclo di vita. A questo scopo deve valutare interventi per:

- la corretta illuminazione degli ambiti illuminati, in ottemperanza alle leggi e norme applicabili e alle norme di buona tecnica;
- l'aumento dell'efficienza di apparecchi ed impianti;
- indici IPEA* ed IPEI* pre e post intervento, così come descritti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27/09/2017³⁸ e s. m. e i.;
- la stima degli incentivi e/o dei certificati bianchi ottenibili con gli interventi previsti;

³⁸ *“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”*.



- la quantificazione della riduzione del consumo di energia elettrica.

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, la progettazione deve prevedere sistemi di regolazione della potenza dell'impianto, allo scopo di massimizzare i risparmi energetici ottenibili.

La scelta dei materiali deve soddisfare il rispetto dei requisiti minimi ambientali descritti nel Decreto del Ministro dell'Ambiente del. 27/09/2017.

Nel caso in cui al momento della redazione dell'Analisi energetica e del Progetto di fattibilità tecnico-economica sistemi di regolazione del flusso luminoso siano già stati realizzati, o progettati, occorre che l'Analisi energetica e il Progetto di fattibilità tecnico-economica ne forniscano una valutazione e, ove necessario, ne prevedano la modifica per a renderli congruenti con le condizioni tecniche ed economiche dell'intervento previsto.

SCHEDA 6 – RIQUALIFICAZIONE URBANA

Le attività di riqualificazione urbana comprendono l'integrazione dell'impianto di illuminazione all'interno degli strumenti urbanistici in vigore od in fase di attuazione e l'integrazione, in caso di riqualificazione degli impianti, all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia.

A tal fine l'elemento base risulta un inquadramento urbanistico (ad esempio con Piani della Luce o strumenti similari) dell'impianto di illuminazione.

Elementi complementari possono essere dati da una definizione delle caratteristiche della luce in termini di resa cromatica, colore della luce, abbagliamento, ecc. ovvero delle caratteristiche estetiche e funzionali degli apparecchi di illuminazione per ogni ambito progettato.

Sono compresi anche interventi di riduzione dell'inquinamento luminoso valutati su logiche migliorative in termini di qualità della luce e confort visivo (intesi come ulteriori parametri rispetto alle indicazioni normative di base) ed interventi di riduzione della luce molesta.

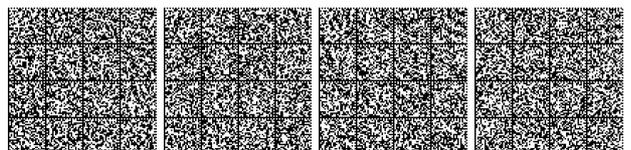
In questi casi va valutato il ricorso a professionisti che abbiano specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico. Altresì nella stesura di un eventuale progetto di riqualificazione va valutato il ricorso a soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

SCHEDA 7 – SERVIZI INTELLIGENTI

Con l'espressione "servizi intelligenti", ai fini di questo documento, si intendono quei servizi aggiuntivi rispetto al servizio di illuminazione, che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate³⁹. Tali servizi devono poter essere integrati con sistemi già presenti sul territorio o che si prevede di installare in futuro ed essere finalizzati anche alla riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili o di altri impatti ambientali dell'impianto, in un'ottica di ciclo di vita.

I servizi intelligenti in caso di malfunzionamento non devono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione: debbono ad esempio essere forniti di linee di alimentazione autonome oppure essere provvisti di un sistema di funzionamento automatico in caso di guasto.

³⁹ Ad esempio: sistemi di regolazione del flusso luminoso



- la quantificazione della riduzione del consumo di energia elettrica.

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, la progettazione deve prevedere sistemi di regolazione della potenza dell'impianto, allo scopo di massimizzare i risparmi energetici ottenibili.

La scelta dei materiali deve soddisfare il rispetto dei requisiti minimi ambientali descritti nel Decreto del Ministro dell'Ambiente del. 27/09/2017.

Nel caso in cui al momento della redazione dell'Analisi energetica e del Progetto di fattibilità tecnico-economica sistemi di regolazione del flusso luminoso siano già stati realizzati, o progettati, occorre che l'Analisi energetica e il Progetto di fattibilità tecnico-economica ne forniscano una valutazione e, ove necessario, ne prevedano la modifica per a renderli congruenti con le condizioni tecniche ed economiche dell'intervento previsto.

SCHEDA 6 – RIQUALIFICAZIONE URBANA

Le attività di riqualificazione urbana comprendono l'integrazione dell'impianto di illuminazione all'interno degli strumenti urbanistici in vigore od in fase di attuazione e l'integrazione, in caso di riqualificazione degli impianti, all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia.

A tal fine l'elemento base risulta un inquadramento urbanistico (ad esempio con Piani della Luce o strumenti similari) dell'impianto di illuminazione.

Elementi complementari possono essere dati da una definizione delle caratteristiche della luce in termini di resa cromatica, colore della luce, abbagliamento, ecc. ovvero delle caratteristiche estetiche e funzionali degli apparecchi di illuminazione per ogni ambito progettato.

Sono compresi anche interventi di riduzione dell'inquinamento luminoso valutati su logiche migliorative in termini di qualità della luce e confort visivo (intesi come ulteriori parametri rispetto alle indicazioni normative di base) ed interventi di riduzione della luce molesta.

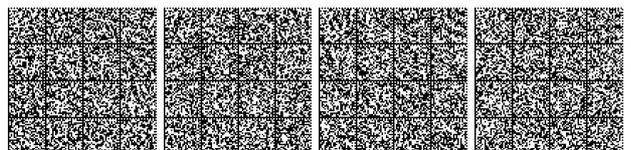
In questi casi va valutato il ricorso a professionisti che abbiano specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico. Altresì nella stesura di un eventuale progetto di riqualificazione va valutato il ricorso a soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

SCHEDA 7 – SERVIZI INTELLIGENTI

Con l'espressione "servizi intelligenti", ai fini di questo documento, si intendono quei servizi aggiuntivi rispetto al servizio di illuminazione, che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate³⁹. Tali servizi devono poter essere integrati con sistemi già presenti sul territorio o che si prevede di installare in futuro ed essere finalizzati anche alla riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili o di altri impatti ambientali dell'impianto, in un'ottica di ciclo di vita.

I servizi intelligenti in caso di malfunzionamento non devono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione: debbono ad esempio essere forniti di linee di alimentazione autonome oppure essere provvisti di un sistema di funzionamento automatico in caso di guasto.

³⁹ Ad esempio: sistemi di regolazione del flusso luminoso



- la quantificazione della riduzione del consumo di energia elettrica.

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, la progettazione deve prevedere sistemi di regolazione della potenza dell'impianto, allo scopo di massimizzare i risparmi energetici ottenibili.

La scelta dei materiali deve soddisfare il rispetto dei requisiti minimi ambientali descritti nel Decreto del Ministro dell'Ambiente del. 27/09/2017.

Nel caso in cui al momento della redazione dell'Analisi energetica e del Progetto di fattibilità tecnico-economica sistemi di regolazione del flusso luminoso siano già stati realizzati, o progettati, occorre che l'Analisi energetica e il Progetto di fattibilità tecnico-economica ne forniscano una valutazione e, ove necessario, ne prevedano la modifica per a renderli congruenti con le condizioni tecniche ed economiche dell'intervento previsto.

SCHEDA 6 – RIQUALIFICAZIONE URBANA

Le attività di riqualificazione urbana comprendono l'integrazione dell'impianto di illuminazione all'interno degli strumenti urbanistici in vigore od in fase di attuazione e l'integrazione, in caso di riqualificazione degli impianti, all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia.

A tal fine l'elemento base risulta un inquadramento urbanistico (ad esempio con Piani della Luce o strumenti similari) dell'impianto di illuminazione.

Elementi complementari possono essere dati da una definizione delle caratteristiche della luce in termini di resa cromatica, colore della luce, abbagliamento, ecc. ovvero delle caratteristiche estetiche e funzionali degli apparecchi di illuminazione per ogni ambito progettato.

Sono compresi anche interventi di riduzione dell'inquinamento luminoso valutati su logiche migliorative in termini di qualità della luce e confort visivo (intesi come ulteriori parametri rispetto alle indicazioni normative di base) ed interventi di riduzione della luce molesta.

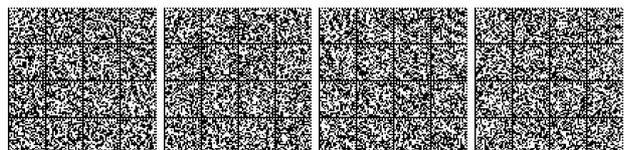
In questi casi va valutato il ricorso a professionisti che abbiano specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico. Altresì nella stesura di un eventuale progetto di riqualificazione va valutato il ricorso a soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione.

SCHEDA 7 – SERVIZI INTELLIGENTI

Con l'espressione "servizi intelligenti", ai fini di questo documento, si intendono quei servizi aggiuntivi rispetto al servizio di illuminazione, che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate³⁹. Tali servizi devono poter essere integrati con sistemi già presenti sul territorio o che si prevede di installare in futuro ed essere finalizzati anche alla riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili o di altri impatti ambientali dell'impianto, in un'ottica di ciclo di vita.

I servizi intelligenti in caso di malfunzionamento non devono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione: debbono ad esempio essere forniti di linee di alimentazione autonome oppure essere provvisti di un sistema di funzionamento automatico in caso di guasto.

³⁹ Ad esempio: sistemi di regolazione del flusso luminoso



Tali servizi vanno pertanto distinti dagli “altri servizi”, intesi come servizi aggiuntivi che non potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione ovvero non sono strettamente correlati alle finalità proprie di un impianto di illuminazione pubblica⁴⁰.

L’adozione di servizi intelligenti deve essere obbligatoriamente accompagnata da un progetto degli stessi che comprenda almeno:

- l’indicazione delle funzioni del sistema;
- l’indicazione delle apparecchiature da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l’acquisto delle componenti, la loro installazione, l’approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

Nel caso in cui il servizio intelligente comprenda anche una parte relativa al controllo o analisi dei punti luce, si chiede anche di identificare il livello di intelligenza del servizio nella seguente maniera:

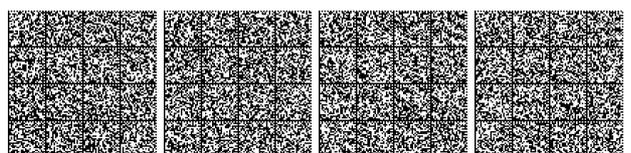
- LIVELLO 1 – Stand alone: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che modifica il funzionamento dello stesso in maniera automatica, senza input esterni.
- LIVELLO 2 – Telecomando o telecontrollo: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione unidirezionale, vale a dire la raccolta dei dati verso il Centro di controllo ovvero l’invio di comandi dal Centro di controllo, attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti.
- LIVELLO 3 – Telegestione: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione bidirezionale, vale a dire l’invio di comandi e la raccolta dei dati da e verso il Centro di controllo attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti; il Centro di controllo può interagire con la periferica per modificare le programmazioni, le impostazioni, le accensioni e gli spegnimenti.
- LIVELLO 4 – Interoperabilità: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione pari al LIVELLO 3 sopra riportato ed in più capace di cooperare e di scambiare informazioni con altri servizi in maniera completa e priva di errori, con affidabilità e con ottimizzazione delle risorse in ottica “smart city”.

SCHEDA 8 – LIVELLO GESTIONALE

Ai fini di questo documento sono stati individuati 3 livelli di gestione di un impianto di illuminazione pubblica, che partono da un servizio di base per arrivare ad un servizio completo. Come supporto alla Stazione appaltante per definire i costi totali, viene riportato di seguito, a solo titolo esemplificativo, un modello che tiene conto delle ore/anno per intervento e del costo orario di un operaio specializzato.

Utilizzando tale modello ed il costo indicativo definito per i materiali di ricambio, è possibile pervenire ad una indicazione di massima per il costo a punto luce del servizio, in maniera tale da

⁴⁰ Ad esempio: colonne di ricarica per veicoli



Tali servizi vanno pertanto distinti dagli “altri servizi”, intesi come servizi aggiuntivi che non potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione ovvero non sono strettamente correlati alle finalità proprie di un impianto di illuminazione pubblica⁴⁰.

L’adozione di servizi intelligenti deve essere obbligatoriamente accompagnata da un progetto degli stessi che comprenda almeno:

- l’indicazione delle funzioni del sistema;
- l’indicazione delle apparecchiature da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l’acquisto delle componenti, la loro installazione, l’approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

Nel caso in cui il servizio intelligente comprenda anche una parte relativa al controllo o analisi dei punti luce, si chiede anche di identificare il livello di intelligenza del servizio nella seguente maniera:

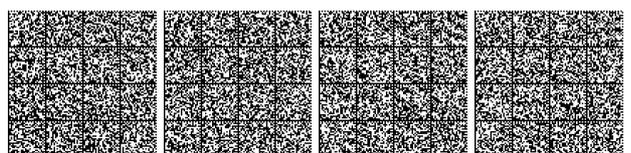
- LIVELLO 1 – Stand alone: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che modifica il funzionamento dello stesso in maniera automatica, senza input esterni.
- LIVELLO 2 – Telecomando o telecontrollo: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione unidirezionale, vale a dire la raccolta dei dati verso il Centro di controllo ovvero l’invio di comandi dal Centro di controllo, attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti.
- LIVELLO 3 – Telegestione: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione bidirezionale, vale a dire l’invio di comandi e la raccolta dei dati da e verso il Centro di controllo attraverso una rete di apparati generalmente presenti all’interno del quadro di accensione oppure all’interno dei singoli apparecchi illuminanti; il Centro di controllo può interagire con la periferica per modificare le programmazioni, le impostazioni, le accensioni e gli spegnimenti.
- LIVELLO 4 – Interoperabilità: l’impianto è dotato di una soluzione di automazione pari al LIVELLO 3 sopra riportato ed in più capace di cooperare e di scambiare informazioni con altri servizi in maniera completa e priva di errori, con affidabilità e con ottimizzazione delle risorse in ottica “smart city”.

SCHEMA 8 – LIVELLO GESTIONALE

Ai fini di questo documento sono stati individuati 3 livelli di gestione di un impianto di illuminazione pubblica, che partono da un servizio di base per arrivare ad un servizio completo. Come supporto alla Stazione appaltante per definire i costi totali, viene riportato di seguito, a solo titolo esemplificativo, un modello che tiene conto delle ore/anno per intervento e del costo orario di un operaio specializzato.

Utilizzando tale modello ed il costo indicativo definito per i materiali di ricambio, è possibile pervenire ad una indicazione di massima per il costo a punto luce del servizio, in maniera tale da

⁴⁰ Ad esempio: colonne di ricarica per veicoli

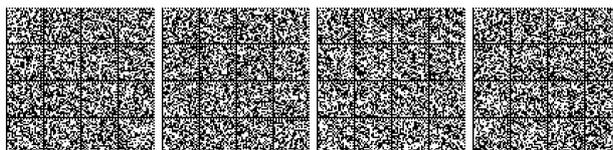


calibrare nella maniera più opportuna l'offerta economica e quindi verificare il rispetto dei principi di responsabilità sociale così come espressi al punto 4.2.1.

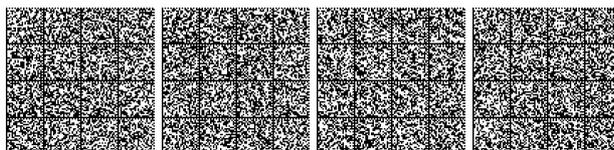
		DURATA INTERVENTO	CADENZA ANNUALE			n° elementi	Materiale
		tempo per prestazione individuale	livello 1	livello 2	livello 3		
		minuti					n.
RIEPILOGO, costo			A1 = B1+C1+D1 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo	A2 = B2+C2+D2 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo	A3 = B3+C3+D3 = QUADRI, costo + PUNTI LUCE, costo + MANUTENZIONE, costo		A5 = B5+C5+D5
RIEPILOGO, ore lavoro/anno			816,63	1.152,40	1.456,34		
QUADRI, costo			B1 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera	B2 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera	B3 = QUADRI, ore X costo orario mano d'opera		B5 = E5 = totale quadri alimentazione X somma spese manut.
QUADRI, ore lavoro/anno			78,17	188,45	217,92		
PUNTI LUCE, costo			C1 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera	C2 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera	C3 = PUNTI LUCE, ore X costo orario mano d'opera		C5
PUNTI LUCE, ore lavoro/anno			527,33	788,60	1.101,67		
MANUTENZIONE, costo			D1 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera	D2 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera	D3 = MANUTENZ, ore X costo orario mano d'opera		D5 = J5 = totale punti luce X somma spese manut.
MANUTENZIONE, ore lavoro/anno			217,70	186,60	155,50		

FATTORE DI CONTEMPORANEITA' ed OTTIMIZZAZIONE			
calcolo ore lavoro seriale IP		0,3	0,4
			0,5

QUADRI ALIMENTAZIONE		Tempo per intervento (min/cab/op)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	Somma Tempi Anno (min/cab/hrs)	n° elementi	E5 = F5 + H5 = totale quadri alimentazione X somma spese manut.
Armadio di comando e protezione		30	30,0	180,0	180,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica funzionale involucro	1	30	1	6	6		
Verifica funzionale chiusura a chiave della portella							
Verifica del grado di isolamento interno ed esterno							
Lettura del gruppo di misura							

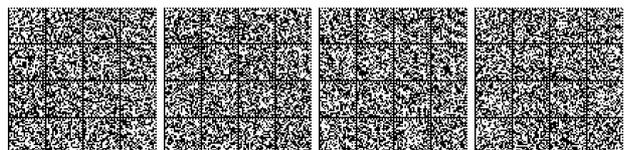


Apparecchiature nel quadro		160	53,0	96,4	145,0	F4 = totale quadri alimentazione e impianto G4 € 10,00	F5 = F4 X G4 = totale quadri alimentazione X 10,00 euro
		materiali manutenzioni					
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Pulizia generale	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica dello stato di conservazione carpenterie	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica funzionale strumentazione	1	20	0,2	0,33	0,5		
Controllo surriscaldamenti	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica dello stato collegamenti di terra	1	15	0,2	0,33	0,5		
Verifica funzionale interruttore accensione ed eventuale taratura	1	30	0,5	1	1		
Verifica dello stato di conservazione di cavi e cablaggi	1	15	0,2	0,2	0,2		
Verifica dello stato di conservazione delle morsettiere	1	10	0,2	0,2	0,2		
Verifica funzionale fusibili	1	10	0,2	0,5	1		
Verifica funzionale differenziali							
Verifica funzionale quadro sinottico	1	15	1	2	4		
Misura del fattore di potenza delle linee							
Verifica funzionale delle protezioni e il loro coordinamento							
Rifasamento in cabina		30	30,0	60,0	120,0	H4 = totale quadri alimentazione e impianto I4 € 5,00	H5 = H4 X I4 = totale quadri alimentazione X 10,00 euro
		materiali manutenzioni					
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica funzionale impianto	1	30	1	2	4		
Verifica funzionale centralina							
Verifica ed equilibratura fasi							
Verifica funzionale condensatori							
Verifica funzionale fusibili							
Controlli Cabina		15	3,0	3,0	3,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo rispondenze schema elettrico	1	15	0,2	0,2	0,2		

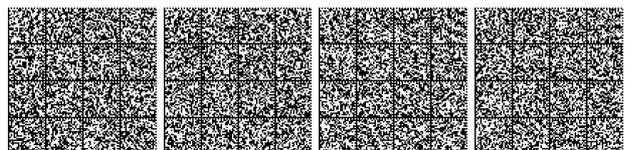


Verifica rispondenza targhette identificativi circuiti ed eventuale integrazione, sostituzione, correzione							
Rete elettrica		15	3,0	7,5	15,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
verifiche	1	15	0,2	0,5	1		
Impianti di terra o verifica doppio isolamento		60	15	30	60		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/cab/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
verifiche messa a terra per impianti in classe I o doppio isolamento per impianti in classe II	1	60	0,25	0,5	1		

PUNTI LUCE		Tempo per intervento (min/pl)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	n° elementi	
Corpo dell'apparecchio		15,6	8,1	11,1	11,1		
		materiali manutenzioni					
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo visivo integrità dei corpi illuminanti	1	0,6	1	6	6		
Pulizia dell'involucro esterno	2	15	0,25	0,25	0,25		
Verifica funzionale dell'involucro esterno							
Pulizia dei riflettori e rifrattori							
Verifica della chiusura e dell'integrità dei rifrattori/riflettori							
Pulizia dei diffusori							
Pulizia di coppe di chiusura							
Verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe di chiusura							
Verifica funzionale							
Verifica stato di usura dei portalampada							
Pozzetti dell'impianto		10,0	2,0	3,3	5,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		



Verifica che i pozzetti siano nella posizione originaria nella quale sono stati installati, ossia non devono affiorare o affondare a seguito di assestamenti o cedimenti del terreno							
Verifica che i pozzetti in calcestruzzo o in muratura presentino segni o rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all'esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze	1	10	0,2	0,333	0,5		
Pali e sbracci		35	8,8	17,5	35,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Controllo visivo integrità dei pali e dei sostegni o integrità e copertura dell'armatura dei pali CAC	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installate a muro e su pali CAC	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica dell'allineamento dell'asse rispetto alla verticale	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica delle condizioni di sicurezza statica	1	10	0,25	0,5	1		
Controllo della portella di chiusura dei pali	1	5	0,25	0,5	1		
Sospensioni		15	3,8	7,5	15,0		
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno		
Verifica visiva degli attacchi	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica visiva delle condizioni di sicurezza statica	1	5	0,25	0,5	1		
Verifica visiva dello stato di funi e ganci	1	5	0,25	0,5	1		



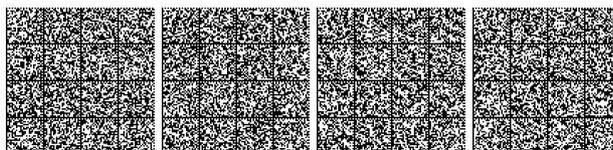
MANUTENZIONI		Tempo per intervento (min/pl)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	Somma Tempi Anno (min/pl/yrs)	n° elementi	
Manutenzioni		220	9,33	9,33	9,33	J4 = totale punti luce	J5 = J4 X K4 = totale punti luce X materiale manutenzioni
		materiali manutenzioni				K4 = L4xL5 + M4xM5 + N4xN5 + O4xO5 + P4xP5 + Q4xQ5 = somma del costo f.p.o. di ogni manutenzione X % pl interessati	
	N.ro operai	Tempo per intervento (min/pl/op)	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	N.ro interventi per anno	costo f.p.o. esclusa manodopera e noli	% pl interessati
cambio lampade	2	30	0,25	0,25	0,25	L4 = costo medio per la sostituzione lampade	L5 = percentuale di apparecchi a scarica presenti sul territorio
altra manutenzione ordinaria (accenditori, condensatori, fusibili, minuteria quadri, ecc.)	2	5	1	1	1	M4 € 5,00	M5 = percentuale di apparecchi a scarica presenti sul territorio + 10%
cambio apparecchio di illuminazione	2	30	1	1	1	N4 = costo medio per cambio apparecchio di illumin.	N5 = percentuale di rottura annua dichiarata dal produttore
cambio sostegni	2	90	1	1	1	O4 = costo medio per cambio sostegno	O5 Se livello 1: 0,1% Se livello 2: 0,35% Se livello 3: 0,5%
verniciatura sostegni	1	60	1	1	1	P4 = costo medio per la verniciatura dei sostegni	P5 Se livello 1: 1% Se livello 2: 2,5% Se livello 3: 4%
altra manutenzione straordinaria conservativa (interventi su linee, quadri, pali)	2	5	1	1	1	Q4 € 10,00	Q5 25,00%

Per quanto riguarda le attrezzature:

ATTREZZATURE	Costo unitario	Totale
livello 1	R1 € 0,65	R2 = costo unitario livello 1 x punti luce
livello 2	S1 € 0,92	S2 = costo unitario livello 1 x punti luce
livello 3	T1 € 1,16	T2 = costo unitario livello 1 x punti luce

Per quanto riguarda le spese generali:

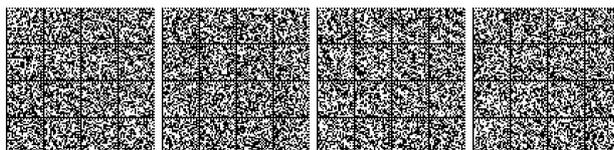
SPESE GENERALI	Incidenza	Costo totale manodopera	Costo unitario	Totale
spese tecniche e personale	U1 10%	U2 = A1+A5+R2 U2 = A2+A5+S2 U2 = A3+A5+T2 (a seconda del livello)		U4 = U1xU2
call center	V1 10% (0% se non presente)	V2 = totale punti luce	V3 € 4,00	V4 = V1xV2xV3
sistema informativo	X1 100% (0% se non presente)	X2 = totale punti luce	X3 € 2,00	X4 = X1xX2xX3



reperibilità e pronto intervento	Y1 100% (0% se non presente)	Y2 = totale punti luce	Y3 € 2,50	Y4 = Y1xY2xY3
materiale di consumo	Z1 100%	Z2 = totale punti luce	Z3 € 0,50	Z4 = Z1xZ2xZ3
TOTALE				AA1 = U4+V4+X4+Y4+Z4

Pertanto i costi totali per ogni livello risultano:

- LIVELLO 1: A1 + A5 + R2 + AA1
- LIVELLO 2: A2 + A5 + S2 + AA1
- LIVELLO 3: A3 + A5 + T2 + AA1



SCHEDA 9 – PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica, quando necessario, individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini preliminari e contiene le caratteristiche dei lavori da realizzare e stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti di intervento.

Fermo restando i contenuti richiamati dal D.lgs n. 50/2016 e s.m. e i. e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto di fattibilità tecnico/economica un censimento degli impianti almeno di livello 1 (vedi SCHEDA 1), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime, una valutazione della conformità normativa degli impianti (vedi cap. 3.3.4).

All'interno del progetto di fattibilità tecnico-economica dovranno essere evidenti i seguenti aspetti:

A – Censimento dell'impianto

Il censimento dell'impianto, almeno di livello 1, deve consentire di impostare una valutazione preliminare degli interventi necessari

B – Conformità normativa

Gli interventi di conformità normativa dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la sicurezza elettrica e statica dell'impianto e delle sue parti. Gli interventi di conformità normativa prevedono anche la risoluzione delle problematiche legate ad eventuali carichi esogeni elettrici o statici. Tali interventi si basano sulle indicazioni derivanti dal censimento dell'impianto.

C – Riqualificazione energetica

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione energetica)

Gli interventi di riqualificazione energetica dovranno consentire la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e al contempo garantire un risparmio energetico rispetto allo stato attuale. Tali interventi possono essere attuati solo una volta verificata la conformità normativa o, qualora non fosse verificata, una volta stabiliti gli eventuali interventi di conformità normativa degli impianti considerati.

D – Riqualificazione urbana

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione urbana)

Gli interventi di riqualificazione urbana devono consentire l'integrazione della progettazione all'interno degli strumenti urbanistici generali ed attuativi ovvero all'interno di una progettazione architettonica ed urbanistica più ampia. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica e conformità normativa.

E – Sistemi intelligenti

(solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Sistemi intelligenti)

Gli interventi di adozione di sistemi intelligenti comprendono l'installazione di servizi che potenziano le funzionalità degli impianti di illuminazione grazie a tecnologie avanzate ed eventualmente integrate con altre piattaforme presenti sul territorio. Tali interventi possono essere attuati solo una volta stabiliti gli eventuali interventi di riqualificazione energetica, conformità normativa e riqualificazione urbana.

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica devono seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati.



L'obbligatorietà non è relativa agli interventi ma alla presentazione delle valutazioni fatte in merito agli aspetti considerati: prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento)⁴¹.

Nel caso in cui dalla valutazione dei fabbisogni risulti che l'impianto di illuminazione sia già rispondente alla Conformità normativa, si dovrà ad esempio indicare, nella parte relativa alla Conformità normativa, che l'analisi dell'impianto ha portato a valutare che esso risulti già pienamente rispondente alle normative e leggi del settore inerenti la sicurezza statica ed elettrica (riportando le valutazioni fatte). In caso contrario, dovranno essere previsti e descritti gli interventi necessari alla messa a norma degli impianti nel paragrafo dedicato alla Conformità normativa.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica deve dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto⁴² (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Dovrà altresì dimostrare che negli anni successivi al termine della gestione non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'eventuale Offerente⁴³.

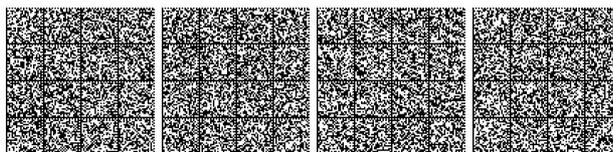
Lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;
- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;
- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

⁴¹ Ad esempio: nel caso in cui l'intervento riguardi principalmente interventi di Riqualificazione energetica (livello C) ma non interventi di Riqualificazione urbanistica (livello D) né interventi di Servizi Intelligenti (livello E), il progetto di fattibilità tecnico-economica dovrà relazionare in merito al Censimento dell'impianto (livello A), agli interventi di Conformità normativa (livello B) e agli interventi di Riqualificazione energetica (livello C), ma potrà tralasciare le parti riguardanti alla Riqualificazione urbanistica (livello D) e ai Servizi Intelligenti (livello E).

⁴² Il ciclo di vita di un impianto di illuminazione è considerato pari a 30 anni – salvo indicazioni specifiche derivanti da una analisi LCA specifica per l'impianto considerato.

⁴³ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17.

Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17.

La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- l'indicazione delle funzioni del sistema;
- la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire;
- l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

SCHEDA 10 – PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo, quando necessario, individua compiutamente le attività da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dall'Amministrazione e, ove presente, dal progetto di fattibilità tecnico economica. Il progetto definitivo rappresenta la fase precedente e necessaria alla stesura del progetto esecutivo (a meno che progetto definitivo ed esecutivo non vengano inglobati in un unico documento). La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁴ è parte integrante del progetto definitivo.

Fermo restando quanto richiamato dal D.Lgs 50/2016, e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto definitivo un censimento degli impianti almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime (vedi cap. 3.3.4), una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento (vedi cap. 3.3.2). Il progetto definitivo dovrà contenere altresì una analisi delle possibili interferenze e loro risoluzioni.

⁴⁴ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "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".



Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17.

Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17.

La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- l'indicazione delle funzioni del sistema;
- la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire;
- l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

SCHEDA 10 – PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo, quando necessario, individua compiutamente le attività da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dall'Amministrazione e, ove presente, dal progetto di fattibilità tecnico economica. Il progetto definitivo rappresenta la fase precedente e necessaria alla stesura del progetto esecutivo (a meno che progetto definitivo ed esecutivo non vengano inglobati in un unico documento). La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁴ è parte integrante del progetto definitivo.

Fermo restando quanto richiamato dal D.Lgs 50/2016, e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto definitivo un censimento degli impianti almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime (vedi cap. 3.3.4), una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento (vedi cap. 3.3.2). Il progetto definitivo dovrà contenere altresì una analisi delle possibili interferenze e loro risoluzioni.

⁴⁴ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "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".



Il progetto definitivo deve essere redatto sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica (vedi SCHEDA 9) o di un documento progettuale preliminare analogo così come indicato dal D.lgs. n.50/2016.

All'interno del progetto definitivo dovranno essere evidenti, quando previsti nel progetto, i seguenti aspetti (si veda quanto riportato nella SCHEDA 9):

- A – Censimento dell'impianto,**
- B – Conformità normativa**
- C – Riqualificazione energetica**
- D – Riqualificazione urbana**
- E – Sistemi intelligenti**

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati. Prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento).

Per le valutazioni economiche riguardanti il servizio di illuminazione, nel progetto dovrà essere presente un Piano economico-finanziario in cui l'Amministrazione possa dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Il progetto dovrà inoltre dimostrare che per l'Amministrazione, negli anni successivi al termine della gestione, non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'Offerente⁴⁵.

Il progetto dovrà poi dimostrare che per l'Offerente, per la durata del contratto, il VAN della rendita corrisposta dall'Amministrazione risulti positivo e il TIR risulti congruo con il rendimento atteso.

In entrambi i casi, lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;
- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;

⁴⁵ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17. Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17. La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- o lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- o invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- o monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- o programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- o l'indicazione delle funzioni del sistema;
- o la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire,
- o l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- o la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- o una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- o una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

SCHEDA 11 – PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo, quando necessario, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori e servizi, in conformità con quanto previsto dall'art. 23 codice dei contratti e dal bando tipo ANAC per lavori, concessioni di lavori e servizi da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita. Il progetto esecutivo rappresenta l'ultima fase della progettazione ed è un documento che deve essere necessariamente prodotto prima dell'inizio dei lavori. La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁶ è parte integrante del progetto esecutivo.

Ai fini del presente documento, il progetto definitivo/esecutivo (qualora l'Amministrazione ritenga possibile accorpate tali due documenti), deve rispondere ai criteri espressi per il progetto definitivo e a quelli espressi per il progetto esecutivo.

Fermo restando i contenuti richiamati dal D.lgs 50/2016 e s.m. e i. e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto esecutivo un

⁴⁶ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "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".



- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17. Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17. La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- o lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- o invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- o monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- o programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- o l'indicazione delle funzioni del sistema;
- o la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire,
- o l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- o la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- o una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- o una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

SCHEDA 11 – PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo, quando necessario, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori e servizi, in conformità con quanto previsto dall'art. 23 codice dei contratti e dal bando tipo ANAC per lavori, concessioni di lavori e servizi da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita. Il progetto esecutivo rappresenta l'ultima fase della progettazione ed è un documento che deve essere necessariamente prodotto prima dell'inizio dei lavori. La progettazione degli impianti di pubblica illuminazione descritta dai CAM IP⁴⁶ è parte integrante del progetto esecutivo.

Ai fini del presente documento, il progetto definitivo/esecutivo (qualora l'Amministrazione ritenga possibile accorpate tali due documenti), deve rispondere ai criteri espressi per il progetto definitivo e a quelli espressi per il progetto esecutivo.

Fermo restando i contenuti richiamati dal D.lgs 50/2016 e s.m. e i. e dalla normativa in vigore, ai fini del presente documento, devono obbligatoriamente fare parte del progetto esecutivo un

⁴⁶ Decreto del Ministro dell'Ambiente del 27 settembre 2017 recante "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".



censimento degli impianti almeno di livello 2 (vedi SCHEDA 2), una analisi energetica (vedi cap. 3.3.3), la definizione dei fabbisogni e delle prestazioni illuminotecniche minime (vedi cap. 3.3.4), una valutazione della conformità normativa degli impianti, il calcolo degli indici prestazionali pre e post intervento (vedi cap. 3.3.2).

Il progetto esecutivo deve essere redatto sulla base del progetto di definitivo (vedi SCHEDA 10) o di un documento progettuale analogo, così come indicato dal D.lgs 50/2016.

All'interno del progetto definitivo dovranno essere evidenti, quando previsti nel progetto, i seguenti aspetti (si veda quanto riportato nella SCHEDA 9):

- A – Censimento dell'impianto,
- B – Conformità normativa
- C – Riqualificazione energetica
- D – Riqualificazione urbana
- E – Sistemi intelligenti

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica dovrebbero seguire una sequenza logica ed annidata, secondo lo schema seguente, in maniera tale che gli aspetti di base sorreggano quelli più avanzati.

L'obbligatorietà non è relativa agli interventi ma alla presentazione delle valutazioni fatte in merito agli aspetti considerati: prima di procedere con la progettazione del livello superiore occorrerà dare atto che si è attentamente valutata la situazione dell'impianto e che gli interventi di livello inferiore sono stati considerati necessari (e quindi andranno indicati) oppure non necessari (e quindi andranno indicati i motivi per cui non si procede con tale tipologia di intervento).

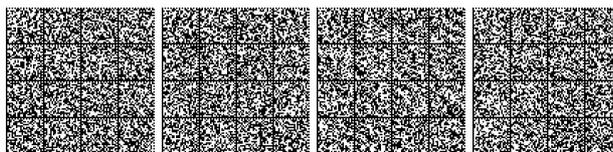
Per le valutazioni economiche riguardanti il servizio di illuminazione, nel progetto dovrà essere presente un Piano economico-finanziario in cui l'Amministrazione possa dimostrare che, per l'intero ciclo di vita dell'impianto (che potrà essere quindi maggiore della durata del contratto), le economie derivanti dal contratto di servizio possono ripercuotersi anche nel lungo termine. Il progetto dovrà inoltre dimostrare che per l'Amministrazione, negli anni successivi al termine della gestione, non ci siano aggravii di costi dovuti ad attività prevedibili e preventivabili di manutenzione o riqualificazione degli impianti non attuate durante la gestione da parte dell'Offerente⁴⁷.

Il progetto dovrà poi dimostrare che per l'Offerente, per la durata del contratto, il VAN della rendita corrisposta dall'Amministrazione risulti positivo e il TIR risulti congruo con il rendimento atteso.

In entrambi i casi, lo strumento di verifica è dato da un Piano economico-finanziario, il quale fornisce informazioni sui potenziali risparmi economici ottenibili e sui costi degli investimenti (per risorse umane, materiali e mezzi) necessari per lo svolgimento del servizio, in modo da tener conto dei risparmi a lungo termine, dei valori residuali degli investimenti e dei tassi di sconto. Tale Piano economico-finanziario dovrà includere, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- qualora l'Amministrazione intenda procedere con il riscatto dei punti luce non di proprietà all'interno del territorio comunale, il costo per perizie e azioni legali di riscatto;
- il costo per spese tecniche (progettazione, direzione lavori, collaudo, ecc.);
- il costo per la redazione dei documenti richiesti dalla procedura di aggiudicazione;
- il costo degli interventi;
- i costi relativi alla spesa energetica e alla gestione nella situazione ex ante e in quella ex post;
- i tempi della realizzazione degli interventi;
- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile;

⁴⁷ Si fa l'esempio di un contratto della durata di 13 anni, che prevede, oltre la gestione, interventi di sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti con apparecchi LED. In questo caso, se gli apparecchi illuminanti LED hanno vita utile pari a 15 anni, l'Amministrazione si troverà a sostenere – a partire dal secondo anno – il costo di sostituzione dell'intero parco apparecchi. In questo caso l'Amministrazione dovrà dimostrare che il risparmio conseguente e successivo alla gestione attuata nei 13 anni precedenti è tale da ammortizzare in tempi ragionevoli il maggior costo.



- la valutazione del periodo di ritorno degli investimenti;
- il calcolo dei risparmi economici annuali per energia e manutenzione;
- il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN) della rendita corrisposta all'Offerente, attualizzato con un tasso pari al Costo Medio Ponderato del Capitale (WACC) delle ditte del settore;
- il calcolo del Tasso Interno di Rendimento della commessa.

Le sorgenti, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.1 del D.M. 27/09/17.

Gli apparecchi di illuminazione, se presenti nel progetto, dovranno rispettare quanto riportato nel cap. 4.2 del D.M. 27/09/17.

La progettazione illuminotecnica, se presente, dovrà rispettare quanto riportato nel cap. 4.3 del D.M. 27/09/17.

Si raccomanda di prevedere l'installazione di sistemi di tele-controllo dell'impianto di illuminazione del tipo "a isola" per un numero di quadri pari almeno al 50% + 1 del totale interessato dagli interventi. Il sistema di tele-controllo deve garantire almeno le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo prefissato,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico).

Nel caso in cui vengano previsti servizi intelligenti, il progetto deve contenere inoltre:

- l'indicazione delle funzioni del sistema;
- la descrizione dei dati da rilevare, della periodicità delle rilevazioni e delle elaborazioni da eseguire,
- l'indicazione degli apparecchi/componenti da installare;
- la possibilità di sostituire tali apparecchiature con apparecchiature equivalenti disponibili sul mercato e compatibili con il sistema hardware e software adottato;
- una valutazione della spesa di capitale (capex) ovvero il costo da sostenere una tantum per l'acquisto delle componenti, la loro installazione, l'approntamento della parte software e tutti i restanti costi per fornire un asset durevole per il sistema;
- una valutazione della spesa operativa (opex) ovvero i costi da sostenere annualmente per la gestione, la manutenzione ed il corretto funzionamento di tali sistemi.

