



## Comune di Veduggio al Lambro (MB)



### RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E NORMATIVA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Oggetto

#### **Progetto Esecutivo**

ai sensi del D.Lgs 50/2016 e ss.ii. e mm.

Titolo elaborato

#### **INDICI PRESTAZIONALI PRE E POST INTERVENTO**

"opere di riqualificazione energetica e normativa"

Revisione

Numerazione

**03**

Data

**23 Luglio 2019**

**15**

#### **Global Power Service S.p.A.**

C.so Porta Nuova 127  
37122 Verona  
info@globalpowerservice.it

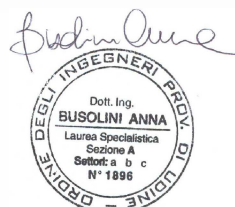


Progettisti

**EZA srl**

info@ezasrl.it

**Ing. Anna Busolini**



## INDICI PRESTAZIONALI IMPIANTO

Così come richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 28 marzo 2018 (di seguito Decreto) e aggiornamento dei CAM (Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica), di seguito si allegano gli *Indici prestazionali dell'impianto*, sia in configurazione pre-intervento che post intervento, servendosi delle tabelle 3, di cui al citato Decreto.

Tali indici prendono in considerazione gli aspetti salienti dell'impianto, lo stato di un impianto di illuminazione pubblica ed i suoi punti critici, e sono suddivisi nei seguenti aspetti:

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

Per ogni singolo aspetto viene attribuito un punteggio su base 5, definito in base alla media dei punteggi attribuiti secondo i criteri fissati dal citato decreto.

Il punteggio del singolo aspetto assume un valore inferiore a 3 se non raggiunge un livello di sufficienza e necessita di indagini più approfondite e di interventi migliorativi, mentre un punteggio pari a 5 è quello ottimale, il massimo conseguibile.

Nel caso specifico degli interventi sugli impianti del comune di VEDANO AL LAMBRO, si riportano di seguito le tabelle A, B e C, relative al Pre e Post intervento. Le tabelle D e E relative alla Riqualificazione urbana e ai Sistemi Intelligenti sono state sviluppate solo in parte, in quanto, come precisato all'interno del sottocapitolo 3.3.1 "Consistenza delle attività e loro scansione logica e temporale" del citato Decreto, questi interventi si analizzano solo nel caso in cui il progetto preveda interventi di Riqualificazione urbana e di Sistemi intelligenti, mentre per lo specifico caso del Comune di Vedano al Lambro tali interventi non sono né presenti né stati richiesti, se non in minima parte come documentato all'interno del progetto esecutivo.

Gli indici ottenuti si possono così riassumere:

	PRE INTERVENTO	POST INTERVENTO
Tabella A - Conoscenza dell'impianto	3,13	4
Tabella B - Conformità normativa	1,4	5
Tabella C - Riqualificazione energetica	0,28	5
Tabella D - Riqualificazione urbana	-	1,39
Tabella E - Sistemi Intelligenti	-	0,28

Gli indici pre intervento sono positivi solamente per la conoscenza dell'impianto, in quanto a livello propedeutico al progetto, è stato eseguito un censimento esauriente, che sarà completato nei dettagli relativamente alle linee di alimentazione e ai cavidotti durante i lavori, mentre prima dei lavori sono state fatte solo delle verifiche a campione.

A seguito dell'intervento gli impianti, sulla base degli indici calcolati, risultano adeguati a livello normativo e di riqualificazione energetica, mentre il valore non positivo degli interventi di riqualificazione urbana deriva dalla natura stessa dell'intervento che si è concentrato più sull'efficientamento ed adeguamento, ma ha in ogni caso migliorato di molto una situazione esistente in cui questo aspetto non era per niente preso in considerazione.

**A.1 CONOSCENZA DELL'IMPIANTO PRE INTERVENTO**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Rilievo dei punti luce	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale	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 illuminanti	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	✓
TOTALE				10
MEDIA				3,13

NOTA: Il censimento dell'impianto sopra riportato accerta lo stato e la consistenza dell'Impianto nel momento che precede la stesura di tale elaborato esecutivo. Tali dati sono riportati in modo puntuale ed esaustivo per ogni singolo punto luce, ambito illuminante e parzialmente linea di alimentazione, e riportati, anche se non nella loro completezza, all'interno del Documento del progetto esecutivo *Legenda corpi illuminanti*, nella parte inerente lo stato di fatto degli impianti. I dati relativi ai quadri di alimentazione sono presenti all'interno dei documenti progettuali di Stato di fatto dei quadri elettrici.

**A.2 CONOSCENZA DELL'IMPIANTO POST INTERVENTO**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Rilievo dei punti luce	nessun rilievo	0	
		censimento livello 1 parziale	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 illuminanti	nessun rilievo	0	
		rilievo parziale	1	
		rilievo completo	2	✓
TOTALE				14
MEDIA				4

NOTA: Al termine degli interventi previsti a progetto, il censimento verrà ottimizzato per quanto riguarda puntualmente lo stato dei cavidotti, linee e dei pozzetti, che erano invece stati rilevati solo a campione. Tali dati saranno raccolti in fase di esecuzione degli interventi e sulla base della documentazione di as-built.

**B.1 CONFORMITA' NORMATIVA PRE INTERVENTO**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Apparecchi illuminanti (integrità e funzionalità)	a norma meno del 20%	0	
		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 (conformità normativa o eventuali Leggi Regionali)	a norma meno del 45%	0	✓
		a norma 45% ÷ 80%	1	
		a norma più del 80%	2	
3.	Sostegni (integrità e sicurezza statica)	a norma meno del 45%	0	
		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 (integrità e sicurezza elettrica) <sup>1</sup>	a norma meno del 50%	0	✓
		a norma 50% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 95%	3	
		a norma più del 95%	4	
5.	Alimentazione (promiscuità e carichi esogeni)	a norma meno del 50%	0	
		a norma 50% ÷ 75%	1	
		a norma 75% ÷ 90%	2	
		a norma più del 90%	3	✓
6.	Cavidotti (integrità e agibilità) <sup>2</sup>	a norma meno del 75%	0	✓
		a norma più del 75%	1	
7.	Linee di alimentazione e giunzioni <sup>2</sup>	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	
TOTALE				7
MEDIA				1,4

<sup>1</sup> In merito all'anagrafica dei quadri di alimentazione, come riportato nel Documento relativo allo stato di fatto dei quadri, siamo a conoscenza (parziale) dei dati inerenti solamente ai quadri comunali, non quelli forfait e di proprietà Enel Sole che dovranno essere spromiscuati, e di tali conosciamo il POD, l'indirizzo, l'alimentazione, il tipo di installazione e l'accensione; possiamo quindi dare solamente la percentuale in merito ad integrità e sicurezza elettrica dei quadri di proprietà del comune.

<sup>2</sup> In merito a Cavidotti e Linee di alimentazione e giunzioni non è possibile avere il quadro completo dello stato di tali elementi in quanto sono state effettuate solamente delle analisi a campione, e per un rilievo più preciso si rimanda a quando verranno effettuati i lavori in sito.

**B.2 CONFORMITA' NORMATIVA POST INTERVENTO**

1.	Apparecchi illuminanti (integrità e funzionalità)	a norma meno del 20%	0	
		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 (conformità normativa o eventuali Leggi Regionali)	a norma meno del 45%	0	
		a norma 45% ÷ 80%	1	
		a norma più del 80%	2	✓
3.	Sostegni (integrità e sicurezza statica)	a norma meno del 45%	0	
		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 (integrità e sicurezza elettrica) <sup>1</sup>	a norma meno del 50%	0	
		a norma 50% ÷ 65%	1	
		a norma 65% ÷ 80%	2	
		a norma 80% ÷ 95%	3	
		a norma più del 95%	4	✓
5.	Alimentazione (promiscuità e carichi esogeni)	a norma meno del 50%	0	
		a norma 50% ÷ 75%	1	
		a norma 75% ÷ 90%	2	
		a norma più del 90%	3	✓
6.	Cavidotti (integrità e agibilità) <sup>2</sup>	a norma meno del 75%	0	
		a norma più del 75%	1	✓
7.	Linee di alimentazione e giunzioni <sup>2</sup>	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	✓
TOTALE				25
MEDIA				5

<sup>1</sup> All'interno del progetto esecutivo si prevede la messa a norma di tutti i quadri di alimentazione, attraverso l'adeguamento, il rifacimento del quadro interno o la realizzazione di nuovi quadri.

<sup>2</sup> In merito a Cavidotti e Linee di alimentazione e giunzioni a seguito dei lavori in sito si è stimato di avere a norma più del 75% dei cavidotti, sulla base dei dati disponibili e più del 99% delle linee, anche grazie ai lavori di spromiscuamento e realizzazione di nuovi cavidotti interrati e linee di alimentazione aeree. Restano comunque delle incognite sullo stato dei cavidotti, che in quanto interrati non sono visibili e possono avere problemi di interruzioni.

**C.1 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PRE INTERVENTO**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Indice IPEA* medio <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	Indice IPEI* G o NC	0	✓
		Indice IPEI* F	0	
		Indice IPEI* E	0	
		Indice IPEI* D	0	
		Indice IPEI* C	1	
		Indice IPEI* B	2	
		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	
		su più del 75% dei PL	4	
4.	Analisi della corretta illuminazione	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 <sup>3</sup>	superiore a 120 kWh/yr/ab	0	
		fra 100 ÷ 120 kWh/yr/ab	1	
		fra 850 ÷ 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	
TOTALE				1
MEDIA				0,28

<sup>1</sup> Per il calcolo dell'IPEA\* medio (come riferito alla nota 33 della tabella C all'interno della Scheda 3-"Indici prestazionali impianto" delle schede allegate all'aggiornamento dei CAM datato 28 marzo 2018) sono necessari i parametri relativi al tipo o modello di apparecchio installato, o all'anno o decennio di produzione. In mancanza di tali dati nel rilievo dello stato di fatto pre intervento non è possibile ricondursi ad un indice IPEA\* specifico.

Per il calcolo dell'IPEI\* medio (come riferito alla nota 34 della tabella C all'interno della Scheda 3-"Indici prestazionali impianto" delle schede allegate all'aggiornamento dei CAM datato 28 marzo 2018) è necessario il  
<sup>2</sup> calcolo dell'illuminamento medio mantenuto a terra stabilito attraverso una simulazione mediante software illuminotecnico. In mancanza di tali calcoli e risultati nel rilievo dello stato di fatto pre intervento non è possibile effettuare il calcolo dell'IPEI\*.

<sup>3</sup> In merito al calcolo dei kWh medio/anno/abitante si fa riferimento alla nota 36 della tabella C all'interno della Scheda 3-"Indici prestazionali impianto" delle schede allegate all'aggiornamento dei CAM datato 28 marzo 2018, che riporta la necessità di tale valutazione per i comuni con più di 10.000 abitanti. Per i comuni con 10.000 abitanti o meno (Vedano al Lambro ha 7.606 abitanti al 31.12.2017) tale valutazione non deve essere eseguita ed il punteggio totale su cui conteggiare la media deve essere ridotto di 7 punti.

**C.2 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA POST INTERVENTO**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Indice IPEA* medio	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	Indice IPEI* G o NC	0	
		Indice IPEI* F	0	
		Indice IPEI* E	0	
		Indice IPEI* D	0	
		Indice IPEI* C	1	
		Indice IPEI* B	2	
		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	
		su più del 75% dei PL	4	✓
4.	Analisi della corretta illuminazione	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 <sup>1</sup>	superiore a 120 kWh/yr/ab	0	
		fra 100 ÷ 120 kWh/yr/ab	1	
		fra 850 ÷ 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	
TOTALE				18
MEDIA				5

<sup>1</sup> In merito al calcolo dei kWh medio/anno/abitante si fa riferimento alla nota 36 della tabella C all'interno della Scheda 3-"Indici prestazionali impianto" delle schede allegate all'aggiornamento dei CAM datato 28 marzo 2018, che riporta la necessità di tale valutazione per i comuni con più di 10.000 abitanti. Per i comuni con 10.000 abitanti o meno (Vedano al Lambro ha 7.606 abitanti al 31.12.2017) tale valutazione non deve essere eseguita ed il punteggio totale su cui conteggiare la media deve essere ridotto di 7 punti.

**D RIQUALIFICAZIONE URBANA**

il progetto non prevede interventi di  
Riqualificazione urbana

	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 <sup>1</sup>	No	0	✓
		Si	2	
4.	Analisi impatto sociale illuminazione	No	0	✓
		Si	2	
5.	Caratterizzazione delle aree a valenza architettonica ed urbana con progetti a hoc <sup>2</sup>	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% delle aree	0	
		su 5% ÷ 50% delle aree	1	
		su 50% ÷ 75% delle aree	2	
		su più del 75% delle aree	3	✓
7.	Utilizzo professionisti illuminotecnici urbanisti, ambientali, ecc. coordinati fra loro	No	0	✓
		Si	3	
TOTALE				5
MEDIA				1,39

1 non sono presenti effetti di illuminazione intrusiva, in quanto non vi sono apparecchi come proiettori o plafoniere, ma solamente apparecchi stradali e di arredo urbano che non generano abbagliamento molesto

2 alcune vie del centro sono state riprogettate a seguito di specifica richiesta da parte del comune, tali vie sono: Via Villa, Via Resegone, Università Bicocca, Via Podgora parcheggio, Parco Via de Gasperi e Via Matteotti, il parcheggio della scuola media in Via Italia, il Parco degli alpini presso Via Cesare Battisti e l'illuminazione dedicata alla roggia presso Piazza Repubblica



**E SISTEMI INTELLIGENTI****il progetto non prevede interventi di Sistemi intelligenti**

	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
1.	Implementazione telecontrollo (monitoraggio da remoto dei quadri o dei punti luce)	nessun quadro o nessun punto luce	0	✓
		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 (gestione da remoto dei quadri o dei punti luce)	nessun quadro o nessun punto luce	0	✓
		gestione di almeno il 50% dei quadri di alimentazione	1	
		gestione di almeno il 50% dei PL o almeno il 75%	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	
7.	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	
TOTALE				1
MEDIA				0,28