

PROVINCIA DI TREVISO



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE (TV)

PIANO DI ILLUMINAZIONE

PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (P.I.C.I.L.)

AI SENSI DELLA LEGGE REGIONALE VENETO 7 AGOSTO 2009, N. 17

<p>L' ESPERTO IN GESTIONE ENERGIA Professione Disciplinata ai Sensi L. 4/2013 ing. Matteo Tonon</p>  <p>Matteo Tonon Settore CIVILE n. 0018-SC-EGE-2018</p>	<p>L' ESPERTO IN GESTIONE ENERGIA Professione Disciplinata ai Sensi L. 4/2013 ing. Alessandro Boldrin</p>  <p>Alessandro Boldrin ING. Alessandro Boldrin ESPERTO IN GESTIONE DELL'ENERGIA - CIVILE</p>	<p>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Laura Smith Tel. 0422 600153 tecnico@comunebreda.it</p>
--	---	---

**EUROGROUP**
Electrical Synergies

VIA TREVISO, 66 - 31057 SILEA (TV)
tel. 0422 / 4647

TITOLO ELABORATO	N° ELABORATO
INTERVENTI REALIZZATI E ANALISI DEI RISPARMI	EL-X5

DOCUMENTO ESEGUITO	SCALA	DATA
EUROGROUP		Febbraio 2023

AGG.	DATA	MOTIVO			
1		Revisione	2		
			3		

Sommario

5. INTERVENTI REALIZZATI ED ANALISI DEI RISPARMI	3
5.01 Considerazioni sugli interventi	3
5.01.01 Sostituzione delle lampade con quelle a LED	3
5.01.02 Sistema di telecontrollo e di telegestione	4
5.01.03 Realizzazione di nuovi quadri elettrici e/o ricablaggio degli esistenti.....	6
5.02 Opere previste nel progetto di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	8
5.03 Accensione, spegnimento e regolazione dei punti luce	10
5.04 Determinazione del risparmio energetico	13
5.04.01 Risparmio energetico ottenuto	14
5.05 Dati sintetici.....	15

5. INTERVENTI REALIZZATI ED ANALISI DEI RISPARMI

5.01 Considerazioni sugli interventi

Gli interventi realizzati mediante Project Financing hanno permesso di raggiungere gli obiettivi del presente piano, ovvero il contenimento dell'inquinamento luminoso come previsto dalla L.R. 17/09, la messa a norma degli impianti e l'efficientamento energetico necessario a ridurre gli assorbimenti e di conseguenza gli oneri per la fornitura dell'energia elettrica.

Gli interventi realizzati attraverso il project, che vanno nella direzione prevista dal PICIL, si possono suddividere in:

- A. interventi minimi richiesti per l'adeguamento alla Legge Regionale 17/09;
- B. rifacimento e/o ricablaggio di quadri elettrici;
- C. rifacimento impianti presso ambiti non illuminabili correttamente;
- D. interventi finalizzati all'efficientamento energetico.

Ai fini dell'efficientamento energetico è stata realizzata la conversione dei punti luce con lampade a LED con ottiche del tipo *cut-off*; tale azione ha permesso contemporaneamente di adeguare la rete esistente alle norme sull'inquinamento luminoso.

5.01.01 Sostituzione delle lampade con quelle a LED

Lo stato di fatto della rete di illuminazione pubblica è costituito da punti luce a LED, sorgente luminosa più efficiente rispetto alle tradizionali, che quindi, a parità di luce emessa, permette minori consumi. I corpi illuminanti installati sono tutti di tipo *cut-off* in conformità alle prescrizioni della L.R. 17/09 in tema di abbattimento dell'inquinamento luminoso.

Le lampade sono equipaggiate con un alimentatore che consente la dimmerazione del flusso luminoso. La maggior parte dei corpi è telecomandata: è possibile variare la percentuale del flusso in uscita e monitorare gli apparecchi da remoto, mediante n. 14 centraline installate su altrettanti quadri elettrici. I punti luce isolati presentano invece un profilo di dimmerazione automatica, preimpostato dal costruttore (vedere esempio in figura 1), eventualmente modificabile e/o riprogrammabile in loco.

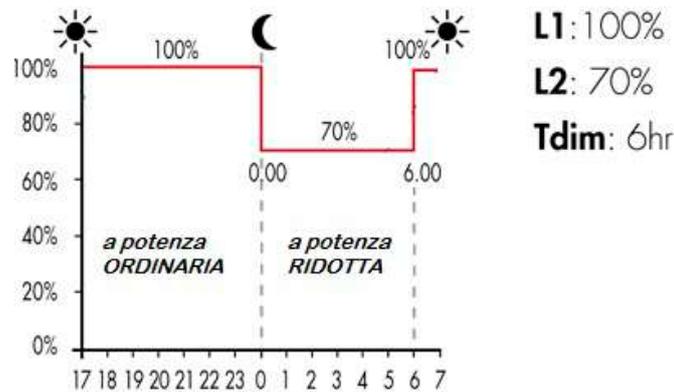


Figura 1 - Esempio di profilo di dimmerazione preimpostato dal costruttore

Attualmente, tutti gli impianti rifatti sono provvisti di idonei dispositivi per la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne, eliminando pertanto il sistema tutta notte / mezzanotte, ovvero con spegnimento parziale delle lampade, tipicamente dalle ore 24:00 alle 6:00: tale circostanza non permetteva di illuminare adeguatamente gli ambiti, soprattutto in ordine all'uniformità e questo a discapito della sicurezza stradale.

5.01.02 Sistema di telecontrollo e di telegestione

L'intervento di efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione pubblica è caratterizzato da un sistema di telecontrollo e gestione da remoto dei punti luce dislocati sul territorio comunale (con l'esclusione di quelli troppo isolati, per i quali il telecontrollo non risulta tecnicamente o economicamente implementabile).

Tale sistema consente di avere il pieno controllo dell'impianto di illuminazione e di minimizzare e monitorare tutti i costi operativi e di gestione.

In particolare, con il sistema di telecontrollo installato è possibile:

- accendere e spegnere i vari punti luce da remoto;
- gestire i livelli di illuminazione di ogni singolo punto luce, consentendo la regolazione in automatico in base alla programmazione impostata per fasce orarie e massimizzando il risparmio energetico;
- controllare i punti luce manualmente e in pochi secondi in caso di eventi eccezionali, quali ad esempio manutenzione stradale notturna, manifestazioni culturali, eventi di emergenza;
- monitorare il funzionamento dei punti luce in tempo reale, in modo da avere conoscenza in maniera puntuale dei consumi energetici e ricevere notifiche relative a eventuali

malfunzionamenti dei corpi illuminanti, consentendo una manutenzione intelligente e meno onerosa.

Il sistema di telecontrollo installato è di tipo aperto e flessibile: l'amministrazione Comunale risulta così tutelata e svincolata dal pagamento di canoni di concessione o di licenze per l'acquisizione del software nel momento in cui decida di assumere la conduzione del sistema stesso, una volta ultimato il rapporto con il Concessionario. Il sistema di comunicazione si basa su una rete Wi-Fi tra i punti luce e le centraline installate a livello del quadro elettrico di riferimento.

La figura seguente indica l'architettura del sistema di telecontrollo installato.

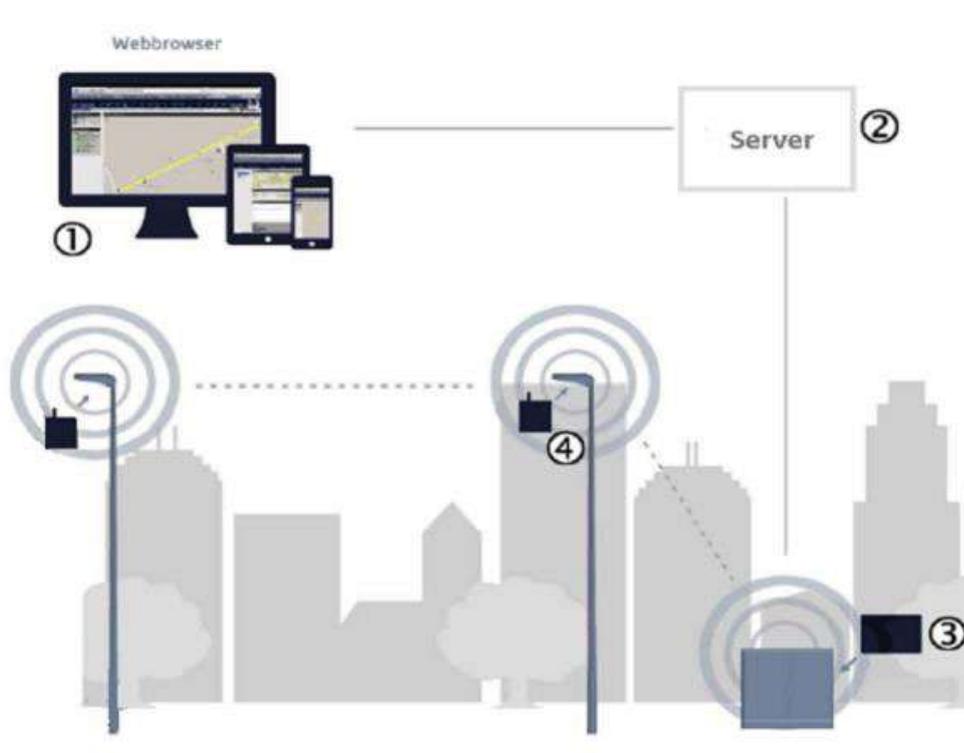


Figura 2 - Architettura del sistema di telecontrollo

Il Sistema di Telecontrollo "di tipo aperto" è disponibile sia tramite piattaforma web, sia tramite software installato su server, caratterizzato da software e architettura web basati su protocolli standard (SOAP/XML/HTTP/FTP), installabili presso qualsiasi server e interfacciabili con Sensoristica/CMS/Gestionali di terze parti, che offrono la possibilità di sviluppare interfacce di comunicazione e software di analisi e reportistica senza costi aggiuntivi per la predisposizione.

5.01.03 Realizzazione di nuovi quadri elettrici e/o ricablaggio degli esistenti

Sono state considerate tutte le forniture e le lavorazioni necessarie a rendere idonei i vari quadri elettrici e le apparecchiature ivi contenute ai dettami normativi vigenti ed alle nuove esigenze impiantistiche.

I quadri elettrici che sono stati oggetto d'intervento sono alloggiati entro:

- cassette e/o armadi stradali realizzati in vetroresina con grado di protezione non inferiore a IP44 (vedi fig. 3) eventualmente provvisti di ulteriore modulo e/o scomparto riservato al contatore di energia;
- manufatti in c.l.s. a doppio scomparto (vedi fig. 4).



Figura 3 - Esempio di armadio stradale



Figura 4 - Esempio di manufatto

Tutti i quadri elettrici sono costituiti da centralini per installazioni a parete aventi adeguate dimensioni e capacità modulare, realizzati in materiale termoplastico autoestinguente a doppio isolamento, dotati di porte frontali trasparenti e guide normalizzate DIN per l'installazione delle apparecchiature modulari.

Presentano il seguente grado di protezione:

- non inferiore a IP55 se installati entro manufatto sprovvisto di anta frontale di chiusura e/o non protetti adeguatamente dalle intemperie;
- non inferiore a IP40 se contenuti entro cassette e/o armadi stradali dotati di porta frontale.

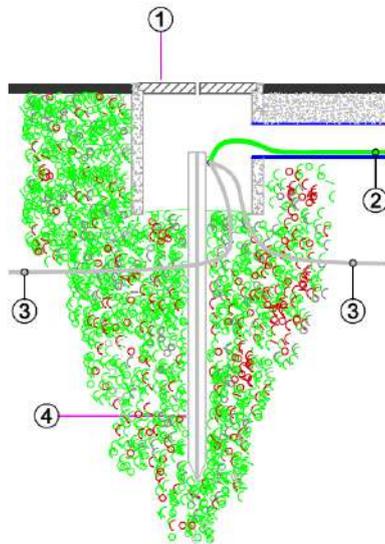


Figura 5 - Esempio di centralino

All'interno degli armadi stradali e/o nei quadri elettrici sono ospitati i dispositivi elettronici di automazione oltre ai vari dispositivi di comando, sezionamento e protezione calibrati alle nuove esigenze impiantistiche; particolare cura è stata posta al dimensionamento di adeguate protezioni per i circuiti e le apparecchiature elettriche, al fine di limitare al minimo mancanze di servizio e/o danneggiamenti ai componenti elettronici, conseguenti a sovratensioni e/o scariche elettriche che potrebbero comportare oltre a disservizi, costi di riparazione la cui entità limiterebbe i benefici economici derivanti dalla riduzione degli assorbimenti elettrici.

La presenza nel territorio comunale di reti esistenti in classe II (quindi prive dell'impianto di dispersione a terra), genericamente limita il livello di tenuta delle lampade alle sovratensioni; allo scopo di migliorare la protezione, a monte delle linee di alimentazione dei predetti circuiti si rende necessario l'inserimento di scaricatori di Livello I in abbinamento alla protezione di Livello II, questa indistintamente prevista per gli impianti di classe I (dotati di impianto di messa a terra) e di classe II. Tale accorgimento permette di realizzare una serie di opportuni filtri con vari livelli e/o capacità di scarica, il tutto finalizzato ad aumentare la protezione degli impianti derivati a valle dei dispositivi anche a salvaguardia della continuità di servizio.

In prossimità dei quadri elettrici è stata prevista la posa in opera (entro pozzetti ispezionabili di adeguate dimensioni) di dispersori di terra intenzionali, questi, per gli impianti in classe II, avranno esclusivamente il ruolo di messa a terra funzionale per gli scaricatori di sovratensione.



- ① pozzetto ispezionabile in C.L.S. con chiusino in ghisa
- ② corda in Cu isolato sez. 16 / 35 mmq al collettore di terra entro quadro elettrico
- ③ corda in Cu nudo sez. 35 mmq (limitatamente agli impianti in classe I)
- ④ dispersore verticale a croce in Fe-Zn dim. 150x50x50x5 mm

Figura 6 - Particolare esecuzione di dispersore verticale entro pozzetto ispezionabile

È stato inoltre previsto l’inserimento di protezioni differenziali con il riarmo automatico, allo scopo di ridurre eventuali fuori servizio al solo caso di guasti permanenti, dunque potenzialmente pericolosi per la tenuta degli isolamenti e quindi per la sicurezza di operatori ed eventuale personale.

In base alle considerazioni suddette, relativamente ai quadri elettrici esistenti è stato considerato il ricablaggio e/o il rifacimento necessario al fine di adeguarli alle disposizioni vigenti in materia di sicurezza e/o per renderli idonei alle nuove necessità impiantistiche.

È stato previsto il recupero di tutti gli involucri che si presentavano idonei all’utilizzo, integri, privi di danneggiamenti meccanici e con dimensioni e/o capacità tali da permettere l’alloggiamento di tutte le apparecchiature necessarie.

5.02 Opere previste nel progetto di riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica

All’interno del progetto, oltre alla sostituzione dei corpi illuminanti con quelli a LED, sono state previste le seguenti opere di adeguamento:

1. Smantellamento di n. 10 pali arrugginiti/pericolanti in Rotatoria di via S. Pellico/via Garibaldi, via S. Pio X, via Piave, via Villanova, con sfilaggio delle linee esistenti ed installazione di nuovi pali su plinti esistenti.
2. Demolizione di n. 15 pali esistenti in cemento, posa di nuovi plinti di fissaggio e nuovi pali nei seguenti ambiti di intervento: Via S. Pio X, Via Roma, Via Trento e Trieste, Via Garibaldi Giuseppe, Via Marche.

3. Rimozione di 150 metri di linea aerea esistente in via per Cavriè di S. Bartolomeo e posa nuova linea interrata in tubo corrugato.
4. Demolizione di n. 3 pali esistenti in cemento, posa di nuovi plinti di fissaggio e nuovi pali in via per Cavriè di S. Bartolomeo. Punti luce: 380885-450872-450873.
5. Sostituzione di n. 2 pali arrugginiti/pericolanti (punti luce 370743-370744) in viale Borgo Emilia a Pero, con sfilaggio delle linee esistenti ed installazione di nuovi pali su plinti esistenti.
6. Rimozione di 130 metri di linea aerea esistente in via per Cavriè di S. Bartolomeo e posa nuova linea interrata in tubo corrugato, relativa all'alimentazione dei punti luce 380885-380886-380887.
7. Via Bovon di S. Bartolomeo: installazione di n. 3 nuovi punti luce, comprensivi di sostegno, plinto, linee di alimentazione e di 115 metri di scavo su banchina con relativa posa di nuovo cavidotto, tra i punti esistenti 591180-591182. I 3 corpi illuminanti sono del tipo Schröder Axia 2.1 – 24 Led 630mA, dotati di dispositivo per il telecomando, installati su nuovi sostegni di altezza pari a 8mt fuori terra.
8. Piazza Italia a Breda di Piave, punti luce 160338-160339-160340-160341: sono stati installati 4 nuovi sostegni con un'altezza fuori terra di 6,5 metri, per la posa di n. 4 corpi illuminanti Schröder Valentino 16 Led 500mA con ottica 5121.
9. Lottizzazione "Ai Prati": sono stati installati n. 19 corpi illuminanti su sostegni già presenti. Il riepilogo è il seguente: n. 2 Schröder Kazu 24 Led 1000mA NW, n. 5 Schröder Kazu 24 Led 1000mA NW circolare, n. 12 Schröder Axia 2.1 - 8 LED 820mA NW.
10. Via Falcone-Borsellino a Breda di Piave: sono stati installati n. 12 corpi illuminanti del tipo Schröder Kazu 24 Led 1000mA NW, su sostegno esistente.

Nei lavori eseguiti sono stati adeguati anche diversi attraversamenti pedonali secondo la normativa UNI/TS 11726:2018 che sono:

1. Via Trento Trieste: n. 3 attraversamenti nel tratto compreso tra l'ingresso della sede municipale e l'innesto di Via Termine, in corrispondenza di Piazza Olivi: in questi 3 attraversamenti sono stati installati 3 nuovi sostegni di altezza pari a 6mt fuori con 3 nuovi corpi illuminanti Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 (uno in vicinanza al punto luce 040088, uno in vicinanza al punto luce 040091 ed uno in vicinanza al corpo 060140).
2. Piazza Olivi: n.1 attraversamento. Sono stati installati 2 nuovi sostegni di altezza pari a 6mt fuori terra con 2 nuovi corpi illuminanti Schröder Ampera Midi 32 Led 350mA con ottica 5145. L'attraversamento pedonale in oggetto è quello in vicinanza al punto luce 010017.

3. Via Termine: n.1 attraversamento in corrispondenza di Piazza Olivi. È stato installato un nuovo sostegno di altezza pari a 6mt fuori terra con un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 (in vicinanza al punto luce 060141).
4. Via Ponteselli: n.1 attraversamento in corrispondenza della rotatoria con Via Termine. È stato installato un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 ad un'altezza di 6 metri utilizzando il sostegno esistente del punto luce 010029.
5. Via Roma: n. 1 attraversamento in corrispondenza di Piazza Italia. È stato installato un nuovo sostegno di altezza pari a 6mt fuori terra con un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 (in vicinanza ai punti luce 160342 e 160343).
6. Via Molinetto a Saletto: n. 1 attraversamento in corrispondenza di Piazza Vittorio Veneto. È stato installato un nuovo sostegno di altezza pari a 6mt fuori terra con un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145.
7. Via Sg.te Davanzo M di Saletto: n. 1 attraversamento in corrispondenza della scuola elementare. È stato installato un nuovo sostegno di altezza pari a 6mt fuori terra con un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 (in vicinanza al punto luce 460894).
8. Via Roma: n. 1 attraversamento in corrispondenza dell'asilo nido. È stato installato un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 ad un'altezza di 6 metri utilizzando il sostegno esistente del punto luce 140322.
9. Via San Pio X: n. 1 attraversamento in corrispondenza della scuola media. È stato installato un nuovo sostegno di altezza pari a 6mt fuori terra con un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 (in vicinanza al punto luce 040069).
10. Via della Vittoria a Pero: n. 1 attraversamento in corrispondenza della Chiesa di Pero. È stato installato un nuovo corpo illuminante Schröder Ampera Midi 32 Led 500mA con ottica 5145 ad un'altezza di 6 metri utilizzando il sostegno esistente del punto luce 330697.

5.03 Accensione, spegnimento e regolazione dei punti luce

L'art. 9 comma 2 lettera d della L.R. 17/2009 considera conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti: “sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione

stradale".

Fermo restando l'applicazione di tutti i migliori accorgimenti progettuali, secondo quanto descritto nei paragrafi precedenti, e di tutte le leggi e le normative di settore, ogni intervento proposto all'amministrazione comunale di Breda di Piave deve garantire sistemi che riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

L'applicazione della regolazione del flusso luminoso emesso deve sempre rispettare i requisiti prestazionali minimi previsti per la classificazione stradale, con particolare riferimento alle categorie illuminotecniche ove applicabili, facendo riferimento alle **norme UNI 11248 e UNI EN 13201**, in vigore dal 2016.

Per quanto riguarda gli orari di accensione e spegnimento, salvo diverse indicazioni fornite da parte dell'Amministrazione Comunale, questi saranno impostati secondo quanto previsto dalla delibera dell'AEEG ARG/elt 29/08 e s.m.i. e, in particolare, dalla versione integrata e modificata dalla delibera **25 settembre 2008, ARG/elt 135/08**; quest'ultima definisce quanto riportato nella tabella in basso.

Il profilo orario convenzionale di cui alla deliberazione ARG/elt 29/08 si basa sugli orari convenzionali di accensione e spegnimento distinti per fascia geografica. I minuti di accensione da utilizzare per la determinazione dell'energia oraria convenzionale sono, pertanto, quelli convenzionali, desunti applicando gli orari convenzionali di accensione e spegnimento di cui alla tabella 1, opportunamente corretti per tenere conto della fascia geografica, come indicato all'articolo 9 della deliberazione stessa.

Riprendiamo dalla pubblicazione citata alcune definizioni:

Ora convenzionale di accensione: è l'ora in corrispondenza della quale è convenzionalmente stabilita l'accensione degli impianti di illuminazione pubblica;

Ora convenzionale di spegnimento: è l'ora in corrispondenza della quale è convenzionalmente stabilito lo spegnimento degli impianti di illuminazione pubblica;

Decadi: sono, per ciascun mese, i seguenti raggruppamenti di giorni:

- prima decade: dal primo al decimo giorno del mese;
- seconda decade: dall'undicesimo al ventesimo giorno del mese;
- terza decade: dal ventunesimo all'ultimo giorno del mese.

Prima fascia di accensione sono, per ciascun giorno di ciascuna decade, le ore intercorrenti tra l'ora convenzionale di accensione e le ore 24.00 dello stesso giorno;

Seconda fascia di accensione sono, per ciascun giorno di ciascuna decade, le ore intercorrenti tra le ore 24.00 e l'ora convenzionale di spegnimento;

Fascia geografica è l'insieme delle regioni italiane caratterizzate dalla stessa ora convenzionale di accensione e dalla stessa ora convenzionale di spegnimento;

- **Fascia geografica centrale:** l'insieme delle regioni Abruzzo, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Marche, Sicilia, Toscana, Trentino Alto Adige, Umbria e Veneto;
- **Fascia geografica occidentale:** insieme delle regioni Liguria, Lombardia, Piemonte, Sardegna e Valle d'Aosta;
- **Fascia geografica orientale:** insieme delle regioni Basilicata, Calabria, Campania, Molise e Puglia.

La Regione Veneto rientra nella fascia geografica centrale, le ore convenzionali di accensione e spegnimento sono riportate in tabella 1.

Tabella 1: Ore convenzionali di accensione e spegnimento con riferimento alla fascia geografica centrale (Veneto)

Mese	Decade	Ora convenzionale di accensione	Ora convenzionale di spegnimento
Gennaio	1	17,05	7,55
	2	17,15	7,5
	3	17,25	7,45
Febbraio	1	17,40	7,35
	2	17,55	7,2
	3	18,10	7,05
Marzo	1	18,20	6,5
	2	18,35	6,3
	3	18,50	6,1
Aprile	1	20,05	6,5
	2	20,15	6,3
	3	20,30	6,1
Maggio	1	20,45	5,55
	2	20,55	5,4
	3	21,10	5,3
Giugno	1	21,20	5,2

	2	21,25	5,2
	3	21,30	5,2
Luglio	1	21,30	5,3
	2	21,20	5,4
	3	21,10	5,45
Agosto	1	20,55	6
	2	20,40	6,15
	3	20,20	6,3
Settembre	1	20,00	6,45
	2	19,40	6,55
	3	19,20	7,1
Ottobre	1	19,00	7,2
	2	18,40	7,35
	3	18,25	7,45
Novembre	1	17,10	7
	2	16,55	7,15
	3	16,50	7,25
Dicembre	1	16,50	7,4
	2	16,50	7,45
	3	16,55	7,55

5.04 Determinazione del risparmio energetico

L'entità del risparmio energetico deve essere individuata, seguendo nel dettaglio le procedure indicate nella norma UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche". La determinazione del risparmio energetico, deve essere quindi compatibile con quanto indicato nella norma stessa. Per ciascuna sezione stradale interessata dall'intervento di riqualificazione energetica dovrà essere individuata la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi facendo riferimento al Prospetto 1 della norma suddetta. Le categorie illuminotecniche di progetto, devono essere individuate a seguito di un'accurata analisi dei rischi, supportata, tra l'altro, da diversi sopralluoghi eseguiti nel territorio comunale.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza, costanti nel lungo periodo, considerati per la determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto, sono, a titolo esemplificativo, la complessità del campo visivo normale, l'assenza di condizioni conflittuali, la presenza di segnaletica cospicua nelle zone conflittuali e l'utilizzo di corpi illuminanti che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore di 60.

5.04.01 Risparmio energetico ottenuto

Poiché l'impianto di illuminazione pubblica è stato già efficientato, l'analisi dei risparmi sui consumi viene fatta tenendo conto della situazione ante intervento (impianto non efficientato) con quella post intervento.

Si hanno le seguenti tabelle dei consumi:

Tabella 2: Consumi

Descrizione	Consumo [kWh/anno]
Consumo ante intervento	598.788
Consumo post intervento stimato, inclusi nuovi impianti e lottizzazioni	203.817

Il consumo di baseline è quindi pari a:

Consumo di baseline: 598.788 kWh

Tenuto conto di considerare il valore di CO₂ equivalente in conversione = 0,323 Kg/KWh, di esprimere i consumi in MWh, si ottiene una emissione di CO₂ ante intervento pari a:

193,4 t_{eq}CO₂

Avendo determinato un fabbisogno energetico annuo ad impianto efficientato post-intervento pari a:

$$E_{post} = 203.817 \text{ kWh/anno}$$

a cui corrispondono emissioni locali di CO₂ pari a:

$$65,8 \text{ t}_{eq}\text{CO}_2$$

si ottiene un **risparmio di energia pari a 394.971 kWh**, ossia, in percentuale:

$$\text{risparmio } \% \rightarrow 1 - \frac{203.817}{598.788} = 65,96 \%$$

Pertanto, a seguito degli efficientamenti effettuati e delle nuove installazioni per gli impianti di pubblica illuminazione, avremo:

- riduzione dei consumi energetici $EA_{RISP} = 394,97 \text{ MWh/anno}$
- riduzione delle emissioni locale di CO₂ $EL_{RISP} = 127,6 \text{ t}_{eq}\text{CO}_2/\text{anno}$

5.05 Dati sintetici

Descrizione	Ante-intervento	Post-intervento e nuove installazioni
Numero totale corpi illuminanti	1.568	1.618
Flusso luminoso nominale degli apparecchi	14,82 · 10 ⁶ lm	8,74 · 10 ⁶ lm
Potenza totale installata	141,86 kW	68,00 kW
Consumo energetico annuo	598,8 MWh	203,8 MWh
Consumo energetico annuo per abitante	78,18 kWh	26,61 kWh
Emissione locale annua di CO ₂	193,4 t _{eq} CO ₂	65,8 t _{eq} CO ₂
Emissione locale annua di CO ₂ per abitante	25,25 kg _{eq} CO ₂	8,60 kg _{eq} CO ₂
Efficienza media nominale delle sorgenti installate	104 lm/W	129 lm/W