



## COMUNE DI PIEVE DEL GRAPPA

---

### AGGIORNAMENTO DEL PICIL PER IL COMUNE DI PIEVE DEL GRAPPA

---

Redattore:

l'Associazione Temporanea di Professionisti:

"MINERVA"

Dott. in Architettura Andrea Merlo

Ing. Fausto Martin

**SIT** ambiente & territorio s.a.s.

*Il legale rappresentante  
dott. Andrea Merlo*



# Indice

---

Premessa.....	4
Relazione illustrativa preliminare .....	9
Riferimenti geografici.....	13
Descrizione della situazione (stato di fatto) .....	14
Obiettivi generali da perseguire .....	15
Strategie per il loro raggiungimento .....	15
Relazione tecnica specialistica .....	19
Descrizione dell'intervento .....	22
Indicazione delle caratteristiche richieste alle armature .....	23
Eliminazione problematica inquinamento luminoso.....	26
Il sistema da adottare per la gestione del telecontrollo.....	28
Metodo di Classificazione, Progettazione e Calcolo .....	30
Elaborati grafici di progetto .....	31
Interventi della rete di pubblica illuminazione .....	32
Linee aeree .....	32
Sorgenti a Mercurio.....	34
Palificazione.....	35
Proposta di accorpamento dei POD esistenti:.....	36
Analisi delle linee per POD.....	38
Ex Comune di Crespano.....	38
Quadro (POD) IT00 1E32 154 580 .....	38
Quadro (POD) IT00 1E32 340 259 .....	39
Quadro (POD) IT00 1E32 415 923 .....	40
Quadro (POD) IT00 1E33 824 913 .....	41

Quadro (POD) IT00 1E33 825 002 .....	42
Quadro (POD) IT00 1E33 825 064 .....	43
Quadro (POD) IT00 1E33 825 138 e 160.....	44
Quadro (POD) IT00 1E33 825 219 .....	45
Quadro (POD) IT00 1E33 825 359 .....	46
Quadro (POD) IT00 1E33 825 399 .....	47
Quadro (POD) IT00 1E33 825 665 .....	48
Quadro (POD) IT00 1E33 825 703 .....	49
Quadro (POD) IT00 1E33 825 725 .....	50
Quadro (POD) IT00 1E33 825 765 .....	51
Quadro (POD) IT00 1E33 826 108 .....	52
Quadro (POD) IT00 1E33 826 121 .....	53
Quadro (POD) IT00 1E33 826 136 .....	54
Quadro (POD) IT00 1E33 826 221 .....	55
Quadro (POD) IT00 1E33 826 282 .....	56
Quadro (POD) IT00 1E33 826 462 .....	57
Quadro (POD) IT00 1E33 826 487 .....	58
Quadro (POD) IT00 1E33 826 521 .....	59
Quadro (POD) IT00 1E33 826 564 .....	60
Quadro (POD) IT00 1E33 826 615 .....	61
Quadro (POD) IT00 1E32 112 181 .....	62
Quadro (POD) IT00 1E 316 694 632 .....	63
Quadro (POD) IT00 1E31 061 392 .....	64
Ex Comune di Paderno .....	65
Quadro (POD) IT00 1E04 058 195 .....	65
Quadro (POD) IT00 1E04 058 188 .....	66
Quadro (POD) IT00 1E04 010 568 .....	67

Quadro (POD) IT00 1E04 01 0591 .....	68
Quadro (POD) IT00 1E04 010 595 .....	69
Quadro (POD) IT00 1E04 010 599 .....	70
Quadro (POD) IT00 1E04010 604 .....	71
Quadro (POD) IT00 1E04 058 174 .....	72
Quadro (POD) IT00 1E04 058 178 .....	73
Quadro (POD) IT00 1E04 010 558 .....	74
Quadro (POD) IT00 1E04 010 576.....	75
Riepilogo: .....	76
Altri interventi di bonifica .....	77
Edifici: illuminamento delle facciate. ....	77
Indicazioni per tutto il territorio comunale.....	81
Allegati: .....	82

## Premessa

**Pieve del Grappa** è un comune italiano di 6.700 abitanti della Provincia di Treviso, istituito il 30 Gennaio 2019 mediante fusione dei Comuni di Crespano del Grappa e Paderno del Grappa.

Con referendum consultivo, tenutosi il 17 Dicembre 2018, la maggioranza dei residenti votanti si è espressa favorevolmente alla fusione; in conseguenza all'esito della consultazione, è stata emanata la L.R. 24 Gennaio 2019, n. 2 "Istituzione del nuovo Comune denominato "Pieve del Grappa" mediante fusione dei Comuni di Crespano del Grappa e Paderno del Grappa della Provincia di Treviso", pubblicata sul BUR della Regione Veneto il 29 Gennaio.

Alla data della fusione entrambi i Comuni si erano dotati di un PICIL (Piano per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso) sin dal 2013. Nel 2015 gli stessi Comuni, all'interno della Intesa Programmatica d'Area" (denominata IPA Diapason) ed in coerenza con gli obiettivi previsti dal PAES, hanno commissionato dei progetti preliminari per l'attuazione delle scelte operate nel PAES stesso, approvato con deliberazione dei rispettivi Consigli Comunali.

La situazione della Illuminazione Pubblica di **Crespano del Grappa**, analogamente alla gran parte dei comuni, manifestava la compresenza di linee recenti e moderne con molte linee obsolete sia per gli aspetti elettrici (linee, cavidotti, ecc.) che per l'interdistanza e la tipologia della palificazione. Altresì coeve erano le armature stradali, del tipo a calotta oppure a funghetto, con sorgenti al mercurio, in ogni caso non conformi ai requisiti della L.R. 17/09. L'Amministrazione del Comune di Crespano del Grappa, dopo aver eseguito un primo intervento di riqualificazione della rete di P.I. nel corso del 2014 mirato alla sostituzione delle sorgenti a mercurio con quelle al Sodio Alta Pressione (SAP), intendeva procedere al completamento ed all'adeguamento della rete di Pubblica Illuminazione – compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili - al fine di renderla conforme alle disposizioni della L.R. n. 17 del Veneto del 07/08/2009, mediante interventi puntuali, miranti alla riduzione dell'inquinamento luminoso ed alla modernizzazione della infrastruttura in una ottica di efficientamento energetico e funzionale della rete di P.I. con l'utilizzo di tecnologie di telecontrollo, telegestione ed automazione, in una logica di "Smart Grid".

Detto intervento aveva interessato la sostituzione di circa 500 lampade al mercurio da 125 watt con sorgenti al sodio da 70 watt, conseguendo un risparmio di circa 138 MWh/anno, corrispondenti a circa 30.000 €.

Lo stato di fatto dell'impianto di pubblica illuminazione copre oggi quasi 30 km di strade con circa 950 punti luce. La potenza complessiva dell'impianto esistente di Pubblica Illuminazione è pari a 98 kW, comprensivo della caduta di tensione sulla linea e la potenza dissipata dagli alimentatori. I consumi ammontano mediamente a 437 MWh/anno.

Allo stato attuale la potenza media di ciascun punto luce risulta di circa 108 W; si prevede di conseguire, ad intervento terminato, una potenza non superiore a 70 watt per punto luce con una potenza media di circa 55 watt.

	<b>Potenza impegnata (kW)</b>	<b>Ore di funzionamento Ore/anno</b>	<b>Consumo Totale degli impianti MWh/ANNO</b>
Stato di fatto	98,00	4.200	437,20
Post intervento	49,00	4.200	218,60

Dal confronto si ricavano i seguenti dati significativi:

- DIMINUIZIONE DELLA POTENZA IMPEGNATA di 49,0 kW pari al 50 %;
- RISPARMIO ANNUO DEI CONSUMI di 218,60 MWh pari al 50 %.

Ipotizzando che la regolazione tramite il sistema di controllo remoto faccia conseguire un ulteriore risparmio di energia elettrica pari a circa il 22%; per quanto visto si ha:

$$1 - [(1 - 0,50) \times (1 - 0,22)] = 61 \%$$

Numero Cliente	Via Piazza	Potenza Installata	Consumi kWh Dic.	Congruità potenza	Note
		kW		kW	
321 545 807	V. S. Pancrazio	1,70	570	1,15	
323 402 59	P. S. Pancrazio	10,00	3909	7,88	
324 159 231	V. Zardo Napol.	11,00	2211	4,46	
338 249 13	V. Zardo Stefano	17,60	5283	10,65	
338 250 02	V. Valderoa	1,00	212	0,43	
338 250 64	Via Artigianato	15,20	3756	7,57	
338 251 38	V. Valderoa	1,50	738	1,49	
338 251 602	V. Solaroli	3,00	935	1,89	
338 252 19	V. Cacciatori	7,50	3040	6,13	
338 253 59	V. S. Lucia	3,00	730	1,47	
338 253 99	S. Lucia S.N.	0,50	194	0,39	
338 256 65	A. Moro	3,00	1263	2,55	
338 257 031	M.te Pertica	2,20	1246	2,51	aumentare
338 257 252	M.te Pertica	3,00	1398	2,82	
338 257 651	M.te Nero	3,00	488	0,98	
338 261 08	M. d. Covolo	3,00	430	0,87	
338 261 21	Covolo	1,50	257	0,52	
338 261 36	Covolo	1,50	1223	2,47	aumentare
338 262 213	Covolo	1,60	770	1,55	scarso
321 121 81	IV Novembre	6,00	2030	4,09	
338 262 825	V. Gherla	2,60	870	1,75	
338 264 625	V. Canova	27,00	6359	12,82	<b>FdP 0,48</b>
338 264 879	Orfanotrofio	1,80	575	1,16	
338 262 196	Cacciatori	7,50	1961	3,95	
338 265 646	V. Asolana	4,50	1966	3,96	
338 265 212	Rot. Asolana	4,50	1515	3,05	
338 266 15	Artigianato	1,20	627	1,26	scarso
346 717 521	XXIV Maggio	3,00	780	1,57	
346 717 513	Molinetto	3,00	794	1,60	
316 694 632	Z. I. (Via Asolana 13)	15,00	1708	3,44	
310 613 92	IV/Nov. Giardini	11,00	492	0,99	Eventi
345 164 456	Piazza San Marco	20,00	788	1,59	Eventi

Note:

**Aumentare** o **scarso** indica quei POD con una potenza installata inferiore a quella richiesta e che necessiterebbero di un incremento della potenza. L'uso di sorgenti a LED potrebbe rendere vano detto aumento di potenza.

**Eventi** indica i POD che sono normalmente sotto utilizzati ma che devono sopportare richieste temporanee superiori in occasione di eventi o manifestazioni (sagre, mercatini, ecc.)

**FdP** indica che il POD ha un carico a basso fattore di potenza che il fornitore di energia addebita in bolletta sotto forma di penale. L'uso di sorgenti a LED potrebbe rendere vana l'azione correttiva.

In maniera del tutto analoga anche l'Amministrazione del Comune di **Paderno del Grappa**, seppur avvantaggiata da un recente ammodernamento delle linee e dell'intera infrastruttura, era intenzionata a sostituire le lampade al Sodio – per la gran parte sovradimensionate rispetto alle reali esigenze fotometriche – con moderne sorgenti a LED, facilmente regolabili durante le ore di minor traffico, all'interno di una rete "Smart Grid".

Lo stato di fatto dell'impianto di pubblica illuminazione copre oggi circa 20 km di strade con circa 620 punti luce. Allo stato attuale la potenza media di ciascun punto luce risulta superiore a 135 W; si prevede di conseguire, ad intervento terminato, una potenza non superiore a 70 watt per punto luce con una potenza media di circa 55 watt.

	<b>Potenza impegnata (kW)</b>	<b>Ore di funzionamento Ore/anno</b>	<b>Consumo Totale degli impianti MWh/ANNO</b>
Stato di fatto	45,00	4.400	198,00
Post intervento	18,00	4.400	80,00

Dal confronto si ricavano i seguenti dati significativi:

- RISPARMIO ANNUO DEI CONSUMI di 198,00 MWh pari al 60 %.

Ipotizzando che la regolazione tramite il sistema di controllo remoto faccia conseguire un ulteriore risparmio di energia elettrica pari a circa il 20%; per quanto visto si ha:

$$1 - [(1 - 0,60) \times (1 - 0,20)] = 68 \%$$



Numero Cliente	Via Piazza	Potenza Installata	Consumi kWh Dic.	Congruità potenza	Note
4058174	Colli	2,00	1284	2,59	Scarso
4010558	Via Colli	0,50	43	0,09	
4010576	Farra	0,50	353	0,71	Scarso
4010568	Crocette	3,30	346	0,70	
4010604	IV Novembre	6,60	4110	8,29	Aumentare
4058178	Via Maffei	10,00	5000	10,8	Scarso
4010595	Via Montegrappa	5,00	3930	7,92	Aumentare
4010599	Via Piovega	3,80	2080	4,19	Scarso
4058195	Via S. Andrea	3,00	1637	3,30	Scarso
4058192	Via Cadorna	3,00	0,05	0,00	
4058188	Bassi	1,70	354	0,71	
4010591	Piazza Mad. Grappa	18,00	8583	17,30	

Note:

**Aumentare** o **scarso** indica quei POD con una potenza installata inferiore a quella richiesta e che necessiterebbero di un incremento della potenza. L'uso di sorgenti a LED potrebbe rendere vano detto aumento di potenza per cui si consiglia di rimandare la valutazione ad adeguamento avvenuto.

## Relazione illustrativa preliminare

La presente relazione intende analizzare la situazione esistente della rete di Pubblica Illuminazione del Comune di Pieve del Grappa per poter suggerire la priorità degli interventi al redattore del Progetto Preliminare che dovrà realizzare gli interventi di efficientamento energetico delle reti di illuminazione pubblica esistenti nel territorio comunale.

Essi comprenderanno, verosimilmente:

- la sostituzione di tutti gli apparecchi illuminanti dotati di lampade a vapori di mercurio (bandite sin dal 2015, in riferimento alla Direttiva EuP) ed al Sodio, sia esso ad Alta che a Bassa Pressione;
- l'adeguamento, la messa in sicurezza e la sostituzione dei componenti d'impianto che versano in condizioni precarie (es. pali di sostegno, adeguamento quadri elettrici, linee ecc.);
- l'installazione di apparecchi illuminanti con ottiche conformi alla Legge Regionale del Veneto nr. 17/09 aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre.

Saranno installati nuove armature a LED ad elevate prestazioni illuminotecniche, con maggior efficienza energetica e durata.

Inoltre, è previsto l'utilizzo di Sistemi di telecontrollo e riduzione automatica del flusso luminoso nelle ore notturne di minor traffico.

Tutti gli interventi saranno progettati nel rispetto della normativa e legislazione vigenti, nonché della sicurezza e del comfort degli utenti delle strade e/o dei fruitori delle aree, con particolare riferimento a:

- Legge Regionale n. 17 del 7 agosto 2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- Codice della Strada;
- norme UNI 11248 e UNI EN 13201, vigenti in materia di illuminazione stradale;
- norme CEI;
- normativa comunitaria, nazionale e regionale.

Nel progettare gli interventi verranno rispettate tutte le cogenti normative Tecniche e le Leggi applicabili ed, in particolare, le seguenti:

- Legge 186 dell'1/3/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici."
- DPR 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada."
- DLgs 626 del 25/11/1996 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione."
- DPR 462 del 22/10/2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- L. R. 17 / 2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici."
- Reg. CE 245-09 del 18/03/2009 "Modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE riguardante le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade."
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 11-4 Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- CEI EN 50110-1 Esercizio degli impianti elettrici.
- CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione, 2013
- CEI 20-67; V1 Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV
- CEI EN 60898-1 "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. - Parte 1: Prescrizioni generali."
- CEI EN 61008-1 "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. - Parte 1: Prescrizioni generali."
- CEI EN 61009-1 "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. - Parte 1: Prescrizioni generali".

- CEI EN 50086-2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi”.
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.”
- CEI EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI EN 60598-2-3 Apparecchi di illuminazione – Apparecchi di illuminazione stradale
- CEI EN 60662 Lampade a vapori di sodio ad alta pressione - Specifiche di prestazione
- CEI EN 60901 Lampade fluorescenti mono attacco – Prescrizioni di prestazione.
- CEI EN 62031 Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza
- CEI EN 61347-2 “Unità di alimentazione di lampada – Parte 2: prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in c.c. o in c.a. per moduli LED.”
- EN 62471 Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
- CEI 76-10 Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada - Parte 2: Guida ai requisiti costruttivi relativi alla sicurezza da radiazione ottica non laser
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata o a 1.500 V in corrente continua.”
- Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- Parte 2: Definizioni.
- Parte 3: Caratteristiche generali.
- Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
- Parte 5: Scelta e installazione dei componenti elettrici.
- Parte 6: Verifiche.
- Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.
- CEI-UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.”
- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per pose interrata.”
- UNI EN 40-2 “Pali per illuminazione pubblica – Parte 2: requisiti generali e dimensioni.”
- UNI EN 40-5 “Pali per illuminazione pubblica. Specifiche per pali di illuminazione pubblica in acciaio.”

- UNI EN 40-6 “Pali per illuminazione pubblica. Requisiti per pali per illuminazione pubblica in alluminio.”
- UNI 11248 – 2012 “Selezione delle categorie illuminotecniche.”
- UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale – Requisiti Prestazionali”
- UNI EN 13201-3 “Illuminazione stradale – Calcolo delle Prestazioni”
- UNI EN 13201-4 “Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”

Inoltre il progetto preliminare dovrà inoltre essere redatto in coerenza con:

- il Piano Energetico Regionale – Fonti Rinnovabili – Risparmio Energetico – Efficienza Energetica;
- con la programmazione di settore vigente per gli interventi infrastrutturali;
- le disposizioni contenute nella D.G.R. n. 3173 del 10 ottobre 2006 “Nuove disposizioni relative all’attuazione della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative” (e successive modifiche e/o integrazioni);
- i criteri previsti dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (M.A.T.T.), del 23 dicembre 2013 “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l’acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l’affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica.

## Riferimenti geografici

Pieve del Grappa è un comune di 6.700 abitanti della provincia di Treviso; confina con i Comuni di Alano di Piave (BL), Asolo, Borso del Grappa, Castelcuoco, Fonte, Possagno, San Zenone degli Ezzelini, Seren del Grappa (BL) e Valbrenta (VI).

Coordinate geografiche: 45° 50' 06,2" Nord - 11° 50' 54,5" Est

Altitudine: 300 m s.l.m.

Abitanti: 6.700

Densità per Km<sup>2</sup>: 180

Superficie: 37,34 Km<sup>2</sup>

Classe climatica: zona E, 2.818 Gradi Giorno

Classe sismica: Zona 2 (media sismicità)

I principali assi viari che interessano il territorio comunale possono considerarsi quelli posti secondo le direttrici cardinali, ossia:

direttrice Est – Ovest: SP 26 che attraversa orizzontalmente il comune in direzione di Possagno;

direttrice Nord – Sud: suddivisa in tre assi paralleli:

1. SP 129 verso Mezzo Ciel diretta verso l'asse viario Bassano - Montebelluna (SP 248).
2. Via Asolana – Via Roma che scende verso il Comune di Fonte (SP 248).
3. SP 20 diretta verso Sud in direzione Fonte (SP 248).

Nel territorio comunale è presente l'osservatorio astronomico non professionale:

Osservatorio del "*Centro Incontri con la natura*", Casa don Bosco, Via Santa Lucia 45; da questo discende che il Comune di Pieve del Grappa rientra nella Fascia di rispetto pari a 25 km.

## **Descrizione della situazione (stato di fatto)**

Il territorio è servito da una buona, seppur data, rete di illuminazione pubblica che si estende per gran parte delle zone urbanizzate del Comune di Pieve del Grappa con uno sviluppo di quasi 50 km.

L'alimentazione avviene in modalità mista: cavidotto interrato per circa 48 km, mentre il resto per via aerea o un misto tra cavidotti e linea aerea.

La maggioranza dei sostegni è a palo metallico; pochi quelli in cemento (meno di 20); a questi si aggiungono alcune mensole ancorate agli edifici e lampade installate su cavi tesi.

In totale i punti luce per l'illuminazione stradale di Pieve del Grappa sono, attualmente circa 1.600.

L'impianto dell'Illuminazione Pubblica del Comune di Pieve del Grappa è attualmente costituito da circa 40 impianti e da altrettanti allacci al Distributore della Rete Elettrica.

Gli allacci sono misti ovvero di varie potenze, a valle dei quali sono posti i dispositivi di protezione.

Non vi sono riduttori di flusso installati nel territorio dell'ex Comune di Crespano, mentre ve ne sono in quello di Paderno.

In ogni caso i riduttori di flusso per lampade al Sodio Alta Pressione non sono adatti a regolare le sorgenti a LED per cui dovranno essere sostituiti.

## **Obiettivi generali da perseguire**

Il presente progetto preliminare ha come obiettivi prioritari:

- la riduzione dei consumi in misura pari ad almeno il 40% e delle relative emissioni di CO<sub>2</sub> con riferimento all'anno 2009;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso verso l'alto e l'efficientamento della rete di pubblica illuminazione esistente in modo da renderlo coerente con le indicazioni contenute nella L.R. del Veneto del 07 Agosto 2009 n. 17;
- la trasformazione della rete di pubblica illuminazione esistente in un sistema infrastrutturale "SMART GRID" attraverso l'installazione di sensori, recettori ed elementi di monitoraggio in grado di garantire, in relazione alle condizioni esistenti (luce naturale, efficienza dei corpi illuminanti, condizioni climatiche, presenza di persone, cicli o veicoli) la gestione della rete in maniera "intelligente", ovvero in maniera efficiente, per un uso più razionale dell'energia minimizzando, al contempo, gli sprechi;
- riduzione degli interventi manutentivi;
- adeguamento della rete di pubblica illuminazione alle vigenti normative.

## **Strategie per il loro raggiungimento**

Le conseguenze "pratiche" della Legge Regionale 17/09 possono essere ridotte, sostanzialmente, ai seguenti punti: limiti sulle nuove lampade installate ovvero 75 W alla sorgente (di fatto indirizza verso l'uso di lampade da 70 watt) e con una efficienza superiore al 60% (bandendo, ad esempio, apparecchi a riflessione noti con il nome di "vele"), una efficienza (lumen/watt) minima di 90 e la riduzione del flusso delle lampade, che deve essere effettuato in misura superiore al 30% entro le ore ventiquattro.

Questa riduzione non deve essere fatta indiscriminatamente ma sulla base di considerazioni motivate: un esempio di approccio corretto è fornito di seguito.

Le strade devono essere classificate secondo norma UNI 11248:2016; per la stessa Norma possono essere declassate se i flussi di traffico orari sono inferiori a quelli previsti per ciascun indice illuminotecnico.



Analogamente le norme europee (UNI ISO 11248, EN 13201, etc.) permettono di declassare le strade qualora durante gli orari notturni queste avessero flussi di traffico decisamente ridotti rispetto alle condizioni di regime:

- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli **non raggiunge mai il 50%** del traffico orario previsto per tale tipo di strada in condizioni di regime è possibile declassarla di un indice illuminotecnico;
- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli **non raggiunge mai il 25%** del traffico orario previsto per tale tipo di strada in condizioni di regime è possibile declassarla di 2 indici illuminotecnici.

Nella definizione dei profili di regolazione luminosa riveste quindi grande importanza conoscere come variano i flussi di traffico in funzione dell'orario.

Pertanto deve essere condotta una attenta analisi sui flussi di traffico, sulla base di dati forniti dalla Polizia Locale e da altri Organi competenti (Assessorati, ANAS, ecc.). Sono considerati i dati di traffico durante alcuni periodi rappresentativi, i quali sono da considerarsi come i massimi su base annua.

Si supponga di notare che:

- i flussi di traffico iniziano a crescere rapidamente dopo le 7.00 di mattina, con successivo picco tra le 8.00 e le 9.00. A quest'ora, a seconda del periodo dell'anno, potrebbe essere necessario l'aumento del flusso luminoso (in inverno), mentre d'estate tale aumento di flusso potrebbe non essere necessario;
- i flussi di traffico, dopo essersi abbassati nelle ore centrali della giornata, risalgono sensibilmente a partire dalle 17.00, per attestarsi su valori massimi tra le 18.00 e le 19.00, per poi calare sensibilmente dopo le 21.00.

Ipotizzando una strada con un volume di traffico, in condizioni di regime pari a circa 2.300 veicoli/ora (inferiore comunque al picco di traffico massimo), con Categoria illuminotecnica di progetto pari a ME3 possiamo considerare il declassamento di una categoria illuminotecnica della strada negli orari in cui il flusso è inferiore al valore  $0,5 \times 2.300 = 1.150$  veicoli/ora e tale condizione è sicuramente verificata nell'intervallo orario dalle 21.00 alle 7.00.

In tale intervallo orario, pertanto, la categoria illuminotecnica della strada è declassata in ME4.

Nella fascia oraria tra l'1.00 e le 5.00 il flusso di traffico è inoltre inferiore al 25% di quello nominale ( $0,25 \times 2.300 = 575$  veicoli/ora), quindi, in tale orario, la categoria illuminotecnica della strada può essere considerata pari a ME5.

I parametri illuminotecnici che devono essere soddisfatti dal progetto in caso di categoria ME4 ed ME5 sono desumibili dalla Norma citata.

Le modalità di gestione sono riassunte nei tre paragrafi seguenti:

**Ore SERALI** (dalle 16.00 alle 21.00) – Livello A

- Strade di riferimento: D
- Limite di velocità: 90 km/h
- Analisi dei rischi: Flusso di traffico nominale (> 50%)
- Categoria illuminotecnica di ingresso: ME2
- Categoria illuminotecnica di progetto: ME3.

Dal momento che il progetto prevede l'utilizzo di apparecchi a luce bianca, con elevata efficienza luminosa e con indice di resa cromatica maggiore o uguale a 60, si può applicare una riduzione di un livello alla categoria di riferimento, passando alla categoria ME3.

REQUISITI MINIMI:

- Luminanza minima mantenuta  $L_m = 1,00 \text{ cd/m}^2$
- Uniformità media longitudinale di luminanza  $[U_l] = 0,70$
- Uniformità media di luminanza (min/med)  $[U_o] = 0,4$
- Abbagliamento massimo in valore %  $[TI] < 15$

**Ore NOTTURNE** (dalle 21.00 alle 01.00 e dalle 05.00 alle 7.00) – Livello B

- Strade di riferimento: D
- Limite di velocità: 90 km/h
- Analisi dei rischi: Flusso di traffico < 50%
- Categoria illuminotecnica di riferimento: ME3
- Categoria illuminotecnica di esercizio: ME4

In tali orari il flusso di traffico è sempre inferiore al 50% rispetto a quello nominale, pertanto si può applicare una riduzione di un livello alla categoria di riferimento, passando alla categoria ME4.

REQUISITI MINIMI:

- Luminanza minima mantenuta  $L_m = 0,75 \text{ cd/m}^2$
- Uniformità media longitudinale di luminanza  $[U_l] 0,60$
- Uniformità media di luminanza (min/med)  $[U_o] 0,60$
- Abbagliamento massimo in valore %  $[TI] < 15$

**Ore CENTRALI NOTTURNE** (dalle ore 01.00 alle ore 05.00) – Livello C

- Strade di riferimento: D

- Limite di velocità: 90 km/h
- Analisi dei rischi: Flusso di traffico < 25%
- Categoria illuminotecnica di riferimento: ME4
- Categoria illuminotecnica di esercizio: ME5

Il flusso di traffico in tali orari è sempre inferiore al 25% rispetto a quello nominale, pertanto si può applicare una riduzione di due livelli alla categoria di riferimento, passando alla categoria ME5.

REQUISITI MINIMI:

- Luminanza minima mantenuta  $L_m = 0,50 \text{ cd/m}^2$
- Uniformità media longitudinale di luminanza  $[U_l]$  0,40
- Uniformità media di luminanza (min/med)  $[U_o]$  0,35
- Abbagliamento massimo in valore %  $[TI] < 15$

Considerando il profilo di regolazione indicato si ottiene un risparmio sull'energia assorbita pari a circa il 22% rispetto al consumo che si avrebbe nel caso di assenza di regolazione.

Ipotizzando, ad esempio:

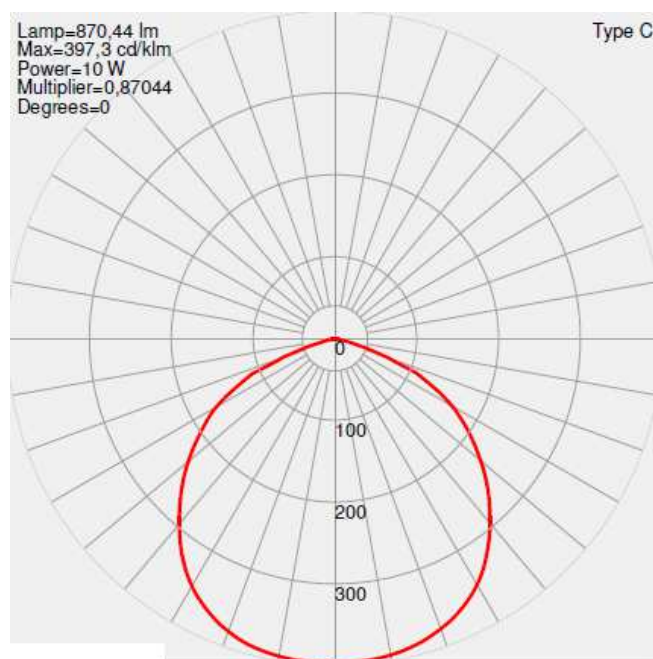
- che la potenza nominale attuale complessiva degli impianti sia pari a circa 50 kW, quindi al 38,4% in meno di quella attualmente installata rispetto al 2009;
- che, con la regolazione proposta tramite il sistema di controllo remoto, si ottenga un ulteriore risparmio di energia elettrica pari a circa 22%; si può stimare un risparmio di energia elettrica assorbita - su base annua - rispetto agli impianti esistenti pari al:

$$1 - (1 - 0,384) \times (1 - 0,22) = 52 \%$$

## Relazione tecnica specialistica

All'Art.9 par. 2. "Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;



Esempio di sorgente con ottica non disperdente oltre i 90° (conforme L.R. 17/09)

Tali apparecchi illuminanti devono essere corredati di un file da cui il progettista possa evincere che il flusso sia rivolto verso il basso, eventualmente anche con l'ausilio di appositi programmi di calcolo. Inoltre si prediligono certificazioni da parte di organismi terzi, come IMQ in luogo di generiche autodichiarazioni dei costruttori.

Infine dovrà essere posta attenzione affinché l'inclinazione dell'apparecchio sia conforme al progetto anche quando il palo presenti lo sbraccio a frusta. In tal caso si dovranno orientare gli apparecchi parallelamente al piano stradale oppure usare appositi agganci che ne consentano la corretta inclinazione.

Nel citato Art.9 par. 2 si cita espressamente la riduzione del flusso luminoso tra i requisiti di conformità degli impianti. Testualmente: d) 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 (30%) 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. “

### **Regolatori di flusso**

Questo sistema, oramai obsoleto, si basa su alcuni dispositivi (sia centralizzati che distribuiti) che riescono a modulare il flusso emesso da ciascuna sorgente.

Sono apparecchiature elettriche che, tramite la stabilizzazione e la regolazione della tensione, mettono l'impianto di illuminazione nelle condizioni di erogare, esclusivamente nelle ore in cui è necessario, il massimo flusso di luce per il quale esso è stato progettato. Il vantaggio principale di questi dispositivi è il risparmio energetico che può arrivare fino al 50%, grazie alla stabilizzazione ed alla regolazione della tensione di alimentazione delle lampade, in funzione dell'orario di accensione. Si possono impostare valori di tensione diversi per ottenere il massimo risparmio energetico ed il livello di illuminamento previsto dalle Norme in vigore. Ogni impianto è programmabile in funzione del volume di traffico presente sulla strada. Ciò comporta una vita utile delle lampade che raggiunge i livelli dichiarati dal loro costruttore grazie a un ciclo di accensione programmabile su misura per ogni famiglia di lampade. Mediamente si rileva che, grazie all'effetto della stabilizzazione e di alimentazione a tensione ridotta, la “vita media sul campo” delle lampade si allunga considerevolmente, mantenendo elevati standard qualitativi della luce.

Da ciò discende una considerevole riduzione nella frequenza degli interventi di sostituzione delle stesse e una riduzione dei costi di gestione degli impianti, garantendo il ritorno dell'investimento in un periodo alquanto breve.

Inoltre l'impianto di illuminazione è in grado di assicurare il livello di illuminamento per cui è stato progettato anche in presenza di variazioni della tensione di rete.

## Regolazione in remoto

Questi apparecchi, il frutto della accresciuta affidabilità dell'elettronica e della ampia diffusione delle tecnologie informatiche, hanno reso possibile la realizzazione di reti sia cablate che wireless. Questo tipo di alimentatore elettronico è normalmente installato fra la lampada e la rete elettrica, inglobando le funzioni svolte da diversi dispositivi (come accenditore, reattore e condensatore). All'accensione esso aumenta gradatamente la potenza assorbita dalla lampada, che si stabilizzerà durante il suo funzionamento. In questo modo, si evitano le sovracorrenti di accensione e gli sbalzi di tensione.

Le perdite di potenza, tipiche dei sistemi ferromagnetici, sono ridotte, mentre l'apposita funzione di regolazione del flusso permette di ridurre la potenza assorbita negli orari desiderati. In caso di numerose lampade alimentate da un'unica linea molto lunga, il dispositivo le alimenta tutte alla stessa potenza, evitando così sia la sovralimentazione delle prime, che durano più a lungo, sia la sottoalimentazione delle ultime, che migliorano la resa luminosa.

L'apparato assicura:

- La riduzione immediata di almeno il 30% dei consumi elettrici complessivi
- La riduzione dei costi fissi per la potenza impegnata (ovvero del "picco" massimo di kW toccato nel corso dell'anno)
- L'estensione della durata delle lampade, con la riduzione dei costi di manutenzione.

## Descrizione dell'intervento

Gli interventi dovranno perseguire i seguenti obiettivi:

- risparmio energetico e miglioramento dell'efficienza degli impianti mediante sostituzione degli apparecchi dotati di lampade ai vapori di Mercurio e/o vapori di Sodio alta pressione, con nuovi apparecchi a LED aventi maggiori performance illuminotecniche e miglior rendimento energetico;
- contenimento dell'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e dell'invasività della luce, nel rispetto delle prescrizioni e delle regole contenute nella Legge Regionale n° 17 del 7 Agosto 2009;
- miglioramento della viabilità e sicurezza per il traffico stradale veicolare e per i pedoni, rispettando le norme del Codice della Strada e le prescrizioni delle Norme UNI;
- illuminazione adeguata in funzione della tipologia di strada e/o area, diversificando gli spazi del centro cittadino, in cui è necessario valorizzare maggiormente l'aspetto estetico, comfort e arredo urbano, rispetto alle zone periferiche o zone industriali o strade extraurbane, nelle quali sono richieste maggiori prestazioni dal punto di vista illuminotecnico;
- realizzazione di nuovi punti luce aventi componenti, quali sostegni, apparecchi illuminanti di certificata qualità e di avanzato livello tecnologico;
- adozione di sistemi innovativi di telecontrollo e di automazione per la riduzione dei costi di esercizio e di manutenzione degli impianti.

L'U.T.C. di Pieve del Grappa ha fornito la documentazione relativa agli impianti di illuminazione pubblica esistenti (consumi energetici, planimetrie, censimento punti luce, ecc.).

## **Indicazione delle caratteristiche richieste alle armature**

Gli apparecchi illuminanti di nuova installazione dovranno possedere una buona affidabilità funzionale ed una lunga durata allo scopo di diminuire le spese inerenti alla normale e straordinaria manutenzione.

In particolare, essi saranno dotati di:

- sorgenti luminose a LED, ad elevata efficienza e durata di funzionamento;
- alimentatori elettronici già predisposti/programmati per la riduzione automatica del flusso luminoso nelle ore notturne di minor traffico.

Gli apparecchi illuminanti saranno scelti in funzione delle caratteristiche tecniche, delle prestazioni illuminotecniche e delle qualità estetiche, a seconda del tipo di strada/zona da illuminare.

L'analisi condotta sarà svolta in sede di progetto che dovrà prendere in esame le tipologie di apparecchi illuminanti con caratteristiche illuminotecniche adeguate alle strade ed alle zone da illuminare.

Tutti gli apparecchi illuminanti a LED di nuova installazione dovranno:

- essere conformi, per tipologia e modalità di posa, a quanto prescritto dalla Legge Regionale n. 17 del 7 Agosto 2009 vigente in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso;
- possedere la Marcatura CE;
- rispettare quanto previsto dalla norma di prodotto EN 60598-2-3 "Requisiti particolari per apparecchi d'illuminazione stradale";
- essere conformi alla norma EN 62471 "Sicurezza foto biologica delle lampade e sistemi di lampade";
- possedere curve fotometriche certificate e conformi alla norma UNI EN 13032 "Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione – Parte I°: Misurazione e formato di file".

Le armature ed i loro componenti dovranno necessariamente essere conformi alle seguenti Direttive e Norme di riferimento:



- direttiva 2004/108/CE – Compatibilità Elettromagnetica;
- direttiva 2006/95/CE – Bassa Tensione;
- direttiva 2001/95/CE – Sicurezza Generale dei prodotti;
- direttiva 2013/35/CE - Campi Elettromagnetici

EN 60598-1 - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove

EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione - Requisiti particolari: Apparecchi per illuminazione stradale

EN 62471 - Sicurezza foto biologica delle lampade e sistemi di lampade

EN 61347-1 - Unità di alimentazione di lampada - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza

EN 61347-2-13 - Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED

EN 62384 - Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED

EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

UNI 11356 - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED

EN 62493 - Valutazione delle apparecchiature di illuminazione relativamente all'esposizione umana ai campi elettromagnetici.

Anche se il presente elaborato prevede essenzialmente le indicazioni di massima (es. la sostituzione di una parte degli apparecchi illuminanti esistenti con nuovi a LED più performanti) in alcuni casi sarà necessario realizzare degli interventi di adeguamento degli impianti esistenti alle normative vigenti (rifacimento dei cavidotti e delle linee, sostituzione dei pali, accorpamento dei quadri elettrici, ecc.).

In particolare, sono previsti:

1. installazione di nuovi punti luce (scavi, cavidotti, cavi, pozzetti, plinti, pali apparecchi illuminanti, ecc.) nei tratti di strada in cui le interdistanze tra i punti esistenti risultano non conformi alla L.R. 17/09;
2. sostituzione di una parte dei pali esistenti con altri (es. di altezza maggiore) in modo da poter rientrare nei parametri illuminotecnici previsti dalle norme UNI;
3. adeguamento di alcuni quadri elettrici esistenti mediante sostituzione degli armadi/centralini o installazione di nuovi dispositivi di protezione e comando.

Il posizionamento dei nuovi punti luce nonché il dimensionamento della potenza e dell'altezza delle sorgenti luminose saranno oggetto di un accurato studio, in sede di progettazione, che terrà conto di vari parametri, tra cui:

- categoria illuminotecnica della strada, definita dalla Norma UNI 11248:2016 sulla scorta dei dati iniziali forniti dal Committente e successive analisi dei rischi e di utilizzo a cura del progettista;
- requisiti prestazionali minimi prescritti dalla Norma UNI EN 13201-2, verificati mediante calcoli illuminotecnici dettagliati di progetto;
- prescrizioni e regole contenute nella Legge Regionale n° 17 del 07.08.2009.

Di seguito vengono brevemente riportate le caratteristiche sommarie dei vari componenti di impianto di nuova installazione:

- a) SOSTEGNI - di acciaio zincato a caldo, trattati contro la corrosione secondo le più recenti norme CEI e UNI EN 40, aventi dimensioni normalizzate, di tipo dritto (testa palo) o con bracci, dotati di asola per passaggio cavi e asola per alloggiamento della morsettiera di derivazione, con sportello apribile mediante apposito attrezzo; nelle zone del centro storico e nelle aree residenziali di pregio architettonico saranno utilizzati dei sostegni per arredo urbano di tipo zincato e verniciato, del colore indicato dall'Amministrazione Comunale.
- b) PLINTI di Fondazione - in CLS, gettati in opera, opportunamente dimensionati in funzione dei carichi da sostenere e del tipo di terreno.
- c) LINEE elettriche - distribuite con CAVI unipolari di tipo FG16OR (0,6/1kV), aventi adeguata sezione, in funzione della potenza e della lunghezza della linea, considerando una caduta di tensione massima prevista dalle norme, in ogni caso non superiore al 5%; detti cavi saranno alloggiati entro CAVIDOTTI di PVC pieghevole pesante, a doppia parete, con elevata resistenza meccanica, interrati ad una profondità di circa 60 ÷ 70 cm, previo scavo a cielo aperto.
- d) QUADRI elettrici Stradali - costituiti da centralini di PVC a doppio isolamento, grado di protezione minimo IP 55, da alloggiare entro armadi di vetroresina o poliestere, a basamento o a palo, grado di protezione minimo IP 44.

## Eliminazione problematica inquinamento luminoso

Dalla lettura della Legge Regionale 17/2009 emerge chiara l'intenzione del legislatore di dare indirizzi circa la scelta delle sorgenti e degli apparecchi di illuminazione per la progettazione di nuovi impianti di pubblica illuminazione.

Da ciò deriva che gli apparecchi conformi alla L.R. 17/09 sono quelli che non emettono sopra la linea dell'orizzonte, pertanto si prediligono apparecchi "full cut off", quindi a vetro piano con la sorgente incassata, il cui fascio sia diretto, in varia misura, verso il suolo.

All'Art.9 par. 2. Si legge: "Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;

b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore.

È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a  $Ra = 65$  ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici.

I nuovi apparecchi d'illuminazione a LED possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2

lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90 lm/W;

c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare  $1 \text{ cd/m}^2$ ;

d) 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. “

## Il sistema da adottare per la gestione del telecontrollo

Sul mercato esistono diverse modalità di controllo remoto; queste si basano essenzialmente su tre principi:

- a radiofrequenza (es. Wi-Fi)
- con cavo dedicato
- ad onde convogliate

il sistema a **radio frequenza** utilizza un protocollo di comunicazione senza fili; questo comporta di dover dotare ciascuna armatura di un apparato ricevente. Questa tecnologia può richiedere l'installazione di un ripetitore di segnale quando la morfologia o la densità abitativa renda affollata o disturbata la banda di comunicazione tuttavia consente di realizzare una rete connessa ad altre apparecchiature di controllo (monitoraggio del traffico, rilevazione dei parametri ambientali, videosorveglianza del territorio, ecc.)

Questo è il sistema consigliato, sulla base del rapporto costi – benefici attuali.

Il sistema con **cavo dedicato** è immune dai problemi sopra evidenziati e ben si addice a linee di nuova progettazione. Il suo utilizzo su linee esistenti, senza un cavo di segnale, rende costosa e poco conveniente questa tecnologia.

I sistemi ad **onde convogliate** non necessitano di cavo dedicato in quanto il segnale viaggia sui cavi elettrici già presenti. Si tratta di una tecnologia collaudata e semplice, quindi molto affidabile e dai costi contenuti che si applica all'impianto già esistente ed ha un costo ammortizzabile in breve tempo. Per contro non ha le potenzialità del sistema a radio frequenza.

All'atto pratico si tratta di installare, all'interno di ogni singola lampada un apparecchio di controllo che decodifica il segnale inviato, denominato "Control Box" (CB).

Le lampade vengono quindi normalmente collegate alla rete 230 V AC.

Ciò che gestisce tutto è l'unità di controllo - Collecting Unit (CU) - da installare nel quadro e da collegare alla linea elettrica - trifase o monofase che sia - per comunicare con tutte le varie Control Box.

La Collecting Unit può essere programmata con un personal computer direttamente su quadro elettrico per l'accensione nelle diverse fasce orarie.

In alternativa è possibile utilizzare un sistema GSM per il trasferimento dati; in tal caso il Comune dovrà dotarsi di una schedina SIM, per la gestione della rete di P.I.

La programmazione della Collecting Unit e, quindi, dell'impianto si esegue tramite collegamento ad un PC su cui deve essere installato il software fornito dal produttore.

Durante la messa in funzione dell'impianto è prevista la presenza di un tecnico abilitato per le istruzioni d'uso del software e dell'apparato in generale che instruirà il personale - designato dal Comune - incaricato della gestione ordinaria.

Le funzioni della CONTROL UNIT sono:

- Programmazione "punto – punto"
- Possibilità di segnalazione guasti
- Diagnosi malfunzionamenti e verifica stato impianti
- Settaggio dato dei singoli punti luce all'interno della CU
- Accensione e spegnimento da remoto
- Parametri della lampada riportati in tempo reale: tensione, corrente, fattore di potenza, livello di dimmerazione.

Per quanto riguarda il settaggio punto per punto e l'accensione diurna per esigenze di manutenzione occorre utilizzare il software di gestione così come per tutte le fasi della gestione; tramite il software, sarà possibile intervenire sul singolo punto luce, agendo sia sul quadro o da remoto mediante un PC.

Questo non significa che la regolazione possa avvenire a "discrezione" del gestore: la regolazione deve avvenire sempre nel rispetto della categoria stradale, alla conseguente valutazione del rischio, del traffico veicolare e di concerto con gli organi di Polizia e del proprietario della strada.

## **Metodo di Classificazione, Progettazione e Calcolo**

La procedura che il Progettista, in sede di progetto preliminare, definitivo o esecutivo, dovrà adottare è la seguente:

- a) acquisizione dei parametri e dati relativi alle strade e delle aree da illuminare, forniti dal Committente o desunti da Relazioni di Enti Terzi, Studi e Rilievi disponibili presso banche dati;
- b) individuazione delle zone di studio;
- c) determinazione delle categorie illuminotecniche di ingresso delle zone di studio, con riferimento al Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016;
- d) determinazione delle eventuali categorie comparabili, secondo quanto riportato nei Prospetti 5 e 6 della norma UNI 11248:2016;
- e) analisi dei rischi, in funzione dei parametri d'influenza;
- f) determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto;
- g) determinazione della categoria illuminotecnica di esercizio;
- h) scelta della griglia da utilizzare per i calcoli;
- i) acquisizione dei parametri utili al calcolo, dove possibile;
- j) scelta del tipo di apparecchi illuminanti (sorgente luminosa, ottica, disposizione, ecc.);
- k) utilizzo di software per le simulazioni.

## Elaborati grafici di progetto

La planimetria generale del Comune è stata suddivisa in tavole di scala opportuna, nelle quali sono state riportate le vie/strade oggetto di intervento. Considerato che i lavori interessano strade già esistenti, e quindi non è prevista alcuna alterazione o modifica della pianificazione vigente, NON sono necessari gli elaborati (cartografia 1:25.000, profili longitudinali e trasversali altimetrici, ecc.) indicati nella lettera "b", Comma 1, Articolo 21, D.P.R. n° 207/2010, per le "opere e lavori A RETE". Per quanto disposto dal Comma 2 dello stesso Articolo 21, si specifica che le scale da adottare nel progetto Definitivo e nel Progetto Esecutivo faranno riferimento all'Articolo 28 e all'Articolo 36 del Decreto citato. Eventualmente, nel caso sorgano particolari necessità, gli elaborati saranno sviluppati in scale diverse dalle presenti, a seconda dell'uso da parte del Committente.

Posizionamento dei punti luce in deroga alla L.R. 17/09

Per alcuni punti luce NON è possibile rispettare il rapporto prescritto tra interdistanza/altezza pali pari a 3,7 di cui all'Art. 9, comma 11, lettera a) della Legge Regionale 17/2009.

Il posizionamento dei punti luce è dovuto principalmente a vari fattori, quali:

- mancanza di risorse per la riprogettazione ed il posizionamento dei pali;
- necessità di rispettare i parametri illuminotecnici prescritti dalla Norma UNI EN 13201-2, per le sopra citate zone (marciapiedi, pista ciclabile, passaggi pedonali, ecc.).

Le norme di riferimento per gli impianti di illuminazione stradale sono:

\_ **Norma UNI 11248:2016** "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche", la quale individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade;

\_ **Norma UNI EN 13201-2** "Illuminazione stradale – requisiti prestazionali" la quale definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.

\_ **Norma UNI EN 13201-3** "Illuminazione stradale – calcolo delle prestazioni" la quale definisce e descrive le convenzioni e gli algoritmi che devono essere adottati per calcolare le prestazioni fotometriche di impianti di illuminazione stradale progettati.



## Interventi della rete di pubblica illuminazione

### Linee aeree

L'analisi della rete di P.I. del Comune di Pieve del Grappa ha rilevato la presenza di alcuni tratti di linea aerea nel territorio dell'ex Comune di Crespano del Grappa, nella fattispecie quelli sotto riportati.

A questo primo aspetto si associa una palificazione datata, con disposizione dei pali non consona, spesso con interdistanze non adeguate ai requisiti illuminotecnici oppure alla L.R. 17/09, con apparecchi a calotta e con pozzetti difficilmente accessibili quando non completamente interrati (vedi foto).



In altre parole le linee in questione necessitano di un intervento tanto urgente quanto prioritario di ammodernamento e messa in sicurezza che include opere edili (scavo, posa dei cavidotti, rifacimento del marciapiedi, ecc.), spostamento dei plinti di fondazione, nuovi pali e nuove armature.

## Riepilogo dei POD con tratti di linea aerea

Numero Cliente	Via Piazza	Tipo Linea	Messa a terra	Funzionalità	Cavi
338 262 196	V. Cacciatori	Aerea	Presente	√	Non Adeguati
338 257 651	M.te Nero	Parz. Aerea	Presente	√	Parz. Adeguati
338 262 825	V. Gherla	Parz. Aerea	Presente	√	Parz. Adeguati
338 264 625	V. Canova	Parz. Aerea	Presente	√	Parz. Adeguati

Ricapitolando abbiamo:

**Via Montenero - Via Santa Lucia** che annovera una palificazione datata, con disposizione dei pali in posizione non consona, con apparecchi a calotta e circa 600 metri di linea aerea da interrare secondo criteri di sicurezza più moderni.

**Via Gherla** consta di una palificazione datata, con disposizione dei pali in posizione non idonea ed apparecchi a calotta e circa 600 metri di linea aerea da interrare.

**Via delle Acque - Via San Paolo** con pali obsoleti, a passo irregolare ed apparecchi a calotta per un totale di circa 1.300 metri di linea aerea da interrare.

**Via Molinetto** presenta circa 1.450 metri di linea aerea con pali a frusta inadeguati ed apparecchi a calotta. Sia il passo di posa che la distanza dalla carreggiata necessitano di un rifacimento completo.

Totale delle linee da interrare: circa 4.000 metri

## Sorgenti a Mercurio

La sostituzione di tutti gli apparecchi illuminanti dotati di lampade a vapori di mercurio (che a partire dal 2015 sono state bandite dalla Direttiva EuP) è il secondo intervento in ordine di priorità in quanto hanno effetti sulla sicurezza e nemmeno sull'ambiente (se correttamente smaltite). Sono affette da una efficienza energetica alquanto bassa e, se poste in apparecchi datati, possono causare un elevato inquinamento luminoso.

La loro presenza è alquanto limitata, dopo la bonifica avvenuta alcuni anni fa che ha visto la sostituzione delle sorgenti a mercurio con altre al Sodio Alta Pressione, tuttavia vi sono ancora zone con sorgenti di questo tipo, ad esempio l'area industriale dell'ex Comune di Paderno con i POD delle Vie Farra e Piovega (vedi tabella).

Si evidenzia l'incoerenza tra potenza di POD e potenza assorbita; in caso di sostituzione con sorgenti più efficienti, supponiamo da 60 watt, renderebbe congrua la linea con 7 punti luce di Via Farra così come i 35 punti luce di Via Piovega e, di conseguenza, inutile l'aumento di potenza.

Numero POD	Via Piazza	Potenza Installata	Consumi kWh Dic.	Congruità potenza
4010576	Farra	0,50	353	0,71
4010599	Via Piovega	3,80	2080	4,19
338 261 08	M. d. Covolo	3,00	430	0,87

Analogamente si può dire di Via Madonna del Covolo - già Comune di Crespano - che presenta 7 Punti luce dotati di sorgenti al mercurio su pali rastremati a frusta, con calotta, non conforme alla L.R. 17/09 oppure a "funghetto".

## Palificazione

In Via Cardinal Maffei, nell'ex territorio del Comune di Paderno, è presente una palificazione in legno (6 unità), con apparecchi a lampioncino, non conformi alla L.R. 17/09 che necessita di un intervento di ammodernamento che comprenderà nuovi pali e nuove armature.

Nell territorio già di Crespano si annoverano 29 pali in cemento (Via Monte Nero, Via San Paolo) dotati di armature a calotta e quindi non conformi alla L.R. 17/09.



## **Proposta di accorpamento dei POD esistenti:**

Nota: le potenze sono riferite alle sole lampade; la sostituzione con sorgenti più efficienti presumibilmente porterà ad una considerevole riduzione della potenza installata.

Ex Comune di Crespano

### **AREA 1**

Principali vie servite:	Via Valderoa, Via Solaroli
POD 338 251 38	Potenza installata: 1.500 watt
POD 338 250 02	Potenza installata: 500 watt
POD 303 278 37	Potenza installata: 1.100 watt
Potenza installata totale:	3.100 watt

### **AREA 2**

Principali vie servite:	Via Madonna d.C., Monte Pertica, Monte Asolone, Solaroli
POD 338 251 602	Potenza installata: 1.900 watt
POD 338 261 21	Potenza installata: 600 watt
POD 338 261 36	Potenza installata: 2.500 watt
POD 338 257 03	Potenza installata: 2.500 watt
POD 338 262 213	Potenza installata: 1.600 watt
POD 338 257 252	Potenza installata: 2.850 watt
Potenza installata totale:	11.950 watt

### **AREA 3**

Principali vie servite:	Via Molinetto, Umbria, Gherla, Moro, Giare
POD 338 262 825	Potenza installata: 1.800 watt
POD 338 256 65	Potenza installata: 2.600 watt
POD 346 717 513	Potenza installata: 1.600 watt
Potenza installata totale:	6.000 watt

#### **AREA 4**

Principali vie servite:	Via Cacciatori, Orfanotrofio, Acque, Asolana, Pio X
POD 338 264 87	Potenza installata: 1.600 watt
POD 338 252 196	Potenza installata: 4.000 watt
POD 324 159 23	Potenza installata: 4.500 watt
Potenza installata totale:	10.100 watt

#### **AREA 5**

Principali vie servite:	Via Asolana, Zona Industriale
POD 316 694 63	Potenza installata: 3.500 watt
POD 338 265 21	Potenza installata: 3.050 watt
Potenza installata totale:	6.550 watt

Ex Comune di Paderno

#### **AREA 6**

Via Piovega (Zona industriale) - Via Fara

POD 4010599	Potenza installata: 4.200 watt
POD 4010576	Potenza installata: 800 watt
Potenza installata totale:	5.000 watt

#### **AREA 7**

Via Montegrappa, Via Sant'Andrea

POD 4010595	Potenza installata: 8.000 watt
POD 4010195	Potenza installata: 3.300 watt
Potenza installata totale:	11.300 watt

## Analisi delle linee per POD

### Ex Comune di Crespano

#### Quadro (POD) IT00 1E32 154 580

Vie servite: San Pancrazio

Via San Pancrazio.

Tipo	F
Categoria	ME3
Tipo di sorgente	(8 SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio
Altezza	metri 6;
Interdistanza media	8 e 20 metri
Apparecchio:	vetro piano
Inclinazione:	10° circa
Potenza installata:	800 watt

Si tratta di una linea abbastanza recente, dotata di pali in metallo a sbraccio, cavi di alimentazione interrati e lampade al sodio ad alta pressione da 100 watt.

L'interdistanza tra i pali (20 metri nel caso migliore) risulta però leggermente inferiore al rapporto 3,7 suggerito dalla L.R. 17/09 che gradirebbe un passo di almeno 22,2 metri per tutti i pali, metà dei quali sono a 8 metri uno dall'altro. Probabilmente l'infittimento della palificazione è dovuto alla tortuosità del percorso; in ogni modo si ritiene di poter procedere ad una riduzione della potenza installata con lampade SAP da 70 watt in luogo delle lampade da 100 watt ora presenti.

Risparmio stimato 2.500 kWh/anno, pari a circa 550,00 €.

## Quadro (POD) IT00 1E32 340 259

Via XI Febbraio, San Pancrazio e San Michele

Tipo	E, F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(ioduri metallici e mercurio di varia potenza)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio, sia a terra che in mensola
Altezza	da 5 a 8 metri
Interdistanza media	15 metri
Apparecchio:	calotta e design
Inclinazione:	varia
Potenza installata	8.175 watt

Si compone principalmente da pali in metallo, linea di alimentazione interrata con lampade a ioduri metallici e lampade a Sodio di potenza elevata (fino a 150 watt). La linea risulta avere una interdistanza da rivedere, soprattutto lungo Via XI Febbraio.

Fatte salve le intersezioni (CE2) dove una maggior potenza è verosimilmente giustificata i tratti rettilinei di categoria ME3 ed ME4 possono beneficiare di una riduzione della potenza installata.

Risparmio stimato post adeguamento 20.000 kWh/anno, pari a circa 4.500,00 € anno.



## Quadro (POD) IT00 1E32 415 923

Via Zardo, Ceccato, Angelo, Fornace, Rossi ed Orfanotrofio

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio (a terra e mensola) e palo artistico
Altezza	6 metri
Interdistanza media	35 metri
Apparecchio:	sia palo a sbraccio che cima palo (globi)
Inclinazione:	varia
Potenza installata	4.420 watt

Linea “variegata” che comprende tratti di moderna progettazione e tratti più datati; consta di pali in metallo, sia a terra che in mensola con sbraccio; alcune derivazioni sono realizzate con pali artistici ed apparecchi cima palo. Tra di essi alcuni “globi” totalmente inadeguati ai principi della dispersione di luce artificiale verso la volta celeste e quindi da sostituirsi quanto prima.

La linea di alimentazione è interrata con lampade SAP da 70 watt e risulta avere una interdistanza tra pali di 35 metri, adeguata ai dettami della L.R. 17/09 che richiede un passo di almeno 22 metri.

Risparmio stimato post adeguamento 11.000 kWh/anno, pari a circa 2.400,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 824 913**

Via Molinetto, IV Novembre, Piazza San Marco, Via Piave, Via Roma, Via Scalambin, Piazza Martiri

Tipo	E, F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(SAP, ioduri metallici)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio (a terra e mensola) e palo artistico
Altezza	da 4 a 8 metri
Interdistanza	da 10 a 30 metri
Apparecchio:	sia palo a sbraccio che cima palo
Inclinazione:	varia
Potenza installata	10.600 watt

Linea che comprende varie tipologie di sorgenti, apparecchi e pali. I pali in metallo sono presenti sia a terra che in mensola con sbraccio; alcune derivazioni sono realizzate con pali artistici ed apparecchi cima palo. Tra di essi alcuni "globi" totalmente inadeguati ai principi della dispersione di luce artificiale verso la volta celeste e quindi da sostituirsi quanto prima. Vi sono anche lampade SAP di potenza pari a 110 watt dedicate alla illuminazione di Piazza San Marco in cui si può considerare una sostituzione con altre SAP da 70 watt senza compromettere la fruizione del luogo pubblico.

Vicolo IV Novembre va adeguato sia nelle sorgenti che negli apparecchi. Idem dicasi per Via Scalambin. Via Piave e Via Roma possono fruire di una standardizzazione con lampade da 70 watt in luogo delle SAP da 100 e delle lampade a ioduri metallici da 150 watt.

La linea risulta avere una interdistanza tra pali mediamente adeguata alla L.R. 17/09

Risparmio stimato post adeguamento 26.000 kWh/anno, pari a circa 5.800,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 002

Via Valderoa

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt ed una da 100 W)
Tipo di palo:	palo artistico
Altezza	da 4
Interdistanza	media 25 metri
Apparecchio:	sia palo a sbraccio che cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	310 watt

Linea interrata di breve sviluppo, sostanzialmente adeguata nelle potenze e nelle interdistanze tra pali; va considerata la sostituzione degli apparecchi con altri non disperdenti la luce verso l'alto.

Risparmio stimato post adeguamento 1.050 kWh/anno, pari a circa 230,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 064

Via Artigianato, Monte Grappa, Francesco Aita, Val d'Aosta, Piemonte

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio (a terra e mensola) e palo artistico
Altezza	da 5 a 8 metri
Interdistanza	media 25 metri
Apparecchio:	sia palo a sbraccio che cima palo
Inclinazione:	10° ove presente
Potenza installata	7.500 watt

Linea che comprende varie tipologie di sorgenti, apparecchi e pali. I pali in metallo sono presenti sia a terra che in mensola con sbraccio; alcune derivazioni sono realizzate con apparecchi cima palo. Le Via Artigianato e Monte Grappa risultano adeguate nella potenza e nella interdistanza tra i sostegni, indice di recente intervento.

Risparmio stimato post adeguamento 18.500 kWh/anno, pari a circa 4.000,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 138 e 160

Via Solaroli

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 100 W)
Tipo di palo:	palo artistico e dritto
Altezza	8 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	cima palo e campanella
Inclinazione:	--
Potenza installata	3.400 watt

Linea interrata di recente costruzione, sostanzialmente adeguata nelle potenze (dato il passo elevato) e nelle interdistanze tra pali. Gli apparecchi artistici risultano non conformi alla L.R. 17/09; si ritiene che una riprogettazione possa portare ad una riduzione delle potenze installate ed ad un miglioramento dell'uniformità dell'illuminamento al suolo.

Risparmio stimato post adeguamento 8.200 kWh/anno, pari a circa 1.800,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 219

Via Asolana, San Pio X, Acque, Cacciatori

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt ed una da 100 W)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	da 5 a 8 metri
Interdistanza	media 35 metri
Apparecchio:	sia palo a sbraccio che cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	6.100 watt

Linea che comprende varie tipologie di sorgenti, apparecchi e pali. I pali in metallo sono presenti sia a terra che in mensola con sbraccio; sono presenti pali in cemento, pericolosi in caso di urto e la cui messa a terra delle armature risulta mancante.

Le condizioni dei pali e dei pozzetti richiedono un urgente ammodernamento.

La linea consta di lampade SAP con una interdistanza tra pali mediamente adeguata alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 15.000 kWh/anno, pari a circa 3.300,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 359

Via Santa Lucia e Montenero

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 100 W e 4 Hg da 125 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	da 6 a 8 metri
Interdistanza	media 50 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1.500 watt (lampade)

Linea interrata di recente costruzione, sostanzialmente adeguata nelle potenze (dato il passo elevato) e nelle interdistanze tra pali. La distanza tra pali è adeguata.

Risparmio stimato post adeguamento 3.600 kWh/anno, pari a circa 800,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 399

Via Santa Lucia

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	SAP
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	--
Interdistanza	media 100 metri
Apparecchio:	frusta
Inclinazione:	--
Potenza installata	400 watt (lampade)

I pali in cemento sono da sostituire con pali in metallo, provvisti di messa a terra ed adeguatamente distanziati.

Risparmio stimato post adeguamento 950 kWh/anno, pari a circa 200,00 € anno.



## Quadro (POD) IT00 1E33 825 665

Via Aldo Moro

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	--
Interdistanza	media 50 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	2.500 watt (lampade)

Adeguate le sorgenti a mercurio da 125 watt con SAP da 70 watt, è ora necessario intervenire sui relativi apparecchi (del tipo a globo) in quanto disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali adeguata.

Risparmio stimato post adeguamento 6.200 kWh/anno, pari a circa 1.300,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 703

Via Monte Pertica, Monte Asolone

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	8 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	2.500 watt (lampade)

Linea interrata di recente costruzione, sostanzialmente adeguata nelle potenze (dato il passo elevato) e nelle interdistanze tra pali. Si potrebbe considerare anche una sostituzione con analoghe lampade da 50 watt, fatto salvo il rispetto delle norme. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 6.200 kWh/anno, pari a circa 1.300,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 725

Via Monte Pertica, Monte Asolone

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	8 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	2.800 watt

Linea interrata di recente costruzione, sostanzialmente adeguata nelle potenze (dato il passo elevato) e nelle interdistanze tra pali. Si potrebbe considerare anche una sostituzione con analoghe lampade da 50 watt, fatto salvo il rispetto delle norme e le verifiche fotometriche. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 6.900 kWh/anno, pari a circa 1.500,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 825 765

Via Montenero, Rosati

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico, cemento
Altezza	6 metri
Interdistanza	media 70 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1.000 watt (lampade)

Adeguate le sorgenti con SAP da 70 watt ora necessita sostituire i pali in cemento (progressivo 508 e 511); urge la rimozione del tratto di linea aerea con l'interramento. La distanza tra pali è conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio conseguibile: 2.400 kWh e 500,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 108**

Via Madonna del Covolo

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(7 lampade Hg da 125 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	3 - 8 metri
Interdistanza	media 50 metri
Apparecchio:	artistico
Inclinazione:	--
Potenza installata	880 watt

Adeguate sia le sorgenti a mercurio da 125 watt con SAP da 70 watt che gli apparecchi scegliendo quelli non disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio conseguibile: 2.100 kWh e 470,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 121**

Via Madonna

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(7 lampade Sodio)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	4 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	obsoleto
Inclinazione:	--
Potenza installata	520 watt

Linea datata; si consiglia di sostituire con apparecchi non disperdenti la luce oltre l'orizzonte; i cavi di alimentazione sono interrati e la distanza interpalo risulta conforme alla L.R. 17 /09.

Risparmio stimato post adeguamento 1.200 kWh/anno, pari a circa 280,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 826 136

Via Madonna, Monte Asolone, Solaroli

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP 70 e 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	4 – 8 metri
Interdistanza	media 40 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	2.500 watt

Linea dotata di sostegni a sbraccio e cima palo; si consiglia di sostituire le lampade SAP da 100 watt con lampade da 70 watt, fatte salve le necessarie verifiche illuminotecniche ai sensi delle norme vigenti; i cavi di alimentazione sono interrati e la distanza interpalo risulta conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 6.000 kWh/anno, pari a circa 1.300,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 221**

Via Madonna Covolo

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP 70)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio
Altezza	5 – 8 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1600 watt

Adeguare gli apparecchi scegliendo quelli non disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 3.800 kWh/anno, pari a circa 800,00 € anno.



## Quadro (POD) IT00 1E33 826 282

Via Molinetto, Umbria, Gherla

Tipo	F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio, artistico
Altezza	6 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1.800 watt

Adeguare gli apparecchi scegliendo quelli non disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09. Trattasi di coesistenza di una linea recente con una più datata e da adeguare urgentemente.

Risparmio stimato post adeguamento 4.300 kWh/anno, pari a circa 950,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E33 826 462

Via Molinetto, Giare, Moro, Montenero, Canal, Canova, Garibaldi, Toscana, Piemonte, Emilia, San Carlo, Orsetti, Zago, Sant'Antonio, Valli.

Tipo	F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio, cima palo e cemento
Altezza	4 - 8 metri
Interdistanza	media 40 metri
Apparecchio:	testa palo e globi
Inclinazione:	--
Potenza installata	23.000 watt

Trattasi di coesistenza di una linea recente con una più datata e da adeguare. L'adeguamento comprenderà gli apparecchi scegliendo quelli non disperdenti la luce verso l'alto.

Rimpiazzare i pali in cemento con pali metallici dotati di messa a terra. La linea risulta interrata eccezion fatta per circa 1.400 metri di linea aerea. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09 esclusa una decina.

NOTA: dalla bolletta del gestore risulta che il POD è contraddistinto da un basso fattore di potenza, indice di carico elettrico fortemente induttivo. L'uso di alimentatori ad alto fattore di potenza consentirebbe un ulteriore risparmio (dovuto all'assenza della penale per consumi di energia reattiva) ed ad un abbassamento delle potenza impegnata.

Risparmio stimato post adeguamento 31.500 kWh/anno, pari a circa 6.900,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 487**

Via Cacciatori, Orfanotrofio.

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(14 lampade da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio, cima palo
Altezza	4 - 7 metri
Interdistanza	media 45 metri
Apparecchio:	testa palo e cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1.200 watt

Trattasi di coesistenza di una linea dotata di armature obsolete da adeguare mediante sostituzione con apparecchi non disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 2.800 kWh/anno, pari a circa 620,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 521**

Via Asolana (verso Zona Industriale)

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio, cima palo
Altezza	8 - 9 metri
Interdistanza	media 40 metri
Apparecchio:	testa palo e cima palo
Inclinazione:	> 5°
Potenza installata	3.050 watt

La linea risulta interrata. La distanza tra pali è conforme alla L.R. 17/09. L'inclinazione degli apparecchi non è conforme alla L.R. 17/09. Trattasi di coesistenza di una linea recente con una più datata e da adeguare.

Risparmio stimato post adeguamento 7.500 kWh/anno, pari a circa 1.600,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E33 826 564**

Via Asolana (rotatoria)

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	5 - 8 metri
Interdistanza	media 35 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	4.000 watt

Linea relativamente recente. La linea risulta interrata. La distanza tra pali è conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 9.700 kWh/anno, pari a circa 2.100,00 € anno

## Quadro (POD) IT00 1E33 826 615

Via Artigianato

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(11 lampade SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico artistico a sbraccio
Altezza	5 metri
Interdistanza	media 35 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	10°
Potenza installata	1.260 watt

Linea relativamente recente; le sorgenti con SAP da 70 watt risultano conformi alle prescrizioni della L.R.17/09; gli apparecchi vanno adeguati scegliendo quelli non disperdenti la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. La distanza tra pali è conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 3.100 kWh/anno, pari a circa 680,00 € anno

## **Quadro (POD) IT00 1E32 112 181**

Via Monte Grappa e IV Novembre

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 70 watt e da 150)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	4 - 8 metri
Interdistanza	media 15 - 25 metri
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	4.100 watt (lampade)

Linea dotata di lampade da SAP 70 watt e da 150 watt. Gli apparecchi sono del tipo non disperdente la luce verso l'alto. La linea risulta interrata. L'inclinazione degli apparecchi non è conforme alla L.R. 17/09 pertanto necessita che siano orientati parallelamente al terreno. La distanza tra pali è conforme alla L.R. 17/09 solo nelle potenze superiori; trattandosi di impianto dedicato alla illuminazione di aree la distanza tra i pali non è significativa.

Risparmio stimato post adeguamento 10.000 kWh/anno, pari a circa 2.200,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E 316 694 632**

Zona Industriale (Via Asolana 13)

Tipo	F
Categoria	ME5
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a frusta
Altezza	9 metri
Interdistanza	media 33 metri
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	5°
Potenza installata	3.500 watt

Gli apparecchi impiegati non sono del tipo a “vetro piano”, quindi non ammessi dalla L.R. che richiede espressamente siano del tipo non disperdente la luce verso l’alto. Si ritiene che questa linea presenti una priorità di intervento non urgente data la costruzione abbastanza recente. La linea risulta interrata. L’inclinazione degli apparecchi non è conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 8.400 kWh/anno, pari a circa 1.800,00 € anno.



## **Quadro (POD) IT00 1E31 061 392**

Via IV Novembre – Giardini (progressivi 830 – 850)

Tipo	parco
Categoria	S3
Tipo di sorgente:	(lampade da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	4 metri
Interdistanza	media 12 metri
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	1.000 watt (lampade)

Gli apparecchi impiegati sono del tipo a “globo”, non ammessi dalla L.R. che richiede espressamente siano del tipo non disperdente la luce verso l’alto. Si ritiene che questa linea presenti una priorità di intervento massima. La linea risulta interrata. L’inclinazione degli apparecchi è conforme alla L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 2.400 kWh/anno, pari a circa 530,00 € anno.

## Ex Comune di Paderno

### Quadro (POD) IT00 1E04 058 195

Vie servite: S. Andrea, Boschi, Madonna della Salute

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente	(31 SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	metri 8 - 6;
Interdistanza	varie
Apparecchio:	sbraccio, cima palo e mensola
Inclinazione:	non sempre parallela
Potenza installata:	3.300 watt

Si tratta di una linea datata, con pali in metallo, cavi di alimentazione interrati e con lampade Sodio Alta Pressione da 100 watt.

L'interdistanza tra i pali risulta mediamente sempre superiore al rapporto 3,7 suggerito dalla L.R. 17/09, quindi conforme. Conviene procedere ad una riduzione della potenza installata, ad esempio con lampade da 70 watt in luogo delle lampade da 100 watt. Si raccomanda di **orientare i corpi illuminanti** parallelamente al piano orizzontale.

Sulla base di un primo calcolo il risparmio annuo stimato assomma a circa 8.100 kWh, pari a 1780,00 €.

## Quadro (POD) IT00 1E04 058 188

Via Bassi

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(6 SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	da 6 - 8 metri
Interdistanza	metri 50 e oltre
Apparecchio:	cima e testa palo
Inclinazione:	da 3°
Potenza installata	700 watt

Si compone principalmente da pali in metallo, linea di alimentazione interrata con lampade SAP (100 watt). La linea risulta avere una interdistanza tra pali elevata, molto superiore ai dettami della L.R. 17/09 ma sempre conforme.

I tratti rettilinei di categoria ME4 possono beneficiare di una riduzione della potenza fatti salvi i requisiti di legge; alla prima occasione, una riprogettazione accurata dovrà provvedere a ridistribuire i corpi illuminanti in modo da garantire una maggiore uniformità di illuminamento.

E' realistico considerare ad un declassamento alla categoria ME5.

Sulla base di un primo calcolo si stima un risparmio annuo di circa 1.700 kWh, pari a 380,00 €.

## **Quadro (POD) IT00 1E04 010 568**

Via Crocette

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio
Altezza	8 metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	3° circa
Potenza installata	800 watt

Si compone principalmente da pali in metallo, linea di alimentazione interrata con lampade SAP (100 watt). La linea risulta avere una interdistanza tra pali variabile, molto superiore ai dettami della L.R. 17/09 ma comunque conforme.

Una riprogettazione accurata dovrà provvedere a ridistribuire i corpi illuminanti in modo da garantire una maggiore uniformità di illuminamento; un declassamento alla categoria ME5 può comportare una riduzione della potenza installata a 70 watt.

Sulla base di un primo calcolo estimativo, il passaggio a sorgenti da 70 watt consentirebbe un risparmio annuo stimato in circa 1404 kWh, pari a 280,00 €.

## Quadro (POD) IT00 1E04 01 0591

Via Brioni, Cadorna, Madonnina, Colli, Pio X, Piazza Madonnina, Via Giovanni XXIII, Roma, Fantina, Giardino.

Tipo	E, F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 70 watt)
Tipo di palo:	palo metallico, artistico e pali in cemento
Altezza	da 5 a 8 metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	cima palo, testa palo e artistico
Inclinazione:	--
Potenza installata	17.300 watt

Linea di potenza elevata che comprende varie tipologie di apparecchi e pali. I pali in metallo sono presenti sia a terra che in mensola con sbraccio; alcuni tratti sono realizzati con pali artistici ed apparecchi cima palo. Tra di essi alcuni "globi" totalmente inadeguati ai principi della dispersione di luce artificiale verso la volta celeste e quindi da sostituirsi quanto prima. La linea consta di lampade SAP da (100 watt) sostituibili con sorgenti da 70 watt quando non inferiori. La linea risulta avere una interdistanza tra pali mediamente adeguata alla L.R. 17/09

Davanti al municipio vi sono diversi apparecchi con sorgenti installate entro **globi** non conformi alla L.R. 17/09. Questi dovranno essere sostituiti con la massima priorità.

Risparmio stimato post adeguamento 42.500 kWh/anno, pari a circa 9.400,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E04 010 595**

Via Fusere, Montegrappa, Piazza Fietta, S. Antonio

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio e palo artistico
Altezza	da 6 a 8 metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	sia testa palo che cima palo; alcuni artistici
Inclinazione:	3° ove presente
Potenza installata	8.000 watt

Linea che comprende varie tipologie di sorgenti, apparecchi e pali. I pali in metallo sono presenti sia a terra che in mensola con sbraccio; alcune sezioni sono realizzate con apparecchi cima palo. Le varie derivazioni risultano mediamente adeguate nella interdistanza tra i sostegni, comunque non inferiori alle prescrizioni della L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 19.500 kWh/anno, pari a circa 4.300,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E04 010 599

Via Piovega

Tipo	F
Categoria	ME5
Tipo di sorgente:	(37 Hg da 125 W)
Tipo di palo:	palo metallico
Altezza	8 metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	cima palo e testa palo
Inclinazione:	10°
Potenza installata	5.500 watt

La linea consta di 37 lampade Hg da 125 watt sostituibili con sorgenti da 70 watt. La linea risulta avere una interdistanza tra pali mediamente adeguata alla L.R. 17/09 (eccezion fatta per alcuni sostegni).

Ne discende che l'intervento assume priorità elevata.

Risparmio stimato post adeguamento 10.000 kWh/anno, pari a circa 2.200,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E04010 604**

Via San Pio X, Bernardi, IV Novembre, San Giacomo, Pedecol, Piazza Martiri del Grappa, Cardinale La Fontaine, Vittorio Veneto.

Tipo	E, F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 100 W e 2 da 400)
Tipo di palo:	palo metallico dritto ed a frusta
Altezza	da 5 a 8 metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	cima palo e testa palo
Inclinazione:	varia
Potenza installata	8.300 watt

Linea di ragguardevole potenza che annovera un centinaio di punti luce sostituibili con sorgenti da 70 watt previa verifica illuminotecnica degli illuminamenti secondo norme. La linea risulta avere una interdistanza tra pali mediamente adeguata alla L.R. 17/09 (eccezion fatta per alcuni sostegni, in casi particolari).

L'orientamento degli apparecchi NON è conforme ai dettami della L.R. 17/09.

Risparmio stimato post adeguamento 20.000 kWh/anno, pari a circa 4.400,00 € anno.



## Quadro (POD) IT00 1E04 058 174

Via Colli, Brunelli, Cadorna

Tipo	F
Categoria	ME4
Tipo di sorgente:	(SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	metallico a sbraccio
Altezza	6 - 8
Interdistanza	varia
Apparecchio:	testa palo
Inclinazione:	3°
Potenza installata	2.600 watt

Linea dotata di sorgenti SAP da 100 watt con cavo interrato. Gli apparecchi vanno **orientati parallelamente** al piano orizzontale. La distanza tra pali è mediamente conforme alla L.R. 17/09; alcune interdistanze risultano eccessive al fine di garantire un illuminamento uniforme. Anche questa linea può essere classificata in categoria ME5 in sede di adeguamento.

Risparmio stimato post adeguamento 6.300 kWh/anno, pari a circa 1.400,00 € anno.

## **Quadro (POD) IT00 1E04 058 178**

Via IV Novembre, Europa, Piave, Montegrappa, Maffi, Giardino, Boccaor, etc.

Tipo	E, F
Categoria	ME3, ME4
Tipo di sorgente:	(lampade SAP da 100 watt e 2 da 400)
Tipo di palo:	palo metallico, a sbraccio ed artistico (legno Card. Maffi)
Altezza	6 - 8
Interdistanza	varia
Apparecchio:	testa palo, cima palo ed artistico
Inclinazione:	3° in alcuni sostegni
Potenza installata	10.800 watt (lampade)

La linea risulta interrata, dotata di sorgenti SAP da 100 watt a prescindere dalla categoria illuminotecnica. La distanza tra pali è mediamente conforme alla L.R. 17/09; alcune interdistanze risultano eccessive al fine di garantire un illuminamento uniforme. Alcuni tratti di questa linea, non appartenenti ai principali assi viari sopraindicati, possono essere classificati in categoria ME5 in sede di adeguamento.

Risparmio stimato post adeguamento 24.500 kWh/anno, pari a circa 5.400,00 € anno.

## Quadro (POD) IT00 1E04 010 558

Via Colli

Tipo	F
Categoria	ME5
Tipo di sorgente:	(2 lampade SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico a sbraccio
Altezza	8 metri et al.
Interdistanza	59
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	3°
Potenza installata	200 watt

Linea interrata, sostanzialmente adeguata nel tipo di pali mentre le sorgenti SAP da 100 watt possono essere rimpiazzate da lampade da 70 watt. Gli apparecchi sono del tipo specificato nella L.R. 17/09, ossia non disperdenti luce sopra il piano orizzontale. La distanza tra pali è adeguata.

## Quadro (POD) IT00 1E04 010 576

Via Farra

Tipo	F
Categoria	ME5
Tipo di sorgente:	(7 lampade SAP da 100 watt)
Tipo di palo:	palo metallico, una mensola
Altezza	6 - 8metri
Interdistanza	varia
Apparecchio:	cima palo
Inclinazione:	--
Potenza installata	700 watt (lampade)

Si compone principalmente da pali in metallo, linea di alimentazione interrata con lampade SAP (100 watt). La linea risulta avere una interdistanza tra pali variabile, superiore ai dettami della L.R. 17/09 ma comunque conforme, a parte un sostegno.

Una riprogettazione accurata dovrà provvedere a ridistribuire i corpi illuminanti in modo da garantire una maggiore uniformità di illuminamento ed una riduzione della potenza installata (sorgenti da 70 watt)

Risparmio stimato post adeguamento 1.700 kWh/anno, pari a circa 380,00 € anno.

## Riepilogo:

Nel territorio del Comune di Pieve del Grappa l'intervento di adeguamento della rete di Pubblica illuminazione può portare ad un risparmio dei costi di esercizio annuali non inferiori a circa:

	<b>Minori consumi di energia (MWh)/anno</b>	<b>Risparmio per la II. PP. €/anno</b>
Crespano	250,00	55.000
Paderno	137,00	30.000
<b>Totale</b>	<b>387,00</b>	<b>85.000</b>

## **Altri interventi di bonifica**

### **Edifici: illuminamento delle facciate.**

#### **Duomo di Crespano**

Misure sulla facciata laterale del duomo - verso Palazzo Reale - hanno dato valori inferiori ai limiti di legge (5 lux).

La facciata principale ha un illuminamento di  $9 \div 12$  lux ( $< 15$  lux, conforme).

La parete laterale verso valle si attesta sui  $5 \div 6$  lux, quindi ampiamente conforme.

#### **Palazzo Reale**

è illuminato con proiettori rivolti verso l'alto, quindi NON è conforme alle disposizioni della L.R. 17/09; stante la presenza di due pali a frusta, posti lungo la recinzione, si consiglia di riposizionare i proiettori in posizione elevata così da orientare il fascio verso il basso, evitando però che fuoriesca dalla facciata.

I livelli di illuminamento – misurati in prossimità dei davanzali della facciata – si attestano a valori inferiori a 15 lux, quindi conformi al limite di legge.

Si suggerisce la sostituzione delle sorgenti da 250 watt con altre di taglia inferiore (es. a LED da  $30 \div 50$  watt).

#### **Campanile**

La torre campanaria, per sua stessa conformazione, non ha consentito di effettuare misurazioni nella parte superiore, interessata dal fascio – orientato verso l'alto - posto dietro l'abside della chiesa. Si ritiene che possa essere considerata una illuminazione tipo "wall wash" a luce radente, diretta verso il basso, posta sotto il cornicione del campanile con sorgenti a LED con angolo di emissione ristretto e di minore potenza.

## **Sede municipale di Crespano del Grappa**

Facciata principale: apparecchi da incasso in prossimità della facciata hanno il fascio diretto verso l'alto e pertanto non sono conformi alla L.R. 17/09; devono essere spenti.

Va considerata una illuminazione tipo "wall wash" a luce radente diretta verso il basso posta sotto il cornicione dell'edificio con sorgenti di minore potenza.

Nel prato antistante vi sono degli apparecchi a LED con orientamento verso l'alto non conforme; per di più l'uso di sorgenti per l'illuminazione di verde non è consentita. Spegnimento immediato.

## **Zona industriale**

Diverse pertinenza private a carattere industriale – commerciale risultano illuminate con proiettori non paralleli al terreno (magazzini edili, supermercati, concessionarie di automobili, insediamenti produttivi, ecc.); si consiglia un sollecito adeguamento ai rispettivi proprietari. La sede di un istituto bancario locale dispone di sorgenti a luce radente poste a mensola sulla parete frontale dell'edificio. Il fascio rivolto verso l'alto andrà oscurato.

## **Illuminazione privata**

Alcune abitazioni private appaiono visibilmente sovra illuminate, più dei monumenti a valenza storico - artistica. Anche se non è stato possibile effettuare misure si confida nel senso civico che l'Amministrazione saprà trasmettere ai proprietari. Si ricorda che il limite consentito ammonta a **2.250 lumen** (circa due lampade a LED da 25 watt complessivi).

## **Sede municipale Paderno**

L'intervento principale riguarda la sostituzione dei **lampioncini artistici** a sfera, posti nella piazzetta antistante, che sono in palese contrasto con la L.R. 17/09 in quanto disperdenti verso l'alto.

L'illuminamento del piazzale e delle aree circostanti può essere egualmente conseguito con sorgenti non disperdenti verso l'alto.

### **Monumento ai caduti**

Mentre il piazzale attrezzato a parco è illuminato con apparecchi non disperdenti la luce verso l'alto (0,49 cd per klm a 90° ed oltre) il monumento presenta due sorgenti incassate dirette **dal basso verso l'alto** ed il cui flusso non è totalmente intercettato dalla sagoma – peraltro irregolare - del monumento stesso. Pertanto i faretti incassati dovranno essere **spenti**; si fa notare che la luce presente nel vialetto antistante è sufficiente a rendere visibile il monumento stesso senza bisogno di ulteriori sorgenti.

### **Edifici storici: illuminamento delle facciate.**

Non si sono rilevate situazioni in cui l'illuminamento delle facciate superi i limiti di legge (15 lux). Sulle pareti della chiesa, tale valore è dovuto al flusso proveniente dai lampioni non propriamente installati (leggasi inclinati) che circondano le pertinenze dell'edificio. Il campanile risulta illuminato solo nella cella campanaria, senza ricorso a fasci diretti.

### **Edifici pubblici**

Le scuole Comunali presentano alcuni apparecchi con **globi** e da sostituire quanto prima.

Altri edifici sono dotati di **lampioncini** non conformi alla L.R. 17/09 e quindi dovranno essere adeguati



## **Zona industriale (Via Piovega)**

La zona industriale in località Farra presenta ancora le vecchie calotte a vetro curvo e con sorgenti a Mercurio, non conformi alla L.R 17/09; da sostituire quanto prima.

Diverse pertinenza private a carattere industriale – commerciale risultano illuminate con proiettori non paralleli al terreno; si consiglia un **sollecito adeguamento** ai rispettivi proprietari. Si fa presente che l'orientamento non prevede esborsi ma solo interventi manuali di piccola entità.

Si ricorda che i proiettori devono essere:

- rivolti verso il **basso**, parallelamente al piano orizzontale e dotati di **alettatura** per eliminare la luce intrusiva;
- non devono causare pericolo di **abbagliamento** alla circolazione stradale.

## Indicazioni per tutto il territorio comunale

### Insegne luminose

Le insegne luminose presenti nel territorio sono alquanto limitate; in sede di rinnovo delle autorizzazioni il Comune dovrà chiedere l'adeguamento ai **4.500 lumen** di flusso emesso in tutte le direzioni. Per installazioni di insegne diverse da marchi commerciali (stazioni di rifornimento, catene alimentari o di abbigliamento, ecc.) si consiglia di indirizzare gli esercenti a **preferire insegne a luce riflessa** in quanto poco inquinanti, di miglior fattura e che ben si integrano nel contesto cittadino, aumentando il decoro urbano.

Sono da evitare, per quanto possibile insegne a cassonetto, costituite da lastre di materiale plastico sovrastampato. Questa tipologia, specialmente se realizzata su fondo bianco, si caratterizza per elevato (ed inutile) flusso emesso dal fondo, scarso pregio artigianale, forme poco ricercate (rettangolari), elevato consumo di energia.

### Insegne illuminate

Le insegne illuminate sono costituite essenzialmente da uno o più proiettori montati su braccio metallico che illuminano un pannello o una insegna in altro materiale (ferro battuto, legno, ecc.); questa tipologia trova applicazione per insegne di piccole dimensioni (pub, birrerie, ecc.) oppure per grandi pannelli pubblicitari, tipici delle zone fortemente urbanizzate o lungo vie di grande comunicazione.

In ogni caso i fasci devono essere orientati, verso il basso, non devono sporgere dalla sagoma e necessitano di progetto illuminotecnico sopra i 6 mq.

## **Allegati:**

Tav. 1 - Destinazioni e Vincoli del territorio - Stato di Fatto dell'illuminazione

Tav. 2 - Classificazione delle Strade e Razionalizzazione della rete