

LUOGO :

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI TREVISO

Via Don Minzoni n.12 - 31057 Silea TV

COMUNE DI SILEA

TITOLO :

# Piano di illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso

COMMITTENTE :

Amm.ne comunale di Silea

Via Don Minzoni 12 - 31057 Silea (TV)



GRUPPO DI LAVORO :

dott. ing. Dal Moro Roberto

**PICIL**

DESCRIZIONE DOCUMENTO :

Relazione illustrativa

→	00	01	mar. 2014	prima emissione	MS	DP	AGA
	00	00	sett. 2013	prima emissione	MZ	DP	AGA
	ed.	rev.	data	natura modifiche	eseg.	verif.	appr.

DOCUMENTO n. :

**E\_1.1**

pratica n°: **13017**

file : 13017\_E\_1.1\_00.01

scala: --

**PIANO ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO  
(PICIL)**

Relazione Illustrativa

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. INTRODUZIONE .....	5
2.1. Gli obiettivi del PICIL .....	5
2.2. Fasi di elaborazione.....	5
2.3. Criteri di intervento.....	6
2.4. Normativa di riferimento .....	6
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	10
3.1. Collocazione geografica. ....	10
3.2. Inquadramento climatico .....	10
3.3. Consumo di suolo .....	11
3.4. Biodiversità ed effetti dell'illuminazione .....	11
3.5. Ambiti paesaggistici .....	13
3.6. Inquadramento archeologico. ....	14
3.7. Patrimonio architettonico .....	15
3.8. Accessibilità e viabilità. ....	16
3.9. aree particolarmente sensibili per motivi economici .....	20
3.10. aree particolarmente sensibili per motivi di sicurezza.....	20
3.11. Inquinamento luminoso .....	20
3.12. criteri chiave per la classificazione delle aree, strade, piazze, edifici e monumenti ai fini del Piano. ....	21
4. STATO DI FATTO DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE .....	22
5. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE , DELLE STRADE E IMPIANTI SPORTIVI.....	25
5.1. Criteri di scelta degli apparecchi di illuminazione .....	37
5.2. Criteri di scelta della tipologia di sorgente luminosa .....	37
5.3. Criteri progettuali per agevolare il risparmio energetico.....	39
5.4. Criteri progettuali per agevolare il contenimento dei costi di gestione .....	50
6. ARCHITETTURA DELLA RETE ELETTRICA.....	50
6.1. Tipo e classe dell'impianto .....	50
6.2. Struttura dei quadri comando. ....	51
7. PREVISIONI DEI COSTI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO .....	52
8. PRIORITA' DI INTERVENTO E REALIZZAZIONE STRALCI ESECUTIVI .....	53
9. NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE, APPALTI VERDI E "PIANO DI AZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEI CONSUMI NEL SETTORE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE" .....	53
10. PROPOSTA DI MODIFICA AL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE.....	55

## 1. PREMESSA

Questa relazione si prefigge di illustrare l'azione che l'Amministrazione Comunale di Silea può sviluppare attraverso l'adozione del PICIL (*Piano di illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso*), ottimizzando, con una gestione tecnico-economica all'avanguardia, l'impianto di illuminazione pubblica e valorizzando contestualmente la percezione delle vie, delle architetture rilevanti, dei giardini, oltre che di tutti quei luoghi ed aree di particolare valenza storico-ambientale che caratterizzano il comune.

Illuminare un comune significa garantirgli un'identità notturna che si aggiunge a quella architettonica e storica. Significa inoltre, dare sicurezza ai cittadini, incrementare il valore, l'espressività e l'accoglienza dei luoghi.

Il PICIL è uno strumento indispensabile, che si affianca agli altri strumenti per la pianificazione urbana e la sua adozione da parte dell'Amministrazione Comunale consente al nostro Paese di allinearsi agli standard qualitativi dei paesi europei, nel rispetto dell'ambiente, della qualità della vita e dell'uso razionale dell'energia (risparmio energetico).

Il presente Piano Regolatore per l'Illuminazione Comunale viene redatto in ottemperanza a quanto prescritto dalla Legge Regionale n. 17 del 7/08/2009 "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.". Le finalità del presente Piano sono quelle di fornire all'Amministrazione Comunale e a tutti i soggetti, pubblici e privati, interessati alla progettazione, alla realizzazione e alla manutenzione degli impianti di illuminazione esterna, i criteri e le linee guida necessari alla realizzazione e razionalizzazione degli impianti di illuminazione in un'ottica di attenzione all'ambiente e risparmio energetico.

Il PICIL è stato redatto sulla base degli altri strumenti urbanistici del approvati ed in corso di approvazione riprendendone per coerenza in toto le zone territoriali omogenee e le relative destinazioni funzionali.

Nel piano sono presenti documenti ed elaborati grafici in grado di descrivere lo stato di fatto e gli obiettivi di progetto.

I propositi, la classificazione illuminotecnica e le ipotesi attuative e le norme di attuazione, saranno solamente il punto di partenza per progettare impianti di illuminazione che siano coordinati ed omogenei.

Per questo motivo il piano dovrà essere aggiornato periodicamente in funzione di alcuni dati che nel territorio comunale possono cambiare nel tempo:

- nuove lottizzazioni e nuove infrastrutture stradali;

- nuovi assetti del territorio;
- variazione dei flussi di traffico ;
- nuove normative relative all'illuminazione pubblica e privata;
- Nuovi impianti;
- Indubbio progresso tecnologico.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1. Gli obiettivi del PICIL

L'adozione del Piano, consente il raggiungimento di importanti obiettivi nell'ambito della riqualificazione globale del comune. Il PICIL, infatti, persegue finalità di ampio respiro legate ad aspetti differenti della vita cittadina: dalla fruizione dei luoghi, alla sicurezza, alla valorizzazione dei beni ambientali.

L'obiettivo del piano è quello di definire i criteri generali di intervento perseguendo:

- La sicurezza per il traffico stradale e veicolare, nel rispetto delle norme del codice della strada e delle norme UNI.
- La sicurezza fisica e psicologica delle persone.
- L'elevato grado di sicurezza per gli utenti e gli operatori.
- L'integrazione estetico-formale diurna e notturna degli impianti nel territorio comunale.
- La migliore fruibilità degli spazi urbani.
- Il risparmio energetico: miglioramento dell'efficienza globale dell'impianto.
- Il contenimento dell'inquinamento luminoso.

Questa edizione del Piano regolatore per l'illuminazione comunale in conformità alla Legge Regionale N° 17 del 7/08/2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico dell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici" è redatto sulla base della norma UNI 11248 "Illuminazione stradale" dell'ottobre 2012.

La nuova UNI 11248 associata alle CEN 13201 ha radicalmente modificato la classificazione delle strade e non solo, la stessa classifica le zone a carattere pedonale, zone particolari (passaggi pedonali, rotonde ecc) e ne definisce i parametri di raffronto.

Il Piano è stato altresì elaborato partendo da un'attenta analisi dello stato di fatto dell'impianto di pubblica illuminazione esistente, considerando contestualmente tutti i piani particolareggiati che sono stati eseguiti nel corso degli anni e quanto rimane da eseguire o doverosamente normare. In questo modo è stato possibile verificare il livello di degrado o di pericolosità degli impianti e definire delle precise scale di priorità d'intervento.

Infine, il PICIL redatto pone particolare attenzione alle problematiche di risparmio energetico, introducendo soluzioni tecnologiche all'avanguardia in grado di agevolare le operazioni di gestione e il contenimento dei costi manutentivi degli impianti

### 2.2. Fasi di elaborazione

L'elaborazione del Piano ha previsto due momenti principali, una fase analitica della situazione esistente, dal punto di vista storico-urbanistico e da quello più specificamente impiantistico illuminotecnico, il secondo di carattere progettuale, comprendente le scelte illuminotecniche per

ogni classe di strada e per ogni tipologia di ambiente urbano e le azioni da intraprendere per l'adeguamento.

Le fasi di elaborazione per la realizzazione del PICIL. si possono così sintetizzare:

- Individuazione delle caratteristiche ambientali, storiche e urbanistiche dei luoghi.
- Rilievo della situazione dell'esistente con diagnostiche e archiviazione di:
  - ✓ Numero e caratteristiche dei punti luce (apparecchio, fonte luminosa)
  - ✓ Tipologia dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione, loro impatto visivo
  - ✓ Stato di adeguamento generale del punto luce, del sostegno, dell'apparecchio
- Formulazione di una soluzione integrata:
  - ✓ delle tipologie illuminotecniche
  - ✓ della distribuzione dei punti luce
  - ✓ delle prestazioni richieste per le singole zone
  - ✓ delle tipologie di riferimento costruttive e impiantistiche
  - ✓ dell'inserimento ambientale degli apparecchi.
  - ✓ delle proposte di Energy Saving

### **2.3. Criteri di intervento**

I progetti particolareggiati all'interno dell'ambito urbano dovranno seguire le direttive del PICIL.. Tali direttive, esplicitate nelle Norme Tecniche di Attuazione, esprimono le prescrizioni di carattere tipologico, progettuale e illuminotecnico che daranno ai singoli interventi le caratteristiche di omogeneità e coerenza necessarie. L'osservanza delle prescrizioni, alle quali manutentori, progettisti, installatori si devono attenere, è di estrema importanza al fine della concretizzazione e della corretta "visibilità" del lavoro progettuale eseguito e contenuto nel PICIL.

Inoltre, gli interventi particolareggiati dovranno tenere presente le seguenti indicazioni generali, che poi ciascun progettista troverà poi modo di calare nel concreto della singola idea progettuale:

- considerare l'illuminazione un fatto culturale prima ancora che tecnico;
- valutare l'effettivo impatto ambientale dell'evento illuminotecnico, nelle sue vesti diurne e notturne;
- contenere i volumi di luce entro geometrie strettamente indispensabili per il compito visivo;
- scegliere apparecchi e impianti rispondenti alle normative CEI e CIE.

### **2.4. Normativa di riferimento**

LEGGI

- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: - "Norme sulla sicurezza degli impianti";
- Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: - "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 01 marzo 1968 n. 186: - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18 ottobre 1977 n° 791 : - Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada e successive modifiche - (Aggiornamento 2013); modifiche apportate da D.L. n. 179/2012 (Decreto Crescita 2.0) convertito con L. n. 221/2012 , dal D.Lgs. correttivo n. 2/2013, e dal D.L. n. 69/2013 (Decreto Fare) convertito con L. n. 98/2013.
- Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.P.R. 495/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.P.R. 503.96 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;
- Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 - Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- Direttiva 83/189/CEE (Allegato II) - Legge 21 giugno 1986, n. 317 - Realizzazione degli impianti a "regola d'arte".
- DECRETO 23 DICEMBRE 2013 IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (G.U. n. 18 del 23/01/2014) "Piano d'azione per la sostenibilita' ambientale dei consumi della pubblica amministrazione» (PAN GPP) "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensita' e moduli Led per Illuminazione Pubblica, apparecchi di illuminazione per Illuminazione Pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di Illuminazione Pubblica" - aggiornamento 2013

#### NORME CEI

- Norma CEI EN 60598-1: - Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali;
- Norma CEI EN 60598-2-3: - Apparecchi di illuminazione stradale;
- Norma CEI EN 61547: - Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC;



- Norma CEI 64-7: - Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- Norma CEI 64-8: - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11-4: - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17: - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Norma CEI 34-48: - Alimentatori per lampade a scarica;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi d'illuminazione;
- Norma CEI 34-46: - Dispositivi d'innescio;
- Norma CEI 34-63: - Condensatori per circuiti con lampade a scarica;
- Norma CEI 70-1: - Gradi di protezione degli involucri - Codice IP;
- Norma CEI 34-21: - Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-33/V1/05: - Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per l'illuminazione stradale;
- Progetto di Norma CEN TC 169/226 - Road lighting.

#### NORME UNI CEN

- Norma UNI EN 40 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
  - Norma UNI 11248: - Illuminazione stradale;
  - Norma UNI 12464: - Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
  - Norma UNI 13201-1: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
  - Norma UNI 13201-2: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
  - Norma UNI 13201-3: - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
  - Norma UNI 13201-4: - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
  - Norma UNI 10439 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
  - Norma UNI 10819 - Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
  - Tabelle UNI 35023: - Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione;
  - Tabella UNI 35026: - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
  - Norma DIN 5044 - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- 
- Pubblicazione CIE n. 17.4 - International Lighting Vocabulary;
  - Pubblicazione CIE n. 27 - Photometry luminaries for street lighting
  - Pubblicazione CIE n. 30.2 - Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;

- Pubblicazione CIE n. 31 - Glare and uniformity in road lighting installation;
- Pubblicazione CIE n. 68 - Guide to the lighting of exterior working areas;
- Pubblicazione CIE n. 88 - Guide for the lighting of road tunnels and underpasses (1990);
- Pubblicazione CIE n. 92 - Guide to the lighting of urban areas (1992);
- Pubblicazione CIE n. 115 - Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic (1995);
- Pubblicazione CIE n. 121 - The photometry and goniophotometry of luminaires;
- Pubblicazione CIE n. 126 - Guidelines for minimizing sky glow;
- Pubblicazione CIE n. 136 - Guide to the lighting of urban areas (2000);
- Pubblicazione IEC 1231 - International Lamp Coding System (ILCOS).

### **3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Le necessità energetiche ed impiantistiche in tema di illuminazione pubblica di un territorio comunale, la distribuzione dei consumi elettrici durante l'anno, la tipologia di risorse, l'andamento stagionale dell'accensione degli impianti e molte altre caratteristiche in tema di energia dipendono, dalle peculiarità geografiche, dalla vocazione del comune (turistica, produttiva.. ), dalla sua ubicazione e dalla sua rete infrastrutturale prevista.

Incoerenza con gli altri strumenti pianificatori si riporta in seguito una sintesi delle principali caratteristiche.

*FONTE dei capitoli seguenti:*

*Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PAT di Silea – Luglio 2013 (ALIA ss)*

#### **3.1. Collocazione geografica.**

Silea, il cui antico nome era Melma, è posta ad una altitudine di m. 9 sul livello del mare. Il suo territorio, completamente pianeggiante si estende su una superficie di kmq. 18,74. Dista 3 Km. dal suo capoluogo di provincia che è Treviso e 40 Km da Venezia. Ha una popolazione di 10.048 abitanti (gen.2013 ISTAT), ripartiti tra Silea, Lanzago, Cendon, e Sant'Elena, le quattro antiche frazioni storiche di questa comunità che hanno avuto una loro storia particolare ed uno sviluppo separato.

Il Comune confina a nord con il comune di Carbonera, ad est con il comune di San Biagio di Callalta e di Roncade, a sud e sud-ovest oltre il fiume Sile con quelli di Casale sul Sile e Casier, mentre ad ovest con il comune di Treviso.

Il fiume Sile delimita a sud e sud-ovest gran parte del territorio, mentre i due affluenti di sinistra Melma e Nerbon vi confluiscono in corrispondenza rispettivamente di Silea e Cendon.

Il fiume Sile rappresenta sicuramente il sistema con caratteristiche naturalistiche e ambientali di maggior pregio nel comune di Silea.

Il tratto di fiume che segna il confine sud-est del Comune, insieme all'isola di Villapendola-Alzaia e parte del corso del fiume Melma, rientra anche nei Siti Natura 2000 contraddistinti dai codici IT3240019 e IT3040031.

I principali collegamenti tra le frazioni e con i comuni vicini sono costituiti dalla S.R. n. 53 "Postumia", S.R. n. 89 "Treviso-mare", S.P. n. 113 "sinistra Sile"; altri raccordi minori sono rappresentati da strade comunali.

Le zone produttive di tipo industriale-artigianale e commerciale sono collocate prevalentemente lungo l'asse stradale della S.R. 89 "Treviso-Mare", dal confine con il Comune di Treviso fino al sovrappasso dell'Autostrada A27 con una particolare concentrazione, sviluppatasi in questi ultimi tempi, in prossimità del casello autostradale di Treviso Sud.

#### **3.2. Inquadramento climatico**

Il comune di Silea è ubicato nella parte centro-meridionale della pianura Veneta, il suo clima risulta pertanto di tipo subcontinentale con inverni relativamente rigidi ed estati calde con elevata probabilità di fenomeni temporaleschi.

Le stagioni intermedie sono in generale caratterizzate dal prevalere di perturbazioni atlantiche e mediterranee.

In generale i mesi invernali da novembre a marzo non presentano temperature minime particolarmente rigide, con valori medi che variano tra il meno 1,6 gradi (valore medio più basso dal 2003 registrato nel mese di Febbraio 2003 a Roncade) e i più 5 gradi. I valori delle massime invernali sono invece compresi tra i 7 e i 14 gradi.

I mesi di Luglio e Agosto fanno in generale segnare le temperature più alte con massime che arrivano mediamente anche sui 30 gradi (valore medio massimo dal 2003 più 34 gradi registrato dalla stazione di Treviso nell'Agosto 2003).

### **3.3. Consumo di suolo**

Ad oggi, la sommatoria delle aree già consumate risulta pari a circa 4,4 kmq, pari a poco più del 23 % della superficie comunale.

Le aree di espansione individuate nel PRG e confermate dal PAT hanno un'entità complessiva di circa 0,45 kmq, corrispondenti a circa il 2% del territorio complessivo.

Le aree di PRG non confermate dal PAT sono dell'ordine di grandezza inferiore ai 10.000 mq, quindi di entità trascurabile.

Le nuove aree di espansione del consumo di suolo individuate dal PAT sono dell'ordine di grandezza dei 60.000 mq, corrispondenti a circa lo 0,3 % del territorio complessivo, di entità quindi marginale.

**Il nuovo PAT risulta quindi assolutamente conservativo rispetto al PRG previgente, non prevedendo che minime espansioni del consumo di suolo in ambiti ristretti di territorio.**

Di pari passo anche l'espansione degli impianti di illuminazione seguirà le previsioni indicate.

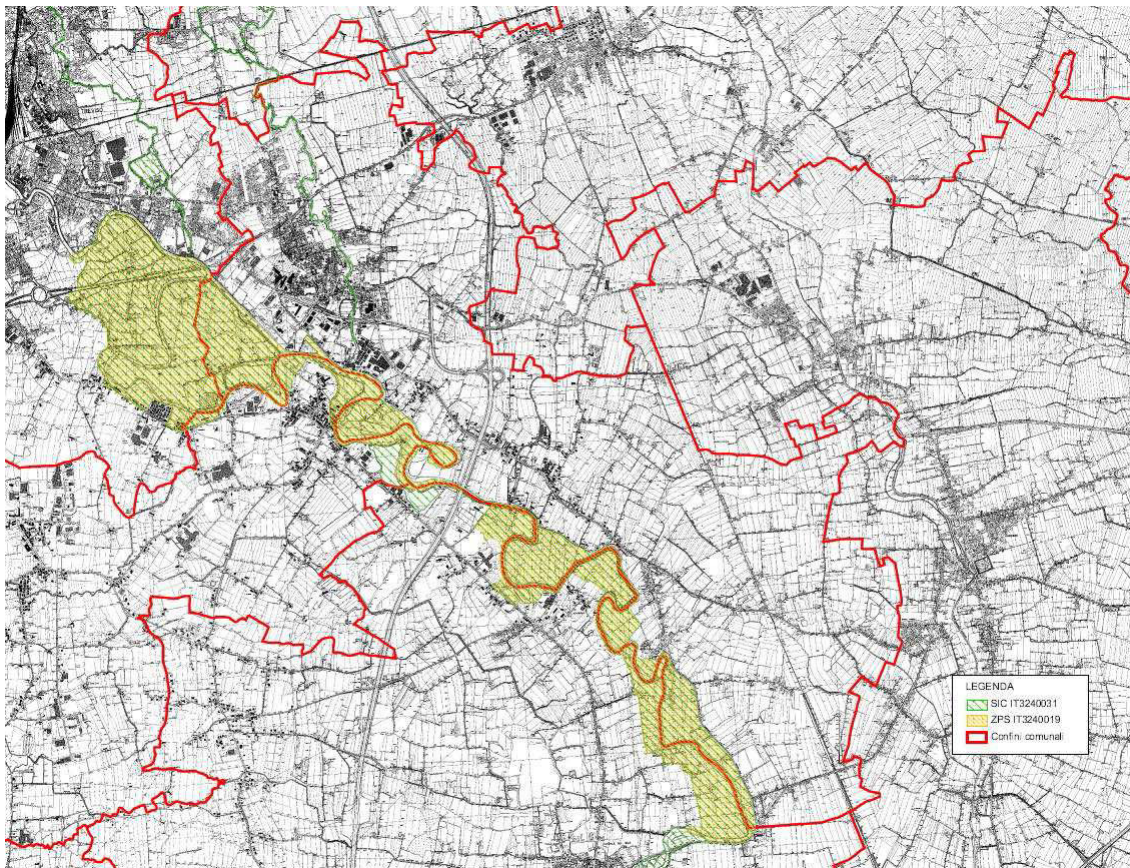
### **3.4. Biodiversità ed effetti dell'illuminazione**

Attraverso la costituzione della rete "Natura 2000" il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree la conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa.

Tra le disposizioni messe in essere dalle citate direttive Europee, recepite dalla legislazione nazionale e regionale al fine di preservare questi habitat e le specie animali è stato previsto che si debba valutare la possibilità che un'opera progettata (sia in fase di costruzione, sia d'esercizio) causi il degrado o una perturbazione significativa degli habitat o delle specie presenti nel sito, **rientrando nella fattispecie anche gli impianti di illuminazione pubblica.**



Per gli interventi riguardanti la realizzazione di servizi a attrezzature di interesse collettivo (illuminazione pubblica ad esempio o illuminazione architettonica o scenografica), è possibile che si determini un disturbo in fase di esercizio, causato dai fenomeni legati all'illuminazione notturna legata alla potenziale alterazione dell'equilibrio naturale tra giorno e notte. Si tratta comunque di incidenze trascurabili, dal momento che eventuali interventi interessano percorsi e sentieri già esistenti o ambiti già antropizzati. Va peraltro ricordato che spesso le specie dell'avifauna presentano un effetto di assuefazione alla frequentazione antropica se questa avviene secondo direzioni e/o modalità prevedibili (si veda ad es. Finney et al., 2005) o, più semplicemente, a stimoli anche intensi ma che non costituiscono un pericolo diretto (Harms et al., 1997). **Inoltre il fenomeno è ulteriormente mitigato dallo spegnimento notturno degli impianti non considerati indispensabili ai fini della sicurezza.**



*Individuazione delle aree SIC e ZPS intersecanti il territorio comunale di Silea*

A livello di area vasta il territorio comunale di Silea interseca e interagisce con due importanti elementi della rete ecologica costituiti dal Fiume Sile e dal Melma, la core-area di maggiore importanza si sviluppa in corrispondenza degli ambiti:

- SIC IT3240031: Fiume Sile da Treviso Est e San Michele Vecchio
- ZPS IT3240019: Fiume Sile: Sile Morto e ansa a San Michele Vecchio

Entrambi i siti sono all'interno dell'area del Parco Naturale Regionale del Fiume Sile, considerato uno delle riserve più importanti del Veneto sia per il suo valore di testimonianza in

quanto residuo dell'antica palude che un tempo arrivava alle porte di Treviso sia per il fatto di essere considerato il fiume di risorgiva più lungo del mondo.

### **3.5. Ambiti paesaggistici**

Nel territorio comunale di Silea per quanto concerne gli aspetti paesaggistici-ambientali si possono individuare tre ambiti principali:

1. l'ambito fluviale, costituito dal fiume Sile e dai terreni ad esso adiacenti;
2. l'ambito rurale, costituito da ampie zone coltivate e caratterizzato da un'urbanizzazione a bassa densità;
3. l'ambito urbano e periurbano, costituito dai centri ad elevata urbanizzazione e che gravita attorno al centro di Silea e Lanzago e alle frazioni minori nonché dalla residenzialità che si sviluppa lungo la viabilità principale.

**L'Ambito fluviale** interessa la fascia perifluviale del Sile e le aree agricole adiacenti nella porzione sud-ovest del territorio comunale.

Oltre alla tutela in quanto corso d'acqua il fiume Sile è sottoposto a vincolo ex art. 136 del D.Lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del Paesaggio quindi ricompreso tra le aree di notevole interesse pubblico DGR/PCR/DCR ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 e del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616. **Quest'area ricade ed è parte del Parco Naturale Regionale del Fiume Sile, istituito con L.R. 28.1.1998, n. 8.**

Per il comune di Silea risulta essere annoverato insieme al Parco di Villa Avogadro e Villa Seles nell'archivio dei beni paesaggistici redatto dalla Regione Veneto per il PTRC.

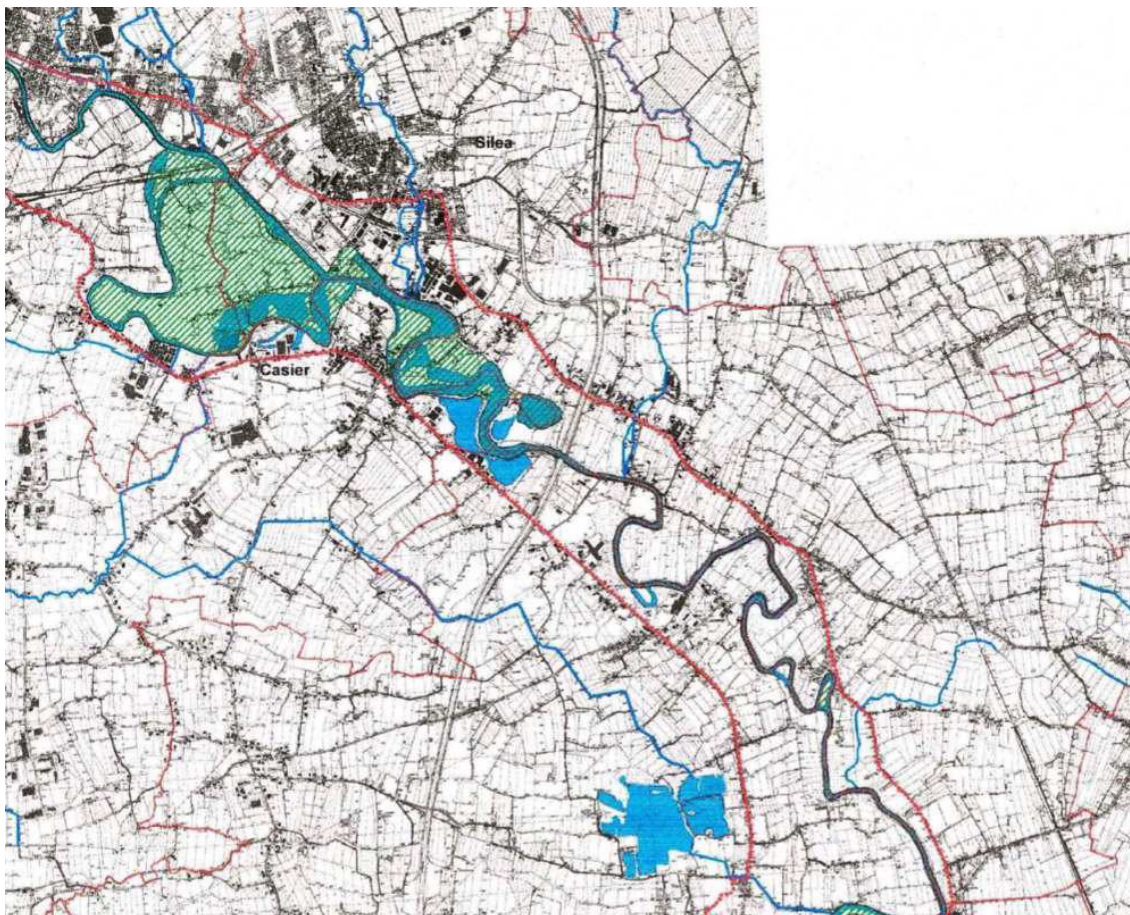
Nell'ambito del Sile risultano ben percepibili i caratteri del paesaggio fluviale con presenti nuclei abitativi storici come i centri frazionari di Cendon e S. Elena sorti appunto in stretto legame e lungo il corso d'acqua del Sile. Anche la presenza qui di numerose ville tra cui si citano: Villa Valier-Battaglia, Villa Barbaro, Villa Fanio, Villa Celestia e Villa Bembo è testimonianza dell'antico legame tra territorio e fiume.

In particolare a sud del centro abitato di Silea si incontrano, affacciate e prossime al fiume, anche varie attività produttive e artigianali.

Queste attualmente risultano interessate da interventi e progetti atti a creare importanti trasformazioni paesaggistiche come ne è esempio la lottizzazione "Alzaia" o il previsto progetto dell'area "Chiari & Forti".

L'ambito fluviale interessa ed è compreso entro i confini del Parco Naturale Regionale del fiume Sile nonché entro il perimetro dei siti Natura 2000: IT3240019 e IT3240031.





*Limiti amministrativi del parco (in rosso) nel comune di Silea con evidenziata rete idrografica e rete Natura 2000*

**L'ambito rurale**, come detto, si caratterizza oltre che dall'urbanizzazione a bassa densità descritta anche dalle pratiche e dall'uso del suolo a fini agricoli.

**L'ambito urbano e periurbano** rappresentato in primis dal centro urbano di Silea, dall'abitato di Lanzago e dai piccoli centri residenziali che si sono sviluppati lungo la viabilità principale. Caratteristica principale è qui data naturalmente dallo sviluppo dell'edificato e dalla viabilità le quali hanno introdotto trasformazioni che non sempre risultano coerenti con il paesaggio rurale e con la percezione dei suoi caratteri tradizionali. L'area urbanizzata che occupa la porzione nord-ovest del Comune oramai può essere considerata e rappresentare di fatto un prolungamento dei quartieri periferici di Treviso con cui forma un'area metropolitana.

### **3.6. Inquadramento archeologico.**

Attraverso ritrovamenti si può affermare come all'interno del territorio comunale di Silea siano emerse, a più riprese distribuite in tutto il territorio, fitte e frequenti tracce, che testimoniano la frequentazione della zona in epoca pre-romana e romana.

Si segnala inoltre la prossimità dei provvedimenti di tutela ex legge 431/1985 e D.M. 23/03/1997, ricadenti nel limitrofo comune di Roncade, relativi alla via Claudia Augusta, strada di età romana il cui tracciato attraversa anche l'area sud-orientale del territorio comunale di Silea passando, in base alle ricostruzioni e ipotesi fatte, prossimo all'abitato di Nerbon.

### **3.7. Patrimonio architettonico**

#### *a) Le Ville e gli altri siti*

Le numerose ville Venete presenti in Comune di Silea, sono la testimonianza principale della ricca storia di questo territorio e del riconoscimento dato a questi luoghi posti in posizione privilegiata grazie alla vicinanza a Treviso e al fiume Sile importante via commerciale con Venezia.

La nobiltà e l'alta borghesia veneziana, infatti, fecero costruire numerose ville tra il Sile e la campagna, veri e propri gioielli che testimoniano ancor oggi le ricchezze dell'epoca e la cultura stessa della Villa Veneta come presidio del territorio e luogo di svago.

Oltre al vincolo architettonico nel PTCP, relativamente al territorio di Silea, si dovrà considerare e individuare punti di vista privilegiati, con ottici sulle ville quale elemento di pregio paesaggistico da tutelare. Considerando tale aspetto anche nella progettazione degli impianti di illuminazione pubblica.

A livello storico paesaggistico il PTCP individua le ville Venete presenti nel territorio comunale e soggette a tutela (Ville con relativi parchi e pertinenze), documento a cui si rimanda per l'elenco completo l'ubicazione e le particolarità.

Le ville attualmente risultano essere tutte di proprietà privata, visitabili solo facendone richiesta diretta alla proprietà o nel periodo estivo per quelle messe a disposizione ed in occasione dell'organizzazione di eventi, manifestazioni o spettacoli in villa.

#### *b) Le chiese*

A Silea vi sono tre parrocchie con le loro chiese parrocchiali.

- *San Michele Arcangelo di Silea,*

Dell'esistenza della "ecclesia Sancti Micaelis de Melma", l'attuale chiesa parrocchiale di Silea dedicata a San Michele arcangelo abbiamo notizie fin dal 1172.

L'antica chiesa venne ricostruita nel 1493, come si rileva dalla data del portale, e successivamente ristrutturata nel 1626.

Il suo cinquecentesco campanile fu ricostruito nel 1754. La chiesa custodisce opere di Vincenzo del Mosaico e di Giovanni Marini, per il cui recente restauro sono stati adoperati accorgimenti e tecniche atti ad assicurare ai dipinti una perfetta conservazione. Interessanti sono il battistero, l'acquasantiera e il pregevole organo di origine settecentesca.

- *Santi Vittore e Corona di Cendon*



Pure di origini antichissime è la chiesa parrocchiale di Cendon che, secondo la tradizione locale, fu dedicata a Vittore e Corona, due santi dei quali si conosce ben poco.

L'edificio odierno è di origine seicentesca, ma fu più volte ristrutturato, come si può notare sia all'interno che all'esterno. Vicino c'è il campanile, sul quale sono state issate le campane provenienti dalla chiesa della Pietà di Venezia. La chiesa fu consacrata nel 1727 e riconsacrata il 27 marzo 1859.

- *Sant'Elena Imperatrice di Sant'Elena sul Sile.*

Si ha notizia di una prima chiesa dedicata a Sant'Elena nel 1089. Fu ricostruita forse sulle fondamenta di quella antica, nel 1478, data che fino a qualche tempo fa si poteva rilevare sul portale d'ingresso.

Dell'edificio originale oggi forse rimane la sola facciata, costruita con grossi blocchi di pietra. Il grandioso campanile fu costruito nel 1547 mentre la sua cuspide venne innalzata nel 1891. L'interno dell' attuale chiesa è in stile settecentesco veneziano.

- *Beata Vergine della Salute*

A Silea è inoltre da segnalare la chiesetta dedicata alla Beata Vergine della Salute, fatta costruire da Alessandro Barbaro prima del 1837, al posto di un capitello, ricordato nel 1567.

### **3.8. Accessibilità e viabilità.**

Il Comune di Silea si colloca a sud-est del capoluogo provinciale Treviso in una fascia nella quale è stato favorito lo sviluppo di insediamenti residenziali e di attività produttive, commerciali e direzionali.

Si è così formato un continuum urbanizzato nel quale tendono a sparire i confini e ad annullarsi le discontinuità e le distinzioni fra le quali quella classica tra città e campagna.

Questa situazione dà luogo ad un intenso sviluppo di movimenti sia di tipo sistematico, per motivi di lavoro o di studio, sia di tipo occasionale, per l'accesso ai servizi, per acquisti o per svago.

La sommatoria dei movimenti che interessano sia il Comune di Silea che tutto il più ampio cerchio intercomunale con centro in Treviso trova a disposizione una rete stradale principale spesso inadeguata e perciò soggetta a fenomeni di congestione, finendo quindi per riversarsi anche sulla viabilità del centro urbano e sulle strade minori producendo rischi e disagi.

Attualmente il Comune di Silea non risulta essere inserito tra i comuni soggetti ad adempiere alla redazione del Piano Urbano del Traffico.

**L'autostrada A 27 Venezia-Belluno** lunga 82,20 km, si estende in tutto il suo sviluppo dalla barriera di Venezia Nord fino alla barriera di Belluno, risultando essere la principale arteria che attraversa in senso longitudinale da nord a sud il territorio Comunale di Silea dividendolo

sostanzialmente in due parti. Detta arteria di proprietà ANAS risulta essere affidata in gestione alla società Autostrade per l'Italia. Il casello Treviso Sud è ubicato a sud dell'abitato di Silea e appena fuori gli abitati di Carberlotto e Nerbon servito e collegato alla S.R. n. 89 "Treviso-mare".

Lungo la A27 i transiti medi giornalieri sono in costante aumento, con la composizione del traffico che comunque rimane invariata; i veicoli pesanti, infatti, costituiscono anche per l'anno 2005 il 19% del traffico totale.

Fra i caselli trevigiani, quello che registra il maggior flusso è il casello di Treviso Sud, con 17.033 transiti medi giornalieri.

I principali collegamenti tra le 4 frazioni del Comune (Silea, Lanzago, Cendon, Sant'Elena) e i comuni vicini sono costituiti dalla S.R. n. 53 "Postumia" (via Callalta in territorio di Silea), S.R. n. 89 "Treviso-mare", S.P. n. 113 "sinistra Sile"; altri raccordi minori sono rappresentati da strade comunali.

La S.R. n. 89 "Treviso-mare" riveste particolare importanza quale:

- collettore principale del traffico da e per Treviso
- direttrice privilegiata di connessione da Silea verso Jesolo
- collegamento diretto a servizio del Casello autostradale di Treviso Sud (A27) e del nuovo Casello di Meolo/Roncade (A4)

Le zone produttive di tipo industriale-artigianale e commerciale sono collocate prevalentemente lungo quest'asse stradale, dal confine con il Comune di Treviso fino la sovrappasso dell'Autostrada A27 con una particolare concentrazione, sviluppatasi di recente in prossimità del casello stradale Treviso Sud.

Stando così lo stato dell'arte risulta evidente come la struttura insediativa che si appoggia sulle direttrici regionali ed in particolare sempre sulla SR 89 rappresenti un ulteriore peso su un sistema di collegamenti che appare certamente già fortemente sollecitato.

In particolare lungo la SR 89 risultano evidenti le problematiche del traffico date dalle caratteristiche medesime della strada connotata dalla presenza di numerosi accessi a raso e nodi critici come evidenziato nella "Relazione Tecnica di misura – traffico (settimanale)" del Aprile 2008 e nella successiva relazione intitolata "Studio preliminare per l'individuazione concertata di previsioni funzionali ed urbanistiche relative alla S.R.89 "Treviso-Mare" del novembre 2010 curata da Tepco S.r.l. per Veneto Strade, i comuni di Roncade, Meolo, San Biagio di Callalta, Silea, la provincia di Treviso e Venezia.

Lo studio del 2010 ha evidenziato in Silea anche altre problematiche da tenere presenti quali:

- l'intersezione tra la S.R. 89 e la S.R. 53;
- il traffico tra tangenziale Treviso e rotonda casello A27 TV sud;
- il nodo del Treviso Sud;
- il tratto tra la A27 e il casello A4 Meolo Roncade;
- le connessioni trasversali alla S.R.89 zona produttiva;
- la necessità di tutelare il tracciato della Via Romana Claudia Augusta Altinate;

- mantenere viabilità rurale e residenziale in via Montiron.

In generale a conferma della significatività e importanza che riveste la S.R. 89 si deve sottolineare come i rilevamenti per la determinazione del traffico veicolare svolti sulla rete stradale del territorio, comunali e provinciali, abbiano sempre messo in evidenza come le situazioni di traffico più gravose si siano registrate in particolare la S.R. 89 “Treviso-Mare” la quale è sempre stata interessata da volumi di traffico molto elevati attribuibili alla sua funzione di collettore principale del traffico da e per Treviso e di collegamento con il casello autostradale di Treviso Sud.

Anche il percorso che attraversa il centro tramite Via Roma viene segnalato come fortemente utilizzato così come gli itinerari alternativi minori che spesso si avvalgono di strade aventi caratteristiche geometriche modeste.

Sulla S.R. 89 “Treviso-Mare”, oltre che principale arteria non a pagamento per il trasporto commerciale, il traffico emerge evidente la sua chiara vocazione di arteria di collegamento con il mare e quindi la presenza di un carico massimo di traffico nel periodo estivo che permane anche durante l’anno legato ad un flusso pendolare di week end e più nello specifico domenicale. In generale sull’arteria vi è sempre una ripartizione del traffico nei due sensi equilibrata a favore del flusso in direzione del casello autostradale.

Va infine sottolineato come l’intersezione a rotatoria tra la S.R. 89 “Treviso Mare”, il raccordo autostradale e la S.P. 113 registri flussi di traffico molto elevati sulle diverse direzioni che possono condurre alla congestione nelle ore di punta.

La gran parte del trasporto di persone che utilizza la rete stradale risulta servirsi del mezzo individuale (autovettura) anziché del trasporto pubblico o della bicicletta.

Il trasporto merci che avviene su strada risulta inerente sia alla grande distribuzione che a quello più modesta di livello locale.

Considerando poi l’entità e la distribuzione del traffico, se ne può dedurre che **la componente di attraversamento** (che compie percorsi aventi origine e destinazione al di fuori del territorio comunale) è da ritenersi prevalente sulla componente locale avente origine o destinazione in Comune di Silea. **Tali aspetti saranno da considerare nella programmazioni di spegnimenti notturni degli impianti o nella programmazione delle attenuazioni notturne.**

### **Incidenti e sicurezza stradale**

I dati forniti e elaborati dal settore statistico della Regione Veneto Direzione Sistema Statistico Regionale su dati ISTAT-ACI mostrano una sostanziale diminuzione del numero d’incidenti segnalati in comune di Silea in linea con quanto avvenuto sulle strade della provincia.

Dalla mappatura effettuata emergono i seguenti tratti o punti critici:

- Il tratto iniziale della S.R.89, tra la S.R.53 e via del Porto, a Silea, in corrispondenza di immissioni e delle intersezioni con via Treviso;

- la rotatoria di accesso al casello A27;
- la rotatoria di accesso a Roncade e Biancade (via Ca' Morelli), con prevalenza di danni a cose;
- il tratto a Roncade tra la zona produttiva (via T. da Modena) e Loc. Vallio, fino a via Ca' Spineda, alle intersezioni.

I comandi delle polizie locali per quanto concerne interventi svolti lungo il tratto di S.R. 89 in comune di Silea segnalano come gli incidenti sulla rotatoria di accesso al casello A27 di Treviso sud e sull'intersezione con le vie Montiron e Surexit siano risultati con conseguenze spesso gravi per i coinvolti, mentre quelli rilevati all'altezza del distributore Agip di Pegorer Mauro abbiano avuto esito di minor rilievo essendosi conclusi con soli tamponamenti e danni ai veicoli.

### **Piste ciclabili**

La presenza di piste ciclabili in comune di Silea risponde non solo alle oggettive necessità di ciclisti e di quanti utilizzano la bici per i propri spostamenti, ma anche persegue obiettivi di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera voluti dalla Regione Veneto attraverso la pubblicazione dell'omonimo Piano del 21\12\2004.

In esso la Regione detta le misure a favore della mobilità sostenibile e della prevenzione e riduzione delle emissioni nelle città ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti. Con detto Piano si persegue l'obiettivo di ottimizzare disponibilità e utilizzo delle piste ciclabili obbligando i comuni inseriti nel Piano a prevedere nel Programma Annuale delle Opere Pubbliche delle voci a favore della mobilità ciclistica; la Provincia di Treviso ha attivato un osservatorio per il censimento delle reti di piste ciclabili realizzate dal 2004.

In comune di Silea erano presenti nel 2009 7032,62 m di pista ciclabile, dato che pone il comune al 32° posto in provincia per metri di pista ciclabile realizzati con valore praticamente identico a quello medio provinciale di 7266 metri.

Dalla Cartografia delle piste ciclabili tratta dal Piano di Tutela e Risanamento dell'Aria della Prov. di Treviso si può notare come la maggior parte dei tracciati delle piste ciclabili siano stati realizzati con asse prevalente nord sud lungo l'asta del fiume Sile, mentre il resto del territorio comunale risulta scarsamente interessato da itinerari ciclabili.

I percorsi posti lungo il Sile risultano importanti non solo per la loro funzione di collegamento tra le frazioni di Cendon e Sant'Elena e l'abitato di Silea ma anche perché fanno parte della rete di percorsi escursionistici lunga circa 94 km del Parco Naturale Regionale del Fiume Sile in linea con le politiche di promozione della fruizione sostenibile dell'area protetta e dello sviluppo dell'ecoturismo.

Il territorio di Silea è interessato dal passaggio di vari circuiti cicloturistici e itinerari provinciali che offrono un interessante infrastruttura per la mobilità ciclistica collegando Silea con i vicini territori dei comuni di Treviso e Casier.

Il picil non prevede il servizio illuminazione le piste ciclabili prettamente a carattere turistico se non quelle utilizzate ai fini di viabilità interna o per l'attività ginnica all'aperto. I livelli di illuminamento dovranno rispettare i livelli minimi indicati al capitolo 5 tabella 2

### **3.9. aree particolarmente sensibili per motivi economici.**

Al momento della redazione del presente Piano, non sono state individuate aree particolarmente sensibili per motivi di natura economica.

### **3.10. aree particolarmente sensibili per motivi di sicurezza.**

Sotto il profilo della sicurezza, non sono state individuate aree particolarmente sensibili. È comunque opportuno prendere in considerazione per la salvaguardia delle persone, salvo l'eventualità di mantenere gli stessi livelli di illuminamento serali anche nelle ore notturne, in particolare nei parchi urbani e lungo le piste ciclo perdonali usate per l'attività ginnica in estate.

### **3.11. Inquinamento luminoso**

Uno degli obiettivi esposti dalla Legge Regionale n. 17/2009 è la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici (art. 8). A tal proposito la norma prevede, seguendo la linea tracciata dalla vecchia Legge Regionale, l'individuazione di fasce di rispetto tra i 25 e i 50 chilometri di raggio per gli osservatori professionali, di 10 chilometri di raggio per gli osservatori non professionali e per i siti di osservazione e per l'intera estensione delle aree naturali protette.

*a) zone di rispetto in relazione della presenza di osservatori professionali astronomici e non professionali.*

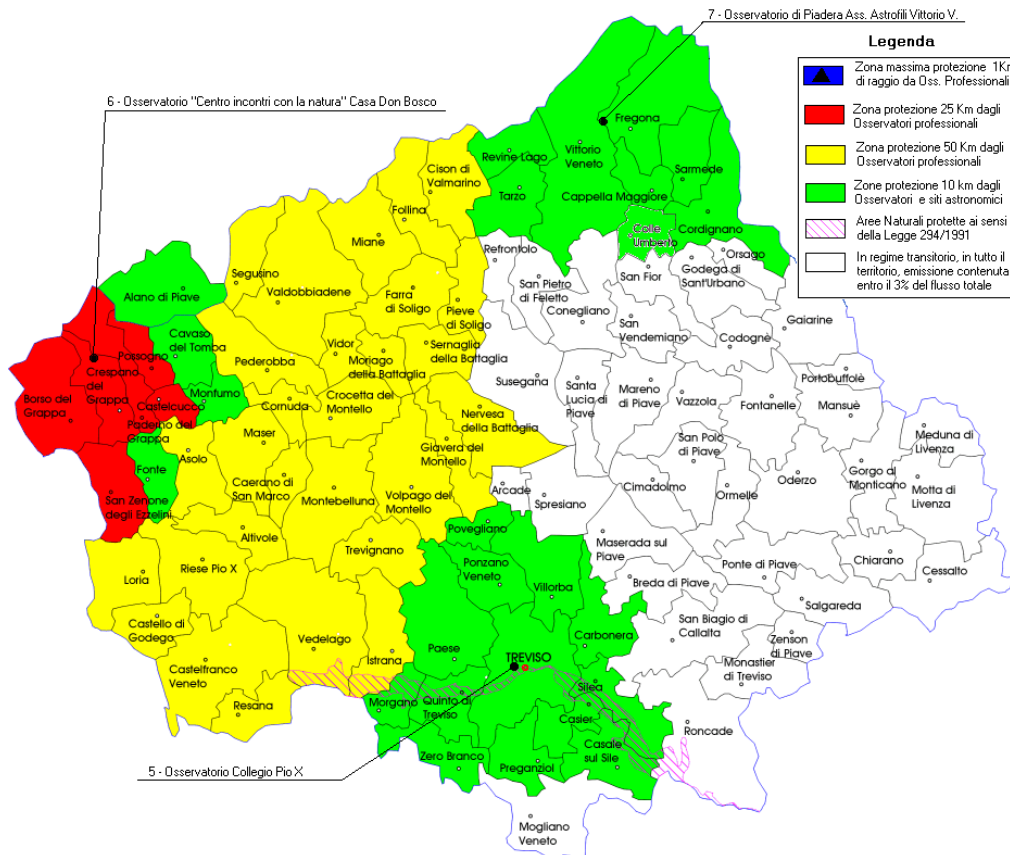
Il comune di Silea, ai sensi della Legge Regionale N. 17 del 7 agosto 2009 art. 8 comma 7 rientra nei comuni a maggior tutela delle fasce di rispetto per la presenza di osservatori astronomici non professionali pari a 10 chilometri di raggio; zona di protezione che, alla data di entrata in vigore della presente legge, risulta già individuata, con Deliberazione di Giunta regionale n° 2031 del 22/07/1998 mediante cartografia in scala 1:250.000, in forza della disposizione di cui all'articolo 9, comma 5 della precedente legge regionale 27 giugno 1997, n. 22.

Nel territorio del Comune non sono presenti osservatori astronomici, il territorio comunale ricade in ogni modo nell'area di tutela dell'osservatorio non professionale di Treviso "Collegio Pio X" Dell' Associazione Astrofili Trevigiani, sito in Borgo Cavour 40.

*b) zone di rispetto in relazione della presenza di aree naturali protette.*

Nel territorio del Comune è presente l'area naturale protetta del Parco del Fiume Sile. Area sottoposta a tutela ai sensi dell'art.8 comma 2 della L.R. 17/2009. Oltre alla tutela in quanto corso d'acqua il fiume Sile è sottoposto a vincolo ex art. 136 del D.Lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del Paesaggio quindi ricompreso tra le aree di notevole interesse pubblico DGR/PCR/DCR ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497 e del D.P.R. 24 luglio 1977, n.

616. Quest'area ricade ed è parte del Parco Naturale Regionale del Fiume Sile, istituito con L.R. 28.1.1998, n. 8. Ai fini della prevenzione dell'inquinamento luminoso vige la fascia di protezione fino all'estensione dell'intera area naturale protetta ai sensi dell'art. 8 comma 7 lettera c della L.R. 17/2009.



La **Cartografia tematica della regione veneto** evidenzia in Comune di Silea *aree naturali protette ai sensi della legge n. 294/1991* nonché *zone di protezione per gli osservatori non professionali e di siti di osservazione (estensione di raggio pari a 10 km)*:

### 3.12. criteri chiave per la classificazione delle aree, strade, piazze, edifici e monumenti ai fini del Piano.

Per quanto attiene alla individuazione delle aree nelle varie classi di qualificazione, i criteri ispiratori del presente Piano sono quelli riportati nel Piano Regolatore Generale, cui si fa riferimento per la classificazione e l'individuazione delle aree relative alle zone storiche, residenziali, commerciali e produttive.

- Legge Regionale 7.08.2009 n. 17, legge nel seguito “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”

#### **4. STATO DI FATTO DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE**

L'obiettivo della riedizione del rilievo dello stato di fatto è quello di verificare la rispondenza dell'impianto di illuminazione pubblica esistente alla regola dell'arte e di conseguenza alle norme CEI, come previsto dalla L. 186/68.

L'analisi dello stesso porta ad importanti valutazioni sulle azioni da intraprendere per:

- adeguamento in tema di sicurezza elettrica degli impianti e aggiornamento della documentazione necessaria per operare con precisione ed in sicurezza da parte dei manutentori;
- riqualificazione energetica degli impianti e ottimizzazione dei costi di gestione dell'impianto;
- valutazione sull'incremento annuale dei consumi (art. 5 comma 3-4 L.R. 17/2009)
- adeguamento in tema di inquinamento luminoso degli impianti.
- programmare eventuali interventi futuri di ampliamento

La documentazione relativa allo stato di fatto parte integrante del PICIL è stata elaborata e suddivisa in vari elaborati per facilitare la consultazione e comprende:

- relazione analisi del rischio, priorità di intervento e stima dei costi degli interventi di adeguamento. (elaborato da SDF\_1.1)
- Schede riassuntive quadri comando e stato apparecchi (elaborato da SDF\_2.1)
- planimetrie tematiche sulla posizione e stato generale dei punti luce e relativi quadri comando; (elaborati da S\_2.1 a S\_2.9)
- Planimetrie tematiche valutazione dei singoli punti luce sulla conformità in tema di inquinamento luminoso Art. 9 comma 2 Legge Regionale 17/2009; (elaborati da S\_3.1 a S\_3.9)
- Planimetrie tematiche sulla tipologia e potenza fonte luminosa singoli punti luce; (elaborati da S\_4.1 a S\_4.9)

Ad ogni elemento descritto nella planimetrie è associato un numero di identificazione con il quale si possono ricevere ulteriori informazioni ancora più specifiche con la consultazione delle apposite schede descrittive dei centri luminosi. (elaborato S\_5.1) consegnato in formato digitale Pdf e in formato shapefile per l'implementazione nel Sistema Informativo Territoriale.

Il programma degli adeguamenti è definito solamente in scala gerarchica di intervento. La programmazione temporale sarà disciplinata dalla programmazione dell'amministrazione comunale in base alle proprie esigenze di bilancio.



Di seguito vengono riassunti i principali macroindicatori del sistema illuminazione pubblica illustrati ampiamente nell'elaborato SDF\_1.1 al quale si rimanda per un'analisi più specifica.

Il patrimonio illuminazione pubblica del comune di Silea 1844 punti luce e 2105 apparecchi illuminanti, risulta ripartito su 44 quadri comando, la potenza generale del sistema illuminazione pubblica si attesta 247 KW per una lunghezza delle linee di circa 55 km. Le linee sono al 99% in linea interrata. Il numero dei punti luce rilevati rispetto agli abitanti N° punti luce / abitante :  $\approx 4,84$  (in linea con la media nazionale)

La prevalenza delle sorgenti è del tipo al sodio alta pressione sul territorio comunale, resta comunque una certa presenza di sorgenti a vapori di mercurio 16 % che per la loro bassa efficienza costituiscono un elemento critico per le caratteristiche di bassa efficienza energetica e non conformità alla L.R. 17/2009. Alla data di emissione del PICIL è in ogni modo partita una campagna di sostituzione delle sorgenti luminose a vapori di mercurio con sorgenti al sodio, ai fini del contenimento dei costi di energia.

TIPOLOGIA SORGENTE LUMINOSA	NUMERO	DATO PERCENTUALE
Vapori di mercurio	344	16,2%
Vapori di sodio alta pressione	1713	81,5%
Vapori di sodio bassa pressione	4	0,2%
Alogenuri metallici	25	1,2%
LED	19	0,9%
<b>Totale</b>	<b>2105</b>	

**(tabella S3) fonte luminosa**

La prevalenza degli apparecchi e di tipo stradale 51.2%, resta comunque rilevante la presenza di apparecchi a globo 25.9% che per la loro bassa efficienza ed alto inquinamento costituiscono un elemento critico.

TIPOLOGIA APPARECCHIO ILLUMINANTE	NUMERO	PERCENTUALE
Stradale aperto	52	2,5%
Stradale chiuso	1084	51,2%
Globi	546	25,9%
Arredo	393	18,9%
Proiettore	15	0,7%



Proiettore architettuale	6	0,3%
Incasso a Terra	9	0,4%
<b>Totale</b>	<b>2105</b>	

**(tabella S4) tipologia apparecchio illuminante**

La potenza media del sistema è di 117 W a punto luce (e un'efficienza di 93.5 lm/w quindi buona allo stato attuale della tecnologia, in virtù degli adeguamenti già effettuati nel corso degli anni).

Interessante è la dinamica dei consumi e di costi relativa agli anni 2012 e 2013.

Nell'anno 2013 il comune in un'azione di contenimento delle spese correnti di esercizio ha attuato un'azione di spegnimento parziale notturno degli impianti. Se da un punto di vista economico ha sicuramente dato i risultati attesi, dal punto di vista tecnico e normativo l'azione può essere ripetuta ma va rivista e corretta. Nel successivo capitolo 5.3 è analizzata l'azione intrapresa e le sue modifiche attuabili.

I consumi rilevati dalla lettura delle bollette energetiche e i relativi costi sono riassunti nella tabella seguente.

anno	Consumi (MWh/anno)	Spesa (€)	Consumo medio Kwh/abitante (10048 ab 2013)	costo medio €/abitante
<b>2012</b>	1.039	224.761,59	103,40	21,71
<b>2013</b>	798	175.061,83	79,42	16,68

Considerato che la media italiana è di 105 chilowattora contro la media Ue di 51 (la Germania 42), Silea si colloca già in una fascia "privilegiata" rispetto alla realtà italiana.

Analizzando i consumi individuati è necessario evidenziare come l'azione intrapresa nel corso dell'anno 2013 sia in linea con i principi enunciati nell'art. 5 comma 3-4 della Legge Regionale n. 17 del 2009, secondo cui "in armonia con i principi del Protocollo di Kyoto comuni assumono le iniziative necessarie a contenere l'incremento annuale dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna notturna pubblica nel territorio di propria competenza entro l'uno per cento del consumo effettivo registrato alla data di entrata in vigore della presente legge."

Rilevato il consumo di energia elettrica dovuta alla illuminazione esterna notturna pubblica nel Comune di Silea la riduzione del 23% ci pone ampiamente in linea con la quota annuale di incremento massima (IA) ammissibile:

Massimo incremento annuale dei consumi (1% su 1.039 MWh 2012) 10.39 MWh/anno

## 5. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE , DELLE STRADE E IMPIANTI SPORTIVI

La maggior parte di impianti di pubblica illuminazione è realizzata nei contesti urbani in cui la presenza di una utenza mista (pedoni, ciclisti etc...) è la regola.

I parametri illuminotecnici di una strada sono quindi condizionati da numerosi fattori, derivanti dal tipo di traffico (motorizzato, pedonale, misto), dal contesto ambientale circostante (presenza di edifici illuminati, attività commerciali, ricreative, attività pubbliche ecc.). Sono quindi continuamente condizionati i parametri di valutazione (luminanza, illuminamenti, abbagliamento, uniformità, ecc.) da attribuire all'installazione.

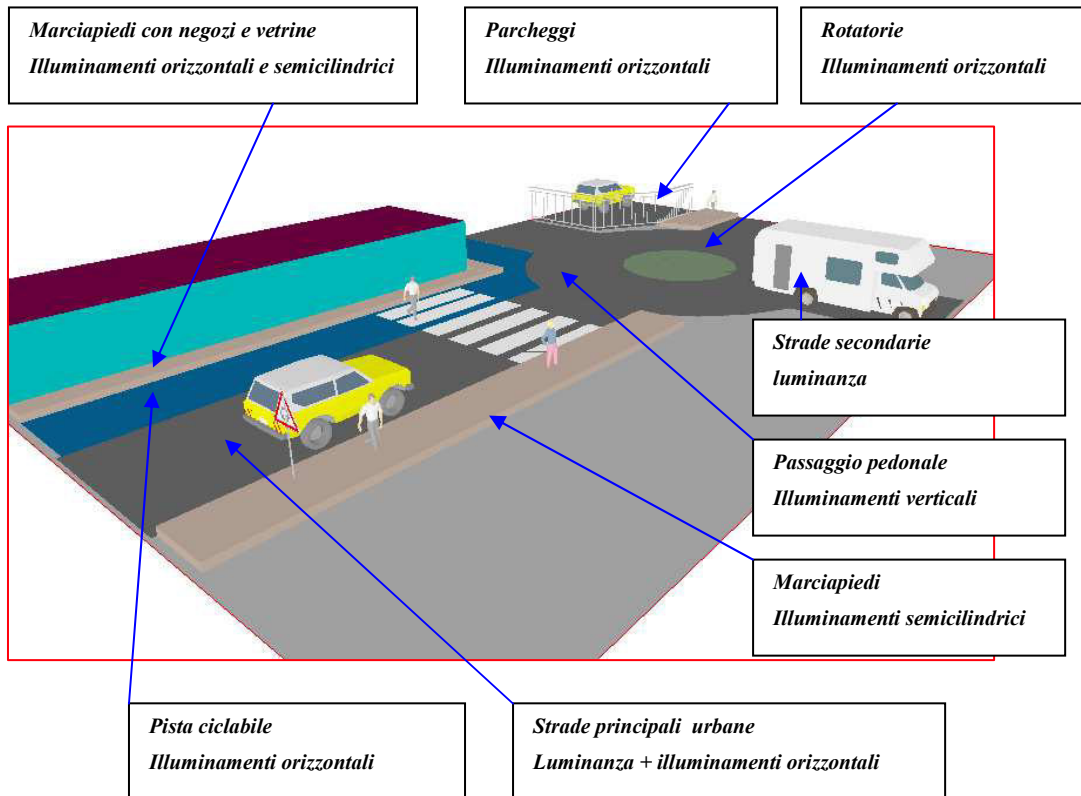
In queste strade inoltre la fatica visiva e l'attenzione necessaria a monitorare il traffico circostante sono elevate, la segnaletica stradale, l'alta quantità di incroci, gli ostacoli alla visione panoramica e la situazione ambientale generano uno stress visivo sicuramente superiore a quello necessario a guidare in pur trafficata strada extraurbana.

A queste esigenze devono essere aggiunte le esigenze dei pedoni, dei negozi e degli altri utenti della strada, a cui interessa conoscere quanto succede loro intorno, oltre a rendere manifesta la loro presenza ai conducenti di veicoli.

Questi fattori si possono ritrovare nella classificazione delle strade, che è alla base del presente Studio. In termini di livelli di illuminazione, si devono identificare preliminarmente le seguenti classificazioni illuminotecniche.

- Strade a prevalente traffico motorizzato. I livelli di illuminazione vengono assegnati in termini di luminanza, ossia di luce riflessa dal manto stradale. Il criterio illuminotecnico adottato è giustificato dalla necessità di rilevare tempestivamente la presenza di un ostacolo sulla strada, per permettere a chi guida un autoveicolo di intervenire con una manovra correttiva e garantire quindi la sicurezza della circolazione (norma UNI 11248);
- Strade con presenza di pedoni o traffico misto. In questo caso ciò che conta è l'illuminamento del fondo stradale, a cui va aggiunto l'illuminamento sul piano verticale, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che pedoni ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti (norma Uni EN 13201).

Lo schema seguente esemplifica alcune delle situazioni comuni nei centri urbani:



Come si può vedere dallo schema, la luminanza rimane comunque il parametro fondamentale da considerare nell'illuminazione della strada, ma può essere sostituita o affiancata da altri parametri di valutazione secondo i criteri normati dalla UNI 11248 e le collegate EN13201.

Il progettista guidato dalla norma secondo la sua analisi del rischio è indirizzato alla scelta delle esigenze illuminotecniche e successivamente ai valori illuminotecnici da rispettare con la possibilità di adottare più di un valore di progetto per lo stesso tratto preso in esame.

Il PICIL prende atto delle normative e leggi precedentemente indicate, classificando tutto il territorio comunale in zone omogenee illuminotecniche ed assegnando ad ognuna di essa il giusto livello di illuminamento raccomandato dalla C.I.E. e dalla norma UNI 11248/2012 .

Le strade oggetto di studio sono pertanto classificate assumendo come riferimento normativo la norma UNI-EN 13201 ("Illuminazione stradale") e la norma UNI 11248 ("Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"), che in base al tipo e alla quantità di traffico che interessa ogni singola strada e alle differenti condizioni di esercizio che possono avere gli impianti, richiede specifiche prestazioni illuminotecniche agli impianti stessi.

La classificazione generale della norma UNI 11248 prende a riferimento come dato di partenza la classificazione di cui all'art. 2 del nuovo Codice della Strada (D.Lgs.285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, come mostrato nella tabella seguente. (Tabella 1)

Ai fini della identificazione delle strade urbane ed extraurbane nel territorio di Silea, nella **Tabella 1** vengono individuate le strade (**evidenziate in grassetto**) che attraversano l'intero territorio comunale.

*Tabella 1: Categorie illuminotecniche in rapporto alla classificazione delle strade*

Classe	Strada	Carreggiate	Corsie	Banchine	Intersezioni	Marciapie di	Altro
A	Autostrada urbana	Indipendenti o con spartitraffico invalicabile	Almeno 2 per senso di marcia	Pavimentata e/o corsia d'emergenza	No a raso od accessi privati. Con corsie di accelerazione e decelerazione. Recinzioni	NO	Recinzioni. Apposite aree di servizio e parcheggio. Riservate ad alcune categorie di veicoli a motore. Segnali di inizio e fine.
B	Strade principali extraurbane	Indipendenti o con spartitraffico invalicabile	Almeno 2 per senso di marcia	Pavimentata	No a raso. Accessi laterali coordinati	NO	Apposite aree di servizio e parcheggio con corsie d'accelerazione. Riservate ad alcune categorie di veicoli a motore (per altri utenti apposti spazi). Segnali d'inizio e fine.
C	<b>Strade secondarie extraurbane</b>	<b>Unica</b>	<b>Almeno 1 per senso di marcia</b>	<b>SI</b>			
D	Strade urbane di scorrimento veloce (velocità max > 50 km/h)	Indipendenti o con spartitraffico	Almeno 2 per senso di marcia, più eventuale corsia per mezzi pubblici	Pavimentata a destra	Solo semaforizzate	SI	Per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate
D	Strade urbane di scorrimento (velocità max < 50km/h)	Indipendenti o con spartitraffico	Almeno 2 per senso di marcia, più eventuale corsia per mezzi pubblici	Pavimentata a destra	Solo semaforizzate	SI	Per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate
E	<b>Strade urbane di quartiere</b>	<b>Unica</b>	<b>Almeno 2</b>	<b>Pavimentata</b>		<b>SI</b>	<b>Per la sosta sono previste aree attrezzate con apposta corsia di manovra, esterna alla carreggiata</b>
F	<b>Strade extraurbane locali</b>	<b>Se non soddisfa i requisiti per essere classificata come le precedenti strade extraurbane.</b>					
F	<b>Strade urbane interzonali</b>	<b>Caratteristiche intermedie tra le urbane di quartiere e le urbane locali.</b>					
F	<b>Strade urbane locali</b>	<b>Tutte le altre strade del centro abitato</b>					

In conseguenza a quanto sopra, come si evince dal **prospetto 1** della norma UNI 11248/2012, è possibile leggere i riferimenti sulla base dei quali saranno individuate le caratteristiche tecniche per ciascun tipo di strada.

E' doveroso specificare che il successivo **prospetto 1** riporta la classificazione di ingresso presa a riferimento per l'elaborazione del PICIL . La classificazione effettuata in seguito dal PICIL, sarà, nell'elaborazione dei piani particolareggiati, la base dell'analisi dei rischi che il progettista dovrà obbligatoriamente eseguire in base al capitolo 7 della norma UNI 11248.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
Strade locali interzonali	50		
	30		
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	

1) Secondo il Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.  
 2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5).  
 3) Vedere le osservazioni del punto 6.3.  
 4) Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

Come indicato la categoria illuminotecnica dovrà essere ricalibrata dal progettista nel caso specifico di ogni strada in funzione di diverse variabili così da ricavare la categoria

illuminotecnica specifica per il progetto e la relativa categoria di esercizio secondo le modalità indicate dalla norma UNI 11248.

Inoltre dovranno essere analizzate compiutamente le zone di studio per le zone di conflitto (attraversamenti pedonali, incroci, piste ciclabili interferenti ecc.) Gli elementi che possono far variare la categoria di progetto/esercizio rispetto alla categoria di progetto espressa dal PICIL per l'analisi dei rischi sono:

- la complessità del campo visivo;
- le zone di conflitto;
- l'effettivo flusso di traffico;
- luminanza generale dell'ambiente;

Prioritariamente è stato scelto di mantenere al minimo i valori illuminotecnici di riferimento in modo da minimizzare i consumi energetici considerando complessità del campo visivo normale e condizioni di esercizio non conflittuali si sono identificate:

- 1) una viabilità di scorrimento principale comprendente le strade Regionali S.R. 89 e la S.R. 53 di attraversamento a prescindere dall'attraversamento di centri abitati.
- 2) le strade principali comunali destinate al collegamento tra i quartieri e di collegamento verso comuni limitrofi con traffico di attraversamento tra zone urbanizzate.
- 3) Strade di penetrazione nel territorio extraurbano esterne al perimetro dei centri abitati.
- 4) Strade all'interno del perimetro di aree urbane (escluso i centri storici) e/o interne alle lottizzazioni.
- 5) Strade all'interno delle lottizzazioni.
- 6) Piste ciclabili in genere

In generale quindi, come indicato nelle tavole:

E\_2.1 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA E ZONIZZAZIONE EST

E\_2.2 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA E ZONIZZAZIONE OVEST

l'attribuzione della classificazione illuminotecnica di progetto posta alla base dei piani particolareggiati futuri, segue i seguenti principi:

**Tabella 1 elenco suddivisione strade**

TIPO	DESCRIZIONE	LIM. Km/h	VEL.	CAT. ILL. progetto	note	colore
C1	Strade extraurbane secondarie	70 /90 km/h		ME3a	1	
E	Strade urbane interquartiere	50km/h		ME4a	2	
C	Strade extraurbane secondarie	50 km/h		ME4b	3	
E	Strade urbane quartiere	50 km/h		ME4b	4	
F	Strade locali urbane	50/30 km/h		ME3b	5	
Fbis	Mobilità sostenibile			S2	6	

Per quanto attiene alle determinazioni di dettaglio e ai requisiti rispondenti a ciascuna categoria illuminotecnica, si farà riferimento alla normativa UNI EN 13201 parte 2 che descrive e determina in modo esaustivo le condizioni di illuminazione tipiche di ciascuna categoria, sia in termini di Luminanza (L), che di abbagliamento debilitante (TI) e che di illuminazione di contiguità (SR).

Vengono inoltre classificate le strade a traffico pedonale secondo la Tabella 2 che raccoglie i parametri illuminotecnici consigliati per le aree di questo tipo<sup>1</sup>.

**Tabella 2: Classificazione delle strade a traffico pedonale<sup>1</sup>**

Gruppo	Classe	Tipo di area	Illuminazione H medio (lux)	Illuminazione H minimo (lux)	Illuminazione Semicilind. (lux)	Limitazione abbagliamento Lc A <sup>0.25</sup>
10	A	Strade commerciali con traffico misto al centro delle città	25	10	10	
10	B	Strade commerciali con traffico misto in quartieri periferici	20	8	8	
10	C	Strade commerciali con traffico misto al centro di paesi	10	4	4	
11	B	Strade commerciali con traffico solo pedonale al centro delle città, portici	15	5	5	≤6000 se h≤4.5m
11	C	Strade commerciali con traffico solo pedonale al centro dei paesi, portici	7.5	2	3	<8000 se h∈[4.5,6] ≤10000 se h>6
12	A	Strade residenziali ad alta densità abitativa	7.5	4	3	
12	B	Strade residenziali a media densità abitativa, strade di collegamento fra quartieri o fra centro e quartieri	5	2	2	
12	C	Strade residenziali a scarsa densità abitativa	3	1	1	
13	A	Strade industriali	5	2	2	
14	A	Sentieri in aree urbane	10	4	3	≤8000 se h≤4.5m
14	B	Sentieri e vialetti nei parchi	5	2	2	≤10000 se h>4.5
15	A	Attraversamenti pedonali in aree centrali	25	10	10	
15	B	Attraversamenti pedonali in aree residenziali	16	4	5	
16	A	Scalinate	40	Ev = 20		
16	B	Rampe		40		
17	A	Piste ciclabili isolate	3	1.5		
17	B	Piste ciclabili fiancheggianti strade	5	2.5		

<sup>1</sup> Tabelle 4.15.5 e 4.15.6 del "Manuale di Illuminotecnica", curato dalla A.I.D.I., ed. Tecniche Nuove



17	C	Piste ciclabili negli attraversamenti di strade	10	5		
18	A	Sottopassaggi pedonali o ciclabili di giorno	100	50	25	≤6000
18	A	Sottopassaggi pedonali o ciclabili di notte	40	20	10	
19	A	Parcheggi, autosilos	10	2.5		
20	A	Costruzioni (chiese, edifici storici, ...)	Luminanza 1 cd/m <sup>2</sup>			GR≤55

Infine in Tabella 3 vengono riportati i livelli raccomandati per l'illuminazione architettonica di facciate di fabbricati in funzione del paramento esterno, della luminosità dell'ambiente circostante e del tipo di sorgente luminosa impiegata<sup>2</sup>.

**Tabella 3: Illuminamento raccomandato per facciate di fabbricati<sup>2</sup>**

Materiale della facciata	Illuminamento (lux)			Fattori di correzione				
	Luminosità ambiente			Tipo di lampada		Stato della superficie		
	Bassa	Media	Alta	Mercurio, Alogenuri	Sodio	Poco sporco	Sporco	Molto sporco
Pietra chiara, marmo bianco	20	30	60	1	0.9	3	5	10
Pietra media, cemento, marmo chiaro	40	60	120	1.1	1	2.5	5	8
Pietra scura, granito grigio, marmo scuro	100	150	300	1	1.1	2	3	5
Mattoni gialli	35	50	100	1.2	0.9	2.5	5	8
Mattoni marrone chiaro	40	60	120	1.2	0.9	2	4	7
Mattoni marroni, granito rosa	55	80	160	1.3	1	2	4	6
Mattoni rossi	100	150	300	1.3	1	2	3	5
Mattoni scuri	120	180	160	1.3	1.2	1.5	2	3
Calcestruzzo	60	100	200	1.3	1.2	1.5	2	3
Alluminio non trattato	200	300	600	1.2	1	1.5	2	2.5
Tinte scure	120	180	360	1.3	1	1.5	2	2.5
Tinte medie	40	60	120	1.2	1	2	4	7
Tinte pastello	20	30	60	1.1	1	3	5	10

Per l'illuminazione delle facciate e monumenti *valgono comunque i parametri e limiti espressi dalla Legge Regionale 17/2009* riassunte nelle norme tecniche allegate al PICIL.

Nella tabella sottostante si riportano le definizioni delle aree identificate dal PICIL ricavate dalle informazioni contenute nel P.R.G.. Le strade e le zone illuminotecniche ricadenti all'interno delle

<sup>2</sup> V.Cataliotti, G.Morana: "Impianti elettrici di illuminazione", ed.Flaccovio



aree oltre che alla classificazione effettuata successivamente in base alla UNI 11248, dovranno rispondere ai parametri qualitativi espressi nei capitoli successivi.

Area identificata dal PICIL		Definizione	Corrispondenza PRG
<b>A</b>	Aree Centri storici	Parti di territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante degli agglomerati stessi	Z.T.O. A
<b>B</b>	Aree prevalentemente residenziali	aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali ed artigianali.	Z.T.O. B
<b>C</b>	Aree di tipo misto	aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali	Z.T.O. C
<b>D</b>	Aree a insediamento artigianale e industriale	aree urbane interessate da intenso traffico veicolare anche pesante, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e industriali. Aree con livelli di traffico variabili nell'arco della giornata lavorativa sia di attraversamento che locale.	Z.T.O. D
<b>F</b>	Aree di interesse comune	aree urbane interessate da traffico veicolare funzionale alla zona o prevalentemente pedonale, aree destinate a parcheggio, parco pubblico, non presente traffico di attraversamento,	Aree Fa (istruzione) Fb (interesse comune) Fc (sport) Fd (parcheggi)

**Tabella 4: Definizioni delle aree ai fini illuminotecnici**

In conseguenza a quanto sopra, qualunque variante al Piano Regolatore Generale che l'Amministrazione vorrà adottare, comporterà l'automatico adeguamento della classificazione delle aree ai fini illuminotecnici del presente PICIL, senza che questo debba essere oggetto di adeguamenti in tal senso.

#### **Illuminazione dei passaggi pedonali**

L'illuminazione dei passaggi pedonali è sicuramente uno dei punti critici della pubblica illuminazione e come tale deve essere trattato con ancora maggiore accuratezza, soprattutto per due motivi :

- 1) I rischi di probabile incidente in questa zona sono superiori al normale in quanto in condizioni di scarsa visibilità risulta difficile sia l'individuazione del pedone da parte dell' automobilista che la percezione della velocità e della distanza del veicolo da parte del pedone.
- 2) Le conseguenze di questi incidenti sono sempre gravi, e spesso letali, per la persona a piedi con un grosso impatto, anche emotivo, sulla pubblica opinione.

Per garantire una corretta illuminazione è necessario conseguire il raggiungimento dei seguenti due obiettivi :

**A) Dal punto di vista dell'automobilista :**

- Consentire la percezione a distanza di avvicinamento ad una zona a rischio.
- Capacità di percepire, in tempo utile per fermarsi, la presenza di un passante.
- Evitare fenomeni di abbagliamento che riducono le prestazioni visive.

**B) Dal punto di vista del pedone :**

- Permettere la percezione di un automezzo in arrivo.
- Valutarne distanza e velocità.
- Vedere in maniera chiara l'attraversamento in modo da valutarne il tempo di attraversamento ed accedervi senza rischi.

In tali contesti l'illuminamento orizzontale può non essere sufficiente e soprattutto non significativo per la sicurezza del fruitore, in un attraversamento pedonale è fondamentale capire come potrà risultare illuminato il volume fino ad una certa altezza piuttosto che il suolo.

Il parametro fondamentale risulta quindi essere l'illuminamento verticale (Ev), espresso come quantità di luce che colpisce una superficie verticale orientata verso una determinata direzione di osservazione.

Contrariamente all'illuminamento orizzontale l'illuminamento verticale è fortemente dipendente dalla direzione di osservazione e non è apprezzabile visivamente.

In pratica calcolare gli illuminamenti verticali visti da un automobilista su un passaggio pedonale non crea un impatto visivo ma permette di evidenziare il pedone nel momento in cui questo attraversa la strada.

Secondo la norma EN 13201 l'illuminamento verticale deve essere calcolato come parametro aggiuntivo alla luminanza o all'illuminamento orizzontale in tutte le condizioni in cui è importante la visione in profondità.

Per gli attraversamenti pedonali la norma UNI 11248 al paragrafo. 8.7 prevede tre zone di studio:

- lo spazio definito dalla segnaletica orizzontale;
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona;

Ulteriori indicazioni per l'illuminazione sono evidenziati nella norma UNI EN 13201-2 appendice B

Attualmente la legislazione italiana non da indicazioni specifiche per queste zone, per una classificazione e soprattutto per una valutazione geometrica delle zone di conflitto relative ai passaggi pedonali viene presa a riferimento alcuni aspetti della direttiva SN 150907 "Strassen

und Plätze sowie Expressstrassen und Autobahnen” della normativa Svizzera sull’illuminazione pubblica con indicazioni per l’illuminazione dei passaggi pedonali.

E’ possibile illuminare la zona dell’attraversamento in due modalità:

MODALITA’ A)

nella zona geometricamente delimitata dalla distanza di arresto del veicolo, rispetto al passaggio pedonale, riferita alla velocità massima consentita nel tratto di strada in esame, dovrà essere prevista un livello di luminanza pari alla

**classe ME1 (Luminanza media 2 cd/m<sup>2</sup>  
Uniformità Generale 0,4, Uniformità Longitudinale 0,7,  
Abbagliamento debilitante TI ≤ 10).**

Se l’impianto in cui è previsto il passaggio pedonale risponde a questi requisiti ed il passaggio stesso non è in prossimità di un incrocio, i criteri sopra menzionati sono sufficienti per una corretta illuminazione.

MODALITA’ B)

Qualora l’illuminazione pubblica ordinaria non garantisca nella zona d’arresto al passaggio pedonale stesso il rispetto della classe ME1 o il passaggio pedonale sia in prossimità di incroci. Nell’attuazione del progetto esecutivo si deve prevedere l’installazione di apparecchi illuminanti specifici per gli attraversamenti pedonali.



La disposizione degli apparecchi deve essere tale da favorire la visione della sagoma del pedone, ciò è possibile garantendo adeguati illuminamenti verticali in direzione del pedone evitando di disporre il corpo illuminante direttamente al di sopra del passaggio stesso.

Nel caso di strade a doppio senso di marcia la disposizione degli apparecchi deve essere bilaterale privilegiando il senso di scorrimento (i corpi illuminanti devono essere in posizione opposta) in modo da consentire una corretta individuazione degli ostacoli in entrambi i sensi di scorrimento.

Per quanto riguarda l’illuminazione dell’attraversamento (in quanto zona di conflitto) si deve prevedere di innalzare di una classe la zona di studio rispetto alla classe prevista per la strada comparando le categorie illuminotecniche riportandole alla classe EV corrispondente e il relativo livello di illuminamento verticale previsto. Tali valori devono essere verificati anche per il

marciapiede prospiciente. La valutazione deve essere effettuata per entrambi i sensi di marcia verificando l'illuminamento verticale indicato dalla tabella sufficiente affinché i pedoni siano percepiti per tempo dai conducenti.

L'utilizzazione di una lampada di una colorazione contrastante con il resto dell'impianto consente di percepire a livello istintivo l'avvicinarsi di una zona pericolosa incrementando l'attenzione dell'automobilista.

Analogamente per il pedone risulta evidente la presenza del passaggio pedonale limitando il rischio di attraversamenti al di fuori dello stesso.

Le considerazioni riportate sono un modello da seguire, ogni caso va comunque valutato singolarmente nel progetto esecutivo tenendo sempre in prima considerazione la sicurezza del pedone.

### Impianti sportivi

Per gli impianti sportivi all'aperto si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 12193 e alle specifiche norme delle rispettive federazioni, in particolare per la scelta della classe di illuminazione si riporta, nelle tabelle sottostanti, una guida attraverso la quale è possibile per ciascun impianto sportivo individuare la classe in funzione del livello di competizione.

L'individuazione della classe, consentirà al progettista di conoscere le caratteristiche illuminotecniche dell'impianto da realizzare per ciascuna tipologia di sport.

Di seguito si riportano nelle tabelle alcuni esempi per le discipline sportive più diffuse.

Livello di competizione	CLASSE DI ILLUMINAZIONE		
	I	II	III
Internazionale e Nazionale (non presenti sul territorio)			
Regionale			
Locale			
Allenamento			
Attività sportive ricreative/scolastiche			

#### Scelta della classe di illuminazione

Area di riferimento: 36m x18m		Numero dei punti del reticolo di calcolo: 15 x 7	
Classe	Illuminamento orizzontale $E_{av}$	Uniformità $E_{min}/E_{av}$	Indice della resa dei colori
I	500 Lux	0,7	60
II	300 Lux	0,7	60
III	200 lux	0,6	20

#### Requisiti illuminotecnicici per un campo da tennis all'aperto

Area di riferimento: 12,5m x 6m		Numero dei punti del reticolo di calcolo: 11 x 5	
Classe	Illuminamento orizzontale $E_{av}$	Uniformità $E_{min}/E_{av}$	Indice della resa dei colori
I	200 Lux	0,7	60

II	100 Lux	0,7	20
III	50 lux	0,5	20

**Requisiti illuminotecnici per un campo da bocce all'aperto**

<b>Area di riferimento: 100-110m x 64-75m</b>		<b>Numero dei punti del reticolo di calcolo: 19-21 x 13-15</b>	
<b>Classe</b>	<b>Illuminamento orizzontale <math>E_{av}</math></b>	<b>Uniformità <math>E_{min}/E_{av}</math></b>	<b>Indice della resa dei colori</b>
I	500 Lux	0,7	60
II	200 Lux	0,6	60
III	75 lux	0,5	20

**Requisiti illuminotecnici per un campo da calcio - rugby all'aperto**

<b>Area di riferimento: 28m x 15m</b>		<b>Numero dei punti del reticolo di calcolo: 13 x 7</b>	
<b>Classe</b>	<b>Illuminamento orizzontale <math>E_{av}</math></b>	<b>Uniformità <math>E_{min}/E_{av}</math></b>	<b>Indice della resa dei colori</b>
I	500 Lux	0,7	60
II	200 Lux	0,6	60
III	75 lux	0,5	20

**Requisiti illuminotecnici per un campo da pallacanestro all'aperto**

<b>Area di riferimento: 24m x 15m</b>		<b>Numero dei punti del reticolo di calcolo: 13 x 9</b>	
<b>Classe</b>	<b>Illuminamento orizzontale <math>E_{av}</math></b>	<b>Uniformità <math>E_{min}/E_{av}</math></b>	<b>Indice della resa dei colori</b>
I	500 Lux	0,7	60
II	200 Lux	0,6	60
III	75 lux	0,5	20

**Requisiti illuminotecnici per un campo da pallavolo all'aperto**

Rimane comunque l'obbligo del rispetto dell'articolo 9 comma 2-7 della Legge Regionale 17/2009.

*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;*  
*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 90lm/W;*

*7. Nell'illuminazione degli impianti sportivi progettati per contenere oltre cinquemila spettatori, le disposizioni di cui al comma 2, lettera a) sono derogabili, salvo l'obbligo di contenere al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree verso le quali l'illuminazione è orientata. Devono essere tecnicamente assicurate la parzializzazione dell'illuminazione, funzionale alla natura del suo utilizzo, e l'accensione dell'impianto limitata al tempo necessario allo svolgimento della manifestazione sportiva.*

*Negli impianti sportivi è ammesso l'utilizzo di sorgenti luminose diverse da quelle di cui al comma 2, lettera b).*

### **5.1. Criteri di scelta degli apparecchi di illuminazione**

Il presente PICIL nella scelta dei corpi illuminanti da utilizzare nei piani particolareggiati fa proprie le linee guida della L.R. 17/2009 indirizzando la scelta su apparecchi aventi come caratteristica principale di essere conformi a quelli che la C.I.E. (Commissione Internazionale Illuminazione) classifica apparecchi di tipo cut-off, per i quali la direzione dell'intensità luminosa massima che supera i 90° e' nulla.

### **5.2. Criteri di scelta della tipologia di sorgente luminosa**

La percezione di un oggetto dipende dalle caratteristiche cromatiche e di riflessione dell'oggetto stesso e dalle peculiarità della sorgente luminosa che lo sta illuminando.

In funzione del tipo di sorgente luminosa adottata l'apparenza cromatica di uno stesso oggetto può quindi apparire differente. Entro certi limiti il cervello riesce a compensare questi cambiamenti facendo vedere gli oggetti come ci si aspetta che essi appaiono, ma oltrepassati la risposta a oggetti e ambienti illuminati risulta considerevolmente alterata.

Nel concetto di tonalità di luce esiste una gamma di varianti cromatiche anche se all'apparenza essa sembra bianca. Si può prendere a riferimento il sole a mezzogiorno il quale si presenta come una sorgente luminosa ideale, la sua luce è perfettamente bilanciata e contiene tutti i colori dello spettro in quantità praticamente uguale su tutte le lunghezze d'onda con il risultato percettivo di una luce bianca, ma se consideriamo la luce del sole al mattino o alla sera l'apparenza degli oggetti muta sensibilmente.

Tale mutazione è dovuta al diverso bilanciamento spettrale nell'emissione luminosa, se la predominanza dello spettro luminoso è dei colori blu si parla di "luce a tonalità fredda", se la predominanza dello spettro luminoso è dei colori rosso/arancio/giallo si parla di "luce a tonalità calda". Allo stesso modo del sole anche le sorgenti luminose artificiali per natura costruttiva presentano diverse tonalità di luce.

La dottrina scientifica indica il concetto precedente con la terminologia "temperatura di colore" T definendola come "la temperatura in gradi °K cui deve essere portato un corpo nero per modificare il proprio colore fino a diventare bianco. Per cui lampade a luce fredda hanno temperature molto elevate (>5.300 °K) e lampade a luce calda, hanno temperature più basse (<3.300 °K)"

Parallelamente al concetto di tonalità di colore della sorgente luminosa si pone il concetto di indice di resa cromatica dei colori (Ra). Tale indice viene indicato come il grado di accordo tra il colore psicofisico di un oggetto illuminato dalla sorgente luminosa in prova rapportato a lo stesso oggetto illuminato dalla sorgente luminosa di riferimento, in altre parole l'indice Ra indica il grado di restituzione dei colori caratteristico della sorgente luminosa, è quindi un valore

numerico da 0 a 100. Quanto più tale indice si avvicina a 100, tanto maggiore è l'attitudine della sorgente luminosa a consentire l'apprezzamento delle sfumature di colore.

Dato il continuo evolversi della tecnologia sia delle apparecchiature che delle fonti luminose il PICIL non intende dare prescrizioni sulla tipologia di fonte luminosa (sodio, ioduri metallici, led, ecc) ma solamente indicare la temperatura di colore e l'indice di resa cromatica minimi per le tipologie di strade e aree indicate.

Come regole generali negli impianti d'illuminazione pubblica a **prevalente traffico veicolare** è importante distinguere gli oggetti e le persone per contrasto di forme e non tanto per differenza di colori, pertanto per realizzare impianti a basso consumo energetico ed alto rendimento si possono impiegare sorgenti luminose che hanno un basso indice di resa cromatica (IRC = 20) che siano caratterizzate da una elevata efficienza luminosa.

Per l'illuminazione delle **zone a traffico misto (pedonale – veicolare)** ove è richiesta una resa dei colori che garantisca un maggior rispetto della tonalità dei colori naturali dovranno essere utilizzate sorgenti luminose con buona resa cromatica (IRC > 60).

Per l'illuminazione delle zone a **prevalente traffico pedonale** e in tutte quelle zone e ove sia richiesta una resa dei colori che garantisca un maggior rispetto della tonalità dei colori naturali dovranno essere utilizzate sorgenti luminose che garantiscono un ottima resa dei colori (IRC > 80) .

Riassumendo riprendendo la precente Tabella 4: Definizioni delle aree ai fini illuminotecnici  
 Nella tabella sottostante si riportano le definizioni delle aree identificate dal PICIL ricavate dalle informazioni contenute nel P.R.G. e le relative prescrizioni:

Area identificata dal PICIL		Temperatura di colore (T)	Indice di resa Cromatica (Ra)
<b>A</b>	Aree Centri storici	Compresa tra i 2800 °K e i 4000 °K	>80
<b>B</b>	Aree prevalentemente residenziali	Minore di 4000 °K	Compresa tra 20 e 60
<b>C</b>	Aree di tipo misto	Minore di 4000 °K	Compresa tra 20 e 60
<b>D</b>	Aree insediamento artigianale e industriale	Minore di 4200 °K	Senza particolari limitazioni
<b>F</b>	Aree di interesse comune	Aree; Fa (istruzione) - Minore di 4000 °K Fb (inter. comune) - Minore di 4000 °K Fc (sport) - Maggiore di 4200 °K Fd (parcheggi) - Minore di 4000 °K	Aree Fa - Senza part. Limitaz. Fb >80 (giardini) Fc >80 (sport) Fd - Senza part. Limitaz.

**Tabella 5: Definizioni delle aree ai fini illuminotecnici (temperatura di colore e indice di resa cromatica)**



### **5.3. Criteri progettuali per agevolare il risparmio energetico**

Per sua natura il PICIL infatti indica gli indirizzi per la futura programmazione degli impianti, considerati gli aspetti normativi e legislativi vigenti. L'azione specifica nel rispetto dei parametri illuminotecnici e impiantistici indicati, potrà essere valutata dall'amministrazione in base alle esigenze proprie di bilancio e opportunità di mercato.

Nessuna norma impone l'obbligo di illuminare una strada; è comunque fondamentale ribadire che se una strada è o sarà illuminata deve essere responsabilmente progettata e gestita.

Le norme e le Leggi sono di aiuto per determinare l'azione da intraprendere. La norma 11248 consente tramite l'analisi del rischio effettuata dal progettista di modificare la classificazione illuminotecnica (diminuendola o aumentandola) in base alla scelta della fonte luminosa, della presenza di zone di conflitto (ad esempio incroci, attraversamenti pedonali, fermate trasporto pubblico) nel rispetto comunque dei parametri illuminotecnici definiti nella categoria illuminotecnica di esercizio corrispondente.

In questo capitolo si analizzano le azioni perseguibili per agevolare il risparmio energetico, non sono ora prese in considerazione le azioni per l'adeguamento alla normativa vigente gli impianti esistenti ai fini della sicurezza, descritti compiutamente nell'elaborato SDF\_ 1.1 "STATO DI FATTO - ANALISI DEL RISCHIO, PRIORITA' DI INTERVENTO E STIMA DEI COSTI DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO"

Le tipologie di intervento proposte si riassumono in sintesi.

- SPEGNIMENTO PROGRAMMATO SEZIONI DI IMPIANTO
  
- RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA IMPIANTI CON L'INSTALLAZIONE DI CONTROLLORI DI FLUSSO.
  
- PROGRAMMA DI EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI MEDIANTE SOSTITUZIONE DEGLI APPARECCHI OBSOLETI E INEFFICIENTI



## SPEGNIMENTO PROGRAMMATO SEZIONI DI IMPIANTO

Come descritto nel capitolo 4, nell'anno 2013 il comune in un'azione di contenimento delle spese correnti di esercizio ha attuato un'azione di spegnimento parziale notturno degli impianti. Se da un punto di vista economico ha sicuramente dato i risultati attesi, dal punto di vista tecnico e normativo l'azione può essere ripetuta ma va rivista e corretta.

Lo spegnimento programmato totale degli impianti è possibile ma si dovranno rispettare tutti gli accorgimenti previsti nella legislazione vigente. Non potrà essere previsto l'utilizzo del sistema "della fase di mezzanotte", che tramite un automatismo ad un'ora prefissata disabilita dalla linea di alimentazione una parte del carico a scapito delle condizioni imposte dalle norme. E' possibile invece lo spegnimento programmato di intere porzioni di impianto (lasciando di fatto la zona priva di illuminazione).

Attualmente gli impianti sono parzialmente spenti fin dall'accensione con il sistema della fase di mezzanotte o sezionando manualmente il singolo punto luce tramite la rimozione del fusibile.

E' stata fatta un'ipotesi di funzionamento con riferimento ai consumi 2013 (ad impianti accesi parzialmente) si è calcolato le ore di funzionamento equivalenti annuali rapportate alla potenza massima dell'impianto (tutto acceso) e calcolando le ore di accensione equivalenti medie e giornaliere secondo la seguente tabella.

anno	Consumi (MWh/anno)	Spesa (€)	Ore di accensione annue equivalenti	Ore di accensione giornaliere equivalenti
<b>2013</b>	798	175.061,83	3280	8,9
Ore accensione AEEG (Allegato A alla deliberazione 30 luglio 2009 e s.m.i.)			4196	11,5

Confrontando quindi il dato delle ore di accensione medie equivalenti con la quantificazione orari e durata dell'accensione media degli impianti di pubblica illuminazione elaborata su dati AEEG (Allegato A alla deliberazione 30 luglio 2009 e s.m.i.) come da tabella seguente, si nota già la differenza tra i dati AEEG e quanto attuato dal comune.

**quantificazione orari e durata dell'accensione media degli impianti di pubblica illuminazione**

mese	decade	orario convenzionale di accensione	orario convenzionale di spegnimento	durata giornaliera	durata decade	durata mese	Media giornaliera ore di accensione
Gennaio	1	17.05	7.55	14.50	148.20	<b>451.50</b>	<b>14.6</b>
	2	17.15	7.50	14.35	145.50		
	3	17.25	7.45	14.20	157.40		
Febbraio	1	17.40	7.35	13.55	139.10	<b>376.40</b>	<b>13.5</b>
	2	17.55	7.20	13.25	134.10		
	3	18.10	7.05	12.55	103.20		
Marzo	1	18.20	6.50	12.30	125.00	<b>368.50</b>	<b>11.9</b>
	2	18.35	6.30	11.55	119.10		
	3	18.50	6.10	11.20	124.40		
Aprile	1	20.05	6.50	10.45	107.30	<b>306.40</b>	<b>10.2</b>
	2	20.15	6.30	10.15	102.30		
	3	20.30	6.10	9.40	96.40		
Maggio	1	20.45	5.55	9.10	91.40	<b>270.50</b>	<b>8.7</b>
	2	20.55	5.40	8.45	87.30		
	3	21.10	5.30	8.20	91.40		
Giugno	1	21.20	5.20	8.00	80.00	<b>237.30</b>	<b>7.9</b>
	2	21.25	5.20	7.55	79.10		
	3	21.30	5.20	7.50	78.20		
Luglio	1	21.30	5.30	8.00	80.00	<b>257.45</b>	<b>8.3</b>
	2	21.20	5.40	8.20	83.20		
	3	21.10	5.45	8.35	94.25		
Agosto	1	20.55	6.00	9.05	90.50	<b>298.30</b>	<b>9.6</b>
	2	20.40	6.15	9.35	95.50		
	3	20.20	6.30	10.10	111.50		
Settembre	1	20.00	6.45	10.45	107.30	<b>338.20</b>	<b>11.3</b>
	2	19.40	6.55	11.15	112.30		
	3	19.20	7.10	11.50	118.20		
Ottobre	1	19.00	7.20	12.20	123.20	<b>399.10</b>	<b>12.9</b>
	2	18.40	7.35	12.55	129.10		
	3	18.25	7.45	13.20	146.40		
Novembre	1	17.10	7.00	13.50	138.20	<b>427.30</b>	<b>14.2</b>
	2	16.55	7.15	14.20	143.20		
	3	16.50	7.25	14.35	145.50		
Dicembre	1	16.50	7.40	14.50	148.20	<b>462.30</b>	<b>14.9</b>
	2	16.50	7.45	14.55	149.10		
	3	16.55	7.55	15.00	165.00		
<b>Totale annuo ore di accensione</b>						<b>4.196:05</b>	

*Elaborazione su dati AEEG (Allegato A alla deliberazione 30 luglio 2009 e s.m.i.)*

Considerando che gli impianti di illuminazione pubblica, secondo il codice della strada, devono funzionare da 30 minuti dopo il tramonto a 30 minuti prima dell'alba si può ipotizzare una programmazione del funzionamento degli impianti a step secondo la seguente scansione

- 1° accensione totale dal tramonto al primo spegnimento notturno totale
- periodo notturno illuminazione spenta
- 2° accensione totale ad orario prefissato fino all'orario convenzionale di spegnimento.

L'analisi eseguita, alle condizioni dei consumi del 2013, ha delineato uno scenario generalizzato ipotizzabile del tipo;

mese	ora 1° accensione	ora 1° spegnimento	ora 2° accensione	ora 2° spegnimento
Gennaio	<b>16:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>08:00</b>
Febbraio	<b>17:00</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:30</b>
Marzo	<b>18:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:00</b>
Aprile	<b>19:00</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:00</b>
Maggio	<b>19:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>06:00</b>
Giugno	<b>21:30</b>	<b>01:00</b>	<b>spento</b>	<b>spento</b>
Luglio	<b>21:00</b>	<b>01:00</b>	<b>spento</b>	<b>spento</b>
Agosto	<b>20:00</b>	<b>01:00</b>	<b>spento</b>	<b>spento</b>
Settembre	<b>19:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:00</b>
Ottobre	<b>18:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:30</b>
Novembre	<b>17:00</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>07:30</b>
Dicembre	<b>16:30</b>	<b>01:00</b>	<b>04:30</b>	<b>08:00</b>

Le considerazioni effettuate sono di tipo generalizzato, non tengono in considerazione le necessità di mantenere il servizio di illuminazione pubblica anche nelle ore notturne nelle aree di conflitto, incroci e strade a maggior traffico notturno.

Per consentire una programmazione efficace dell'azione già nel 2013 intrapresa, solo un attento studio caso per caso potrebbe definire una soluzione possibile ma comunque di difficile attuazione se non con un sistema di gestione e controllo che preveda un sistema di accensione spegnimento con interruttore astronomico e la possibilità di una gestione puntuale del punto luce, per cui sia possibile sia la dimmerazione che lo spegnimento totale dello stesso.

Nel caso si preveda lo spegnimento totale di una zona si dovranno ad ogni modo rispettare tutti gli accorgimenti previsti nella legislazione vigente. In particolare il codice della strada prescrive agli utenti nelle zone prive di illuminazione urbana l'uso del giubbotto ad alta visibilità ed il decreto ministeriale sui lavori pubblici obbliga l'analisi del rischio per tutte le intersezioni che sono prive di illuminazione.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA IMPIANTI CON L'INSTALLAZIONE DI CONTROLLORI DI FLUSSO.**

Considerata l'attuale conformazione e stato di conservazione degli impianti la prima misura di risparmio energetico attuabile **risulta dall'inserimento di ulteriori controllori di flusso sugli impianti esistenti che ne consentono un ragionevole ritorno economico nel tempo medio di 6 anni.**

I regolatori di flusso luminoso sono degli apparecchi che inseriti in un impianto di illuminazione permettono: di stabilizzare la tensione di linea, di accendere le lampade ad una tensione ridotta, di regolare la tensione tra il valore nominale (230 V) e un valore compatibile con la natura del carico con lo scopo di diminuire la tensione di alimentazione delle lampade, permettendo conseguentemente di diminuire la potenza assorbita dall'impianto e il flusso luminoso.

La scelta di non impiegare su tutto il territorio il controllore di flusso è di carattere economico, infatti, per piccole potenze installate il periodo di ammortamento del costo dell'installazione del controllore di flusso risulterebbe troppo sconveniente.

Il risparmio ottenuto con l'utilizzo dei controllori di flusso si può riassumere in due grandi categorie:

1) Risparmio dovuto alla riduzione di tensione

Risparmio energetico e quindi degli oneri dovuti al consumo di energia elettrica in quanto queste macchine provvedono, grazie ai dispositivi interni precedentemente descritti di ridurre la tensione di esercizio delle lampade; premesso che il carico ( l'impedenza delle lampade e dispositivi elettrici dedicati) rimane costante ecco che riducendo la tensione si ha una riduzione della potenza assorbita dal sistema al massimo nell'ordine del 35%÷40%.

2) Risparmio dovuto alla stabilizzazione e avvio a tensione ridotta

Oltre alla funzione di riduzione della tensione i controllori di flusso provvedono ad una stabilizzazione della tensione anche a regimi normali di funzionamento normali (tensione nominale di funzionamento delle lampade).

E' risaputo che durante le ore notturne grazie ad una riduzione della domanda di energia si ha un aumento della tensione nella rete elettrica; ecco quindi che stabilizzando la tensione a valori costanti si possono fare le stesse considerazioni precedentemente descritte ottenendo un risparmio di potenza assorbita dell'ordine del 10÷12 %.

Inoltre le lampade vengono accese a tensione ridotta, questo vantaggio unito alla stabilizzazione della tensione consente di allungare notevolmente la vita delle lampade e degli ausiliari elettrici.

Questa misura di risparmio energetico viene assunta per i seguenti motivi:

- 1) perché consente, conservando la massima funzionalità dell'impianto, un risparmio di energia considerevole che permette l'ammortamento dei costi di installazione delle apparecchiature in tempi molto brevi e quindi tenendo conto della vita dell'impianto, di una riduzione delle spese di esercizio dello stesso

- 2) mantiene a regime ridotto il sistema di distribuzione del regime normale;
- 3) mantiene l'omogeneità del flusso luminoso
- 4) Consente di diminuire ulteriormente l'inquinamento luminoso degli impianti di illuminazione.

## PROGRAMMA DI EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI MEDIANTE SOSTITUZIONE DEGLI APPARECCHI OBSOLETI E INEFFICIENTI

Nell'esecuzione dell'analisi economica delle soluzioni tecnologiche impiegate fa riferimento ad un'analisi di tipo economico. In questa analisi compaiono le voci principali di costo riguardanti un apparecchio illuminante (rispettivamente: costo di acquisto, costo di manutenzione ordinaria – comprendente pulizia vetro e sostituzione lampada – costo di manutenzione straordinaria – comprendente sostituzione dell'alimentatore o del corpo illuminante – e costi relativi al consumo di energia elettrica).

**Il fine di questa analisi è valutare quali siano le tecnologie che, a parità di prestazioni, consentono di ottenere costi di gestione e manutenzione inferiori nel medio-lungo periodo** con le condizioni di funzionamento attuali definendo in modo semplicistico il tempo necessario per il ritorno dell'investimento. È naturale che tale analisi debba essere rapportata alla tecnologia disponibile e al relativo costo di investimento, valutandone le opportunità di applicazione definite dalle opportunità e canoni della norma UNI 11248 quali declassificazione dell'impianto, corrispondenza alle prescrizioni della norma.

Tali interventi dovranno essere valutati in un'ottica di una progressiva o totale sostituzione dei vecchi apparecchi esistenti con altri di nuova tecnologia ad elevato risparmio energetico rimodulando quindi la spesa storica dell'energia elettrica.

A titolo esemplificativo sono proposti due azioni:

**- AZIONE A) la sostituzione dell'intero parco apparecchi cablati con lampada a vapori di mercurio**

**- AZIONE B) la sostituzione dell'intero parco apparecchi costituito dai globi, apparecchi obsoleti e inefficienti a prescindere dalla loro tipologia di lampada presenti sul territorio comunale**

Considerata quindi la possibilità della loro sostituzione fattibile ai fini della classificazione illuminotecnica e dell'analisi del rischio delle strade si è voluto raffrontare lo stato attuale con la sostituzione di un apparecchio con tecnologia LED legato al minimo costo al chilometro, inteso

non come scelta di apparecchi basata sul puro parametro di prezzo ma incanalato verso temi e criteri prettamente tecnici di **performance illuminotecnica e costo gestionale al chilometro**.

Il parametro di costo è comunque indirizzato verso apparecchi che siano caratterizzati da una buona fattura costruttiva per materiali e “accessibilità” per la manutenzione, che automaticamente siano dimmerabili, che presentino completo accesso per la manutenzione degli stessi. Prediligendo apparecchi con migliore efficacia luminosa, fattore di mantenimento del flusso luminoso MF e failure rate FR (dati fondamentali per la riduzione dei costi di manutenzione) .

Nel calcolo economico sono stati considerati per l'apparecchio a scarica i costi dovuti alla sostituzione lampada (in corrispondenza dei quali viene effettuata la pulizia apparecchio secondo quanto disposto dal piano di manutenzione e alle indicazioni della norma CIE 154-2003) e la sostituzione dell'alimentatore elettronico (avente vita media di 60000 ore con un failure rate del 10%). Per l'apparecchio a LED sono stati considerati i costi dovuti alla sostituzione dell'apparecchio illuminante ed una pulizia dell'apparecchio ogni 3 anni, sempre secondo un eventuale piano di manutenzione minimo.



**- AZIONE A) la sostituzione dell'intero parco apparecchi cablati con lampada a vapori di mercurio**

Le tabelle seguenti evidenziano quindi la fattibilità di sostituzione delle attuali tecnologie al Vapori di mercurio da 80 W e 125 W con apparecchi a Led con sistema di riduzione del flusso interno secondo lo seguente schema riassuntivo.

Da mercurio 80 W a LED 56 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	167	€ 70.140	9,35	23.894	€ 4.301	€ 3.340	€ 4.569
Esistente	167		15,36	61.686	€ 11.104	€ 10.020	€ 15.127
DIFFERENZA ASSOLUTA			-6,012	-37.792	-€ 6.803	-€ 6.680	-€ 10.557
DIFFERENZA PERCENTUALE			-39%	-61%	-61%	-67%	-70%
Da mercurio 125W a LED 56 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	166	€ 69.720	9,30	23.751	€ 4.275	€ 3.320	€ 4.542
Esistente	166		23,24	93.309	€ 16.796	€ 11.620	€ 21.461
DIFFERENZA ASSOLUTA			-13,944	-69.557	-€ 12.520	-€ 8.300	-€ 16.919
DIFFERENZA PERCENTUALE			-60%	-75%	-75%	-71%	-79%
Totale intervento	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	333	€ 139.860	18,65	47.646	€ 8.576	€ 6.660	€ 9.111
Esistente	333		38,60	154.995	€ 27.899	€ 21.640	€ 36.588
DIFFERENZA ASSOLUTA			-19,96	-107.349	-€ 19.323	-€ 14.980	-€ 27.477
DIFFERENZA PERCENTUALE			-52%	-69%	-69%	-69%	-75%
<b>Rsparmi annuali totali</b>							
	importo lavori	€ 139.860,0					
	risparmio annuo (costo energia)	€ 19.322,9					
	Risparmio annuo (consumi+lampade)	€ 27.476,6					

tasso di sconto 6,50%  
 indicizzazione 2,00%

VAN	€130.240,54
TIR	17,334%

ANNI	0	1	2	3	4	5	6	7	...	15
ENTRATE										
FLUSSO 1		<b>27.476,00</b>	28.025,52	28.586,03	29.157,75	29.740,91	30.335,72	30.942,44	...	36.254,00
tot entrate	-	27.476,00	28.025,52	28.586,03	29.157,75	29.740,91	30.335,72	30.942,44	...	31.561,29
USCITE										
FLUSSO 1	139.860,00	9.090,90	7.895,87	6.587,44	5.157,53	3.597,52	1.898,20	49,76	...	19.785,57
tot uscite	<b>139.860,00</b>	9.090,90	7.895,87	6.587,44	5.157,53	3.597,52	1.898,20	49,76	...	
SALDO	139.860,00	- 18.385,10	- 20.129,65	- 21.998,59	-24.000,22	- 26.143,39	- 28.437,53	- 30.892,68	...	31.561,29
CUMULATO	<b>139.860,00</b>	<b>121.474,90</b>	<b>101.345,25</b>	<b>79.346,66</b>	<b>55.346,44</b>	<b>29.203,05</b>	<b>765,53</b>	30.127,15	...	<b>335.954,73</b>
CAPITALE INVESTITO MEDIO		55.878,18								
ENTRATE MEDIE		27.981,94								
ROI		50,1%								

Considerando il risparmio annuo totale indicizzato e il costo di intervento, un piano finanziario basato sul risparmio annuo consente un ritorno dell'investimento dell'ordine dei 6 anni e nel lungo periodo di 15 anni un capitale accumulato di 335.000 euro.

**- AZIONE B) la sostituzione dell'intero parco apparecchi costituito dai globi, apparecchi obsoleti e inefficienti a prescindere dalla loro tipologia di lampada presenti sul territorio comunale**

Le tabelle seguenti evidenziano quindi la fattibilità di sostituzione delle attuali tecnologie al Vapori di mercurio da 80 W e 125 W e quelle a vapori di sodio ad alta pressione da 70 W e 100 W relative agli apparecchi obsoleti e inefficienti, secondo quanto evidenziato dal rilievo dello stato di fatto, con apparecchi a Led con sistema di riduzione del flusso interno, secondo lo seguente schema riassuntivo.

Da mercurio 80 W a LED 56 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	167	€ 70.140	9,35	23.894	€ 4.301	€ 3.340	€ 4.569
Esistente	167		15,36	61.686	€ 11.104	€ 4.175	€ 12.780
DIFFERENZA ASSOLUTA			-6,012	-37.792	-€ 6.803	-€ 835	-€ 8.211
DIFFERENZA PERCENTUALE			-39%	-61%	-61%	-20%	-64%

Da mercurio 125W a LED 56 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	166	€ 69.720	9,30	23.751	€ 4.275	€ 3.320	€ 4.542
Esistente	166		23,24	93.309	€ 16.796	€ 4.150	€ 18.462
DIFFERENZA ASSOLUTA			-13,944	-69.557	-€ 12.520	-€ 830	-€ 13.920
DIFFERENZA PERCENTUALE			-60%	-75%	-75%	-20%	-75%

Da sodio 70W a LED 56 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	198	€ 83.160	11,09	28.330	€ 5.099	€ 3.960	€ 5.417
Esistente	198		15,25	61.213	€ 11.018	€ 4.950	€ 13.006
DIFFERENZA ASSOLUTA			-4,158	-32.883	-€ 5.919	-€ 990	-€ 7.588
DIFFERENZA PERCENTUALE			-27%	-54%	-54%	-20%	-58%

Da sodio 100W a LED 84 W	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	154	€ 80.080	12,94	26.756	€ 4.816	€ 3.080	€ 5.063
Esistente	154		16,94	68.014	€ 12.243	€ 4.620	€ 14.097
DIFFERENZA ASSOLUTA			-4,004	-41.258	-€ 7.426	-€ 1.540	-€ 9.034
DIFFERENZA PERCENTUALE			-24%	-61%	-61%	-33%	-64%

Totale intervento	QUANTITA'	COSTO intervento	POTENZA TOT. INSTALLATA (Kw)	CONSUMO ANNUO (kWh)	COSTO ENERGETICO ANNUO	RICAMBIO LAMPADE E MANUT.	COSTO ANNUO (CONSUMO + LAMPADE)
Proposta	685	€ 303.100	42,67	102.731	€ 18.492	€ 13.700	€ 19.592
Esistente	685		70,79	284.222	€ 51.160	€ 17.895	€ 58.345
DIFFERENZA ASSOLUTA			-28,118	-181.490	-€ 32.668	-€ 4.195	-€ 38.753
DIFFERENZA PERCENTUALE			-40%	-64%	-64%	-23%	-66%

Rsparmi annuali totali		
	€	303.100,00
importo lavori		
risparmio annuo (costo energia)	€ 32.668	
Risparmio annuo (consumi+lampade)	€ 38.753	

Considerando il risparmio annuo totale indicizzato e il costo di intervento, un piano finanziario, con le stesse condizioni dell'azione A basato sul risparmio annuo consente un ritorno dell'investimento dell'ordine dei 10 anni e nel lungo periodo di 15 anni un capitale accumulato di 218.000 euro.



#### **5.4. Criteri progettuali per agevolare il contenimento dei costi di gestione**

Il sistema di telecontrollo per la gestione degli impianti di illuminazione pubblica consente di ottenere notevoli risparmi di gestione fornendo allo stesso tempo un servizio di elevato standard qualitativo.

Oltre che ai vantaggi economici dovuti al risparmio energetico ed economico con l'utilizzazione abbinata dei controllori di flusso si ha un notevole contenimento dei costi di esercizio in quanto con l'utilizzo della telegestione si ha:

- una razionalizzazione del servizio in base alla domanda specifica;
- il controllo e il comando a distanza delle singole linee e del quadro nel suo complesso;
- il controllo e il comando a distanza anche dei singoli corpi illuminanti;
- una segnalazione in tempo reale dei disservizi sugli impianti consentendo quindi la possibilità di rapidi interventi per ripristinare le condizioni di normalità.
- la possibilità di programmare gli interventi di manutenzione straordinaria e preventiva ottimizzando le risorse umane e dei mezzi a disposizione delle squadre di manutenzione.

## **6. ARCHITETTURA DELLA RETE ELETTRICA**

### **6.1. Tipo e classe dell'impianto**

Il Piano Regolatore per l'Illuminazione Comunale prevede impianti alimentati in derivazione da un sistema di I° categoria (tensione nominale da 50 a 1000V compresi in corrente alternata), con distribuzione trifase e monofase, tensione di alimentazione 230V/400V, alimentati da forniture in bassa tensione.

Questo tipo di distribuzione offre il vantaggio di:

- utilizzare componenti elettrici a basso costo e di facile reperibilità sul mercato, in quanto diffusamente usati;
- di facilitare le operazioni di manutenzione e di intervento sugli impianti (riduzione dei quadri comando);
- di utilizzare sistemi moderni ad alta tecnologia per il controllo degli impianti (telecontrollo);
- di utilizzare sistemi che garantiscano un risparmio energetico consentendo in pochi anni di ammortizzare i costi d'investimento (controllori di flusso);
- di utilizzare apparecchi illuminanti ad alta tecnologia con ottimo rendimento (marche primarie).

Nei quadri comando potrà essere previsto l'inserimento di un sistema di telecontrollo che consentirà di effettuare il controllo centralizzato delle linee.

La quasi totalità dei quadri comando sarà collegata ad un dispositivo, (controllore di Flusso), che consentirà la regolazione controllata del flusso luminoso: in questo modo si otterrà un consistente risparmio energetico mantenendo comunque elevate le caratteristiche funzionali dell'impianto.

La protezione contro le tensioni di contatto verrà realizzata con componenti d'impianto aventi isolamento doppio o rinforzato (classe II).

Solo in casi particolari per esigenze di installazione o nel caso in cui le apparecchiature da installare abbiano solamente classe di isolamento I, potranno essere installati impianti in classe I di isolamento.

## **6.2. Struttura dei quadri comando.**

I quadri comando saranno di norma contenuti entro armadi stradali di contenimento in vetroresina installati nel territorio, nei casi ove sia consentito o per particolari esigenze i piani particolareggiati definiranno altre tipologie di armadi di contenimento (strutture in muratura o legno, in nicchia, particolari colorazioni). Il quadro comando sarà costituito da contenitore in materiale autoestinguento contenente apparecchiature di tipo modulare, dovranno essere il più possibile uniformate taglie e tipologia delle apparecchiature al fine di facilitare le operazioni di manutenzione. Le linee dovranno essere dotate di protezione magnetotermica a monte di ogni linea in modo da assicurare la protezione dalle sovracorrenti.

Negli impianti in classe I le linee in partenza dal quadro saranno provviste di protezione differenziale per la protezione delle persone dai contatti diretti ed indiretti, in particolare le protezioni differenziali saranno del tipo a riaggancio automatico; questo particolare sistema di protezione conferisce all'impianto continuità di servizio eseguendo la messa fuori servizio definitiva solo in caso di guasto persistente.

L'alimentazione dei singoli punti luce sarà del tipo in derivazione con tensione 230 volt, e per quanto possibile, dovrà essere rispettata la sequenza ciclica RN-SN-TN distribuzione tre fasi + neutro.



## **7. PREVISIONI DEI COSTI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Sotto il profilo economico la gestione di un impianto di illuminazione pubblica è una materia complessa. Una corretta politica energetica e di salvaguardia delle installazioni, unita ad una spinta ad operare scelte di qualità, produce sicuramente economie di esercizio immediatamente monetizzabili, dovute sia a fattori costruttivi degli impianti, sia a minori costi di energia e gestione degli stessi, non per ultimo la migliore qualità della visione e della sicurezza complessiva.

Un'adeguata manutenzione degli impianti è essenziale affinché le prestazioni dell'impianto non si riducano in qualità e quantità nel tempo.

Saranno indispensabili allo scopo:

- Una sorveglianza mirata e programmata, per il controllo dello stato di conservazione dell'impianto;
- Un puntuale intervento di riparazione dei guasti;

Le prestazioni di manutenzione ordinaria da eseguire sugli impianti dovranno comprendere:

- Ricambio lampade (a programma, e ad evenienza di guasto);
- Pulizia degli apparecchi illuminanti (a cambio lampade a programma);
- Riparazione dei guasti;
- Controllo dello stato di conservazione dell'impianto;
- Verniciatura delle parti ferrose;

Se la manutenzione straordinaria occorre all'insorgere di un guasto ed è volta alla soluzione immediata dell'inconveniente, la manutenzione ordinaria e programmata ha lo scopo principale di mantenere efficiente lo stato dell'impianto minimizzando quindi gli interventi di natura straordinaria tra l'altro molto onerosi.

Un servizio di manutenzione se ben programmato e strutturato comporta sicuramente un miglioramento del servizio e un prolungamento della vita media dell'impianto.

Per quanto riguarda il comune fa propria la migliore dottrina in materia di ottimizzazione dei costi degli impianti (riduzione costi/incremento qualità di servizio) attuando sul piano energetico:

- Progettazione mirata degli stralci funzionali;
- Impiego di apparecchiature e lampade ad alta efficienza;
- Impiego di riduttori di potenza (controllori di Flusso).

E sul piano della gestione:

- Impiego di apparecchiature affidabili;
- Sostituzione e pulizia programmata delle lampade;
- Aumento della vita delle lampade tramite utilizzo del riduttore/stabilizzatore
- Telecontrollo

## **8. PRIORITA' DI INTERVENTO E REALIZZAZIONE STRALCI ESECUTIVI**

Per pianificazione degli adeguamenti si intende l'insieme di azioni che rendono possibile la bonifica degli impianti esistenti secondo una scala di priorità.

Il programma degli interventi è organizzato in modo da assegnare delle priorità per correggere le criticità rilevate così da eliminare quanto prima i rischi di natura elettrica e strutturale e in secondo luogo gli interventi che consentano l'adeguamento degli impianti sotto l'aspetto dell'efficienza e dell'inquinamento luminoso. Tale scala gerarchica consente all'amministrazione di distribuire i costi in un periodo temporale più esteso.

È importante ricordare come il piano non ha valenza progettuale di dettaglio progettuale ma solo programmatica: solo una precisa progettazione particolareggiata potrà dare indicazioni precise su ciascuna area e quindi specificare le caratteristiche tecniche ed economiche dell'intervento. La progettazione ai diversi livelli progettuali sarà da effettuarsi tramite tecnici competenti in materia iscritti agli albi professionali.

Preso atto della soddisfacente completezza dell'illuminazione pubblica nel territorio comunale, l'Amministrazione Può prevedere l'ammodernamento degli impianti esistenti già censiti, finalizzandolo al miglioramento della qualità della luce, alla riduzione del flusso luminoso disperso verso l'alto e, soprattutto, al risparmio energetico.

La ristrutturazione dell'impianto dovendo avvenire per stralci funzionali deve permettere la convivenza per un periodo non facilmente quantificabile del vecchio e del nuovo impianto, gli interventi di rifacimento devono consentire la funzionalità dei circuiti sui quali non viene eseguita alcuna opera di ristrutturazione. Lo studio prevede una struttura che consente di programmare agevolmente gli interventi in dipendenza delle risorse economiche disponibili, la suddivisione in stralci può essere programmata sulla base della stima sommaria delle opere definita dall'elaborato

“SDF\_1.1. ANALISI DEL RISCHIO, PRIORITA' DI INTERVENTO E STIMA DEI COSTI DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO”.

## **9. NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE, APPALTI VERDI E “PIANO DI AZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEI CONSUMI NEL SETTORE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE”**

Il PICIL con le azioni proposte, l'individuazione delle priorità e le informazioni sulla consistenza del patrimonio illuminazione pubblica dell'amministrazione pone le basi e gli strumenti per la corretta futura organizzazione degli appalti relativi al settore illuminazione pubblica.

Oltre ai contenuti di carattere prescrittivo del PICIL le allegate NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE allegate nell'elaborato E\_ 3 espongono proposizioni di carattere direttivo, orientando l'operato l'Amministrazione e dei soggetti chiamati all'esecuzione dei piani particolareggiati siano essi di carattere pubblico che privato. Tale azione potrà avere valore se l'amministrazione procederà ad una variante del R.E.C. (Regolamento Edilizio Comunale) in base all'entrata in vigore della Legge Regionale n.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" che all'art.5 comma 1 lettera b) prevede che i Comuni adeguino i regolamenti edilizi alle disposizioni della citata legge. Come evidenziato nell'articolo seguente.

Oltre alle prescrizioni dettate dalla Legge Regionale le norme tecniche di attuazione eleggono a riferimento nelle future progettazioni e realizzazioni di impianti di illuminazione pubblica i criteri tecnici espressi nel DM 23 dicembre 2013 in tema di **Green Public Procurement (Gpp)** ovvero di "appalti verdi".

#### **La politica di Green Public Procurement (Gpp)**

Contenere i consumi energetici e ridurre l'inquinamento luminoso; aumentare la vita media dei componenti e quindi ridurre gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria; affidare il progetto, l'installazione e la gestione dei componenti e degli impianti a personale qualificato; rendere più agevole la gestione utilizzando ogniqualvolta possibile un sistema automatico di telegestione e telecontrollo. Sono temi che già da tempo caratterizzano il settore.

Con DM 23 dicembre 2013, in vigore dal 23 gennaio 2014, il Ministero dell'ambiente ha aggiornato anche i criteri ambientali minimi per definire gli appalti verdi relativi all'illuminazione pubblica decreto, annullando e sostituendo il precedente allegato 3 del DM del 22 febbraio 2011.

I documenti "Criteri Ambientali Minimi" o "CAM", adottati con Decreto Ministeriale, riportano delle indicazioni generali volte ad indirizzare l'ente verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti e forniscono delle "considerazioni ambientali" propriamente dette, collegate alle diverse fasi delle procedure di gara (oggetto dell'appalto, specifiche tecniche, caratteristiche tecniche premianti collegati alla modalità di aggiudicazione all'offerta economicamente più vantaggiosa, condizioni di esecuzione dell'appalto) volte a qualificare ambientalmente sia le forniture che gli affidamenti lungo l'intero ciclo di vita del servizio/prodotto.

Vengono dunque fissati i Criteri minimi ambientali che le stazioni appaltanti devono utilizzare per realizzare incarichi di progettazione "verdi", stabilendo, al contempo, che **entro il 2014 il 50% del totale degli appalti pubblici nel settore dell'illuminazione pubblica deve essere "verde"** e quindi rispettare precisi requisiti fissati dallo stesso decreto.

Il **decreto 23 dicembre 2013** del Ministero dell'Ambiente, pubblicato sul supplemento ordinario n. 8 alla Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014 contiene in allegato il "**Piano di azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione**" indicante i 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.

Il decreto fissa quindi i requisiti per lampade a scarica o a Led e per apparecchi di illuminazione, si tratta di criteri minimi che le stazioni appaltanti devono utilizzare per realizzare appalti "verdi".

Criteri che servono a favorire una illuminazione indirizzata al risparmio energetico. L'individuazione dei Cam per gli apparecchi e le lampade destinati all'illuminazione pubblica era già avvenuta con decreto del 2011 (Dm 22 febbraio 2011), con il provvedimento emanato si è voluto aggiornare i criteri minimi alla luce dell'evoluzione tecnologica e normativa.

I Cam sono parte integrante delle politiche ambientali cosiddette di **Green Public Procurement** (Gpp), il cui intento è favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale. Politiche, fortemente caldegiate dalla Commissione Europea che già nel 2003 invitava gli stati membri ad adottare dei Piani d'azione nazionali sul GPP per assicurarne la massima diffusione.

Rispetto alla versione precedente, il decreto aggiunge interessanti innovazioni, includendo nelle Gpp anche gli affidamenti di servizi di progettazione. Per essere considerato "verde", un appalto di servizi deve chiedere specifiche caratteristiche di qualificazione all'offerente. In particolare, il **progettista illuminotecnico**, interno o esterno all'organizzazione dell'offerente, deve essere **iscritto all'Ordine degli ingegneri o degli architetti** o dei periti del ramo elettrico, oppure ad una associazione di categoria riconosciuta dal ministero dello Sviluppo economico.

In più, deve avere esperienza (aver svolto per almeno 5 anni lavori di progettazione di impianti di illuminazione pubblica) ed aver firmato come progettista (anche non principale) almeno due progetti di realizzazione o riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo pari o superiore a quello dell'impianto da progettare.

Per sviluppare un appalto "verde", che sia per la fornitura di apparecchi o di lampade di illuminazione, o per la progettazione di nuovi impianti pubblici, è bene che la stazione appaltante nomini un tecnico come proprio esperto e controparte dell'appaltatore, che in alcuni casi avrà il compito di monitorare lo stato dei lavori e la loro corretta esecuzione. Nei casi in cui è obbligatorio l'**Energy manager**, sarà questa figura a rappresentare la stazione appaltante.

## **10. PROPOSTA DI MODIFICA AL REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE**

La variante nasce dalla necessità di apportare i necessari aggiornamenti al testo normativo e regolamentare del R.E.C. (Regolamento Edilizio Comunale), a seguito dell'adozioen del PICIL e dell'entrata in vigore della Legge Regionale n.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" che all'art.5 comma 1 lettera b) prevede che i Comuni adeguino i regolamenti edilizi alle disposizioni della citata legge.

Sono interessati da queste disposizioni gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, presenti su tutto il territorio regionale. Inoltre, la legge regionale prevede i criteri per la

progettazione e l'esecuzione dei nuovi impianti, nonché i requisiti per gli adeguamenti, graduali, degli impianti esistenti.

La legge regionale 17/2009 all'art. 5.1 lett. b) prevede che i Comuni "adeguano i regolamenti edilizi alle disposizioni della presente legge". L'articolo 9 elenca i requisiti necessari perché un impianto di illuminazione esterna sia conforme ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico.

Gli impianti esistenti sono regolamentati dall'articolo 12 e devono adeguarsi ai requisiti di legge mediante una serie di interventi, graduati nel tempo, a seconda dei casi specifici.

In adempimento alla L.R. 17/2009 viene proposta l'introduzione di un nuovo articolo nel Regolamento edilizio Comunale ad oggetto "Illuminazione per esterni e insegne luminose" che stabilisca che tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, sono soggetti alle disposizioni della Legge regionale Veneto 7 agosto 2009, n. 17 e al PICIL in materia di contenimento dei fenomeni di inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

#### **"ART. xxx - Illuminazione per esterni e insegne luminose.**

L'illuminazione esterna pubblica e privata di edifici, giardini, strade, piazze, ecc., è soggetta alle disposizioni della L.R. 17/09 e delle successive disposizioni in materia di contenimento di tutti i fenomeni di inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

In particolare i professionisti incaricati della realizzazione dei progetti d'illuminazione, dovranno corredare la relazione illustrativa della seguente documentazione:

- Progetto illuminotecnico, di cui il professionista abilitato se ne assume le responsabilità, certificandolo e dimostrandone con adeguata relazione tecnica la conformità alle leggi sopra riportate, alle normative tecniche di settore ed al PICIL Comunale (Piano di Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso) con particolare riferimento per quanto di competenza alle relative Norme tecniche di Attuazione e manutenzione in esso contenute;
- La misurazione fotometrica dell'apparecchio utilizzato nel progetto, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo; la stessa deve essere sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità della misura, e contenere inoltre le informazioni circa la tipologia di lampada impiegata, e la posizione di misura;
- Dichiarazione di conformità del progetto alla L.R. 17/09 e s.m.i.;

Alla fine dei lavori gli installatori rilasciano la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione al progetto illuminotecnico ed ai criteri della L.R. 17/09.

E' compito del Progettista o Direttore dei Lavori verificare la corretta installazione degli apparecchi illuminanti e comunicarlo al Comune con apposito certificato di regolare esecuzione.

I progettisti abilitati a realizzare progetti d'illuminotecnica devono essere:

- iscritti a ordini e collegi professionali;
- indipendenti da legami con società produttrici di corpi illuminanti, o distributori dell'energia, avere un curriculum specifico con la partecipazione a corsi e master mirati alla formazione sulla progettazione ai sensi della L.R. 17/09 e s.m.i.

Qualora l'impianto d'illuminazione sia di "modesta entità", come specificato all'art. 7, comma 3 della L.R. 17/09, non è richiesta l'autorizzazione sindacale ed il progetto illuminotecnico.

In tal caso al termine dei lavori d'installazione la società installatrice rilascerà al Comune, la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della L.R. 17/09 e s.m.i., con l'identificazione dei riferimenti alla specifica deroga al progetto illuminotecnico.

Nel caso particolare in cui l'impianto rientri nella tipologia identificata all'art. 9, comma 4, lettera f) della L.R. 17/09, la dichiarazione deve essere corredata dalla documentazione tecnica che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto, ai vincoli di legge della relativa deroga.