



PIANO DI ILLUMINAZIONE

COMUNE DI ARSAGO SEPRIO (VA)



TITOLO

RELAZIONE DESCRITTIVA



FORMATO

A4

DATA

Agosto 2010

NOME FILE

RelazioneDescrittiva.doc



di ing R. Guanella - arch. M. Montani - arch. M. Süss
p. I.V.A. 12859360153
sede legale: Via Boccaccio 15/A - 20123 Milano
sede operativa: Via Brusuglio, 44 - 20161 Milano
TEL. 0245477642 FAX. 0245477710
www.studiogms.it

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli art.2575 e segg. C.C-e dalla L.22/04/1941 N.663 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



1.0 Premessa

1.1 Inquadramento normativo

2.0 Indagine conoscitiva

2.1 Arsago Seprio: il territorio comunale

2.2 Consistenza delle aree omogenee. (Elaborato grafico Tavola 01 "Consistenza delle aree omogenee")

2.3 Stato dell'illuminazione pubblica esistente: censimento degli impianti di illuminazione pubblica. (Elaborati grafici Tavole da 02.01 a 02.09 "Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica"; allegato A "Localizzazione impianti: censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica"; allegato B "Abaco degli apparecchi di illuminazione – censimento")

2.4 Analisi obsolescenza e criticità degli impianti di illuminazione pubblica.

2.5 Analisi della conformità legislativa. (Allegato C "Compatibilità degli impianti rispetto alla L.R. 17/00, L.R. 38/04, L.R. 19/05 e interventi di adeguamento")

2.6 Classificazione della viabilità e valutazione dei rischi. (Elaborati grafici Tavola 03 "Classificazione illuminotecnica delle strade" e Tavola 04 "Individuazione delle categorie illuminotecniche correlata all'analisi dei rischi viabilistici")

3.0 Pianificazione degli adeguamenti

3.1 Individuazione degli Indici di Priorità. (Allegato D "Piano di adeguamento e di intervento: individuazione degli interventi operativi specifici e relative priorità")

4.0 Criteri guida per la realizzazione di futuri impianti di illuminazione, suddivisi per tipologia di impianti e per aree di applicazione

4.1 Tipologie di intervento: interventi operativi specifici (Elaborati grafici Tavola 05 "Piano di intervento: apparecchi di illuminazione" e Tavola 06 "Piano di intervento: sorgenti luminose")

5.0 Appendici

5.1 Il contesto legislativo

5.2 Strumenti accessori al piano

5.3 Elenco Elaborati grafici e Allegati



1.0 PREMESSA

Sempre maggiore è l'attenzione espressa in ambito regionale e nazionale relativamente all'individuazione di possibili interventi sugli impianti di illuminazione pubblica in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso (compatibilità ambientale).

L'elaborazione progettuale e pianificatoria proposta si fonda sugli assunti e prescrizioni del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950 "Legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 – Linee guida regionali per la redazione dei piani comunali dell'illuminazione".

Ruolo fondamentale del Piano della Luce, richiesto dall' Art.4 "Compiti dei Comuni" della Legge Regione Lombardia 17/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", è quello del controllo della luce non solo per soddisfare le prescrizioni della citata legge e delle successive emanazioni (L.R. 38/2004), ma anche quello di proporsi quale strumento rivelatore delle peculiarità della cittadina, fino al tentativo massimo di carpirne la personalità (valenze storiche, architettoniche, ambientali, urbanistiche e della memoria), che spesso si intrecciano nel costruito senza un ordine preciso.

Attraverso il Piano della Luce, nuovo strumento di programmazione, l'illuminazione è intesa pertanto come elemento in grado di ricreare l'immagine specifica e riconoscibile del tessuto cittadino.

La luce ha il compito di restituire la forma della città nella percezione dei soggetti che è portata a selezionare nella pluralità delle situazioni topiche, dei punti di forza che la rendono riconoscibile.

In tal senso la scenografia urbana può essere rielaborata in modo da rendere più completa quella percezione diurna che la routine frettolosa del quotidiano lascia spesso superficiale. Mediante la luce è infatti possibile configurare una realtà del tutto autonoma da quella diurna ma a questa complementare.

Con il Piano della Luce si vuole dotare il territorio comunale di Arsago Seprio di tecniche e tipologie di intervento utili alla creazione di scenari notturni fruibili, funzionali, suggestivi, nel rispetto della normativa esistente in materia di illuminazione pubblica.



L'illuminazione è un elemento importante del paesaggio urbano; essa fa parte integrante della qualità della vita del paese vissuto durante le ore serali anche dai propri cittadini che riconoscono ad essa un importante ruolo di aggregazione sociale.

1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Premessa fondamentale per la piena comprensione dell'elaborazione progettuale proposta, riguarda l'assunto normativo su cui si fonda il D.d.g. 8950 ovvero la norma UNI 10439 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato" sostituita dall'ottobre 2007 dalla norma UNI 11248 "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche".

A partire dal 1995 fino all'ottobre 2007 infatti, le caratteristiche fotometriche dell'illuminazione stradale sono state prescritte dalla UNI 10439, che aveva un aspetto di tipo "deterministico" in quanto ad ogni tipologia di strada motorizzata, così come definita dal Codice della Strada, indicava al progettista il valore di luminanza stradale e la relativa uniformità cui far riferimento e di cui era necessario garantire il mantenimento per tutta la vita dell'impianto di illuminazione.

Nel 2003 il CEN ha pubblicato una serie di testi contrassegnati dal numero 13201 che contemplano l'illuminazione di tutte le tipologie di strada, da quelle motorizzate a quelle pedonali, comprese quelle a traffico misto dette "conflittuali". In particolare la UNI EN 13201-1 stabilisce le relazioni tra le tipologie di strada e le condizioni al contorno locali e la categoria illuminotecnica che si può reperire nel secondo testo UNI EN 13201-2.

L'UNI ha quindi emesso una norma italiana a completamento della UNI EN 13201-2, la UNI 11248 appunto, contestualmente alla pubblicazione della quale è stata ritirata la UNI 10439.

La UNI 11248 si ispira a criteri di sicurezza e di prestazioni, a cui aggiunge il risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale, da realizzare mediante la valutazione dei rischi, a seguito della quale è possibile determinare la categoria illuminotecnica di progetto per poter poi reperire i livelli di luminanza e di illuminamento minimi mantenuti, le uniformità globale e longitudinale e l'incremento di soglia TI, dati essenziali per poter eseguire il calcolo dell'impianto in conformità alla UNI EN 13201-3.

L'analisi degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Arsago Seprio si compone di particolari approfondimenti relativi a:



- Aree omogenee, rif. all'art. 2.3 del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950 (Elaborato grafico Tavola 01 "Consistenza delle aree omogenee").
- Stato dell'illuminazione pubblica esistente: censimento degli impianti di illuminazione pubblica, rif.art. 3 del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950 (Elaborati grafici Tavole da 02.01 a 02.09 "Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica"; allegato A "Localizzazione impianti: censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica", allegato B "Abaco degli apparecchi di illuminazione - censimento").
- Classificazione della viabilità e valutazione dei rischi, rif. art. 4.1 del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950 e art. 7 norma UNI 11248 (Elaborati grafici Tavola 03 "Classificazione illuminotecnica delle strade" e Tavola 04 "Individuazione delle categorie illuminotecniche correlata all'analisi dei rischi viabilistici").
- Analisi della conformità legislativa degli impianti di illuminazione pubblica rispetto alla L.R. 17/00 e s.m.i., rif. art. 3.2 del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950 (Allegato C "Compatibilità degli impianti rispetto alla LR17/00, LR38/04, LR19/05 e interventi di adeguamento").
- Individuazione degli interventi operativi specifici e relative priorità (Allegato D "Piano di adeguamento e di intervento: individuazione degli interventi operativi specifici e relative priorità").
- Tipologie di intervento: interventi operativi specifici (Elaborati grafici Tavola 05 "Piano di intervento: apparecchi di illuminazione" e Tavola 06 "Piano di intervento: sorgenti luminose").
- Schede di calcolo illuminotecnico effettuato con software dedicati (Allegato E "Relazione tecnica specialistica")



2.0 INDAGINE CONOSCITIVA

2.1 ARSAGO SEPRIO: IL TERRITORIO COMUNALE

Inquadramento territoriale

Per la redazione del Piano della Luce si è effettuata un'analisi del contesto urbano, storico e spaziale, per definire nuovi criteri tecnici e qualitativi per gli impianti di illuminazione pubblica ed una vera e propria strategia urbana della luce, con l'intento di restituire a Arsago Seprio una illuminazione rispettosa dei suoi luoghi più densi di tradizione e significato, anche in termini di rispetto dell'ambiente e di risparmio energetico.

Il Comune di Arsago Seprio è situato a 17 Km da Varese, capoluogo di provincia, all'interno del territorio del Parco Regionale del Ticino e fa quindi parte del Parco Naturale della Valle del Ticino, istituito dalla Regione Lombardia nel 1974.

Il Comune sorge a 290 metri sopra il livello del mare, conta circa 4.785 abitanti su un territorio di 10 chilometri quadrati e confina a nord con Mornago, a est con Besnate, a sud-est con Gallarate, a sud con Casorate Sempione, a ovest con Somma Lombardo e a nord-ovest con Vergiate.

La macro-viabilità che interessa il Comune di Arsago Seprio è caratterizzata dalla presenza della S.P. 49 che lo collega con Besnate; una circonvallazione esterna, a ridosso della quale si è sviluppata la zona industriale del paese, collega poi la S.P. 49 con la strada (Via Roma) che porta a sud verso Casorate Sempione.

La parte di territorio che si sviluppa nell'area nord è caratterizzata dalla presenza dei boschi del Parco Regionale del Ticino ed è tagliata dall'autostrada A8 (diramazione Gallarate-Gattico) che attraversa il Comune da nord-ovest ad est, rimanendo distante dal centro abitato.

Nella parte meridionale invece per un breve tratto il territorio comunale è percorso dalla S.S.33, che lo mette in collegamento con Somma Lombardo a ovest e con Casorate Sempione e Gallarate a sud.



Cenni storici

Situato sulle prime colline dell'anfiteatro morenico del Verbano che si elevano sulla brughiera altomilanese, Arsago Seprio, si è sviluppato attorno al nucleo storico altomedievale. L'insediamento dell'uomo nell'area di Arsago iniziò già in età neolitica (III millennio a.C.), probabilmente favorito dall'aspetto geomorfologico del territorio che presenta nella zona settentrionale un'alternanza di alture e avvallamenti e nella zona meridionale un andamento pianeggiante, mentre longitudinalmente, al centro di queste due aree, corre il crinale delle colline moreniche dal quale si domina tutta la brughiera altomilanese e sul quale si è installato il primo insediamento.

In epoca pre – romana la zona era abitata dai Galli insubri, mentre in epoca romana il paese era sede di un importante presidio militare per sorvegliare la strada che collega la Valle Padana e il Verbano. Numerosi sono i ritrovamenti archeologici, conservati nel Civico Museo, sicura testimonianza di un piccolo ma attivo centro in età romana, già interessato da una ragguardevole presenza gallica.

In età paleocristiana (V sec.), il paese acquistò importanza per la destinazione della primitiva Basilica di San Vittore a chiesa plebana o battesimale.

Nel medioevo Arsago, occupato dai Longobardi, venne scelto come capoluogo di un'area che comprendeva tutto il Varesotto attuale. Nel dodicesimo secolo il paese raggiunse il massimo splendore come testimoniano edifici civili (una torre, resti di un antico complesso difensivo) e religiosi (il complesso monumentale romanico della Basilica di San Vittore, la torre campanaria e il Battistero di San Giovanni, l' oratorio campestre dei S.S. Cosma e Damiano e l' Abbazia di Santa Maria in Monticello con rifacimenti neoclassici, ma con originari affreschi e strutture murarie).

Più tardi entrò a far parte del Comitato del Seprio al quale rimase legato fino ai tempi di Federico Barbarossa e dei Comuni.

Successivamente divenne uno dei possedimenti dei Visconti, sotto il dominio dei quali rimase fino XVIII secolo. La politica espansionistica dei Visconti di Somma relegò Arsago ad un ruolo secondario e il paese pur non avendo mai giurato fedeltà ai Visconti ne fu indirettamente sottomesso.

Solo nel diciottesimo secolo si avvertì un rinnovamento urbanistico e sociale, tuttavia la quasi totalità degli abitanti rimase dedicata alle attività agricole.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva

Nella seconda metà dell'ottocento, dopo l'Unità d'Italia ad Arsago vennero aggregati come frazioni i paesi confinanti di Besnate, Casorate Sempione e Mezzana Superiore. Il comune cambiò denominazione in "Arsago ed Uniti".

All'inizio del novecento le frazioni ritornarono autonome e nel 1948 ad Arsago venne aggiunto il nome di Seprio.

Dopo la grande guerra, l'agricoltura e la silvicoltura, cardini dell'economia locale, vennero gradatamente sostituite da piccole imprese, per lo più artigianali.

Di particolare rilievo la tradizionale lavorazione del legno con segherie, carpenterie ecc., e l'industria tessile con pizzi, ricami, confezioni, maglifici.



Analisi della stratificazione urbana

L'attenta analisi dell'area oggetto di intervento conduce ad alcune importanti riflessioni: il centro di Arsago Seprio è caratterizzato da un assetto urbanistico che ancora preserva i segni della storia, mantenendo prevalentemente l'orografia del paesaggio.

Come buona parte degli altri centri limitrofi sparsi nel territorio, anche Arsago Seprio conserva un patrimonio culturale che non è composto solo da complessi monumentali sopravvissuti in un rapporto dialettico/critico con il contesto, ma che è soprattutto un "patrimonio immateriale", legato alle dispersioni, alle perdite. E' dunque patrimonio che deve essere ricostruito e conservato perché parte della storia e della cultura del luogo.

L'aumento del traffico veicolare spesso degrada quegli spazi nati a misura d'uomo, luoghi privilegiati di relazioni umane, che peraltro ancora mantengono le caratteristiche di un tempo nei materiali, nelle pietre, in alcune architetture delle abitazioni.

Arsago Seprio mantiene del passato ancora alcuni privilegiati elementi che l'elaborazione di un piano per l'illuminazione pubblica non può e non deve dimenticare.

Benché le trasformazioni urbanistiche siano in gran parte irreversibili, sarebbe auspicabile un intervento che recuperi quanto possibile i caratteri dell'antica immagine.

Prescindere dall'uso diverso dovuto alle nuove esigenze della società contemporanea è improponibile, ma è certamente doveroso valutarne l'impatto e la compatibilità con l'assetto storico: particolare importanza, in quest'ottica, assume la redazione del Piano di Illuminazione, nuova politica urbana della luce per migliorare la qualità della vita, dare maggiore sicurezza ai cittadini e valorizzare il patrimonio storico e architettonico della città.

Nell'ambito del rispetto della Legge Regionale 27 marzo 2000-N.17 relativa a "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e della Legge Regionale 21 dicembre 2004-N.38 "Modifiche e integrazioni alla legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 ed ulteriori disposizioni", il Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Arsago Seprio presenta soluzioni conformi ai dettami da esse espressi.

In particolare, tra i contenuti presenti nelle sopraddette leggi, certamente risulta essere alquanto vincolante per la redazione del Piano di Illuminazione la scelta delle sorgenti luminose, che dovranno risultare compatibili con le osservazioni astronomiche.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva

Pertanto le soluzioni illuminotecniche da adottare nei prossimi interventi previsti dall'Amministrazione, sia per quanto concerne la tipologia degli apparecchi di illuminazione sia per il tipo di lampade scelte, dovranno comunque tenere conto di quanto espresso dalla L.R. 17/2000 e dalla L.R. 38/2004.



2.2 CONSISTENZA DELLE AREE OMOGENEE. (ELABORATO GRAFICO TAVOLA 01 "CONSISTENZA DELLE AREE OMOGENEE")

In generale la percezione di un tessuto urbano avviene attraverso una serie di elementi costitutivi del territorio che rimangono nella memoria per la loro evidenza, bellezza, singolarità, ovvero per tutto ciò che colpisce lo sguardo, manufatti visibili facilmente traducibili sul piano della comunicazione.

Tali riferimenti primari e componenti imprescindibili di un luogo, non sono un semplice fatto visivo, ma entrano come congegni nell'interpretazione logica e funzionale del paesaggio. L'intento della pianificazione (anche attraverso la luce) è proprio quello di mettere in relazione tutti i "fatti visivi", di leggere il funzionamento del territorio di cui il paesaggio è proiezione sensibile.

Nella formulazione di una soluzione integrata, il Piano di Illuminazione propone un piano delle tipologie illuminotecniche, della distribuzione dei punti luce, delle prestazioni richieste per le singole zone, delle tipologie di riferimento costruttive e impiantistiche e dell'inserimento ambientale.

In tale ottica è evidente come l'individuazione delle tipologie urbanistiche omogenee e delle loro caratteristiche possa essere spunto naturale per la scelta della priorità degli interventi.

Rientrano nella categoria definita delle "particolarità territoriali" tutti quei siti (aree o singoli elementi) ritenuti interessanti e meritevoli di attenzione con specifico riferimento all'illuminazione, scelti in relazione al valore storico/artistico/sociale che essi assumono nel contesto territoriale o in base ad evidenti necessità funzionali dell'illuminazione pubblica attualmente non assolte o sottovalutate.

Dall'analisi territoriale è evidente come l'individuazione dei comparti urbanistici omogenei e delle loro caratteristiche sia spunto naturale per la scelta delle tipologie degli interventi.

L'elaborato grafico "Consistenza delle aree omogenee", realizzato sulla base dell' art. 2.3 del D.d.g. agosto 2007 n. 8950, descrive la consistenza delle aree omogenee, così come possono essere individuate sulla base degli strumenti urbanistici locali ed in relazione alla morfologia del territorio.

Ai fini dell'omogeneità areale si sono considerati i comparti:

- residenziali;
- produttivi;



- centro storico.

Si sono inoltre segnalate, sulla base del P.R.G., le diverse particolarità territoriali presenti all'interno del Comune, individuando quindi:

- le evidenze storico architettoniche, quali le chiese e i monumenti, tra cui:

1. Basilica di S. Vittore. La basilica romanica del IX secolo, riedificata sulla primitiva costruzione del quinto secolo, ha un impianto rettangolare ed è divisa in tre navate con le rispettive absidi ad oriente.

Il paramento murario esterno è costituito da pietre non squadrate e l'uniformità delle pareti è interrotta da finestre ad arco tondo e da una fascia di archetti ciechi quale ornamento.

A ridosso della basilica si innalza la torre campanaria che, costruita nel XII secolo con materiali provenienti da antichi edifici, presenta l'inserimento di pietre nobili di età romana. Le pareti sono divise in ripiani da cornici decorate con archetti pensili sormontati da fregi a dente di sega. La cella campanaria, caratterizzata da quattro bifore con capitelli ornati, mantenne la sua fisionomia fino al 1872 quando le campane vennero collocate allo scoperto su un terrazzo soprastante.

2. Battistero di S. Giovanni Battista. Monumento simbolo di Arsago, sorto nel XII secolo sullo stesso asse e davanti alla basilica, è a pianta ottagonale con un tamburo a sedici lati con piccole finestre ad occhio, a croce e ad arco a tutto sesto. La muratura consiste di grossi blocchi rettangolari e di notevole interesse sono i materiali antichi di reimpiego ed alcune lapidi e miliari di età romana ivi conservati, nonché le decorazioni scultoree dei capitelli.

3. Abbazia di S. Maria in Monticello. Sorge su una piccola altura ed è ad unica navata con abside semicircolare; al lato meridionale sono addossati il campanile e la sagrestia.

La più antica testimonianza relativa a questo edificio è costituita dalla lapide carolingia, un tempo esistente sulla parete esterna e ora collocata nel Battistero, che suggerisce la sepoltura in S. Maria di un personaggio di stirpe illustre, Arnolfo, morto nell'anno 893.

4. Oratorio campestre dei SS. Cosma e Damiano. Situato tra i boschi a nord dell'abitato venne probabilmente eretto, su preesistente edificio, nel dodicesimo secolo da maestranze locali sul modello della basilica. Costruito in pietra da spacco è ad unica



navata con abside semicircolare decorata da una fascia di archetti pensili in mattoncini chiusi da lunette in pietra e laterizio. Il paramento murario è in pietre squadrate a vista con aperture originarie ad arco tondo e doppia strombatura. La facciata a capanna presenta alla sommità una finestrella a forma di croce latina, a cui ne corrisponde una simile sopra l'abside

5. Ex Chiesa di S. Rocco. Edificio cinquecentesco, sorto su una più antica chiesa dedicata a Santo Stefano. Giunto alle soglie del secolo scorso già in stato di fatiscenza, fu acquisito dall'architetto Alessandro Minali che salvati dal degrado abside, sacrestia e campanile, lo destinò a residenza privata.
6. Civico Museo Archeologico. Istituito nel 1977 ed inaugurato nel 1983, custodisce le testimonianze archeologiche rinvenute sul territorio, dalla preistoria all'età altomedievale.
7. Necropoli longobarda. Scoperta nel 1972 ed indagata a più riprese, è l'unica visibile in Italia e si trova proprio all'entrata del Museo.
8. Monumento ai caduti.
9. Monumento degli Alpini.
10. Monumento degli Invalidi del Lavoro.
11. Fontana di Via Boccaccio. Collocata a ricordo del più antico lavatoio pubblico di Arsago esistente nello stesso luogo fino agli anni '60,
 - le evidenze funzionali, come il Municipio, il cimitero, le scuole;
 - gli impianti sportivi;
 - le aree verdi;
 - i parcheggi;
 - i piani di lottizzazione.

Dal confronto con la tavola 03 "Classificazione illuminotecnica delle strade" si sono individuate le relazioni esistenti tra la rete viaria e la morfologia del tessuto urbano.

Tali relazioni sono state riassunte in appositi schemi: ogni tipologia di strada è stata inserita nel contesto edilizio che attraversa, mettendo in rapporto sezione stradale e densità/altezza dell'edificato.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Municipio



Chiesa di S. Rocco



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Abbazia di S. Maria in Monticello



Oratorio campestre dei SS. Cosma e Damiano



Basilica di San Vittore



Battistero di S. Giovanni Battista



Monumento agli Alpini



Monumento ai caduti



Centro sportivo



Area feste interna al centro sportivo



Parcheggio del centro sportivo



Parcheggio di Via Monici



Parco pubblico "Pissina"





Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Bosco urbano di Via del Tornago



Area verde di Via Neruda



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Civico Museo Archeologico





2.3 STATO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESISTENTE: CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA (ELABORATI GRAFICI TAVOLE DA 2.01 A 2.09 "CENSIMENTO PUNTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA"; ALLEGATO A "LOCALIZZAZIONE IMPIANTI: CENSIMENTO PUNTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA")

Per valutare lo stato attuale dell'intera rete di pubblica illuminazione, è stato effettuato un censimento accurato del sistema illuminante secondo D.d.g. 8950, catalogando le differenti possibili tipologie di centro luminoso esistenti e di sostegni secondo gli elenchi di seguito dettagliati.

1) Tipologie di apparecchio di illuminazione:

- armatura stradale;
- sospensione su tesata;
- apparecchio decorativo;
- sospensione su tesata decorativa;
- apparecchio d'arredo urbano tipo globo/fungo;
- apparecchio ad incasso a terra/parete;
- proiettore per illuminazione d'accento;
- proiettore per illuminazione grandi aree;
- proiettore per illuminazione stradale;
- paletto segnaletico decorativo;
- plafoniera;
- apparecchio a sospensione internalizzato;
- apparecchio per l'illuminazione funzionale degli attraversamenti pedonali.

2) Tipologie di sostegno:

- mensola di tipo stradale fissata a parete;
- palo di tipo stradale;
- palo doppio di tipo stradale;
- palo a tre bracci di tipo stradale;
- palo a quattro bracci di tipo stradale;
- palo basso;



- staffa;
- torre faro;
- mensola decorativa fissata a parete;
- palo decorativo;
- palo decorativo a due sbracci;
- palo decorativo a tre sbracci;
- palo decorativo a quattro sbracci;
- palo decorativo a cinque sbracci;
- palo per apparecchio funzionale all'illuminazione di attraversamenti pedonali.

I risultati del censimento sono riportati nelle Tavole da 2.01 a 2.09 "Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica" e nell'allegato A "Localizzazione impianti: censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica".

Esaminando dettagliatamente i parametri suggeriti dall'Allegato 1 al D.d.g. 8950, si è elaborato un sistema di censimento che fornisce un'analisi dettagliata degli impianti di illuminazione pubblica esistenti e una valutazione circa la conformità degli stessi alla L.R. 17/00 e s.m.i.

Per ogni apparecchio di illuminazione si è indicato:

1. lo stato di conservazione:
 - buono;
 - da mantenere;
 - vetusto.
2. il tipo di chiusura:
 - aperta;
 - coppa/diffondente;
 - vetro piano/totalmente schermata.
3. lo stato di orientamento dell'apparecchio laddove l'inclinazione risulta essere oltre i limiti previsti dalla L.R. 17/00.



Per ogni sostegno si è indicato:

1. il materiale:

- acciaio zincato;
- acciaio verniciato;
- cemento armato;
- vetroresina;
- ghisa e acciaio verniciato;
- alluminio;
- legno;
- PVC.

2. lo stato di conservazione:

- buono;
- da mantenere;
- vetusto.

3. l'altezza di installazione in metri.

Dal censimento effettuato su tutto il territorio si sono elaborati alcuni aerogrammi che sintetizzano dettagliatamente la situazione esistente e permettono, grazie alla facilità di lettura, una piena comprensione dello stato attuale dell'illuminazione pubblica.



Diagramma dei punti luce suddivisi per proprietà degli impianti

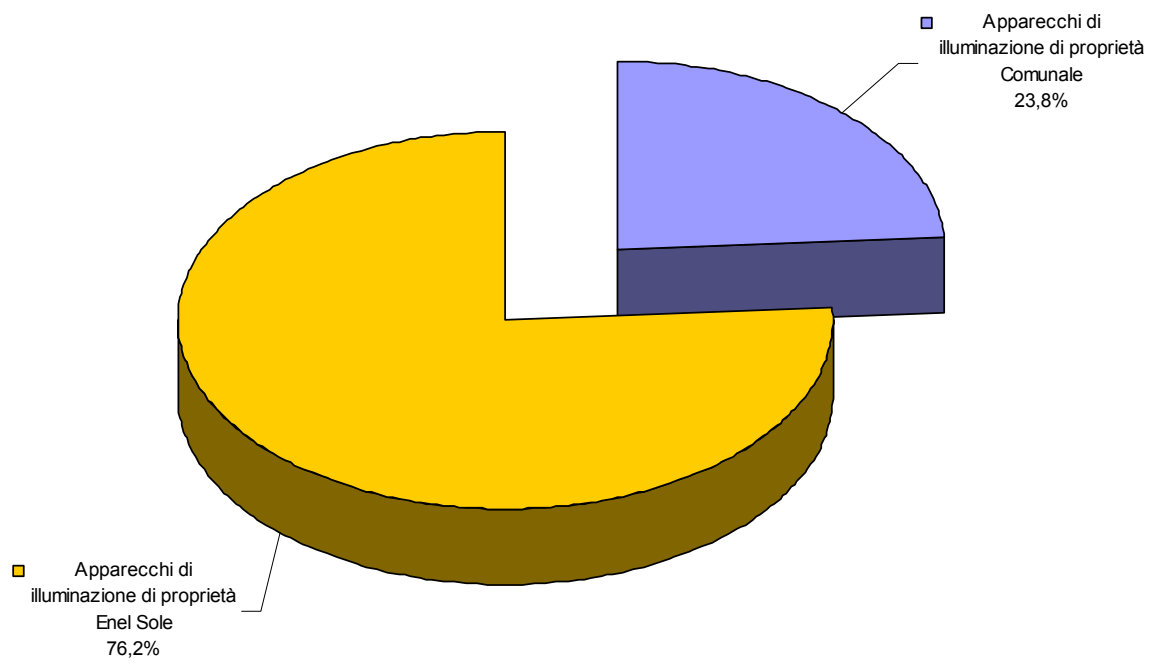




Diagramma delle linee di alimentazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivise per tipologia

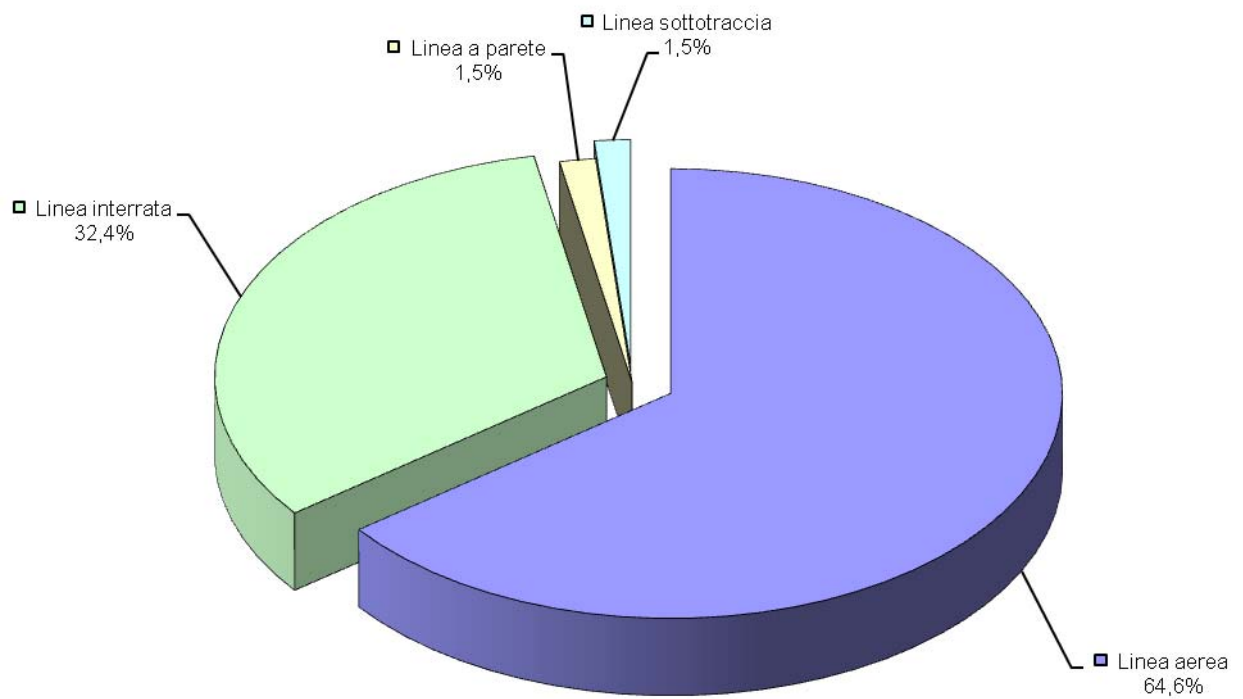




Diagramma degli apparecchi d'illuminazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per tipologia

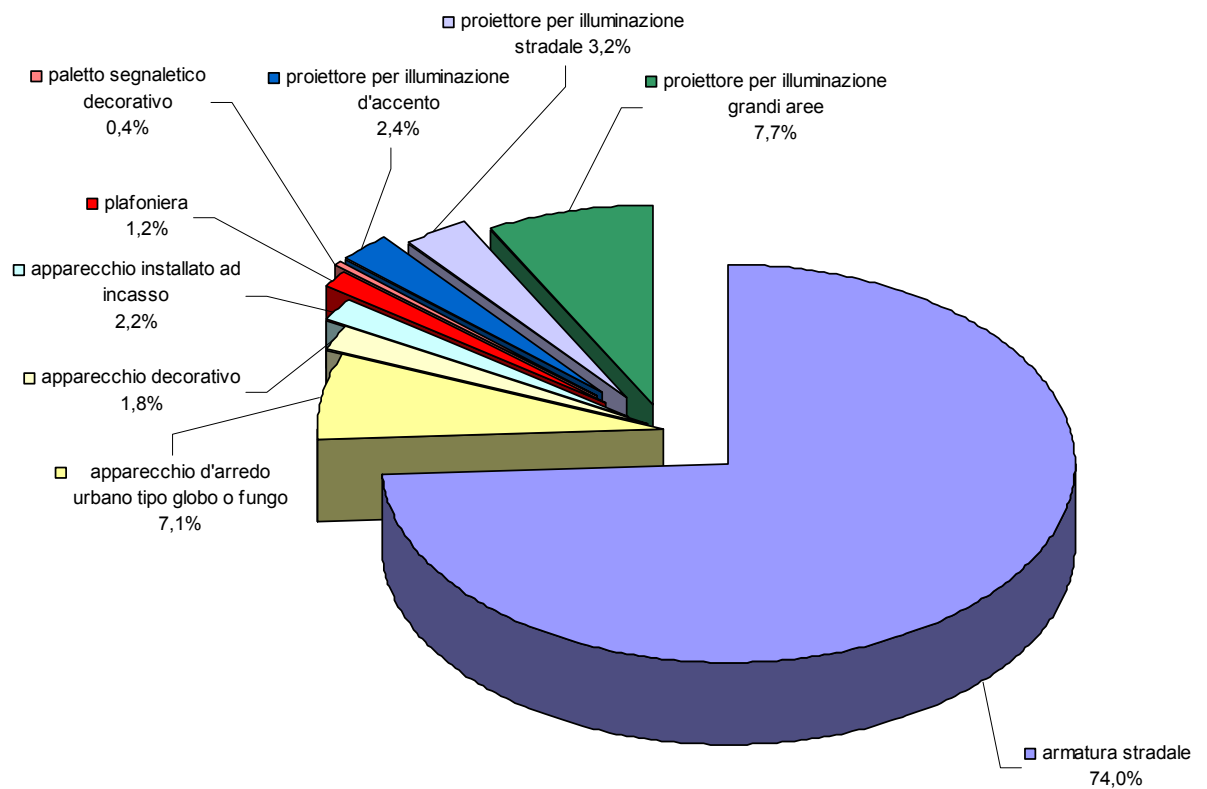




Diagramma degli apparecchi d'illuminazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per stato di conservazione

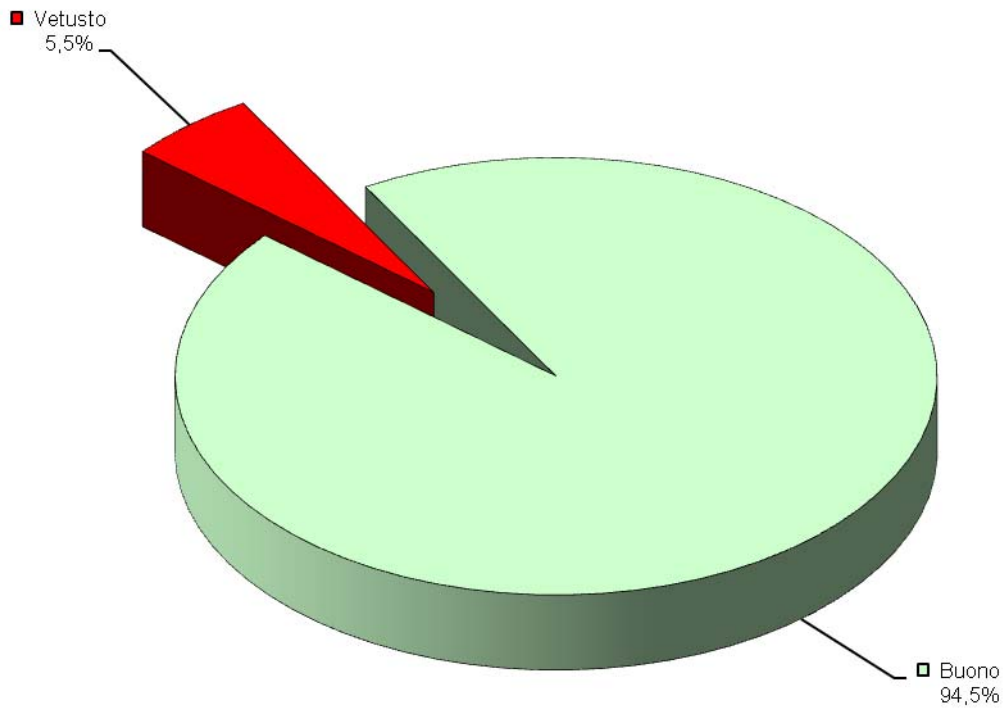




Diagramma degli apparecchi d'illuminazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per tipo di chiusura

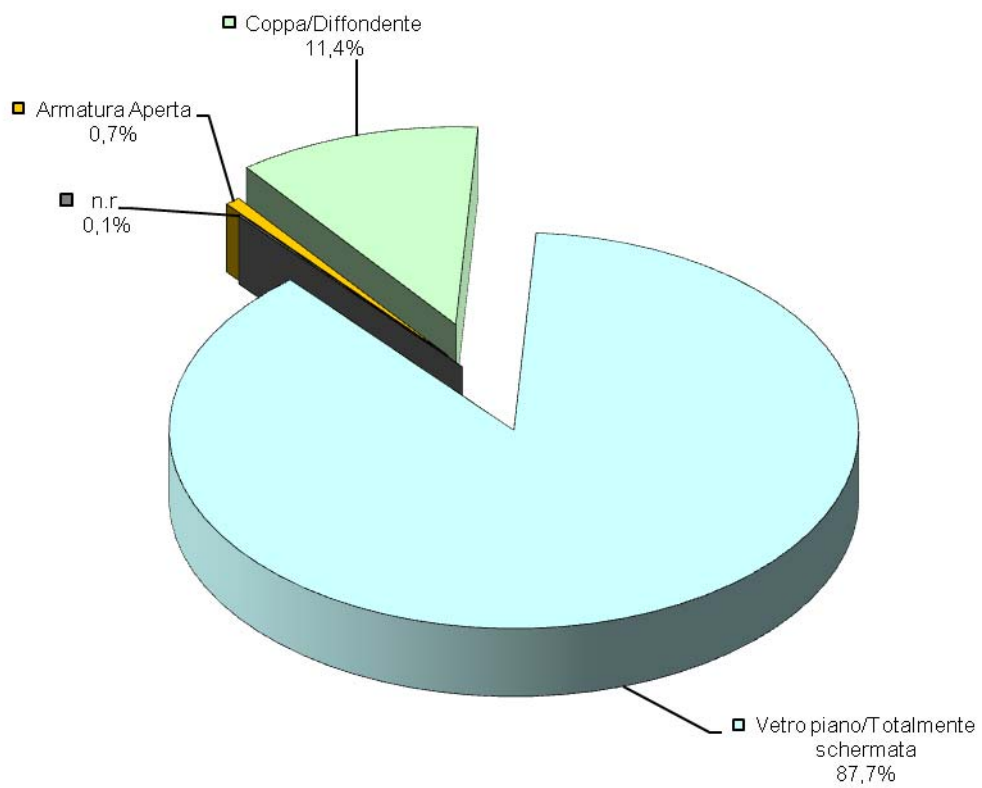




Diagramma degli apparecchi d'illuminazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per stato di orientamento

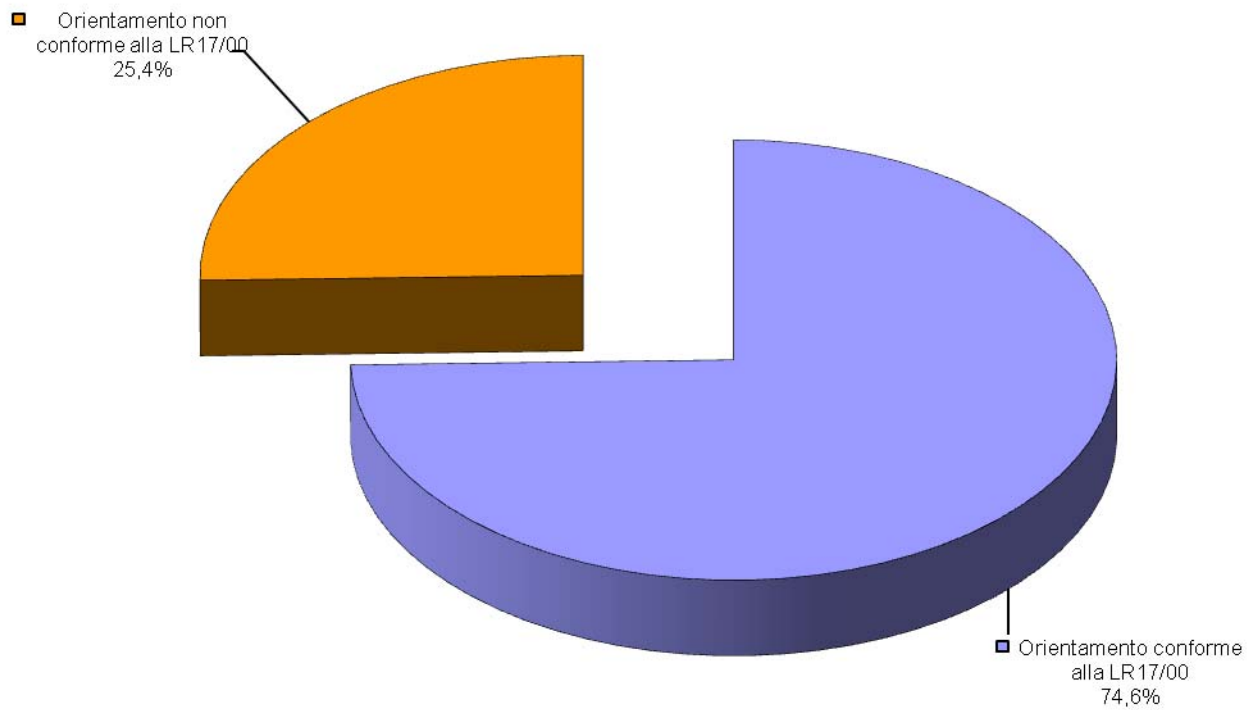




Diagramma dei sostegni di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per tipologia

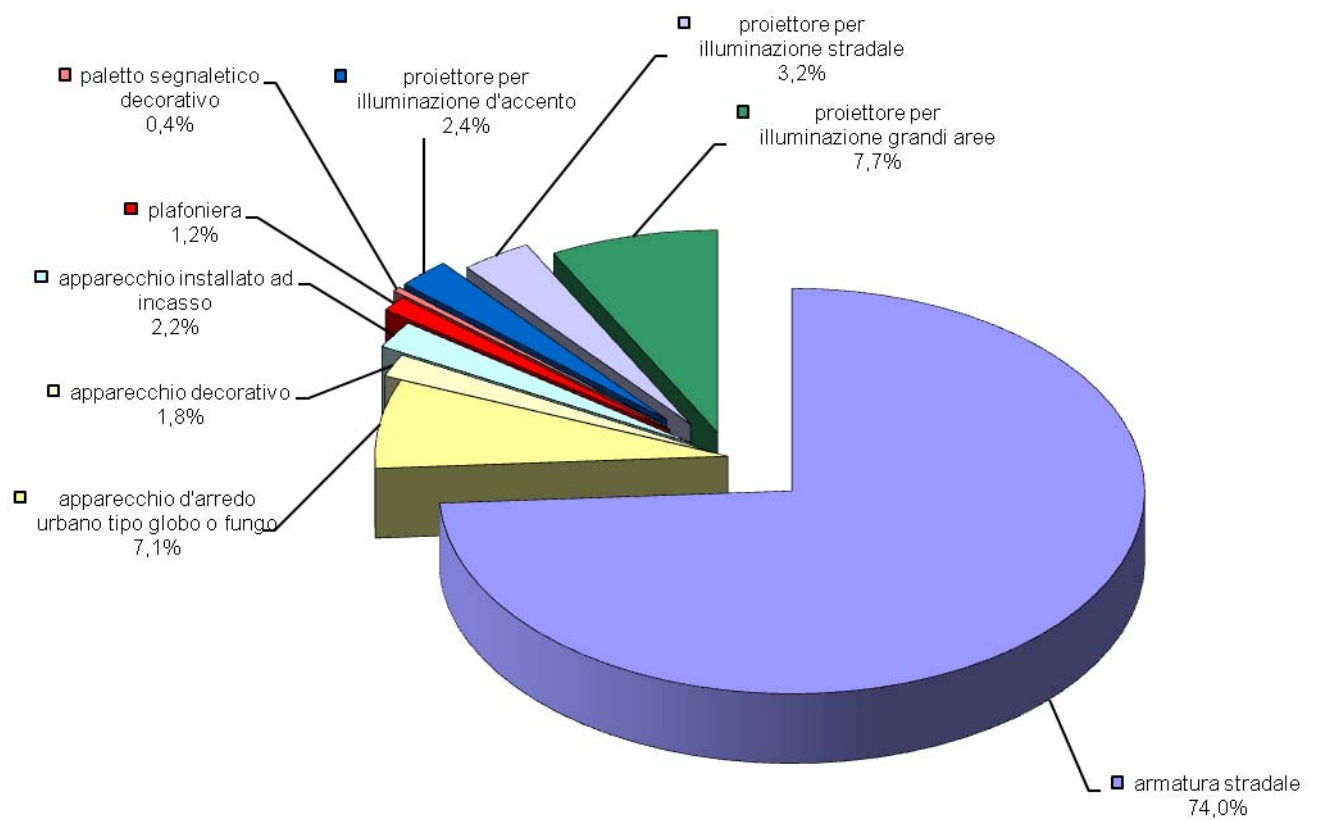




Diagramma dei sostegni di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per materiale

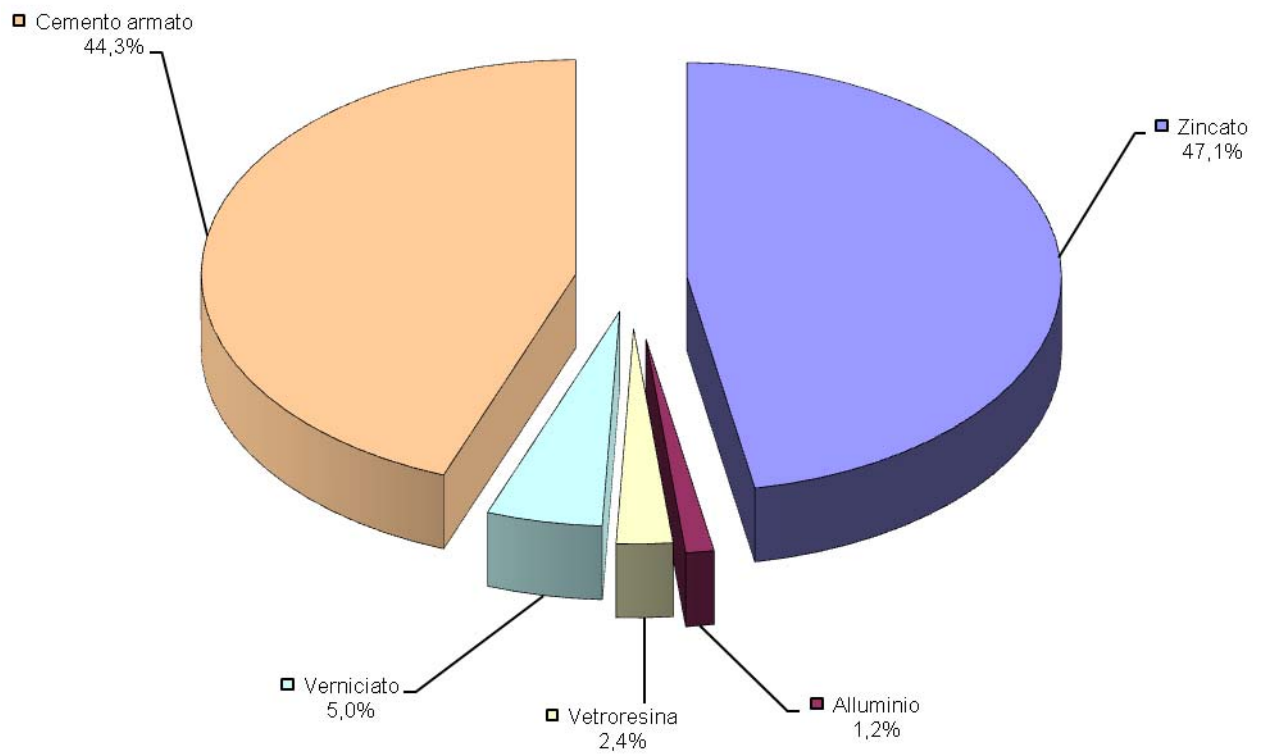




Diagramma dei sostegni di proprietà Enel Sole e comunale suddivisi per stato di conservazione

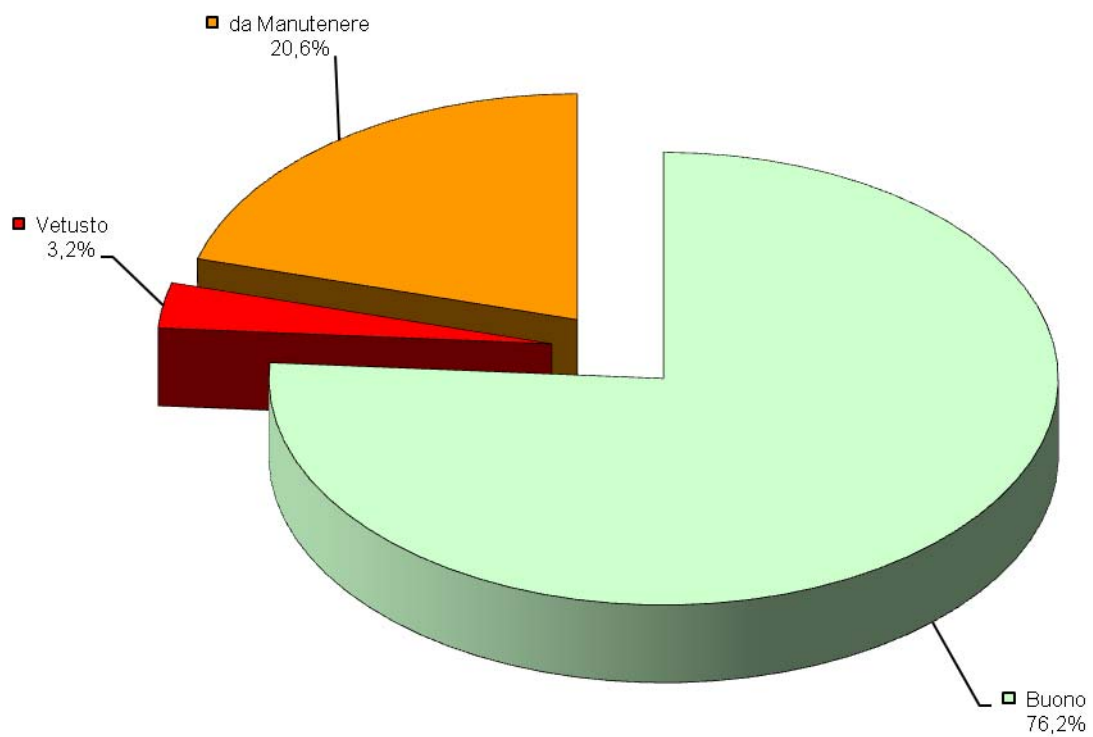
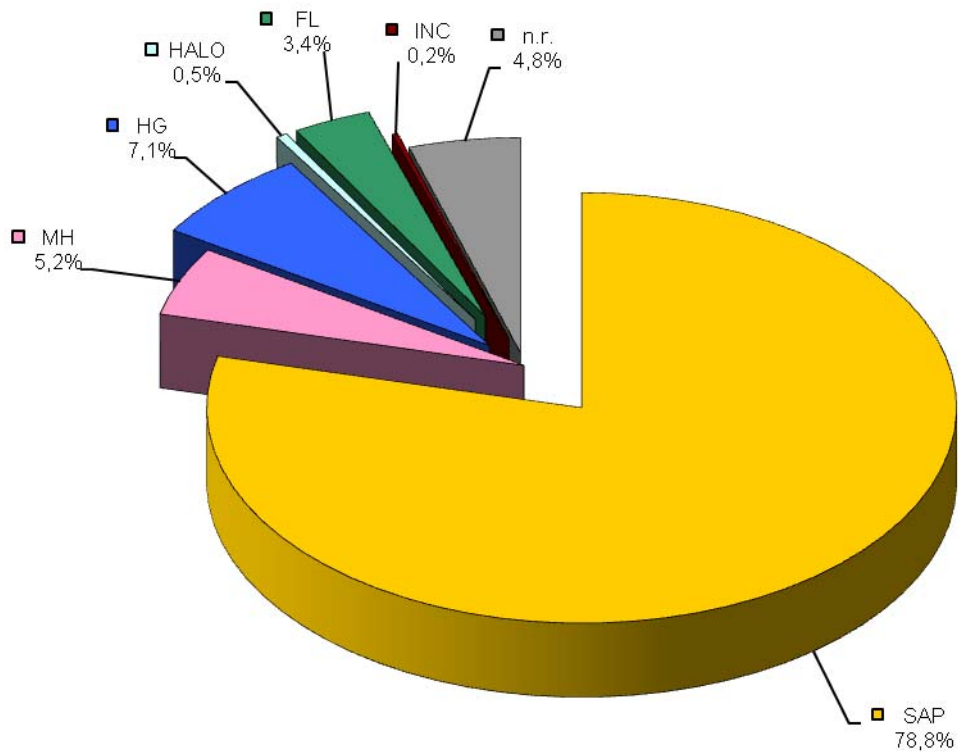




Diagramma delle sorgenti luminose di proprietà Enel Sole e comunale suddivise per tipologia



Legenda

SAP = vapori di sodio alta pressione

MH = alogenuri metallici

HG = vapori di mercurio con bulbo fluorescente

FL = tubo fluorescente / fluorescente compatta

HALO = ad alogeni

INC = incandescenza

n.r. = sorgente non rilevabile



2.4 ANALISI OBSOLESCENZA E CRITICITA' DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Dall'analisi svolta su tutto il territorio comunale, attraverso il censimento e la verifica di tutti i punti luce, è emersa dunque una situazione piuttosto omogenea e con piccole differenze sia in termini di livelli di illuminazione sia di qualità di materiali impiegati. Sono stati infatti numerosi gli interventi di recente realizzazione che hanno portato alla sostituzione dei vecchi apparecchi privi di vetro di chiusura dotati di lampade ai vapori di mercurio, con apparecchi di illuminazione totalmente schermati ed equipaggiati con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione. Sul territorio comunale sono presenti pochissime armature prive di vetro di chiusura e solo alcuni impianti sono ancora dotati di sorgenti luminose obsolete ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente.



Via Dante Alighieri: impianto di recente realizzazione costituito da apparecchi stradali totalmente schermati equipaggiati con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione ed installati su palo in acciaio zincato, con linea di alimentazione interrata.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Via S. Ambrogio: impianto di recente realizzazione costituito da armature stradali totalmente schermate dotate di sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione ed installate su palo in acciaio zincato, con linea di alimentazione interrata.



Via del Tornago: esempio di nuovo impianto costituito da pali in c.a.c. con apparecchi stradali totalmente schermati dotati di lampade ai vapori di sodio ad alta pressione ed installati su palo in acciaio zincato, con linea di alimentazione interrata.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Via D'Annunzio: esempio di impianto esistente costituito da pali in c.a.c. con linea di alimentazione aerea dove le vecchie armature prive di vetro di chiusura ed equipaggiate con sorgenti obsolete ai vapori di mercurio sono state sostituite da apparecchi stradali totalmente schermati dotati di lampade ai vapori di sodio ad alta pressione.



Via Novara: esempio di impianto esistente costituito da pali in c.a.c. con linea di alimentazione aerea dove gli apparecchi privi di vetro di chiusura dotati di lampade ai vapori di mercurio sono stati sostituiti da armature stradali totalmente schermate equipaggiate con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione.

Per quanto riguarda le linee di alimentazione si registra una percentuale del 64,6% di linee aeree, ed una inferiore del 32,4% di impianti interrati, che la buona norma suggerisce di realizzare per garantire sicurezza e maggiore longevità. Completano il quadro territoriale



relativo alle linee di alimentazione, una percentuale di linee sottotraccia (1,5%) e di linee di alimentazione a parete (1,5%)

I dati elaborati sono facilmente leggibili nel “Diagramma delle linee di alimentazione di proprietà Enel Sole e comunale suddivise per tipologia” e sono confermati dai rilievi eseguiti sul campo.

Esempi di linee aeree presenti sul territorio di Arsago Seprio



Via Pavese



Via Genova



Via Mazzini



Via Europa



Via Macchi



Via Roma



Esempi di linee interrato presenti sul territorio di Arsago Seprio



Via Boccaccio



Via delle Vigne



Circonvallazione



Via Dante Alighieri



Via del Galfione



Via Ariosto



Impianti

La situazione degli impianti di alimentazione non interrati suggerisce opere di rinnovamento ed adeguamento alla qualità degli interventi più recenti, nonostante si registri una buona condizione di conservazione dei sostegni in merito a verniciatura e zincatura di bracci e pali. I giunti dei cavi e dei conduttori e gli attacchi delle funi metalliche, sono spesso effettuati sulle campate, oppure sui sostegni o grossolanamente sulle facciate degli edifici. Il rilievo fotografico riporta situazioni rappresentative che mostrano installazioni obsolete o inadeguate.



S.P. 49: giunzioni di cavi su sostegno in c.a.c.



Corso Milano: giunzioni di cavi su sostegno in c.a.c.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Via Leopardi: giunzioni di cavi su sostegno in c.a.c.



Via Roma: giunzioni di cavi su sostegno in c.a.c.



Via Roncaccio: giunzioni di cavi su facciata



Via Martignoni: giunzioni di cavi su facciata



Sostegni

I sostegni sono in buona parte ancora funzionali e necessitano per lo più di manutenzione ordinaria (verniciatura, trattamento superficiale etc.). Nelle aree ove si prevedano interventi di arredo urbano è tuttavia sconsigliabile il riuso di detti sostegni che, per quanto efficienti, risultano essere maggiormente indicati per impianti di illuminazione pubblica in aree industriali e strade di grande percorrenza che per interventi di riqualificazione.

In molti casi l'adeguamento alle Leggi Regionali n° 17/2000 e n° 38/2004 comporterà una nuova definizione della posizione e delle interdistanze dei centri luminosi, secondo quanto indicato dai risultati derivanti dal calcolo illuminotecnico semplificato effettuato per ciascuna tipologia di illuminazione.

Dal sopralluogo si sono evidenziate peraltro alcune situazioni di degrado formale e funzionale dei sostegni: in particolare si sono riscontrati casi di pali in c.a.c fessurati; si sono inoltre rilevati casi di fissaggi a mensola obsoleti e con evidenti segni di degrado o situazioni in cui ancora permangono elementi vetusti, mensole in acciaio ormai arrugginito, pali fuoripiombo.



Via Carducci: il palo in c.a.c., interno ad una proprietà privata, attraversa la copertura del cancello di ingresso.



Esempi di pali in c.a.c. fessurati presenti sul territorio di Arsago Seprio



Via Roncaccio



Via Roma



Via Marconi



Via S. Vittore



Esempi di pali in c.a.c. fessurati presenti sul territorio di Arsago Seprio



Via Mazzini



Via D'Annunzio



Via Pavese



Via Roma



Esempi di interventi di manutenzione su pali in c.a.c. fessurati sul territorio di Arsago Seprio



Via Beltrami



Viale S. Ambrogio



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Via D'Annunzio: palo in c.a.c. ricoperto da vegetazione infestante



Parco comunale "Pissina": sostegno con collarino danneggiato



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Via Dante Alighieri: staffa a parete vetusta e arrugginita



Via Marconi: sostegno a mensola arrugginito



Esempi di pali fuori piombo presenti sul territorio di Arsago Seprio



Parco comunale "Pissina"



Via S. Vittore



Via Ariosto



Via Macchi



Apparecchi di illuminazione

Relativamente agli apparecchi di illuminazione, all'interno del territorio comunale si sono rilevate numerose tipologie, che sono state censite secondo la propria destinazione funzionale, come riassunto nell'Allegato A.

Gli unici esempi di apparecchi dotati di lampade obsolete ai vapori di mercurio ancora presenti sul territorio non riguardano l'illuminazione stradale: si tratta infatti degli apparecchi installati nell'area della discarica, e degli apparecchi d'arredo urbano installati nell'area delle scuole, nel parco comunale "Pissina" e nel parcheggio di Via Monici.

Per quanto riguarda il tipo di armature stradali installate, sono presenti sul territorio comunale quasi esclusivamente apparecchi dotati di vetro di chiusura, equipaggiati con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione. Questi apparecchi di illuminazione hanno sostituito nel corso del tempo le obsolete armature stradali aperte dotate di lampade ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente.



Via D'Annunzio: armatura stradale priva di vetro di chiusura, non conforme alle leggi regionali vigenti



Magazzino comunale di Via del Tornago: armatura stradale che ha perso il vetro di chiusura non conforme alla L.R.17/200 e s.m.i.

La chiusura con vetro di protezione degli apparecchi garantisce la durata della vita media della sorgente proteggendola dai continui sbalzi di temperatura. Evitando inoltre l'insudiciamento della lampada e del riflettore scongiura un calo precoce del rendimento dell'apparecchio (perdite fino al 70%), permettendo di mantenere l'illuminamento inizialmente previsto sul piano stradale.



Via Roma: armatura stradale dotata di vetro di chiusura diffondente del tipo "a coppa" non compatibile con le vigenti norme regionali.



Le aree dei tracciati viari pertanto risultano essere soddisfacentemente raggiunte dal flusso emesso dal sistema, con conseguente rispetto dell'uniformità di illuminamento.

Tuttavia alcune armature dotate di schermo di chiusura prismaticizzato risultano non essere più adeguate alla normativa vigente, a causa della rifrazione delle intensità secondo piani superiori ai 90° previsti dalla L.R. 17/2000 e dalla L.R. 38/2004 (dispersione diretta verso la volta celeste).



Via Carducci: armatura stradale totalmente schermata dotata di vetro di chiusura piano conforme alla L.R.17/200 e s.m.i..

Per quanto riguarda gli apparecchi di illuminazione, all'interno del territorio comunale si sono rilevate numerose tipologie: armature stradali installate su palo, su palo con sbraccio, su mensola su palo o a parete, apparecchi di tipo decorativo installati su pali stradali e decorativi o su mensola decorativa a parete, apparecchi di arredo urbano tipo globo/fungo installati su palo stradale o su palo basso, apparecchi installati ad incasso, paletti segnaletici decorativi, plafoniere, proiettori per l'illuminazione di grandi aree installati su palo, su staffa o su torrefaro, proiettori per l'illuminazione d'accento installati su palo, su staffa o su torrefaro, proiettori per l'illuminazione stradale installati su palo.



Circonvallazione: apparecchio danneggiato

L'analisi generale dello stato di fatto suggerisce pertanto di mantenere la giusta attenzione agli impianti di illuminazione pubblica, sia dal punto di vista estetico sia da un punto di vista prestazionale, in rapporto alla normativa sulla corretta illuminazione (UNI 11248), ed alla legislazione vigente in termini di dispersione di flusso verso la volta celeste. Gli interventi più recenti realizzati sono indicatori di una volontà di riqualificazione generale degli impianti, legata soprattutto a quegli spazi del tessuto cittadino caratterizzati dalla presenza di attività di relazione, a cui ogni collettività è particolarmente attenta e legata.



Impianti stradali

La necessità di una illuminazione stradale più funzionale è resa ancora più importante in considerazione delle arterie stradali interessate da un traffico viabilistico più sostenuto sia in termini di quantità che di velocità di percorrenza; per tali situazioni l'obiettivo della sicurezza deve necessariamente sposarsi con la necessità di una prestazione visiva adeguata in termini di resa del contrasto, acuità visiva e velocità di percezione.



Rotonda all'incrocio di Via Carducci con la Circonvallazione



Incrocio di Via del Galfione con Via del Tornago



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Rotonda all'incrocio di Via D'Annunzio con la S.P. 49 e con la Circonvallazione



Incrocio di Via Veneto con Via Neruda



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Rotonda all'incrocio di Via Roma con Via Dante Alighieri e con la Circonvallazione



Incrocio sulla S.S.33 (Via Stelvio)



S.S.33 (Via Stelvio)



Circonvallazione che collega la S.P. 49 con Via Roma

Peraltro alcuni di questi impianti sono tecnologicamente obsoleti e non sono in grado di garantire i livelli di illuminazione richiesti dalla normativa.

Notevole è la diversità fra gli impianti recenti e gli impianti datati: è possibile apprezzare la differenza di prestazioni illuminotecniche fra apparecchi con sorgente al sodio ad alta pressione e apparecchi equipaggiati con sorgente ai vapori di mercurio.



Si suggerisce pertanto di adeguare lo standard qualitativo di tutti gli impianti a quelli di più recente realizzazione, nel rispetto delle Leggi Regionali n° 17/2000 e n° 38/2004.



Via Roma: percezione fotografica notturna



Parcheggio di Via Monici: percezione fotografica notturna

Il rilievo mostra come la presenza di apparecchi di illuminazione più recenti, equipaggiati con lampade al sodio ad alta pressione, nel caso di Via Roma, renda una migliore percezione in termini di livelli di illuminamento e luminanza, mentre l'impianto del parcheggio di Via Monici, caratterizzato da apparecchi di illuminazione equipaggiati con sorgenti obsolete ai vapori di mercurio, non garantisce prestazioni fotometriche adeguate in termini di sicurezza.



Arredo urbano

Apparecchi decorativi e di arredo urbano sono installati in diverse parti del territorio comunale: all'interno dell'area verde di pertinenza della palestra e delle scuole elementari, nel Parco pubblico "Pissina", nel parcheggio di Via Monici e lungo il percorso pedonale che lo collega con Via Pellico, nella piazzetta di Via Macchi, all'interno delle aree verdi di Via D'annunzio e di Via delle Vigne, in Piazza XXV Aprile, nell'area della fontana di Via Boccaccio, all'ingresso del cimitero, lungo Viale Rimembranze e nell'area del Centro Concordia. Lungo la scalinata che porta all'Abbazia di S. Maria in Monticello, sono inoltre presenti degli incassi a parete di proprietà privata, conformi alla L.R.17/200 e s.m.i.

A causa dell'età degli impianti e delle mutate esigenze funzionali, alcuni apparecchi di tipo decorativo o di arredo urbano non soddisfano più le esigenze per le quali sono stati installati, sia per l'età stessa degli apparecchi, sia per la non compatibilità con la normativa vigente.



Apparecchio di arredo urbano di tipo diffondente non conforme alla L.R. 17/2000 e s.m.i., installato nel Parco pubblico "Pissina, nel parcheggio di Via Monaci e lungo il percorso pedonale che lo collega con Via Pellico



Area verde di competenza della palestra e della scuola elementare:
apparecchi di tipo decorativo diffondenti non conformi alle leggi regionali vigenti.





Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Piazzetta di Via Macchi: globi totalmente schermati conformi alla L.R. 17/2000 e s.m.i.



Area verde di Via delle Vigne: globi totalmente schermati conformi alle leggi regionali vigenti



Piazza XXV Aprile: apparecchi decorativi totalmente schermati conformi alla L.R. 17/2000 e s.m.i.



Fontana di Via Boccaccio: apparecchi decorativi totalmente schermati conformi alle leggi regionali vigenti



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Cimitero: lanterna internalizzata di tipo diffondente



Viale Rimembranze: apparecchi decorativi totalmente schermati conformi alla L.R. 17/2000 e s.m.i.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Centro Concordia: incassi a terra diffondenti e incassi a parete totalmente schermati dotati di lampade fluorescenti compatte, conformi alla L.R. 17/2000 e s.m.i.



Parcheggio Centro Concordia: paletti segnaletici decorativi totalmente schermati equipaggiati con sorgenti fluorescenti compatte conformi alle leggi regionali vigenti.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Incassi a parete di proprietà privata, totalmente schermati e dotati di lampade fluorescenti compatte, conformi alla L.R. 17/2000 e s.m.i., installati lungo la scalinata dell'Abbazia di S. Maria in Monticello.



Evidenze

Per quanto concerne i monumenti, spesso è solo l'illuminazione pubblica a consentire una minima percezione notturna delle loro qualità architettoniche, anche se attraverso una scarsa resa delle proprietà cromatiche degli edifici illuminati.

Gli interventi di illuminazione d'accento rilevati sul territorio riguardano la Basilica di S. Vittore, il Battistero di S. Giovanni Battista, l'Abbazia di S. Maria in Monticello, la fontana di Via Boccaccio e il Monumento collocato in Piazza Cavour.

Si segnala inoltre l'illuminazione d'accento della Chiesa di S. Rocco realizzata con proiettori di proprietà privata.



Abbazia di S. Maria in Monticello: percezione fotografica diurna e notturna della facciata



Proiettore per l'illuminazione d'accento dell'Abbazia di S. Maria in Monticello



Abbazia di S. Maria in Monticello: percezione fotografica notturna del prospetto sud

La facciata dell'Abbazia di S. Maria in Monticello di notte non risulta percepibile perché priva di un'illuminazione architettonica d'accento dedicata. L'attuale illuminazione è realizzata con un proiettore equipaggiato con lampada ai vapori di sodio ad alta pressione, puntato ad illuminare il prospetto sud. Tale illuminazione segnala l'edificio come elemento rappresentativo per il Comune di Arsago Seprio senza però evidenziarne le peculiarità architettoniche.



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Basilica di S. Vittore, cella campanaria e Battistero di S. Giovanni Battista



Proiettori per l'illuminazione d'accento della Basilica di S. Vittore e del Battistero di S. Giovanni Battista



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Chiesa di S. Rocco: percezione fotografica diurna e notturna.
L'illuminazione d'accento della Chiesa di S. Rocco è realizzata con proiettori di proprietà privata, installati a terra ed equipaggiati con lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico.





Proiettore subacqueo per l'illuminazione d'accento della Fontana di Via Boccaccio



Fontana di Via Boccaccio



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva



Proiettore per l'illuminazione d'accento del Monumento collocato in Piazza Cavour



Monumento di Piazza Cavour



Sorgenti luminose

Per quanto riguarda le sorgenti luminose, ad Arsago Seprio si riscontra una rilevante presenza di sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione: la situazione è pertanto differente da quella che caratterizza la media dei comuni del nord Italia, dove ancora si registra una predominanza di sorgenti ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente.

Le lampade ai vapori di sodio ad alta pressione, pur avendo una resa cromatica ed una durata paragonabile a quelle delle lampade ai vapori di mercurio, sono caratterizzate da una efficienza luminosa superiore.

L'entrata in vigore delle Leggi Regionali n° 17/2000 e n° 38/2004, considera le sorgenti ai vapori di mercurio non più a norma, prescrivendo "l'impiego di apparecchi ad alta efficienza e minore potenza installata" (Rif. L.R. 38/2004, art.9, Comma 2).

Le lampade ai vapori di mercurio, superate per tecnologia dalle più moderne ed efficienti sorgenti al sodio e ad alogenuri metallici, sono caratterizzate dall'aver una resa cromatica scarsa, ovvero una cattiva capacità di restituire fedelmente i colori dei materiali. Sono lampade che hanno comunque fatto la storia dell'illuminazione pubblica, grazie alla lunga durata, alla resistenza, al costo contenuto ed alla scarsa premorienza.

La stessa Legge Regionale acconsente all'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici nei casi in cui sia effettivamente richiesta una elevata resa cromatica: tali lampade infatti si avvicinano, per tonalità e colore della luce, alle più confortevoli lampade ad incandescenza, mantenendo una buona efficienza luminosa ed una durata significativa.

Dall'analisi del censimento si evince in dettaglio che l'illuminazione comunale è realizzata prevalentemente con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione (78,8%); sono presenti anche lampade ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente (7,1%). Completa il quadro territoriale un esiguo numero di lampade ad alogenuri metallici (5,2%), fluorescenti (3,4%), ad alogeni (0,5%), ad incandescenza (0,2%); oltre a un numero trascurabile di sorgenti non rilevabili (4,8%). Ai vecchi impianti di illuminazione, costituiti da apparecchi con ottica aperta e sorgente al mercurio, sono stati sovrapposti nel corso del tempo interventi di sostituzione sia delle sorgenti che dei corpi illuminanti.

Se tra gli obiettivi del Piano di Illuminazione è posto in primo piano il concetto di "sviluppo organico" del territorio per criteri omogenei di scelta delle tipologie di illuminazione (corpi



illuminanti e relative sorgenti luminose), il rilievo del colore della luce e dunque dei diversi scenari notturni di Arsago Seprio rappresenta un'ulteriore opportunità di valutazione del sito. Lo stato di fatto dell'illuminazione delle aree pubbliche è nella maggior parte dei casi una situazione non ereditata e stratificata, che si presenta generalmente organica, seguendo interventi illuminotecnici non limitati ad aree circoscritte ma estesi all'intero territorio comunale.

Compito del Piano di Illuminazione è fornire un orientamento guida anche nella scelta del colore della luce dei tratti viari che caratterizzano il territorio comunale, affinché tutti gli eventuali interventi successivi tipici della stratificazione possano essere incanalati in un'unica linea guida, capace di fornire un collegamento omogeneo ed identificativo tipico del Comune.

L'analisi delle sorgenti luminose attualmente installate nei diversi corpi illuminanti denotano, come evidenziano le tavole relative al censimento degli impianti, la presenza di diversi colori della luce.

Oltre ad eliminare possibili incongruenze nelle scelte che si vanno ad operare, il colore della luce può essere utile strumento di delimitazione e campitura di interventi illuminotecnici mirati di volta in volta a valorizzare eventuali elementi della cittadina ritenuti degni di pregio.

Particolarmente importante in tale ambito è lo stretto legame esistente tra le diverse tipologie di area pubblica (strade commerciali, residenziali, ecc...) e la scelta delle sorgenti luminose da adottare per esse, compatibilmente con i requisiti di "qualità della luce" necessari per le aree adibite al ritrovo ed all'incontro sociale.

Per tale motivo è necessario analizzare le sorgenti luminose, oltre che per evidenti obiettivi di minimizzazione dei costi di esercizio dell'impianto, anche per quanto concerne il gruppo di Resa Cromatica (Ra) cui esse fanno riferimento e la Temperatura correlata di colore cui afferiscono (T misurata in Kelvin).



2.5 ANALISI DELLA CONFORMITA' LEGISLATIVA. (ALLEGATO C "COMPATIBILITÀ DEGLI IMPIANTI RISPETTO ALLA L.R. 17/00, L.R. 38/04, L.R. 19/05 E INTERVENTI DI ADEGUAMENTO")

Visto il quadro normativo riportato nel paragrafo 1.1, per poter correttamente applicare le indicazioni fornite dal D.d.g. 8950 e dalla norma UNI 11248 si è reso necessario un approfondito e accurato censimento degli impianti di illuminazione pubblica in cui si sono rilevate le tipologie di apparecchi di illuminazione e di sostegno, il loro stato di conservazione e la compatibilità con la L.R. 17/00 e s.m.i.

I risultati dell'analisi della conformità legislativa sono riportati nell'allegato C.

2.6 CLASSIFICAZIONE STRADALE: VALUTAZIONE DEI RISCHI. (ELABORATI GRAFICI TAVOLA 03 "CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE" E TAVOLA 04 "INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CORRELATA ALL'ANALISI DEI RISCHI VIABILISTICI")

La tavola 03 "Classificazione illuminotecnica delle strade" riporta la classificazione illuminotecnica delle strade del territorio comunale, sia sulla base della tipologia di asse stradale, che delle norme tecniche di riferimento, con la possibilità di correggere la classe stessa (ai soli fini illuminotecnici), qualora venissero considerati i reali flussi orari di traffico. Si riporta quindi nella tavola 03 la classificazione delle strade, in quanto strettamente correlata alla caratteristica degli impianti di illuminazione, assumendo quali riferimenti normativi:

- Nuovo Codice della Strada (d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.);
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade);
- Norma UNI 11248: Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche. (Come già anticipato in Premessa tale norma ha superato la UNI 10439);



L'elaborato grafico visualizza la classificazione delle strade introducendo le categorie illuminotecniche di riferimento individuate sulle base del Prospetto 1 della norma UNI 11248.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ⁴)	70 - 90	ME3a	
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	
	Strade urbane di quartiere	50		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ⁴)	70 - 90	ME3a	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 ⁴)	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3	
	Strade locali interzonali	50		
30				
	Piste ciclabili ⁵	Non dichiarato	S3	-
	Strade a destinazione particolare ⁶	30		-

Stralcio norma UNI11248: prospetto 1

A tale classificazione si è applicata l'analisi dei rischi, ovvero una valutazione di tutte quelle caratteristiche specifiche dell'ambiente che possono portare ad individuare una diversa categoria illuminotecnica di progetto.

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



Nell'individuazione delle categorie illuminotecniche di progetto si potrà tenere conto di un'eventuale analisi dei flussi di traffico, in seguito alla quale, sulle base del Prospetto 3 della norma UNI 11248 (che ha carattere puramente informativo e suggerisce alcuni parametri di influenza, lasciando al progettista piena libertà di scelta al di fuori di detto prospetto), si potrà considerare una variazione in diminuzione di una categoria illuminotecnica per le strade il cui flusso di traffico è inferiore al 50% rispetto al massimo e una variazione in diminuzione di due categorie illuminotecniche per le strade il cui flusso di traffico è inferiore al 25% rispetto al massimo.

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza**

Parametro di influenza		Variazione categoria illuminotecnica	Non si applica a	
Compito visivo normale				
Condizioni non conflittuali		-1	A ₁	
Flusso di traffico <50% rispetto al massimo				
Flusso di traffico <25% rispetto al massimo		-2		
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali		-1		
Colore della luce	con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1 ^{*)}	-	
	con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1		
Pericolo di aggressione		1		
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso				
Prossimità di passaggi pedonali				
Prossimità di dispositivi rallentatori				
*) In relazione a esigenze di visione periferica verificate nell'analisi dei rischi.				

Stralcio norma UNI11248: prospetto 3 sull'analisi dei rischi

Per quanto riguarda le intersezioni stradali quali rotonde e svincoli, secondo quanto stabilito dalla norma UNI 11248, si è fatto riferimento alle categorie illuminotecniche della serie CE, tenendo conto del fatto che la categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade d'accesso, facendo riferimento al Prospetto 6 della norma UNI 11248.



prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

Stralcio norma UNI11248: prospetto 6 sulla comparazione di categorie illuminotecniche

Per le piste ciclabili, appartenenti alla categoria S3 (prospetto 1), è possibile applicare sulla base del prospetto A.13 della norma UNI 11248, delle variazioni di categoria illuminotecnica in considerazione di fattori quali il flusso di traffico, la presenza o meno di pedoni, la pendenza e lo sviluppo del percorso ciclabile stesso.

prospetto A.13 **Determinazione della categoria illuminotecnica per le piste ciclabili**

Parametri illuminotecnici		Valori							
Valutazione della luminanza ambientale		Ambiente urbano							
Flusso di traffico di ciclisti		Normale				Elevato			
Pedoni		Non ammessi		Ammessi		Non ammessi		Ammessi	
Pendenza media		≤2%	>2%	≤2%	>2%	≤2%	>2%	≤2%	>2%
Categoria illuminotecnica	Tratto rettilineo	S4	S3	S3	S2	S2	S1	S1	CE3
	Tratto in curva	S3	S2	S2	S1	S1	CE3	CE3	CE2
Valutazione della luminanza ambientale		Ambiente extraurbano							
Flusso di traffico di ciclisti		Normale				Elevato			
Pedoni		Non ammessi		Ammessi		Non ammessi		Ammessi	
Pendenza media		≤2%	>2%	≤2%	>2%	≤2%	>2%	≤2%	>2%
Categoria illuminotecnica	Tratto rettilineo	S5	S4	S4	S3	S3	S2	S2	S1
	Tratto in curva	S4	S3	S3	S2	S2	S1	S1	CE2

Stralcio norma UNI11248: prospetto A.13 sulla determinazione della categoria illuminotecnica per le piste ciclabili

Le categorie illuminotecniche di progetto derivate dall'analisi sopra descritta sono state riportate nella tavola 04 " Individuazione delle categorie illuminotecniche correlata all'analisi dei rischi viabilistici"; tale elaborato introduce i livelli di illuminazione (in termini di uniformità di illuminamento e di luminanza) che le strade dovrebbero avere per garantire la sicurezza veicolare o pedonale che di volta in volta è richiesta.



Individuate le categorie illuminotecniche di progetto infatti, la consultazione della norma UNI EN13201-2 consente di valutare i parametri illuminotecnici ad esse associati; il rispetto di tali valori sarà parametro progettuale riscontrabile dai calcoli illuminotecnici.

Table 1a — ME-series of lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry road surface condition			Disability glare	Lighting of surroundings
	\bar{L} in cd/m ² [minimum maintained]	U_0 [minimum]	U_1 [minimum]	Tl in % ^a [maximum]	SF ^{2b} [minimum]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	no requirement

^a An increase of 5 percentage points in Tl can be permitted where low luminance light sources are used. (see note 6)
^b This criterion can be applied only where there are no traffic areas with their own requirements adjacent to the carriageway.

Table 2 — CE-series of lighting classes

Class	Horizontal illuminance	
	\bar{E} in lx [minimum maintained]	U_0 [minimum]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Stralcio tabelle di prestazione norma UNI EN 13201-2



Table 3 — S-series of lighting classes

Class	Horizontal illuminance	
	\bar{E} in lx ^a [minimum maintained]	E_{min} in lx [maintained]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	performance not determined	performance not determined

^a ~~To provide for uniformity, the actual value of the maintained average illuminance may not exceed 1,5 times the minimum \bar{E} value indicated for the class.~~

Stralcio tabelle di prestazione norma UNI EN 13201-2

La classificazione delle sedi viarie permette importanti considerazioni rispetto alla connotazione architettonica del sito, alle diverse funzioni che le strade assolvono ed alle eventuali esigenze funzionali che devono essere rispettate.

Le prestazioni illuminotecniche direttamente collegate al tipo di sede stradale assumono in tal senso un significato rilevante anche nella scelta della possibile tipologia di illuminazione e dei corpi illuminanti.

L'abaco seguente riporta l'elenco completo di tutte le tipologie di classificazione strade indicate dalla normativa UNI 11248.



ABACO CLASSIFICAZIONE STRADE

Definizione casi di intervento				Requisiti illuminotecnici (valori minimi ammessi)				
Tipo di strada	Caso	Descrizione del tipo di strada (Norma UNI 11248)	Categoria illuminotecnica di riferimento (Norma UNI 11248)	Luminanza media Lm cd/m ²	Uniformità di luminanza/illuminamento U ₀	Uniformità longitudinale di luminanza U _l	Illuminamento medio E _m	Illuminamento minimo E _{min}
B	-	Strade extraurbane principali	ME3a	1	0,4	0,7	-	-
C	a	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	ME3a	1	0,4	0,7	-	-
	b	Strade extraurbane secondarie	ME4b	0,75	0,4	0,5	-	-
	c	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	ME3a	1	0,4	0,7	-	-
D	-	Strade urbane di scorrimento veloce	ME3a	1	0,4	0,7	-	-
E	a	Strade urbane interquartiere	ME3c	1	0,4	0,5	-	-
	b	Strade urbane di quartiere	ME3c	1	0,4	0,5	-	-
F	a	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	ME3a	1	0,4	0,7	-	-
	b	Strade locali extraurbane (velocità max: 50 km/h)	ME4b	0,75	0,4	0,5	-	-
		Strade locali extraurbane (velocità max: 30 km/h)	S3	-	-	-	7,5	1,5
	c	Strade locali urbane (Tipi F1 e F2)	ME4b	0,75	0,4	0,5	-	-
	d	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	CE4	-	0,4	-	10	-
	e	Strade locali urbane: altre situazioni	CE5/S3	-	0,4	-	7,5	-
	f	Strade locali urbane: aree pedonali	CE5/S3	-	0,4	-	7,5	-
	g	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	CE5/S3	-	0,4	-	7,5	-
CE5/S3			-	0,4	-	7,5	-	
h	Strade locali interzonali	CE5/S3	-	0,4	-	7,5	-	
		CE5/S3	-	0,4	-	7,5	-	
CICLABILE	a	Ciclabile in sede propria	S3	-	-	-	7,5	1,5
	b	Ciclabile su corsia riservata da carreggiata	S3	-	-	-	7,5	1,5
	c	Ciclabile su corsia riservata da marciapiede	S3	-	-	-	7,5	1,5
STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE	-	Strada a destinazione particolare	S3	-	-	-	7,5	1,5
ZONA DI CONFLITTO	-	intersezione tra strade aventi categoria illuminotecnica di riferimento: ME3	CE2	-	0,4	-	20	-
		intersezione tra strade aventi categoria illuminotecnica di riferimento: ME4	CE3	-	0,4	-	15	-



3.0 PIANIFICAZIONE DEGLI ADEGUAMENTI

Particolare attenzione dovrà dunque essere posta all'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica, nonché alla realizzazione di nuovi interventi che dovranno comunque uniformarsi ad alcuni principali criteri di seguito richiamati:

- a) la variazione dell'inclinazione degli apparecchi di illuminazione pubblica esistenti deve essere attuata solo se compatibile con le norme tecniche di sicurezza;
- b) l'adeguamento degli impianti privati di illuminazione esterna può essere attuato con l'installazione di appositi schermi, o con la sostituzione delle calotte di protezione, ovvero delle lampade stesse, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica;
- c) le sorgenti luminose dovranno essere dotate della "più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia" (rif. L.R. 17/2000, art. 6, comma 2) e gli apparecchi di illuminazione impiegati dovranno avere "alta efficienza e minore potenza installata" (rif. L.R.38/2004, art. 9, comma 2);
- d) gli impianti d'illuminazione esterna pubblici, ove non sia possibile la variazione dell'inclinazione o la sostituzione delle calotte di protezione, dovranno essere adeguati mediante la sostituzione degli apparecchi;
- e) tutti gli impianti di illuminazione esterna, ove sia possibile mantenere i livelli minimi di sicurezza, se previsti, possono, in luogo dell'impiego di variatori di flusso, essere parzializzati;
- f) gli apparecchi d'illuminazione altamente inquinanti, come globi, globi con alette schermanti, sistemi a luce indiretta, lanterne o simili, dovranno essere schermati.

Particolare attenzione dovrà pertanto essere posta ai progetti di riqualificazione urbanistica ed ambientale, per i quali si sottolinea l'importanza che gli stessi siano redatti in conformità ai criteri precedentemente menzionati.

Il Comune deve inoltre provvedere tramite controlli periodici diretti o a seguito di richiesta degli osservatori astronomici e di altri osservatori scientifici, a garantire il rispetto e l'applicazione della normativa vigente (L.R.17/2000 e s.m.i.) sui territori di propria competenza sia da parte di soggetti pubblici che privati e dovrà adottare, nei casi di accertate inadempienze, "ordinanze sindacali per uniformare gli impianti ai criteri legislativi



stabiliti, entro il termine di dodici mesi dalla data di accertamento”; nello stesso periodo gli impianti dovranno essere” utilizzati in modo da limitare al massimo il flusso luminoso, ovvero spenti nei casi in cui non si pregiudichino le condizioni di sicurezza privata e pubblica”(Rif. L.R. 38/2004, art. 5, comma 1, par. g)

Come riportato precedentemente l’adeguamento degli impianti di illuminazione esterna di proprietà privata può essere attuato con l’installazione di appositi schermi, o con la sostituzione delle calotte di protezione, ovvero delle lampade stesse, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica.

Le soluzioni illuminotecniche proposte dal Piano della Luce comunale sono fondate su obiettivi primari quali il massimo comfort visivo per i fruitori del territorio comunale di Arsago Seprio, il contenimento dell’”inquinamento luminoso” ed una progettazione coordinata su tutto il territorio.

La ricerca degli effetti luminosi e delle soluzioni tecniche più idonee assume significato solo dopo aver accuratamente controllato che le scelte operate siano il prodotto di una proposta realmente integrata nel tessuto cittadino.

Per il perseguimento di tali obiettivi, occorre seguire i fondamenti progettuali relativi a:

- riduzione dell’abbagliamento diretto e controllo dei gradienti di luminanza per ciascuna scena visiva;
- controllo del flusso luminoso direttamente inviato verso la volta celeste;
- coordinazione con le reali condizioni di traffico e viabilistiche;
- coordinazione con eventuali progetti di riqualificazione.

In tutti i casi si suggerisce l’impiego di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa.

Nei casi ove risulti indispensabile un’elevata resa cromatica si suggerisce l’adozione di sorgenti a largo spettro, ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, purché funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata.

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno avere idonea marcatura IMQ ed idonea certificazione L.R. 17/2000 e L.R. 38/2004. Essi dovranno essere caratterizzati da un adeguato grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, e dotati di ottiche totalmente schermate.



Gli elementi di chiusura dei corpi illuminanti dovranno essere preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti-ingiallimento (quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà).

Gli elementi guida fondativi della proposta di pianificazione della luce prevedono:

- a) il calcolo della luminanza in funzione del tipo e del colore della superficie;
- b) l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interasse dei punti luce;
- c) il mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, di valori di luminanza omogenei;
- d) l'eventuale impiego di dispositivi in grado di ridurre l'emissione di luce rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza veicolare;
- e) l'orientamento su impianti di illuminazione pubblica a maggior fattore di utilizzazione;
- f) la realizzazione di impianti di pubblica illuminazione secondo la regola dell'arte, così come disposto dalle Direttive CEE, normative nazionali e norme DIN, UNI, ecc. assumendo, a parità di condizioni, i riferimenti normativi che concorrano all'idoneo livello di luminanza mantenuta.

3.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICI DI PRIORITA' (ALLEGATO D "PIANODI ADEGUAMENTO E DI INTERVENTO: INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI OPERATIVE SPECIFICI E RELATIVE PRIORITA')

Partendo dall'analisi della conformità legislativa e dallo stato di conservazione degli impianti rilevato attraverso il censimento di tutti i punti luce presenti sul territorio, si sono individuati "differenti" Indici di Priorità di intervento.

Tali indici non fanno solo riferimento all'eventuale necessario adeguamento normativo degli apparecchi di illuminazione (rif. D.d.g. 8950), bensì considerano anche gli aspetti strettamente connessi allo stato di eventuale obsolescenza dei sostegni e delle linee di alimentazione.

Sono stati pertanto identificati con:



Indice di Priorità 1:

- le soluzioni integrate di riassetto illuminotecnico in cui si rende necessaria la sostituzione del sostegno, dell'apparecchio di illuminazione e della sorgente luminosa;
- le sostituzioni di sostegno e lampada;
- le sostituzioni dei sostegni vetusti.

Indice di Priorità 2:

- le soluzioni integrate di riassetto illuminotecnico in cui si deve prevedere, per lo stesso complesso illuminante, la sostituzione dell'apparecchio di illuminazione e della sorgente luminosa (compresi i casi in cui sia necessaria anche la manutenzione del sostegno);
- gli interventi di sostituzione del gruppo ottico e della sorgente luminosa su apparecchi che dal censimento impianti risultano essere da mantenere (anche nel caso di manutenzione del sostegno);

Indice di Priorità 3:

- le sostituzioni di apparecchi di illuminazione da mantenere/vetusti con sorgente ai vapori di sodio ad alta pressione o con lampade fluorescenti o ad alogenuri metallici (anche nel caso di manutenzione del sostegno);
- le sostituzioni di apparecchio di illuminazione in buono stato di conservazione ma dotato di sorgente ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente (anche nel caso di manutenzione del sostegno);
- gli interventi su apparecchi di illuminazione in buono stato di conservazione che per essere adeguati alla L.R. 17/00 e s.m.i. necessitano di sostituzione del gruppo ottico e della lampada;
- le sostituzioni di sorgente luminosa (anche nel caso di manutenzione del sostegno);
- gli interventi su apparecchi di illuminazione che necessitano la sostituzione della lampada e la correzione dell'orientamento;
- le sostituzioni del gruppo ottico e della sorgente luminosa su lanterne o apparecchi decorativi (anche nel caso di manutenzione del sostegno).



Indice di Priorità 4:

- le sostituzioni su impianti nuovi di apparecchi di illuminazione non adeguabili alla L.R. 17/00 e s.m.i. dotati di sorgenti ai vapori di sodio a bassa o ad alta pressione o di lampade fluorescenti o ad alogenuri metallici (anche nel caso di manutenzione del sostegno);
- le sole manutenzioni di sostegno;
- le sostituzioni del gruppo ottico di apparecchi di illuminazione, stradali o decorativi/lanterne, dotati di lampada ai vapori di sodio ad alta pressione o agli alogenuri metallici;

Indice di Priorità 5:

- gli interventi sugli apparecchi di illuminazione che per essere adeguati alla L.R. 17/00 e s.m.i. necessitano della correzione dell'orientamento o dell'installazione di alette di schermatura (qualora possibile);
- gli interventi di sostituzione su proiettori e apparecchi a incasso non adeguabili alla L.R. 17/00 e s.m.i.

Gli Indici di Priorità non tengono in considerazione le linee interrato perché su di esse non si rendono necessari interventi particolari di manutenzione straordinaria.

A seguito dell'indicazione degli Indici di Priorità si potrà determinare una gerarchia degli interventi tenendo conto della criticità delle operazioni che stanno alla base degli interventi stessi. In particolar modo tale gerarchia sarà tesa ad una omogeneizzazione delle soluzioni integrate di riassetto illuminotecnico in relazione all'ubicazione degli impianti: per ogni via dovrà essere valutata la prevalenza dell'Indice di Priorità assegnato ai complessi illuminanti in essa installati, attribuendo agli impianti omogenei di indice diverso lo stesso "Grado di Gerarchia".

Al fine di garantire un'omogeneità di intervento sui complessi illuminanti in relazione alla tipologia di impianto e alla sua ubicazione, la soluzione integrata di riassetto illuminotecnico potrà essere più restrittiva rispetto a quanto indicato nell'Allegato D "Piano di adeguamento



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva

e di intervento: individuazione degli interventi operativi specifici e relative priorità”: dovrà infatti essere effettuata un’analisi critica legata al territorio e alla razionalizzazione delle operazioni manutentive.



4.0 CRITERI GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DI FUTURI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, SUDDIVISI PER TIPOLOGIE DI IMPIANTI E PER AREE DI APPLICAZIONE

Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, siano essi pubblici o privati dovranno essere realizzati in conformità alla normativa vigente (L.R. 17/200 e s.m.i.).

I criteri guida che potranno caratterizzare la progettazione di futuri impianti di illuminazione pubblica sono relativi a:

- 1) possibilità di una diminuzione dei livelli di luminanza in quegli orari in cui le caratteristiche di uso dello spazio cittadino lo consentano. (I livelli di illuminazione necessari per la sicurezza o per il buon uso di un certo tipo di area dipendono infatti dalle caratteristiche di fruizione dell'area stessa);
- 2) minimizzazione della dispersione diretta di luce da parte degli apparecchi di illuminazione al di fuori delle aree da illuminare. Ciò è già concretamente realizzabile attraverso un'attenta progettazione e un'attenta scelta degli apparecchi di illuminazione basata sulle loro prestazioni e caratteristiche fotometriche.

Si suggerisce inoltre la definizione, da parte della Pubblica Amministrazione, di un quadro legale per gli interventi futuri (ad esempio, delibera comunale di servitù pubblica per l'installazione di apparecchi su facciata, definizione e scala valori degli impatti visivi notturni, ecc.) nonché la definizione della temporalità delle illuminazioni (permanente, di veglia, stagionale, per evento, per monumenti storici, ecc.).

Se tra gli obiettivi del Piano della Luce è posto in primo piano il concetto di "sviluppo organico" del territorio per criteri omogenei di scelta delle tipologie di illuminazione (corpi illuminanti e relative sorgenti luminose), il rilievo del colore della luce e dunque dei diversi scenari notturni di Arsago Seprio rappresenta un'ulteriore opportunità di valutazione del sito. Obiettivo dei nuovi interventi di progettazione sarà quello di fornire un orientamento guida anche nella scelta del colore della luce dei tratti viari che caratterizzano il territorio comunale, affinché tutti gli eventuali interventi successivi propri della stratificazione urbana possano essere incanalati secondo principi univoci, capaci di fornire collegamenti omogenei, identificativi propri e riconoscibili sul territorio stesso.

In tal senso la pianificazione proposta, oltre ad eliminare le possibili incongruenze di alcune scelte che si possono operare nel tempo, adotta il colore della luce come utile strumento di delimitazione e campitura del territorio comunale.



Apparecchi di illuminazione e sostegni

I criteri di scelta delle tipologie di illuminazione, tengono conto di tutte le considerazioni preliminari riportate.

In particolare l'altezza dei pali e la quota di installazione delle mensole a muro dovrà sempre essere calcolata sia in base alle interdistanze necessarie per ottenere i valori richiesti di luminanza ed illuminamento, sia considerando di non superare l'altezza degli edifici circostanti.

Si dovrà inoltre cercare di evitare installazioni di fronte ad esercizi commerciali o facciate di pregio, così come, per ragioni di sicurezza, di installare pali troppo vicino ad abitazioni al fine di evitare che i medesimi possano trasformarsi in una facile via di accesso alle case da parte di malintenzionati.

L'impiego di limitate tipologie di sostegni (con apparecchio di illuminazione fissato su mensola laddove necessario) è certamente una scelta più armonica ed omogenea: rilevante può essere l'impatto diurno esercitato dai sostegni dei corpi illuminanti, che in alcuni casi diviene vero e proprio legante connettivo del tessuto urbano.

I requisiti tecnici necessari al fine di ottenere gli obiettivi previsti, determinano la scelta di apparecchi aventi un ottimo controllo del flusso luminoso emesso, equipaggiati con le sorgenti luminose giudicate più idonee e caratterizzati da un grado di protezione elevato contro l'infiltrazione di polveri e liquidi.



Sorgenti luminose

Per quanto concerne le sorgenti luminose, le Leggi Regione Lombardia 17/2000 e successiva 38/2004, prevedono l'impiego di lampade dotate della "più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia" (rif. L.R.17/2000, art.6, comma 2) e di apparecchi di illuminazione con "alta efficienza e minore potenza installata" (rif. L.R.38/2004, art.9, comma 2). E' concessa l'installazione di lampade ad alogenuri metallici, con efficienza inferiore ma caratteristiche colorimetriche migliori, quando siano richieste condizioni di particolare resa cromatica.

Per ogni ambito di utilizzo il Piano di Illuminazione fornisce le caratteristiche minime che devono possedere le sorgenti luminose da installare (Indice di Resa cromatica, Temperatura di colore, Efficienza luminosa). La scelta di utilizzazione di differenti sorgenti con stesse caratteristiche minime garantite per ambiti uguali è dettata dalla necessità del Piano di potersi interfacciare con apparecchi di illuminazione esistenti e costi differenti di acquisto e di gestione.

Ambito di utilizzo	Caratteristiche minime delle sorgenti luminose adottate
Illuminazione stradale	$Ra \geq 25$ $2000K < T < 5000K$ $\epsilon \geq 90 \text{ lm/W}$
Illuminazione stradale centri storici	$Ra \geq 25$ $2000K < T < 3000K$ $\epsilon \geq 90 \text{ lm/W}$
Illuminazione aree verdi attrezzate, giardini pubblici e monumenti	$Ra \geq 80$ $3000K < T < 4000K$ $\epsilon \geq 80 \text{ lm/W}$
Illuminazione impianti sportivi	$Ra \geq 65$ $4000K < T < 4500K$ $\epsilon \geq 80 \text{ lm/W}$
Illuminazione dedicata attraversamenti pedonali	$Ra \geq 90$ $4000K < T < 5000K$ $\epsilon \geq 80 \text{ lm/W}$



Le sorgenti luminose che sarà possibile impiegare, suggerite nella stesura della pianificazione, tenendo in considerazione il colore dei materiali prevalenti, riflessioni e aspetti estetico/funzionali dell'impianto cittadino, nonché la normativa esistente, sono le seguenti:

- Lampade ai vapori di sodio ad alta pressione, con tubo di scarica in alluminio policristallino racchiuso all'interno di un bulbo di vetro, adatte per l'illuminazione di aree urbane e pubbliche. Bulbo tubolare esterno in vetro trasparente, posizione di funzionamento universale.

Temperatura colore $T = 2000 \text{ K}$

Resa Cromatica $Ra \geq 25$

Efficienza luminosa $\epsilon = 100-130 \text{ lm/W}$

- Lampade a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata.

Temperatura colore $T = 2800/3000 \text{ K}$

Resa Cromatica $Ra \geq 65$

Efficienza luminosa $\epsilon = 85-130 \text{ lm/W}$

- Lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, dalla durata di oltre 7.000 ore: il loro impiego è noto per l'illuminazione decorativa dei manufatti.

Temperatura colore $T = 3000 \text{ K}$

Resa Cromatica $Ra \geq 83$

Efficienza luminosa $\epsilon = 80-100 \text{ lm/W}$

- Lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico.

Temperatura colore $T = 4200 \text{ K}$

Resa Cromatica $Ra \geq 92$

Efficienza luminosa $\epsilon = 88-95 \text{ lm/W}$



- Lampade a ioduri metallici per l'illuminazione temporanea e funzionale dei campi sportivi, in considerazione delle elevate potenze di sorgenti generalmente impiegate per i proiettori dedicati a tale scopo.

Temperatura colore $T = 4000/4500$ K

Resa Cromatica $Ra \geq 65$

Efficienza luminosa $\epsilon = 80-85$ lm/W

- Sistemi a diodi ad emissione luminosa (LED bianchi) a lunga durata (60.000 ore), bassa emissione di radiazioni infrarosse, assenza di emissione di radiazioni ultraviolette, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici, costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

Temperatura colore $T = 2700-6500$ K

Resa Cromatica $65 \leq Ra \leq 85$

Efficienza luminosa $\epsilon = 80-110$ lm/W

La scelta di questo tipo di sorgenti luminose si fonda su precise motivazioni:

- Le caratteristiche cromatiche delle lampade si adattano particolarmente alle superfici cui sono destinate (la Temperatura prossimale di colore è infatti compatibile con la curva di riflessione delle superfici di interesse).
- La Temperatura correlata di colore dovrà essere scelta in relazione ai materiali di costruzione ed al tipo di fruizione delle aree urbane. Le sorgenti impiegate dovranno risultare facilmente focalizzabili ed avere una buona stabilità di colore.
- L'efficienza luminosa elevata consentirà di limitare la potenza elettrica installata ed assorbita, contenendo quindi i costi di esercizio dell'impianto.
- Le sorgenti menzionate hanno tutte una vita media elevata.

In particolare per quanto concerne le lampade a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata si tratta di sorgenti luminose a luce bianca con bruciatore ceramico ad alta efficienza luminosa, superiori alle sorgenti al sodio ad alta pressione di pari potenza nominale in termini di efficienza luminosa e resa cromatica ($Ra \geq 59$ contro $Ra \geq 25$).



Per diversi anni le lampade al sodio ad alta pressione hanno rappresentato la scelta preferenziale per l'illuminazione urbana in quanto in grado di produrre elevati livelli di illuminazione con un consumo energetico costante, assicurando affidabilità e durata.

Tuttavia la luce giallo/arancione prodotta dalle sorgenti al sodio non offre una resa cromatica adeguata.

Alle migliori caratteristiche prestazionali fornite rispetto alle lampade al sodio, le sorgenti a ioduri metallici a luce bianca con bruciatore ceramico ad alta efficienza luminosa determinano ambienti più brillanti e naturali e consentono la realizzazione di zone più vivibili, conferendo alle aree oggetto di intervento un aspetto più gradevole e sicuro.

L'aumento della luminosità determina anche una sensazione di maggiore sicurezza. Il miglioramento delle condizioni di visibilità rende le aree interessate più sicure per i fruitori del territorio comunale.

Tale sorgente luminosa ha inoltre, per talune potenze, un livello di efficienza energetica superiore rispetto alle lampade al sodio ad alta pressione. Inoltre, secondo i risultati delle ricerche più recenti, a parità di intensità luminosa applicata, le fonti di luce bianca hanno una maggiore efficienza visiva rispetto alle fonti di luce gialla. In altri termini, è possibile ridurre l'illuminamento utilizzando alternative a minor potenza, abbassando i consumi energetici senza variare in alcun modo l'effetto luminoso percepito.

Queste sorgenti rappresentano in definitiva una soluzione eco-compatibile che consente di considerare una distanza maggiore tra i sostegni nei casi di realizzazione di nuovi impianti e di installare lampade a potenza ridotta. In tal modo si limitano notevolmente i costi di esercizio, si riducono le emissioni di CO₂ e si ottiene una migliore qualità di illuminazione.

Il vantaggio più evidente della "luce bianca" è l'aumento del livello di illuminazione percepita. Poiché, anche a livelli più bassi, la luce bianca è percepita come più luminosa rispetto alla luce gialla, è possibile effettivamente ridurre l'emissione luminosa, senza che la percezione degli utenti ne sia modificata, garantendo in tal modo notevoli risparmi.

Relativamente all'impiego suggerito di apparecchi con tecnologia LED, si tratta di una tipologia di sorgente le cui possibilità di impiego nell'illuminazione stradale sono estremamente recenti, la tecnologia è infatti in costante sviluppo; se sotto il profilo energetico non è possibile rilevare un notevole incremento dell'efficienza energetica rispetto alle sorgenti al sodio ad alta pressione, i LED rappresentano oggi l'unica soluzione in grado di unire a una durata nominale superiore a qualunque altra sorgente luminosa, un'alta Resa



Cromatica e la possibilità di regolare integralmente e istantaneamente il flusso luminoso emesso da 0 a 100%. Le applicazioni sono innumerevoli nell'illuminazione architettonica e decorativa, e sono legate alla possibilità di modulare con varianti pressoché infinite colore e quantità della luce emessa; nell'illuminazione stradale la crescente affidabilità degli apparecchi a LED disponibili promette una riduzione in impegno e oneri manutentivi di grande rilievo anche rispetto al sodio ad alta pressione.

LED è l'acronimo di Light-Emitting Diode (diodo ad emissione di luce). Per produrre energia visibile le lampade a LED sfruttano le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori (in genere silicio) che, una volta eccitati da una tensione diretta, emettono una luce visibile in un determinato colore.

Negli ultimi anni il miglioramento dei dispositivi e lo sviluppo di LED sempre più efficienti hanno aperto a queste sorgenti nuove possibilità di impiego, tra le quali quella in ambito illuminotecnico è senz'altro la più interessante.

Questi i principali aspetti che rendono particolarmente interessanti le lampade a LED rispetto alle altre tipologie di sorgenti luminose:

- lunga durata: superiore di molti ordini di grandezza a quella delle classiche sorgenti luminose, è attestata in media oltre le 50.000 ore in condizioni di corretta alimentazione;
- bassa emissione di radiazioni infrarosse;
- assenza di emissione di radiazioni ultraviolette;
- miniaturizzazione degli apparecchi luminosi ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici;
- costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi;
- flessibilità d'uso: rappresentano la migliore soluzione per applicazioni in cui la manutenzione degli apparecchi risulta difficile o in cui le lampade si trovano ad operare in condizioni difficili per temperatura e/o umidità;
- Temperatura di Colore $T = 3000-7500$ K;
- Indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.

Sotto il profilo dell'efficienza luminosa ed energetica, qualunque valutazione è destinata a invecchiare e invalidarsi nell'arco di mesi: se fino ad oggi l'efficienza luminosa dei LED non è stata comparabile a quella di sorgenti meno recenti, le più recenti evoluzioni lasciano supporre la comparsa sul mercato di apparati LED competitivi rispetto a lampade a vapori di sodio ad alta pressione.



Il vantaggio oggettivo osservabile è legato alle prestazioni gestionali: durate al di sopra di 50000 ore o più garantiscono enormi vantaggi sotto il profilo manutentivo, rendendo virtualmente superflue continue e onerose operazioni di relamping (sostituzioni di sorgenti esauste), senza considerare la grande efficienza energetica nella regolazione dei LED, per cui l'assorbimento energetico mantiene una stretta proporzionalità al flusso emesso, rispetto alle lampade a scarica.

I notevoli risparmi di natura gestionale emergono chiaramente in ambienti di utilizzo difficilmente mantenibili, in cui la sostituzione delle sorgenti costituisce un'attività estremamente onerosa, ad alto rischio per gli operatori e ad altissimo impatto in termini di disagi per gli utenti. Il notevole risparmio ottenibile potrà così convertirsi in risorse da re-impiegare in ulteriori adeguamenti tecnologici a miglioramento del servizio, o, semplicemente, in notevoli risparmi economici per il gestore e l'Amministrazione Comunale. Dal punto di vista dell'illuminazione stradale, i vantaggi della tecnologia LED sono ormai molto noti:

- alta sostenibilità ambientale, in quanto nella produzione del LED non vengono utilizzati metalli pesanti;
- gestionali, in quanto il controllo totale del flusso luminoso e la lunghissima durata garantiscono un sistema molto efficiente, senza sprechi;
- ergonomici, poiché il flusso può essere direzionato esclusivamente dove serve, senza dispersioni di luce e di energia, con il vantaggio che l'eventuale inefficienza di un componente non comporta lo spegnimento dell'impianto.

Nel confronto tra le principali caratteristiche delle sorgenti prevalentemente utilizzate è possibile vedere dove si collochi il vantaggio competitivo del LED.



	LED	SODIO AD ALTA PRESSIONE	LAMPADE AD ALOGENURI METALLICI CON BRUCIATORE CERAMICO	LAMPADE A IODURI METALLICI CON EFFICIENZA LUMINOSA MIGLIORATA
Temperatura di colore K	2700-6500	2000	3000	2800-3000
Indice di Resa Cromatica	65≤Ra≤85	Ra ≥ 25	Ra ≥ 92	Ra ≥ 65
Efficienza luminosa Lm/W	80 - 110	100-130	80-100	85-130
Durata ore	50.000	16.000-32.000	9.000-16.000	18.000-30.000
Regolazione	sì	parziale	no	parziale (solo con sistemi specifici)
Accensione	immediata	4/5 min. regime	4 min. regime	4 min. regime

In conclusione i LED costituiscono una realtà operativa nell'ambito dell'illuminazione decorativa e architettonica; nell'ambito dell'illuminazione stradale la veloce evoluzione tecnologica e prestazionale impone di adottare la massima prudenza nella selezione di soluzioni LED, in considerazione della "forbice" temporale tra la comparsa sul mercato di nuove soluzioni e il necessario tempo di consolidamento delle stesse.

Sotto questo profilo i vantaggi gestionali saranno realmente godibili esclusivamente laddove i parametri di affidabilità ed efficienza siano correttamente valutati.

La scelta di apparati LED opportunamente studiati per l'illuminazione stradale diviene di fondamentale importanza per gestire gli aspetti critici del loro impiego, legati al flusso luminoso emesso, all'efficienza luminosa, al rendimento e alla durata degli apparati di alimentazione, al tasso di guasto dei diodi, all'omogeneità nelle caratteristiche cromatiche dei LED di diversi lotti produttivi, alle modalità di manutenzione in caso di guasto.

Consolidati sono invece i campi di applicazione della tecnologia LED, impiegata su:

- impianti segnalazione stradale;
- impianti semaforici;
- illuminazione decorativa – di arredo urbano;
- illuminazione architettonica d'accento di monumenti ed edifici.

In relazione ai diversi compiti illuminotecnici si potrà dunque fruire dei grandi vantaggi offerti dai LED, quali:



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Relazione descrittiva

- cicli di accensione – spegnimento virtualmente illimitati;
- lunghissima durata;
- accensione, spegnimento e riaccensione istantanei;
- possibilità di regolazione istantanea da 0 a 100%.



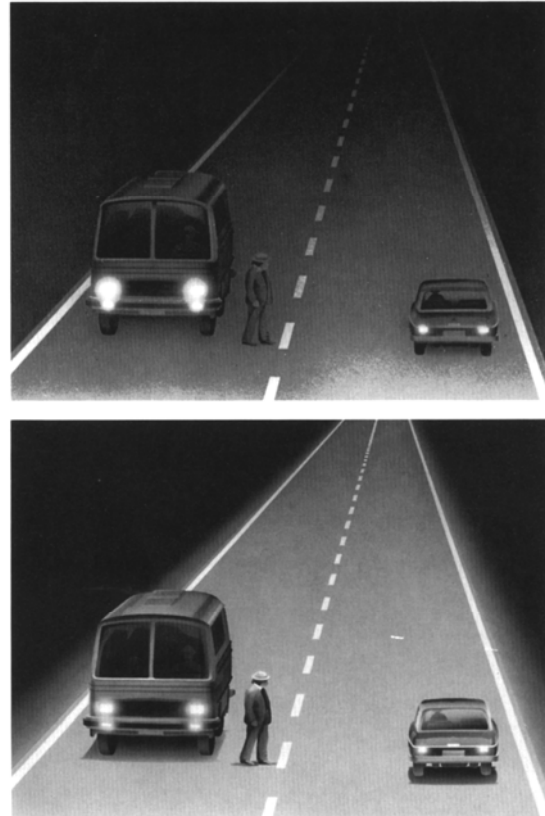
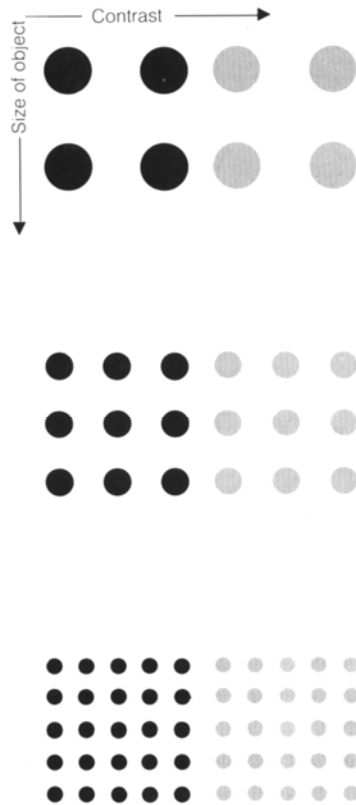
4.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO: INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI (ELABORATI GRAFICI
TAVOLA 05 "PIANO DI INTERVENTO: APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE" E TAVOLA 06
"PIANO DI INTERVENTO: SORGENTI LUMINOSE")

Le differenti tipologie di intervento relative agli impianti di illuminazione pubblica vengono definite in relazione alla destinazione funzionale degli stessi e alla tipologia di area omogenea cui sono destinati, relativamente a ciò che concerne gli apparecchi di illuminazione, i sostegni e le sorgenti luminose, nonché le loro applicazioni specifiche.

In particolare, per quanto riguarda gli impianti stradali, la pianificazione dell'illuminazione pubblica deve porsi l'obiettivo della sicurezza del traffico pedonale e veicolare, senza tuttavia trascurare le esigenze dell'ambiente in cui si inserisce.

Ove tali strade siano già interessate da impianti di illuminazione pubblica, il Piano di Illuminazione prevede la sostituzione degli esistenti non conformi alle leggi regionali 17/00 e 38/04 con apparecchi di illuminazione totalmente schermati, dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con distribuzione del flusso asimmetrica (ottica stradale), marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, fissati su palo (o mensola) ed equipaggiati con sorgenti aventi come caratteristiche minime una Temperatura di colore compresa tra 2000K e 5000K, indice di Resa Cromatica $Ra \geq 25$, e efficienza luminosa pari almeno a 90lm/W. In particolare le sorgenti luminose che si consiglia di adottare in questi casi sono lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o LED con Temperatura di colore pari a 5000K.

La scelta della sorgente è dettata principalmente da esigenze di sicurezza del traffico veicolare e pedonale: visibilità e comfort visivo saranno assicurati dal contrasto di luminanza medio delle carreggiate, e da una uniformità di luminanza in grado di garantire che la percezione della strada venga fornita in modo chiaro e senza incertezze, soprattutto in prossimità di curve pericolose e tornanti.



ESEMPIO SCHEMATICO DELL'IMPORTANZA DEL CONTRASTO DI LUMINANZA PER LA SICUREZZA STRADALE

Il fattore di visibilità, garantito dall'uniformità generale di luminanza (data dal rapporto luminanza minima/luminanza media), dovrà essere coerente con il valore raccomandato dalla Norma UNI EN 13201-2.

Nelle strade che attraversano il centro storico di Arsago Seprio si suggerisce, in alternativa all'installazione di armature stradali totalmente schermate fissate su palo (o mensola) quali sono quelle attualmente presenti, l'installazione di apparecchi di tipo decorativo con ottica stradale totalmente schermata, dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, fissati su mensola (o palo quando necessario): tale tipologia garantisce una valorizzazione formale percettiva anche a livello di impatto diurno dell'impianto di pubblica illuminazione.

Un'altra possibilità per l'illuminazione delle vie interne al centro storico, a valle di una necessaria verifica dell'adeguatezza della sezione stradale e dell'altezza degli edifici, è



l'utilizzo di proiettori con ottica asimmetrica per installazione sottogronda, di minore impatto diurno rispetto alle mensole, dotati di vetro di sicurezza con inclinazione parallela al piano stradale, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04.

Per quanto riguarda il tipo di sorgente luminosa da utilizzare per le vie interne al centro storico il Piano di Illuminazione suggerisce l'utilizzo di lampade aventi come caratteristiche minime una Temperatura di colore compresa tra 2000K e 3000K, indice di Resa cromatica $Ra \geq 25$, e efficienza luminosa pari almeno a 90lm/W. Per il centro storico si propone quindi l'adozione di sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione ($Ra \geq 25$, $T=2000K$, $\epsilon \geq 90lm/W$), o in relazione al livello tecnologico delle componenti degli apparecchi di illuminazione, di sorgenti a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata. Si tratta di una lampada tecnologicamente avanzata e con prestazioni molto elevate. Ad una temperatura di colore "bianco-caldo", tra 2800K e 3000K, unisce un elevato Indice di Resa cromatica ($Ra \geq 65$) ed un'efficienza luminosa pari a 120 lm/W. Rispetto alla tecnologia con bruciatore ceramico la durata della lampada può raggiungere in condizioni ottimali le 16000 ore.

E' possibile anche pensare all'utilizzo di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 3000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$, caratterizzate da lunga durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

In ogni caso l'interdistanza dei centri luminosi nel centro abitato dovrà essere collimante con la ripartizione architettonica del costruito, mentre nelle aree extra urbane dovrà tenere conto di eventuali rotonde, incroci o svincoli.

Per i parcheggi che attualmente sono privi di un'illuminazione dedicata, qualora l'Amministrazione Comunale decidesse di realizzare un impianto specifico, il Piano di Illuminazione suggerisce l'installazione di armature stradali o di proiettori per l'illuminazione di grandi aree con ottica totalmente schermata, dotati dello stesso tipo di sorgente utilizzata per le strade attigue (sorgenti luminose al sodio ad alta pressione o LED se esterni al centro storico, lampade al sodio ad alta pressione o a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata se interni al centro storico).

Qualora l'Amministrazione Comunale esprimesse la volontà di illuminare alcuni degli attraversamenti pedonali presenti sul territorio rilevanti dal punto di vista della sicurezza, si suggerisce l'installazione di apparecchi di illuminazione con ottica dedicata all'illuminazione



degli attraversamenti stessi e dotati di sorgenti con indice di Resa Cromatica $Ra \geq 65$ per la migliore percezione possibile di eventuali ostacoli, Temperatura di colore compresa tra 4000K e 4500K, ed efficienza luminosa pari almeno a 80 lm/W.

Pertanto nel caso di apparecchi funzionali all'illuminazione degli attraversamenti pedonali le sorgenti suggerite sono lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico con $Ra \geq 92$, e $T=4200K$, sorgenti luminose a led con $Ra \geq 80$ e $T=4000K$ o lampade ad alogenuri metallici con efficienza migliorata ($Ra \geq 65$, $T=2800-3000K$).

Per ciò che concerne la pista ciclabile di Via Europa, il Piano di Illuminazione propone l'installazione di apparecchi decorativi dedicati, con ottica totalmente schermata, idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, altezza di installazione 4/6m, equipaggiati con lampade con Temperatura di colore compresa tra 2000K e 5000K, indice di Resa Cromatica $Ra \geq 25$, e efficienza luminosa pari almeno a 90lm/W. Si suggerisce quindi in questo caso l'utilizzo di lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o LED con Temperatura di colore pari a 5000K.

Per quanto riguarda le piste ciclabili fiancheggianti strada, il Piano di Illuminazione raccomanda la verifica delle soluzioni impiantistiche adottate (soprattutto relativamente alla dislocazione e ubicazione dei centri luminosi) rispetto all'uniformità di illuminamento richiesta dal percorso ciclabile. Qualora non risultassero sufficienti i livelli di illuminazione ottenuti con la sola installazione di apparecchi funzionali alla sede stradale, si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione dedicati, con ottica totalmente schermata, idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, fissati su palo di media altezza ($4m < h < 6m$) ed equipaggiati con lo stesso tipo di sorgente utilizzata per le strade attigue (sorgenti luminose al sodio ad alta pressione o LED se esterne al centro storico, lampade al sodio ad alta pressione o a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata se interne al centro storico).

La stessa tipologia di apparecchio di illuminazione e di sorgente luminosa dovrà essere prevista per le piste ciclabili di futura realizzazione, qualora queste abbiano una propria sezione distinta da quella della strada che fiancheggiano.

L'illuminazione di aree verdi, giardini, parchi pubblici, attrezzature sportive e spazi di relazione, pur mantenendo per ogni differente situazione caratteristiche analoghe di decoro ed arredo urbano, si modellerà in stretta relazione con le dimensioni delle stesse.



Alberi e cespugli possono essere illuminati dal basso verso l'alto solo nel caso in cui la chioma sia sufficientemente folta da evitare qualsiasi dispersione del flusso luminoso verso il cielo, prevedendone i tempi di accensione programmata come previsto dall'Art.6 "Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna", Comma 3, L.R.17/2000.

Il colore predominante verde delle aree oggetto di intervento risulta particolarmente apprezzabile se illuminato con sorgenti fredde. Il Piano di Illuminazione suggerisce pertanto di utilizzare apparecchi d'arredo urbano installati su palo di altezza media ($4m < h < 6m$) con ottica totalmente schermata in conformità alla L.R. 17/00 e s.m.i., equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra \geq 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3000 e 4000K ed efficienza luminosa maggiore di 80lm/W. Si suggerisce quindi in questi casi l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a led con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.

E' possibile prevedere anche l'adozione di lampade fluorescenti compatte a bassa potenza ($Ra \geq 82$, $T=3000K$, $\epsilon \geq 65$) in caso di impianti di modesta entità come previsto dall'Art.6, Comma 3 della L.R. 17/2000 *"E' concessa deroga per le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, per quelle con emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna in impianti di modesta entità (fino a tre centri con singolo punto luce), per quelle di uso temporaneo che vengano spente entro le ore venti nel periodo di ora solare e entro le ore ventidue nel periodo di ora legale."*

Si suggerisce di adottare la tipologia di impianto sopra descritta anche per l'illuminazione dell'area verde di progetto adiacente alle Scuole di Viale Vanoni. Il progetto esistente per quest'area prevede anche la realizzazione di un parcheggio per l'illuminazione del quale si suggerisce l'installazione di apparecchi di tipo decorativo con ottica stradale totalmente schermata, dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, fissati su palo ed equipaggiati con sorgenti aventi come caratteristiche minime una Temperatura di colore compresa tra 2000K e 5000K, indice di Resa Cromatica $Ra \geq 25$, e efficienza luminosa pari almeno a 90lm/W (lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o LED con Temperatura di colore pari a 5000K).

Per l'illuminazione del parcheggio di Via Monici, attiguo al Parco comunale "Pissina", dove attualmente sono installati apparecchi d'arredo urbano non conformi alle leggi regionali vigenti, dotati di lampade ai vapori di mercurio, il Piano di Illuminazione propone



l'installazione di apparecchi d'arredo urbano installati su palo di altezza media ($4m < h < 6m$) con ottica totalmente schermata in conformità alla L.R. 17/00 e s.m.i., equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra \geq 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3000 e 4000K ed efficienza luminosa maggiore di 80lm/W. Si suggerisce quindi l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.

Si suggerisce l'adozione di questo tipo di sorgente anche lungo Viale Rimembranze, dove sono attualmente installati apparecchi d'arredo urbano con ottica totalmente schermata equipaggiati con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione: gli impianti risultano quindi compatibili con la L.R.17/00 e s.m.i., tuttavia l'uso di sorgenti come quelle suggerite, aventi una Resa Cromatica $Ra \geq 80$, sarebbe in grado di garantire una migliore percezione del verde.

Per quanto riguarda l'illuminazione dell'area in cui è collocata la Fontana di Via Boccaccio, si suggerisce di mantenere l'impianto esistente costituito da apparecchi decorativi totalmente schermati, installati su palo di media altezza e dotati di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico con indice di Resa Cromatica $Ra \geq 83$ e Temperatura di colore $T=3000K$.

Per quanto concerne l'illuminazione del centro sportivo si propone l'installazione di proiettori funzionali all'illuminazione dei campi da gioco, dotati di sorgenti a ioduri metallici con Temperatura correlata di colore $T=4000/4500 K$, Resa Cromatica $Ra \geq 65$ ed efficienza luminosa $\epsilon \geq 65$, la cui accensione dovrà essere limitata all'utilizzo dei campi sportivi (rif. L.R. 17/2000, Art.6, Comma 3).

Per l'illuminazione dell'area feste, interna al centro sportivo, si suggerisce di mantenere l'impianto esistente che è internalizzato ed è realizzato con proiettori dotati di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$).

Per l'illuminazione dell'area del "Centro Concordia", si suggerisce di mantenere l'impianto esistente, conforme con la L.R. 17/2000 e s.m.i., costituito da incassi a parete e da paletti segnaletici-decorativi totalmente schermati dotati di lampade fluorescenti compatte a bassa potenza ($Ra \geq 82$, $T=3000K$, $\epsilon \geq 65$).

In futuro, sia per l'area feste che per il Centro Concordia, in caso di sostituzione degli apparecchi attualmente installati o delle sole sorgenti luminose, compatibilmente con lo stato di avanzamento della tecnologia, è possibile pensare anche all'utilizzo di sorgenti a



LED (Temperatura colore $T = 3000-4000$ K; Resa Cromatica $Ra \geq 80$), caratterizzate da lunga durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

Per l'illuminazione della scalinata di Via Volta, illuminata con apparecchi di illuminazione diffondenti installati a parete e dotati di lampade fluorescenti compatte, il Piano della Luce suggerisce la sostituzione degli esistenti non conformi alla L.R. 17/00 e s.m.i., con apparecchi installati a parete o con incassi a parete, con ottica totalmente schermata, idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra \geq 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3000 e 4000K ed efficienza luminosa maggiore di 80lm/W. Si consiglia quindi in questo caso l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.

Inoltre, in base all'Art.6 "Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna", Comma 3, L.R.17/2000, è possibile prevedere anche l'utilizzo di lampade fluorescenti compatte a bassa potenza ($Ra \geq 82$, $T=3000K$, $\epsilon \geq 65$) in caso di impianti di modesta entità (*"emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna in impianti di modesta entità (fino a tre centri con singolo punto luce)"*).

Per quanto riguarda l'illuminazione architettonica ed artistica di evidenze di varia natura (monumenti, luoghi significativi per ruolo sociale, artistico, culturale, religioso, ecc), relativamente ai livelli di illuminamento e luminanza, è necessaria una sensibilità sia artistica sia impiantistica; il risultato dell'effetto luminoso dipende infatti sia dalle caratteristiche del manufatto da illuminare, sia dalla sua posizione e dal tipo di illuminazione della zona in cui l'oggetto di valorizzazione artistica è sito.

La scelta di sottolineare luci, ombre, rilievi o particolari, è da affrontare caso per caso.

Si suggerisce in generale di evitare illuminazioni troppo personalizzanti o invasive o che appiattiscano le forme e non siano rispettose delle geometrie e delle architetture.

Le sorgenti utilizzate per l'illuminazione architettonica ed artistica dovranno avere come caratteristiche minime una Temperatura di colore compresa tra 3000K e 4000K, indice di Resa cromatica $Ra \geq 80$, e efficienza luminosa pari almeno a 80lm/W.

La sorgente ottimale suggerita è quella ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, caratterizzata da un'ottima Resa cromatica $Ra \geq 83$ e da una Temperatura di colore pari a



3000K e pertanto in grado di restituire pressoché fedelmente i colori visibili durante il giorno dei materiali lapidei e delle strutture murarie che costituiscono i manufatti.

Per l'illuminazione architettonica si suggerisce anche l'utilizzo di sorgenti a LED (Temperatura colore $T=3000-4000$ K; Resa Cromatica $Ra \geq 80$), caratterizzate da lunga durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

Per oggetti architettonici di ridotte dimensioni, qualora sia comunque garantito un adeguato contrasto di luminanza tra l'oggetto illuminato e il contesto che lo circonda (sfondo), è possibile pensare, in caso di impianti di modesta entità (rif. L.R. 17/2000, Art.6, Comma 3), anche all'utilizzo di lampade fluorescenti a bassa potenza ($Ra \geq 82$, $T=3000K$, $\epsilon \geq 65$).

Lo sfruttamento delle potenzialità della luce, di cui il colore è una delle più immediate, è certamente un mezzo espressivo che si propone per sottolineare le specifiche valenze dell'ambiente costruito e naturale.



5.0 APPENDICI

5.1 IL CONTESTO LEGISLATIVO

L'ambito di azione del Piano di Illuminazione rende necessario il superamento delle singole Norme Tecniche, al fine di integrare il Piano della Luce con tutti gli strumenti urbanistici che regolano la trasformazione del territorio comunale: sopra tutti, il Piano Regolatore Generale (PRG) e, qualora sia presente, il Piano Urbano del Traffico (PUT).

Si suggerisce inoltre la definizione, da parte della Pubblica Amministrazione, di un quadro legale per la regolamentazione degli interventi futuri: ad esempio, una delibera comunale di servitù pubblica per l'installazione di apparecchi su facciata, oppure la definizione e la scala valori per gli impatti visivi notturni di insegne e cartellonistica luminosa; è opportuno redigere un cronogramma della luce artificiale urbana, definendo il carattere temporale delle diverse forme di illuminazione (permanente, stagionale, di sicurezza, di gala per eventi, ecc.).

LEGGI

- **Decreto legislativo 285/1992**: “Nuovo Codice della Strada”; **DPR 495/1992**: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”; **Decreto legislativo 360/1993**: “Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada”.
- **DM 6792/2001** “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- **Legge 10/1991**: “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”.

Le Leggi Regionali sull'Inquinamento Luminoso, dunque in Lombardia la **LR 17/2000**: “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso”; Delibera Giunta Regionale 2 dicembre 2000:



“Aggiornamento dell’elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”; Delibera Giunta Regionale 20 settembre 2001: “Criteri per l’applicazione della LR 17/2000”; **LR 38/2004**: “Modifiche e integrazioni alla Legge Regionale 27 marzo 2000, n. 17 (Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all’inquinamento luminoso) ed ulteriori disposizioni”; **LR 19/2005** “Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale; **D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950** “Legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 – Linee guida regionali per la redazione dei piani comunali dell’illuminazione”.

NORME

- **Norma UNI 11248**: “Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche”.
- **Norma UNI EN 13201-2 -3**: “Illuminazione stradale – Prescrizioni prestazionali; Calcolo delle prestazioni”
- **Norma UNI 10819**: “Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”.
- **Norma UNI EN 40**: “Pali per illuminazione pubblica”.
- **Norma CEI EN 60598**: “Apparecchi di illuminazione”.
- **Norma CEI 34-33**: “Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l’illuminazione stradale”.
- **Norme CEI 34** relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale.



- **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 64-7:** “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”.
- **Norma CEI 64-8:** “Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V”.

RACCOMANDAZIONI E GUIDE

Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica, ENEL/Federelettrica, Roma 1990.

Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica, AIDI, Milano 1993.

“Recommendations for the Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic”, Technical Report CIE 115/1995.

Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione Pubblica, AIDI, Milano 1998.

“Guide to the Lighting of Urban Areas”, Technical Report CIE 136/2000.



5.2 STRUMENTI ACCESSORI AL PIANO

PROPOSTA DI INTEGRAZIONE AL REGOLAMENTO EDILIZIO

Come previsto nell' Allegato 7 – Supporto al comune, del D.d.g. 3 agosto 2007, n. 8950, di seguito si riporta una proposta di integrazione al Regolamento edilizio comunale per la più puntuale gestione delle autorizzazioni degli impianti di illuminazione.

Articolo XXX – Illuminazione per esterni e insegne luminose

Tutti gli impianti di illuminazione esterna, siano essi pubblici o privati, sono soggetti alle disposizioni della L.R. 17/00 e s.m.i., che dettano disposizioni in materia di contenimento di tutti i fenomeni di inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

In particolare, i professionisti incaricati della realizzazione di progetti d'illuminazione dovranno corredare la relazione illustrativa, nella sezione relativa all'illuminazione, della seguente documentazione:

- Progetto illuminotecnico, di cui il professionista illuminotecnico si assume la responsabilità, certificandolo e dimostrandone con adeguata relazione tecnica la conformità alla L.R. 17/00 e s.m.i. ed alle normative tecniche di settore;
- Misurazione fotometrica dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato (Eulumdat o analogo); la stessa deve riportare la dichiarazione del Responsabile tecnico di laboratorio o di Enti certificatori terzi, riconosciuti, circa la veridicità delle misure;
- Dichiarazione di conformità del progetto alla L.R. 17/00 e s.m.i.

A fine lavori, gli installatori dovranno rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto di illuminazione al progetto illuminotecnico ed ai criteri della L.R.17/00 e s.m.i. È compito del progettista verificare la corretta installazione degli apparecchi di illuminazione e segnalarla al Comune, anche se non direttamente coinvolto nella direzione dei lavori.

I progettisti abilitati a realizzare progetti illuminotecnici devono essere:

- iscritti a Ordini o Collegi professionali;
- indipendenti da legami con Società produttrici di corpi illuminanti o distributori di energia;



- avere un curriculum specifico, che prevede la partecipazione a corsi mirati alla formazione sulla progettazione ai sensi della L.R.17/00 e s.m.i., oppure aver realizzato almeno altri 3 progetti illuminotecnici analoghi.

Qualora l'impianto di illuminazione fosse di "modesta entità", come specificato al capitolo 9), lettere a),b), c), d), ed e) della d.g.r. n. 7/6162 del 20 settembre 2001, non sono richiesti l'autorizzazione sindacale ed il progetto illuminotecnico. In tal caso è sufficiente che al termine dei lavori d'installazione la Società installatrice rilasci agli Uffici comunali competenti la dichiarazione di conformità dell'impianto di illuminazione ai criteri della L.R. 17/00 e s.m.i., con l'identificazione dei riferimenti alla specifica deroga al progetto illuminotecnico e la documentazione tecnica che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto ai vincoli di legge della relativa deroga.



**MODELLO DI DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA L.R. 17/00 E
S.M.I. – DICHIARAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE**

Si riporta di seguito modello di Dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico alla L.R.17/00 e s.m.i.



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO ALLA L.R. 17/00 E S.M.I.
DICHIARAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE**

Il sottoscritto , con studio di progettazione
con sede in via, n....., CAP,
Comune, Prov., tel., fax.,
e-mail, iscritto all'Ordine/Collegio,
n. di iscrizione, progettista dell'impianto di illuminazione (descrizione
sommaria).....
.....
.....
.....

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla legge della Regione Lombardia n 17 del 27/03/00 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", artt. 6 e 9, ed alle successive modifiche e integrazioni, avendo in particolare:

- riportato dettagliatamente nel progetto illuminotecnico esecutivo tutti gli elementi per una installazione corretta ed ai sensi della l.r. 17/00 e s.m.i.
- rispettato le indicazioni tecniche della LR17/00 e succ. integrazioni medesima, e realizzato una relazione illuminotecnica a completamento del progetto, che dimostri la completa applicazione della l.r. 17/00 medesima
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico la norma UNI 10439/rev. 2001 o analoga (.....) e quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte"
- corredato il progetto illuminotecnico della documentazione di seguito elencata:
 - Relazione che dimostra il rispetto delle disposizioni di legge della L.R. 17/00 e s.m.i.;
 - Calcoli illuminotecnici e risultati illuminotecnici (comprensivi di eventuali curve iso-luminanze e iso-illuminamenti);
 - Dati fotometrici del corpo illuminante in formato tabellare numerico e cartaceo e sotto forma di file normalizzato Eulumdat o analogo. Tali dati sono stati certificati e



sottoscritti, circa la loro veridicità, dal Responsabile tecnico del laboratorio di misura dell'Ente terzo certificatore;

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo;
- ogni responsabilità, qualora dopo averlo segnalato alla società installatrice, la stessa proceda comunque in una scorretta installazione (non conforme alla L.R.17/00 e s.m.i.) dei corpi illuminanti. In tal caso il progettista si impegna a segnalarlo al committente (pubblico o privato), in forma scritta,

Data

Il progettista

.....



MODELLO DI DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'INSTALLZIONE

Si riporta di seguito modello di Dichiarazione di conformità dell'installazione alla L.R.17/00 e s.m.i.



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'INSTALLAZIONE ALLA L.R. 17/00 E S.M.I.

Il sottoscrittotitolare o legale rappresentante della
ditta.....operante nel
settore..... con sede in
via n° CAP
Comune Prov. tel.
fax P.IVA

iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20/9/1934 n° 2011) della camera C.I.A.A. di
..... al n°

iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8/8/1985, n° 443) di
.....al n°esecutrice
dell'impianto (descrizione schematica):.....
.....
.....

inteso come: nuovo impianto trasformazione ampliamento
 manutenzione straordinaria altro

realizzato presso: Comune:

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato realizzato in conformità alla
legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/00 "Misure urgenti in tema di risparmio
energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", del
Regolamento attuativo D.G.R. n. 7/6162 del 20/09/2001 ed alle successive modifiche ed
integrazioni, tenuto conto delle condizioni di esercizio, avendo in particolare:

- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego.....
- installato i componenti elettrici in conformità alla legge 46/90 ed altre leggi vigenti;
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione;
- controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo
eseguito le verifiche richieste dal committente, dalle norme e dalle disposizioni di legge.



Per impianti di "modesta entità", cap. 9, lettere a), b), c), d) ed e)

del D.G.R. n. 7/6162 del 20/09/2001:

- seguito le indicazioni dei fornitori per l'installazione in conformità alla LR17/00 e s.m.i.;
- installato i corpi illuminanti in conformità alla LR17/00 e s.m.i.;

Allegati:

- documentazione tecnica del fornitore e relazione che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto realizzato ai vincoli di legge (obbligatoria se impianto è in deroga secondo quanto specificato al capitolo 9, lettere b, del D.G.R. n. 7/6162 del 20/09/2001 o all'art. 7, comma 1, della L.R.38/04)

-
-

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data

Il dichiarante

.....



5.3 STRUMENTI ACCESSORI AL PIANO

TAVOLA 01 – CONSISTENZA DELLE AREE OMOGENEE

TAVOLE da 02.01 a 02.09 – CENSIMENTO PUNTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

TAVOLA 03 – CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

TAVOLA 04 – INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CORRELATA ALL'ANALISI DEI RISCHI VIABILISTICI

TAVOLA 05 – PIANO DI INTERVENTO: APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

TAVOLA 06 – PIANO DI INTERVENTO: SORGENTI LUMINOSE

ALLEGATO A:

LOCALIZZAZIONE IMPIANTI: CENSIMENTO PUNTUALE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

ALLEGATO B:

ABACO DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - CENSIMENTO

ALLEGATO C:

COMPATIBILITÀ DEGLI IMPIANTI RISPETTO ALLA LR17/00, LR38/04, LR19/05 E INTERVENTI DI ADEGUAMENTO

ALLEGATO D:

PIANO DI ADEGUAMENTO E DI INTERVENTO: INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI E RELATIVE PRIORITÀ

ALLEGATO E:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA