Divisione Infrastrutture e Reti Italia
Area di Business Illuminazione Pubblica
Area Territoriale Nord

20131 Milano, via Beruto 18
Tel. 02 2320 2742 Fax 02 2320 2754

Albavilla / Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC)

Ottobre 2006

PI 000038189.0

1.0 Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale

1.1 Pianificare la luce: una strategia luminosa per lo spazio urbano

1.2 Gli obiettivi: per una tecnologia a misura di cittadino

1.3 I contenuti: dall'analisi al programma

2.0 Indagine conoscitiva

2.1 Albavilla: il territorio comunale

TAVOLA 2.1.1
AREE OMOGENEE E PARTICOLARITA' TERRITORIALI – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.1.2
CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE – STATO DI FATTO

2.2 Analisi e statistiche dell'impianto di illuminazione pubblica esistente

SCHEMA 2.2.1

TIPOLOGIA DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE DI PROPRIETA' ENEL SOLE E COMUNALE

SCHEMA 2.2.2

TIPOLOGIA E QUANTITÀ DELLE SORGENTI LUMINOSE DI PROPRIETA' ENEL SOLE E COMUNALE

SCHEMA 2.2.3

TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI PROPRIETA' ENEL SOLE E COMUNALE

SCHEMA 2.2.4

TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI SOSTEGNI DI PROPRIETA' ENEL SOLE E COMUNALE

2.3 Analisi obsolescenza e criticità dell'impianto di illuminazione

TAVOLA 2.3.1
CRITICITA' IMPIANTO IN RELAZIONE ALLA LR 17 – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.3.2
TIPOLOGIA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE – STATO DI FATTO

2.4 Analisi delle sorgenti luminose

TAVOLA 2.4.1
TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE – STATO DI FATTO

2.5

Rilievo parametri fotometrici

TAVOLA 2.5.1
ILLUMINAMENTI SUL PIANO STRADALE – STATO DI FATTO

3.0 Proposte di intervento

3.1 Criteri generali

TAVOLA 3.1.1
TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

TAVOLA 3.1.2
TIPOLOGIA COMPLESSI ILLUMINANTI

3.2 Definizione degli ambiti-tipo

3.2.1
AMBITO A: Assi viari principali di collegamento

(Categoria E5 – Strada urbana interquartiere

Categoria E4– Strada urbana di quartiere

Categoria F4 – Strada extraurbana locale)

3.2.2

AMBITO B: Strade a traffico veicolare e pedonale, di importanza secondaria

(Categoria F3 – Strada urbana locale interzonale

Categoria F2 – Strada urbana locale)

3.2.3

AMBITO C: Centro dell'abitato e spazi di relazione

3.2.4

AMBITO D Sentieri in area urbana

3.2.5

AMBITO E: Aree verdi, giardini e parchi pubblici

3.2.7

AMBITO F Emergenze storiche, culturali, artistiche

4.0 Appendici

4.1 Glossario dei termini tecnici

4.2 Il contesto legislativo

4.3 Elenco tavole A0 in allegato

TAVOLA 2.1.1 AREE OMOGENEE E: PARTICOLARITA' TERRITORIALI – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.1.2 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.3.1 CRITICITA' IMPIANTO IN RELAZIONE ALLA LR 17 – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.3.2 TIPOLOGIA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.4.1 TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.5.1 ILLUMINAMENTI SUL PIANO STRADALE – STATO DI FATTO

TAVOLA 3.1.1 TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

TAVOLA 3.1.2 TIPOLOGIA COMPLESSI ILLUMINANTI

5.0 Progetto di Energy Saving

1.0 IL PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

1.1 PIANIFICARE LA LUCE: UNA STRATEGIA LUMINOSA PER LO SPAZIO URBANO

Nell'ambito della progettazione e gestione degli impianti di pubblica illuminazione il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC) costituisce una ormai consolidata guida alla programmazione degli interventi, un indirizzo indispensabile per valutare scelte strategiche: dall'analisi dello stato di fatto, dalla valutazione delle scelte passate, la previsione degli interventi correttivi, il controllo del processo di adeguamento tecnologico.

Grazie a questo strumento istruttivo è possibile pianificare le realizzazioni in un arco di tempo pluriennale, individuando un programma di coordinate modalità di attuazione per tutti gli interventi (rifacimenti e nuovi impianti): attraverso il PRIC, insomma, è possibile determinare l'esatto rapporto tra costi di trasformazione dei servizi tecnologici e benefici per i cittadini.

Il PRIC non è un progetto, ma il documento basilare di una sperimentale *urbanistica della luce*. Le tipologie di intervento proposte partecipano al restauro del cuore storico e culturale delle città, nel tentativo di ricucire questi spazi di eccellenza con i non-luoghi della periferia finalmente recuperati, nella ricostruzione di un rapporto emotivo tra centro e marginalità (spaziale e sociale): per le città italiane, così frettolosamente cresciute ed *attrezzate* nel corso degli ultimi cinquant'anni, è la proposta di una complessiva e qualificata immagine di *équipment* urbano.

1.2 GLI OBIETTIVI: PER UNA TECNOLOGIA A MISURA DI CITTADINO

L'illuminazione artificiale è elemento essenziale del paesaggio cittadino: la sua presenza è determinante per la qualità della vita dei fruitori dello spazio cittadino nelle ore serali e notturne, è garanzia di esistenza urbana in un tempo urbano prolungato, ma influisce anche nella percezione diurna degli spazi collettivi, agendo attraverso la presenza fisica degli elementi di arredo urbano.

Per l'elaborazione di un Piano della Luce è dunque necessario affrontare, in accordo con l'Amministrazione e con la collaborazione dei cittadini, un'analisi del contesto formale e storico del territorio comunale, nonché perseguire il coordinamento con gli altri strumenti che presiedono alla trasformazione di spazi e servizi della città: di conseguenza il PRIC deve armonizzarsi con tutte le proposte urbanistiche che regolano lo sviluppo e il recupero edilizio e infrastrutturale di un Comune, quali il Piano Urbano del Traffico o il Piano del Colore, oltre ovviamente al Piano Regolatore Generale, in particolare nella forma dei Piani Particolareggiati.

- consente un'analisi complessiva dell'impianto di illuminazione esistente, al fine di predisporre un programma di interventi specifici, perché è studiato in modo da individuare con chiarezza criticità e scelte prioritarie; illustra modalità attuative e indicazioni tecniche per le attività di manutenzione, ripristino, sostituzione;

- razionalizza i rifacimenti o ampliamenti dell'impianto, programmando un benefico uso delle risorse economiche ed energetiche, perché elabora una disciplina univoca per gli interventi futuri: questo allo scopo di garantire unitarietà d'indirizzo nel caso di aree omogenee per morfologia o funzione, evitando realizzazioni frammentarie nell'ambito di uno stesso Comune e la conseguente disuniformità di illuminazione tra Comuni contermini; regolamenta gli interventi privati riconoscibili come di pubblica utilità (arredo urbano, attività commerciali e sportive);

- promuove un uso sicuro della città, perché riconosce il ruolo fondamentale della luce notturna nella prevenzione del disagio urbano; il recupero ambientale è strumento per migliorare la sicurezza dei luoghi di uso pubblico: la luce artificiale si affianca agli strumenti repressivi, rassicura gli abitanti, consente un controllo spontaneo dello spazio di tutti. L'illuminazione influisce sulla sicurezza reale, ma soprattutto sulla percezione di sicurezza, garantendo il *comfort* psicofisico per gli utenti dello spazio collettivo. Circa il 70% degli incidenti stradali avviene sulle vie di comunicazione urbane: una corretta illuminazione notturna tutela le condizioni di visibilità necessarie al traffico cittadino e allontana dal pericolo pedoni e conducenti dei veicoli;

- investe sulla potenzialità di una estetica urbana qualificata, perché coordina gli interventi che riguardano l'illuminazione artistica e scenografica, promuovendo l'immagine di una *città arredata*. Una progettazione responsabile dello spazio pubblico consente la fruibilità dei contesti urbani a qualsiasi ora del giorno e della notte, sostenendo l'estensione sempre maggiore delle aree pedonali e il loro sviluppo commerciale o turistico. Una politica a favore dei luoghi della socialità che riconosce la centralità delle esigenze del benessere civico, l'importanza delle attrezzature collettive nella programmazione dei servizi pubblici. Senza dimenticare che un ambiente allestito a misura di cittadino e la buona manutenzione degli 'oggetti' che lo strutturano favoriscono il diffondersi di comportamenti positivi, producono identificazione con lo spazio sociale, senso di appartenenza, scoraggiano il vandalismo e incoraggiano meccanismi di difesa spontanea.

Utile supporto di lungo periodo per le fasi di programmazione successive, il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale è divenuto obbligatorio in Lombardia con la Legge Regionale 17/2000 e successive modifiche.

Le indicazioni del PRIC, per quanto rigorose, non sostituiscono l'opera del progettista, non ne pregiudicano la creatività, né tanto meno costituiscono un ostacolo al progresso tecnologico: il Piano individua il quadro d'azione, chiarendo dinamiche generali, intenti condivisi, modalità regolative di un processo di modernizzazione.

1.3 I CONTENUTI: DALL'ANALISI AL PROGRAMMA

Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale è uno strumento di analisi e programmazione che descrive un sistema di scelte operative coordinate. Il PRIC è costituito da documenti descrittivi (relazioni) e da elaborati grafici (schemi e tavole), che rimandano a regolamenti (norme e leggi) puntualmente richiamati in appendice.

Indagine conoscitiva

Elabora una conoscenza percettiva, morfologica e funzionale del territorio urbano e contiene uno studio dello stato di fatto dell'impianto comunale per l'illuminazione pubblica. In particolare:

- analizza le aree omogenee del comune, identifica le evidenze ambientali e storico-artistiche, acquisendo i dati riguardanti la classificazione della rete stradale;
- individua la consistenza e le caratteristiche dell'impianto esistente, per tipologia dei complessi illuminanti, qualità delle sorgenti luminose, valori di illuminamento sul piano stradale;
- accoglie le indicazioni dei cittadini mediante un'indagine demoscopica.

Piano degli interventi

Indica le caratteristiche generali degli interventi di trasformazione dell'impianto; illustra i criteri di scelta che riguardano la tipologia delle attività, la valutazione degli investimenti, le modalità di gestione e manutenzione. Sono qui definite le coordinate essenziali che regoleranno la realizzazione degli interventi:

- tipologia dell'impianto di illuminazione;

- temperatura di colore e resa cromatica delle sorgenti luminose;
- caratteristiche tecniche di apparecchi, sostegni e linee di alimentazione;

Progetti guida per settori urbani

Individuano ambiti-tipo di intervento, selezionate per criticità o per emergenze funzionali, ambientali, storico-artistiche. Gli elaborati della sezione precedente sono così integrati:

- studio dell'impatto ambientale;
- configurazione dei componenti di arredo urbano;
- elaborati di calcolo illuminotecnico.

Progetto di Energy Saving

Identifica e stima le risorse tecnico-ecnomiche necessarie agli interventi di adeguamento e riqualificazione degli impianti esistenti, e in particolare:

- verifica dello stato di conservazione dei complessi illuminanti e degli altri componenti impiantistici;
- analisi della promiscuità meccanica ed elettrica tra gli impianti di pubblica illuminazione e quelli di distribuzione dell'energia elettrica.

2.0 INDAGINE CONOSCITIVA

2.1 ALBAVILLA: IL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Albavilla, situato in provincia di Como, è compreso fra le quote 260m slm e 1.317m slm, al margine settentrionale della Brianza e alla base meridionale del triangolo montuoso che s'incunea tra i due rami del Lario, per un territorio di circa 1.050 ettari.

È proprio grazie a questa fortunata posizione, a metà della principale via di collegamento fra Como e Lecco, che Albavilla deve il suo sviluppo, aiutata anche dalle temperature miti in estate e inverno grazie alla presenza del lago di Alserio.

Il territorio pare essere stato abitato dall'uomo sin dall'età neolitica, come testimoniano i reperti rinvenuti nella grotta del Buco del Piombo; altri resti, di epoca successiva, permangono invece a conferma dell'occupazione da parte dei Romani.

È probabile che proprio ad Albavilla sorgesse la villa del generale Virgilio Ruto detta Villa dell'Albium, da cui il nome Villalbese, tramutato poi in Albavilla quando si fusero insieme i comuni di Villalbese e Carcano, con anche le frazioni di Molena, Ferrera ed altri cascinali.

In periodo medioevale fece parte della Pieve di Incino (Erba) appartenente al Contado della Martesana. Verso la metà del XII secolo, come molti altri comuni, riuscì a rendersi indipendente e, stringendo alleanze con Milano, fece parte dell'alleanza che sconfisse il Barbarossa, proprio al castello di Carcano.

In seguito il territorio subì l'occupazione di Francesi e Spagnoli. Proprio durante la dominazione di questi ultimi, tra il XVI e Il XVII secolo, decaddero le varie attività commerciali e le popolazioni conobbero la miseria, la carestia e le pestilenze del 1576 e 1630.

Fino al 1859 si susseguirono Austriaci, Spagnoli, Francesi e di nuovo gli Austriaci. In questo periodo rifiorì l'economia e si ebbe un nuovo sviluppo demografico.

Dopo l'unità d'Italia il Comune subì grandi trasformazioni, passando da villaggio agricolo a centro di villeggiatura e importante polo dell'industria serica, decaduta nel corso del secolo passato.

Analisi della stratificazione urbana

L'attenta analisi dell'area oggetto di intervento conduce ad alcune importanti riflessioni: il centro di Albavilla 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 Albavilla 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.

Albavilla 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 PRIC, 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 PRIC proposto per il Comune di Albavilla presenta soluzioni conformi ai dettami da esse espressi.

Il Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia (2° supplemento straordinario N5) inserisce infatti Albavilla tra i comuni della provincia di Como rientranti nella fascia di rispetto dell'Osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC) e dell'Osservatorio Astronomico di Sormano (CO).

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

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.

Individuazione delle aree omogenee e particolarità territoriali

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 PRIC 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.

Sono tali siti ad essere nominati dagli utenti del territorio, ovvero dai cittadini stessi, che vedono nella loro valorizzazione la reale definizione di un'identità cittadina in termini anche di soddisfazione delle aspettative.

Nella tavola allegata (TAV. 2.1.1) si sono evidenziati, ad esempio, i simboli dell'operatività e dell'appartenenza comunale, come il Municipio, non valorizzati dall'illuminazione attuale, né "campiti" dalla stessa.

Municipio: il flusso luminoso che interessa la facciata proviene dagli apparecchi del giardino prospiciente e non da una illuminazione specifica ad esso dedicata

Santuario della Beata Vergine di Loreto

Allo stesso tempo si sono indicati alcuni tra i più rilevanti piani di lottizzazione, utili strumenti di pianificazione del territorio anche per quanto concerne l'illuminazione pubblica, che in ogni caso dovrà assolvere un preciso ruolo funzionale.

Si sono inoltre evidenziate le Chiese e gli edifici di interesse storico-artistico presenti all'interno del Comune tra cui la Chiesa dei SS. Cosma e Damiano, la parrocchiale del paese, che venne edificata verso la fine del 1300 in sostituzione della cappella preesistente, la Chiesa di San Vittore, risalente al XIV secolo e rimaneggiata nel '500, al principio del '700 ed ampliata nel 1916, il Santuario della Beata Vergine di Loreto, dalle evidenti linee romaniche (composto da un'unica navata centrale affiancata da un piccolo edificio utilizzato come sacrestia).

Si sono poi rilevate la Chiesa di San Lorenzo, la Chiesa di San Dionigi, la moderna chiesetta dell'oratorio e la cappelletta di Via XXV Aprile.

Si sono inoltre evidenziati, in frazione Carcano, il Castellazzo e il monumento ai caduti di Via Don Belloni e, in frazione Vill'Albese lo storico edifico comunale, ex sede del Municipio, ora edificio polifunzionale.

Castellazzo

Altre strutture di proprietà comunale sono invece il Centro di Aggregazione Giovanile tra Via Cantù e Via Porro, la scuola media e la palestra comunale in Via Ciceri, il campo da basket in Via Monterobbio, la scuola elementare in Via ai Ronchi, i cimiteri comunali, la Sala Civica e il centro sportivo di Via Corogna, privato ma convenzionato con il comune.

Classificazione delle strade

La classificazione delle strade del territorio comunale, derivata dalle disposizioni di legge in materia, risulta essere uno strumento di estrema importanza per quanto concerne la scelta degli interventi illuminotecnici che il PRIC propone.

Mediante l'analisi delle caratteristiche specifiche di Albavilla, della sua collocazione territoriale, nonché dell'utilizzo da parte dei cittadini delle diverse aree del Comune, è possibile infatti determinare il livello di intervento possibile sul territorio al fine di migliorare o eventualmente assecondare le aspettative di chi vive ed abita il contesto urbanistico.

Mediante la classificazione delle sedi viarie (operata con riferimento al Codice della Strada per quanto concerne la categoria illuminotecnica cui far riferimento) è possibile inoltre trarre delle conclusioni rispetto alla connotazione urbanistica e territoriale del sito, alle diverse funzioni che le strade assolvono ed alle eventuali esigenze che devono essere rispettate.

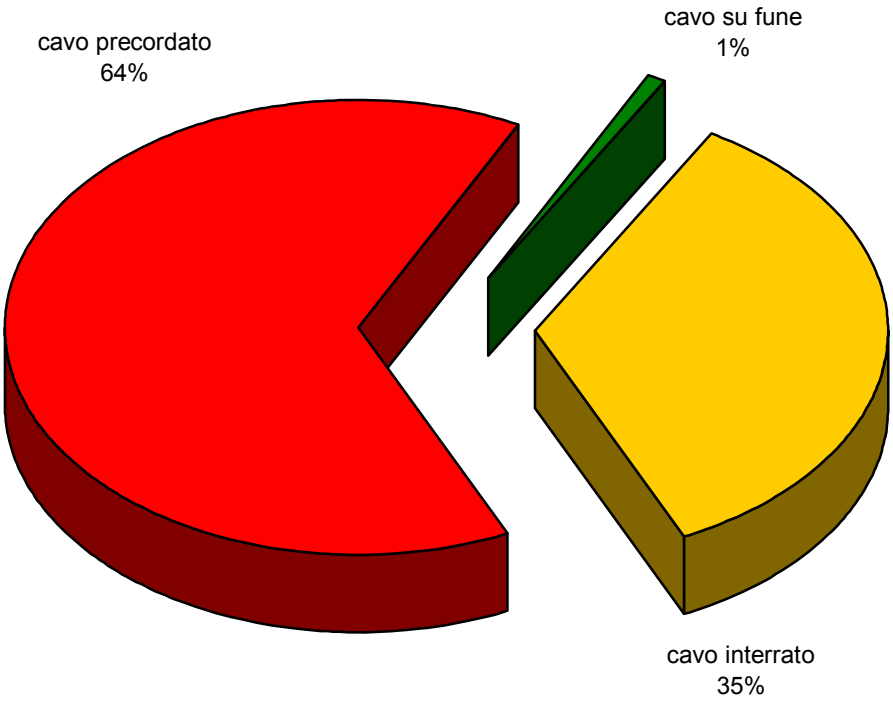
La tavola allegata (TAV 2.1.2) visualizza la classificazione delle strade introducendo i livelli di illuminazione (in termini di uniformità di illuminamento e di luminanze) che le stesse dovrebbero avere per la sicurezza veicolare o pedonale che di volta in volta è richiesta.

Essa inoltre consente un dettagliato censimento della rete viaria esistente offrendo al contempo un utile strumento per eventuali zone destinate ad essere interessate da nuove costruzioni residenziali, e che pertanto dovranno essere potenziate o modificate per quanto concerne il tipo di illuminazione pubblica.

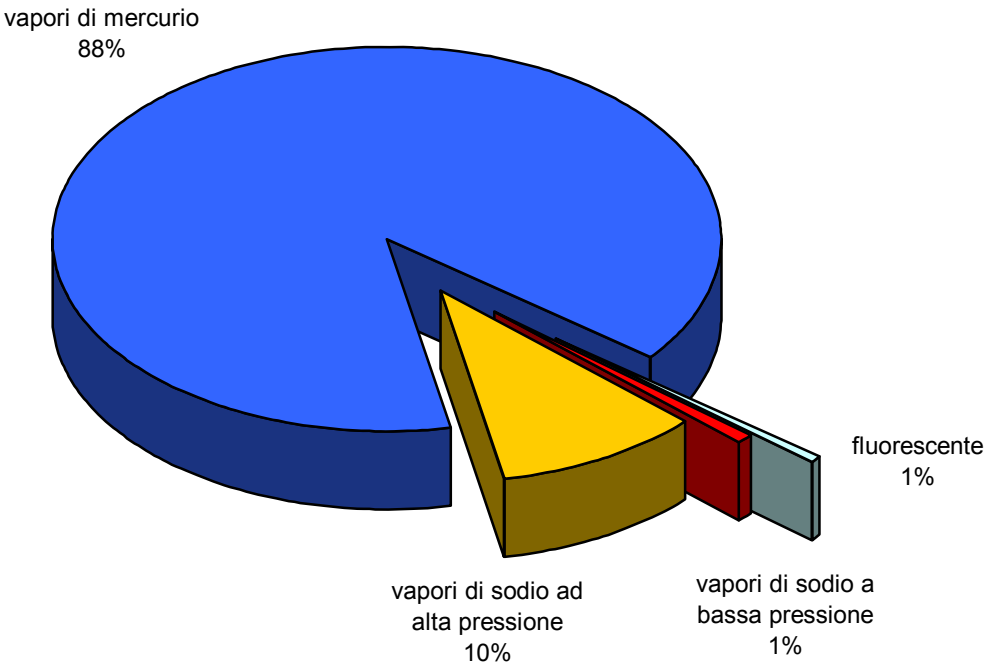
Le prestazioni illuminotecniche direttamente collegate al tipo di sede stradale assumono in tal senso un significato rilevante anche nella scelta della tipologia di illuminazione e dei corpi illuminanti.

2.2 ANALISI E STATISTICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESISTENTE

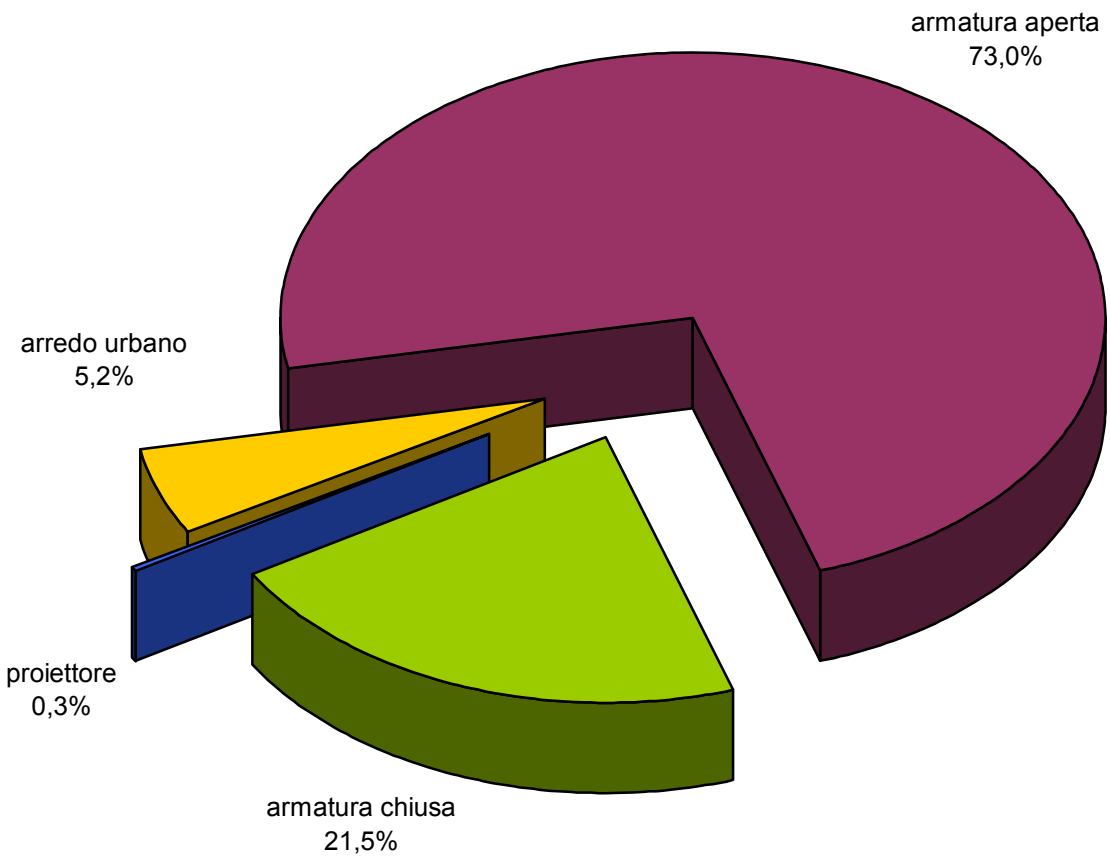
2.2.1 Schema tipologia delle linee di alimentazione di proprietà Enel Sole e comunale



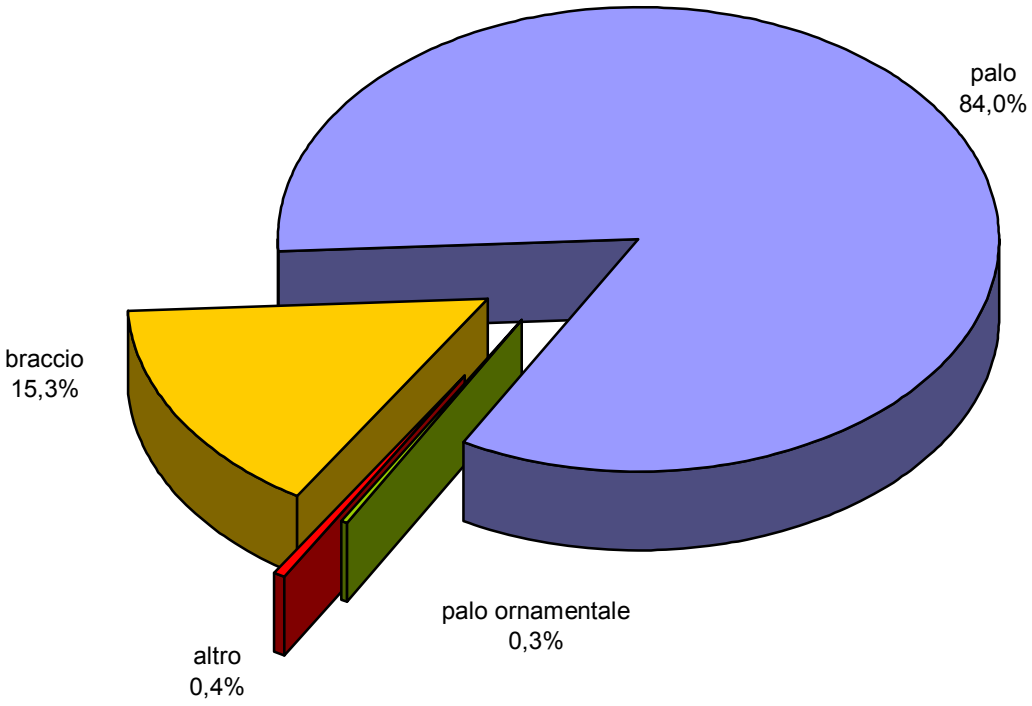
2.2.2 Schema tipologia e quantità delle sorgenti luminose di proprietà Enel Sole e comunale



2.2.3 Schema tipologia e quantità degli apparecchi di illuminazione di proprietà Enel Sole e comunale



2.2.4 Schema tipologia e quantità dei sostegni di proprietà Enel Sole e comunale



2.3 ANALISI OBSOLESCENZA E CRITICITÀ DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Dall'analisi svolta su tutto il territorio comunale, attraverso il censimento e la verifica di tutti i punti luce, è emersa in linea di massima una situazione di disomogeneità e vetustà di una parte degli impianti, ad eccezione di interventi più recenti quali, ad esempio, i punti luce installati lungo Via Padre Meroni, gli apparecchi di Via per Parzano.

Via per Parzano: apparecchi stradali totalmente schermati installati su palo

Di proprietà comunale sono gli apparecchi tipo globi totalmente schermati in Via Rufo, gli stradali installati in Via San Bartolomeo e tra il parco e le nuove abitazioni in località Corogna, i globi del giardino comunale, gli apparecchi della rotonda all'incrocio tra via Matteotti e Via Volta e, nella stessa zona, i corpi illuminanti dei parcheggi ai lati di Via Don Ballabio.

Armature stradali di proprietà comunale in località Corogna

Per quanto riguarda le linee di alimentazione si registra una percentuale del 65% di linee aeree, ed una superiore del 35% di impianti interrati, che la buona norma suggerisce di realizzare per garantire sicurezza e maggiore longevità.

I dati elaborati sono facilmente leggibili nell'aerogramma 2.2.1 e sono confermati dai rilievi eseguiti sul campo.

Via per Carcano: linea aerea

Via Brianza: linea interrata

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.

Località Corogna: giunzioni di cavi su sostegno

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 più 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.

Via Costa: mensola su c.a.c. arrugginita

Parcheggio Via Don Ballabio: sostegno arrugginito di proprietà comunale

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

Via Ciceri: foratura di un tetto

Apparecchi di illuminazione

La tavola 2.3.2 “Tipologia apparecchi di illuminazione – stato di fatto” individua le tipologie di apparecchi attualmente presenti all’interno del territorio comunale. Per quanto riguarda il tipo di armature stradali installate, un numero elevato di apparecchi è senza vetro di chiusura ed equipaggiato con lampade ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente. Tali condizioni provocano un calo precoce del rendimento dell’apparecchio (perdite fino al 70% e oltre) dovuto all’insudiciamento della lampada e del riflettore, nonché una diminuzione della vita della sorgente stessa, sottoposta a continui sbalzi di temperatura, che viceversa potrebbe essere mantenuta più stabile dalla presenza di un vetro di chiusura.

Via Don Belloni: armatura stradale aperta

Anche le armature dotate di schermo di chiusura prismatizzato 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 Molinara: armatura stradale chiusa mediante coppa prismatica non rispondente alla L.R. 17/2000 e alla L.R. 38/2004

Gli apparecchi hanno, in generale, un rendimento non elevato ed uno scarso controllo del flusso luminoso che inevitabilmente compromette le prestazioni seppur buone delle lampade. Se si escludono alcuni interventi recenti, la maggior parte degli apparecchi di illuminazione installati risulta tecnologicamente obsoleta, di concezione ormai superata, antieconomica nella gestione e scadente dal punto di vista funzionale: si

tratta spesso di apparecchi che hanno al loro attivo molte ore di esercizio e non sono pertanto in grado di fornire le prestazioni fotometriche previste in fase di prima installazione, in quanto deteriorati dagli agenti atmosferici.

Nella tavola 2.3.1 "Criticità impianto in relazione alla LR 17" si sono rilevate all'interno del territorio comunale tutte quelle situazioni che non risultano compatibili con la legge regionale 17/2000 e con la legge regionale 38/2004.

Via Carcano: armatura stradale con ottica totalmente schermata

In particolare si sono individuati:

- i casi in cui gli apparecchi di illuminazione sono dotati di sorgente ai vapori di mercurio, non adeguata rispetto alla L.R. 17/2000 e alla L.R. 38/2004, perché non dotata della "più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia" (rif. L.R.17/2000, art.6, comma 2)
- i casi in cui gli apparecchi di illuminazione non risultano conformi alla normativa vigente perché privi di vetro di chiusura o perché dotati di schermo prismatizzato o perché non orientati correttamente in modo da evitare la dispersione del flusso verso la volta celeste (come per i proiettori per l'illuminazione funzionale del campo sportivo)
- i casi in cui sia l'apparecchio di illuminazione che la sorgente luminosa di cui questo è dotato non sono adeguati alle L.R.17/2000 e L.R.38/2004.

L'analisi generale dello stato di fatto suggerisce quindi una maggiore 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 10439), 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.

Vicolo Crotto Roma: mensola su palo obsoleta

Località Carcano: apparecchio vetusto

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.

Via Milano –S.P. 40

Incrocio di Viale Brianza con Via Cantù

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: si può 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 XXV Aprile: visualizzazione fotografica notturna

Via XXV Aprile: visualizzazione fotografica diurna

Viale Brianza: visualizzazione fotografica notturna

Viale Brianza: visualizzazione fotografica diurna

Il rilievo mostra come la presenza di apparecchi di illuminazione più recenti, nel caso di Via XXV Aprile, renda una migliore percezione in termini di livelli di illuminamento e luminanza, mentre l'impianto di Viale Brianza, 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 alcune parti del territorio comunale: in Piazza Garibaldi, nei giardini comunali a lato del Municipio, nello spiazzo di fronte alla Chiesa di San Dionigi, nel parcheggio a lato di Via Don Ballabio e Via Rufo.

A causa dell'età degli impianti e delle mutate esigenze funzionali, molti 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.

Giardini pubblici a lato del Municipio: apparecchi decorativi tipo globo diffondente non conformi alla normativa vigente. Risulta evidente dalla percezione fotografica notturna la dispersione del flusso luminoso verso la volta celeste

Via Rufo: globi schermati

conformi alla L.R. 17/2000 e alla L.R. 38/2004

Evidenze

Per quanto concerne i monumenti, è 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.

All'interno del territorio sono stato rilevati solo due interventi di illuminazione d'accento: la Chiesa di San Vittore e il Santuario della Beata Vergine di Loreto.

Palazzo comunale polifunzionale: percezione notturna. La facciata è resa visibile dal flusso disperso dai globi presenti in Piazza Garibladi, non esiste infatti una illuminazione specifica dedicata al manufatto.

Data l'importanza degli spazi di relazione in cui le evidenze architettoniche sono inserite, si suggerisce un'illuminazione artistica dedicata delle stesse. Ciò significa che la posizione, il puntamento e la scelta dell'ottica degli apparecchi di illuminazione dovranno essere frutto di un progetto illuminotecnico adeguato, corredato da necessari calcoli.

Le evidenze da segnalare come rappresentative della comunità di Albavilla, oltre al Palazzo Comunale Polifunzionale, sono la Chiesa di San Dionigi, la Chiesa dei SS. Cosma e Damiano, la Chiesa di San Lorenzo, la cappelletta di Via XXV Aprile, il Municipio e il monumento ai caduti in Via Don Belloni.

2.4 ANALISI DELLE SORGENTI LUMINOSE

Per quanto riguarda le sorgenti luminose, la situazione di Albavilla è nella media dei comuni del nord Italia, dove ancora si registra una presenza rilevante di sorgenti ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente. Tali lampade, superate per tecnologia dalle più moderne ed efficienti sorgenti al sodio e ad alogenuri metallici, sono caratterizzate dall'avere 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.

L'entrata in vigore delle Leggi Regionali n° 17/2000 e n° 38/2004, considera tali sorgenti non più a norma, prescrivendo l'esclusivo impiego di lampade ai vapori di sodio, caratterizzate da una efficienza luminosa superiore, una resa cromatica ed una durata paragonabile ma aventi un costo superiore.

La stessa Legge Regionale acconsente all'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici solo 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.

L'illuminazione comunale è realizzata prevalentemente con sorgenti luminose ai vapori di mercurio con bulbo fluorescente (88%); sono presenti anche lampade ai vapori di sodio ad alta pressione (10%). Completa il quadro territoriale un esiguo numero di lampade fluorescenti (1%) e ai vapori di sodio a bassa pressione (1%). Ai vecchi impianti di illuminazione, costituiti da apparecchi con ottica aperta e sorgente al mercurio, sono stati sovrapposti nel corso del tempo alcuni interventi di sostituzione sia delle sorgenti che dei corpi illuminanti.

Se tra gli obiettivi del PRIC 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 Albavilla 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 ereditata, stratificata che si presenta generalmente disorganica, seguendo interventi illuminotecnici isolati e limitati ad aree circoscritte in relazione alle necessità contingenti ed alle disponibilità economiche dell' Amministrazione.

Compito del PRIC 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 evidenzia la tavola relativa, la presenza di diversi colori della luce.

Oltre ad eliminare evidenti incongruenze nelle scelte fino ad ora operate, 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 RILIEVO PARAMETRI FOTOMETRICI

Dopo aver cercato di identificare l'aspetto "percettivo" della condizione luminosa di Albavilla attraverso un'indagine condotta direttamente sul territorio, la misurazione dei livelli di illuminamento e di luminanza effettuata per tratti viari significativi mediante strumenti quali luxmetro e luminanzometro, permette di quantificare l'aspetto più propriamente fisico dei livelli di illuminazione esistenti (in termini di illuminamenti e di luminanza).

Il riferimento indispensabile all'effettuazione delle verifiche necessarie è la Norma UNI 10439 ("Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato"): essa indica i requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione.

Tali requisiti sono espressi in termini di livello e uniformità di luminanza del manto stradale, illuminazione dei bordi della carreggiata, limitazione dell'abbagliamento, guida ottica. Essi sono dati in funzione della classe di appartenenza della strada, definita in relazione al tipo ed alla densità del traffico veicolare.

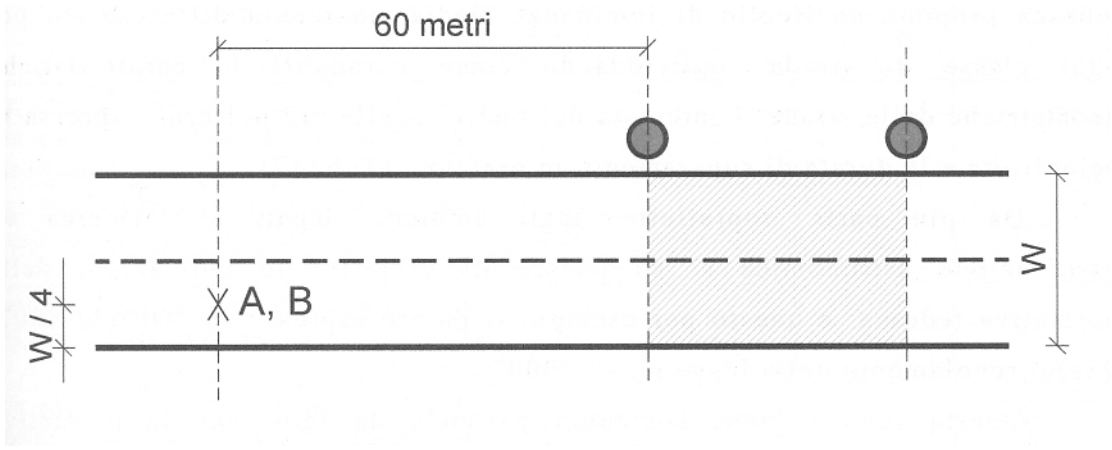
La norma si applica a tutte le strade urbane ed extraurbane con traffico sia esclusivamente sia parzialmente motorizzato; non si applica invece alla viabilità interna, a parchi, ad aree commerciali riservate ai pedoni, alle strade di particolare rilievo architettonico e a tutti i casi in cui prevalgono esigenze estranee a quelle della circolazione motorizzata; non si applica, inoltre, alle gallerie ed ai sottopassaggi stradali.

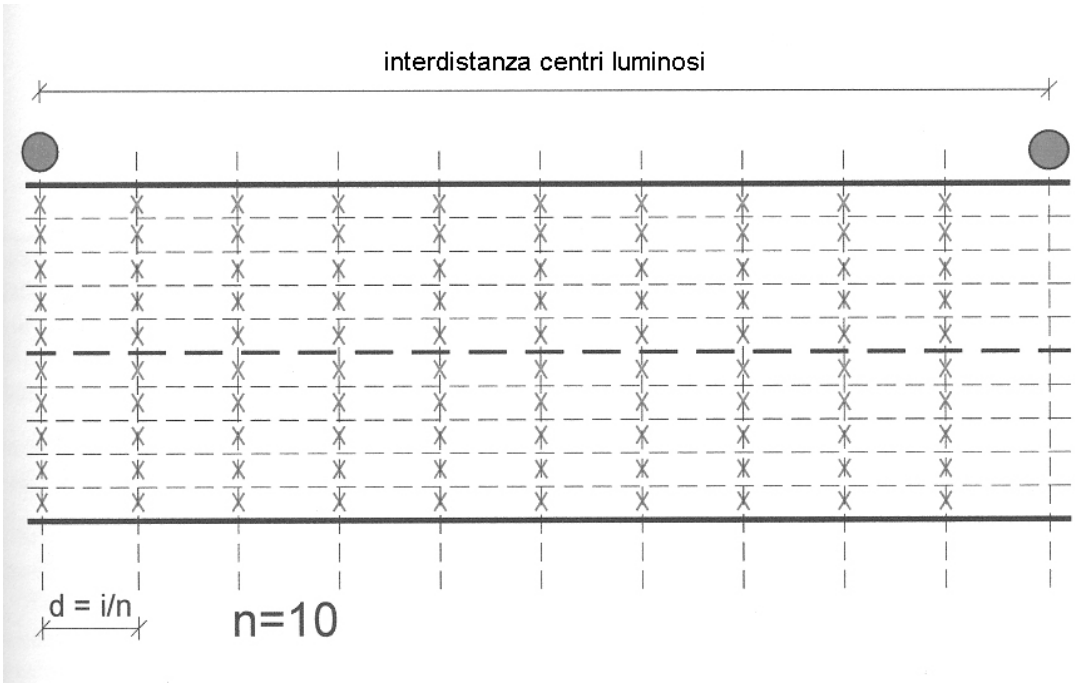
Il rilievo illuminotecnico è stato effettuato durante le ore notturne ad impianto acceso a regime: si è pertanto ottenuto un quadro generale della situazione estremamente importante ed utile anche per l'interpretazione dei dati percettivi raccolti e successivamente per operare un corretto controllo della condizione luminosa.

Si sono considerate quali aree di calcolo i tratti di strada compresi fra due centri consecutivi posti sul medesimo lato della strada, esteso trasversalmente per tutta la carreggiata (nel caso di strade a doppia carreggiata, si è considerata solo una carreggiata; nel caso di installazioni bilaterali affacciate, l'area di misura inizia e termina in corrispondenza di due centri consecutivi posti sul lato sinistro rispetto all'osservatore).

Secondo quanto suggerito dalla norma sopra citata, i punti della griglia di calcolo sono stati disposti ad interdistanza costante longitudinalmente in numero di 10 per interdistanza fra 2 apparecchi consecutivi della stessa fila non maggiore di 50 m. Per interdistanze maggiori di 50m si è prestato attenzione affinché i punti non risultassero, in senso longitudinale, ad una distanza maggiore di 5 m.

Trasversalmente sono stati considerati 5 punti per ogni corsia, con 1 punto sulla mediana della stessa.





Modalità di calcolo delle luminanza secondo la Norma UNI 10439: posizione osservatore a 60 metri dal tronco di strada considerato, quindi a 60 metri dalla prima riga trasversale di calcolo e ad una altezza di 1,5 metri. In senso trasversale alla strada l'osservatore è situato:

- per la luminanza media e l'uniformità generale: a 1/4 dell'ampiezza della strada dal lato destro della stessa (punto A)
- per l'uniformità longitudinale al centro di ogni corsia di marcia dove è permesso il traffico nella direzione di osservazione (punto B).

(nell'esempio trattandosi di una strada a due sole corsie, una per senso di marcia, i due punti coincidono)

Le misurazioni effettuate sono state realizzate mantenendo gli strumenti in posizioni idonee per il rilevamento dei valori: sul piano stradale nel caso del luxmetro e con puntamento rivolto verso i centri luminosi rispetto alla direzione principale di osservazione e di percorrenza dei tratti viari nel caso del luminanzometro.

La tavola 2.5.1 “Illuminamenti sul piano stradale – stato di fatto” visualizza per deduzione dai rilievi effettuati (secondo le modalità sopra descritte) lo stato di fatto dei livelli di illuminazione.

Le zone di misura sono state scelte in seguito al sopralluogo notturno ed a conferma dell'indagine "percettiva".

Graficamente si sono indicati con apposito simbolo i tratti viari in cui si è proceduto alla misurazione strumentale e con delle linee opportunamente colorate i valori di rilievo dedotti per analogia di impianto esistente e di tipo di strada.

Negli ambiti di intervento selezionati, sono stati indicati i valori del rilievo degli illuminamenti e delle luminanze: l'immediato confronto con la normativa cui essi devono riferirsi (in relazione alla classificazione delle strade) e con i valori di progetto proposti dal PRIC rappresenta un significativo spunto di riflessione.

3.0 PROPOSTE DI INTERVENTO

3.1 CRITERI GENERALI

Le soluzioni illuminotecniche proposte dal PRIC si fondano su alcuni obiettivi primari:

- Massimo comfort visivo per i fruitori di Albavilla.
- Contenimento dell'"inquinamento luminoso".
- 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 non comportino abbagliamento ed inquinamento.
Questo intendimento primario guida l'approccio progettuale.

Per il perseguimento di tali obiettivi sono stati identificati i seguenti accorgimenti:

- Riduzione dell'abbagliamento diretto e controllo dei gradienti di luminanza per ciascuna scena visiva, sia essa micro o macro.
- Controllo del flusso luminoso direttamente inviato verso la volta celeste.
- Coordinazione con le reali condizioni di traffico e viabilistiche e con gli eventuali progetti di riqualificazione.

In particolare, in conseguenza della Norma UNI 10819 del marzo 1999, "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso", che considera le problematiche inerenti la limitazione della dispersione verso il cielo della luce artificiale, ci si è attenuti a quanto prescritto per il tipo di sito in oggetto. In tale norma viene definito il parametro R_n (rapporto fra la somma dei flussi luminosi superiori di progetto $\phi_{\theta,\psi}$ estesa agli *n* apparecchi installati e la somma dei flussi luminosi totali ϕ_t emessi dagli stessi apparecchi, espressa in percentuale):

In appendice C della norma viene prescritto un valore massimo di R_n = 23% per l'intero impianto di illuminazione. Le soluzioni previste in progetto dovranno restituire un rapporto medio di emissione superiore R_n stimato soddisfacente grazie agli accorgimenti adottati, tra i quali le geometrie di installazione e l'hardware ottico scelto.

In Lombardia sono in vigore anche le più restrittive, già citate, Legge Regionale n°17 del 2000 e la successiva L.R. 38/2004, per l'osservanza delle quali è necessario spesso intervenire in modo rilevante sull'esistente (sostituendo molte delle armature stradali e delle sorgenti luminose).

Criteri di scelta degli apparecchi di illuminazione ed eventuali 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 deve 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.
Un'eventuale installazione di apparecchi di illuminazione di tipo decorativo (sui tratti di attraversamento centrali) denoterebbe una certa attenzione dell'Amministrazione agli interventi di illuminazione pubblica collimanti in molti casi con un arredo urbano apprezzabile dai cittadini: tale operatività, d'altra parte, dovrà essere ben controllata, in modo da non dar origine a interventi disomogenei, dando vita dunque ad una miscellanea di tipologie poco consona all'ordine generale del territorio comunale.
Il PRIC pertanto propone una definizione delle diverse tipologie installabili in relazione alle destinazioni funzionali urbane e cittadine con il preciso intento di restituire un'immagine immediatamente riconoscibile di Albavilla, non caratterizzata dallo squilibrio di forme e contenuti che scelte operate in tempi e modi diversi hanno prodotto, ma anzi traducendo il comune intento di definizione formale dell'aspetto cittadino.
L'impiego di limitate tipologie di sostegno verticale (pali di diversa altezza in relazione alla propria destinazione e caratterizzazione) per i tratti viari, con apparecchio di illuminazione caratterizzato da un'ottica totalmente schermata a favore di una maggior attenzione per le esigenze di controllo del flusso luminoso disperso verso la volta celeste, costituisce certamente una scelta più armonica ed omogenea, diventando vero e proprio legante connettivo del tessuto urbano.
Gli apparecchi decorativi selezionati rafforzeranno in tal senso l'impatto sull'ambiente che essi inevitabilmente già esercitano durante il giorno attraverso i propri sostegni, aumentandolo durante le ore notturne, lasciando una traccia, un segno luminoso uniforme ma differenziato che identifichi tutto il territorio comunale interessato.
Avendo inoltre individuato nella tavola delle aree omogenee gli elementi ritenuti più significativi di Albavilla, il PRIC propone diverse tipologie di illuminazione in grado di valorizzare, sia per la particolare scelta dei corpi illuminanti che per il tipo di sorgente luminosa in essi installata, quelle che sono state individuate come "particolarità territoriali", ovvero come siti scelti a rappresentare il Comune stesso.
Tale approccio progettuale verrà immediatamente riconosciuto per la differente scelta tipologica proposta (illuminazione d'accento dei singoli manufatti, realizzata mediante illuminazione dedicata dei medesimi, installazione di corpi illuminanti di arredo) nonché per il particolare colore della sorgente luminosa scelta (uniformato se necessario a quello delle sedi stradali per evitare colorazioni differenti e disomogenee).

Relativamente alle zone del centro di Albavilla, si noti come il PRIC preveda una tipologia di illuminazione in grado di valorizzarne gli elementi peculiari.

Unitamente a scelte di tipo estetico-funzionale, legate alla valorizzazione dei luoghi determinata dalla scelta di un segno luminoso, il PRIC si propone di intervenire anche nelle sedi stradali di collegamento poco o affatto illuminate.

Laddove i tratti viari non siano caratterizzati da illuminazione pubblica è opportuno valutare il forte impatto ambientale che un'installazione ordinaria di armature stradali cut-off poste ad interdistanze regolari potrebbe comportare sul territorio stesso. L'intento progettuale che guida in questo caso la proposta di intervento sarà quello di suggerire prioritariamente (per tutti i tratti viari non ancora illuminati e che meriterebbero maggior attenzione) installazioni mirate per incroci pericolosi, immissioni, curve particolarmente strette.

Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale propone altresì un incremento generale dei livelli di illuminazione, ottenuto anche solo mediante il rinnovo degli apparecchi di illuminazione, per quei tratti stradali giudicati poco illuminati sia dal rilievo illuminotecnico strumentale che da quello percettivo di chi fruisce i siti in oggetto.

Per quanto concerne la scelta di un apparecchio decorativo totalmente schermato che sia in grado di valorizzare il centro nell'area scelta dall'Amministrazione, il PRIC suggerisce l'identificazione di una tipologia di illuminazione univoca, in grado di essere funzionale ai siti in cui sarà installato. Tali apparecchi dovranno essere selezionati anche in relazione alle loro caratteristiche fotometriche.

Le strade di maggior scorrimento veicolare, così come quelle di principale collegamento saranno caratterizzate da un'illuminazione pubblica funzionale al maggiore traffico veicolare, ma allo stesso tempo collimanti con le esigenze di valorizzazione formale del territorio comunale nei tratti centrali di attraversamento della cittadina. L'ottica "cut-off" (o totalmente schermata), pertanto sarà comunque sempre mantenuta per tutti i tratti in esame.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere corredati di certificazione di rispondenza alle L.R. 17/200 e L.R. 38/2004 e di "dichiarazione di conformità rilasciata da riconosciuti istituti nazionali e internazionali operanti nel settore della sicurezza e qualità dei prodotti e delle aziende, nonché delle raccomandazioni circa la corretta installazione ed uso." (rif. L.R. 38/2004, Art.7, Comma 4).

Le tavole allegate (3.1.1;3.1.2) e la descrizione dettagliata delle tecniche e tipologie di intervento riassumono le direttive del PRIC.

Criteri di scelta delle sorgenti luminose

Le sorgenti previste nella redazione del piano, tenendo in considerazione il colore dei materiali prevalenti, riflessioni e aspetti estetico/funzionali dell'impianto cittadino, nonché la normativa esistente, in particolare le Leggi Regionali n°17/2000 e n° 38/2004, 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 K
Resa Cromatica Ra ≥ 20
Efficienza luminosa 100-130 lm/W

Lampade a ioduri metallici a luce bianca con efficienza luminosa pari o superiore rispetto alle lampade al sodio
Temperatura colore T = 2800/3000 K
Resa Cromatica Ra ≥ 65
Efficienza luminosa 85-130 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 K
Resa Cromatica Ra ≥ 82
Efficienza luminosa 90-94 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 ≥ 65
Efficienza luminosa 80-85 lm/W

Lampade fluorescenti compatte a risparmio energetico indicate per l'illuminazione dedicata di aree in cui vi sia presenza di verde.
Temperatura colore T = 3000 K

Resa Cromatica Ra ≥ 82

Efficienza luminosa 60-69 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 correlata di colore è infatti compatibile con la curva di riflessione delle superfici di interesse ed è stata scelta in relazione ai materiali di costruzione ed al tipo di fruizione delle aree). Le sorgenti impiegate risultano inoltre facilmente focalizzabili e con una buona stabilità di colore.

L'efficienza luminosa elevata consente infine di limitare la potenza elettrica installata ed assorbita, contenendo quindi i costi di esercizio dell'impianto.

Le sorgenti luminose selezionate hanno tutte una vita media elevata.

Consapevoli che lo sviluppo residenziale è inarrestabile ed inalterabile, l'intento dell'elaborazione progettuale, è quello di riportare ordine anche attraverso il segno luminoso (il colore della luce) nella gerarchia dei valori di importanza storica, artistica, funzionale che nel corso dei secoli rischia di diventare sempre più flebile e inconsistente.

3.2 DEFINIZIONE DEGLI AMBITI-TIPO

Di seguito sono descritte le tecniche e tipologie di intervento illuminotecnico adottate nella progettazione e redazione del PRIC per gli ambiti tipo rilevanti di Albavilla.

3.2.1. AMBITO A: Assi viari principali di collegamento
(Categoria E5 – Strada urbana interquartiere
Categoria E4– Strada urbana di quartiere
Categoria F4 – Strada extraurbana locale)

S.P. 37 Via Brianza (E5)

Per l'illuminazione delle strade di collegamento principali (strade definite dal Nuovo Codice della Strada come "urbane interquartiere", "urbane di quartiere" e "extraurbane locali"), si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione tipo cut-off o totalmente schermati, dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con distribuzione del flusso luminoso asimmetrica (ottica stradale), fissati su palo (o mensola qualora le caratteristiche del tessuto edilizio lo rendano necessario), equipaggiati con lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica Ra≥20, e Temperatura isoprossimale di colore pari a 2000K.

In tutti i casi appartenenti a tale ambito l'interdistanza dei centri luminosi dovrà essere collimante con la ripartizione architettonica del costruito, mentre nelle aree extra urbane dovrà tenere conto di eventuali rotonde o incroci.

La scelta delle sorgenti garantisce comunque le esigenze di sicurezza del traffico veicolare: visibilità e comfort visivo ai conducenti saranno assicurati dal contrasto di luminanza medio delle carreggiate, e da una uniformità di luminanza in grado di fornire l'immagine della strada in modo chiaro e senza incertezze. Il fattore di visibilità determinato dall'uniformità generale di luminanza (data dal rapporto luminanza minima/luminanza media) dovrà essere coerente con il valore minimo raccomandato dalla Norma UNI 10439.

Via Porro (E4)

Via Panoramica (F4)

All'interno di tale ambito sono state individuati alcuni tratti stradali, appartenenti in particolare alla categoria E4, interni al centro storico di Albavilla, quali Via Volta, Piazza Garibaldi, Piazza Roma, Via Mazzini, Via Chiesa Vecchia, Piazza Fontana e il Primo tratto di Via Porro. Per le peculiarità legate alla memoria storica del paese ed all'architettura del costruito, il PRIC suggerisce in questi casi l'utilizzo di apparecchi decorativi con ottica stradale totalmente schermata, installati su sostegni di tipo ornamentale compatibili con una adeguata percezione diurna: la scelta fra palo o mensola andrà effettuata in funzione della continuità/discontinuità della cortina edilizia. Le sorgenti luminose previste sono quelle ai vapori di sodio ad alta pressione con Resa cromatica Ra≥20 e Temperatura correlata di colore T=2000K; in alternativa, per meglio identificare e valorizzare il centro storico di Albavilla, il PRIC suggerisce l'utilizzo di lampade a ioduri metallici a luce bianca, con efficienza pari o superiore alle lampade ai vapori di sodio, Temperatura di colore pari a 2800/3000 K e Ra≥65, in grado di garantire un giusto equilibrio fra colore della luce ed efficienza luminosa.

Via Mazzini (E4)

ESEMPIO AMBITO A: VIA BRIANZA - S.P.37

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: E5 (Strada urbana interquartiere)

Lmedia $\geq$ 1,5 cd/m^2

$U_0 \geq 0,4$

$U_l \geq 0,7$

Rilievo strumentale

L_{media} = 0,8 cd/m^2

U_0 = 0,31

U_l = 0,42

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: armatura stradale con ottica totalmente schermata

Tipo sorgente: lampada ai vapori di sodio alta pressione

Temperatura di colore sorgente: 2000K

Indice di Resa Cromatica: Ra $\geq$ 20

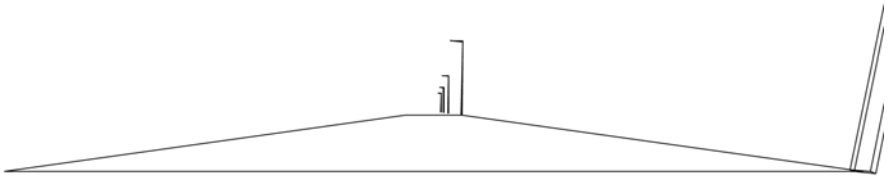
H installazione = 10 m

Interdistanza = 37 m

L_{media}= 1,9 cd/m^2

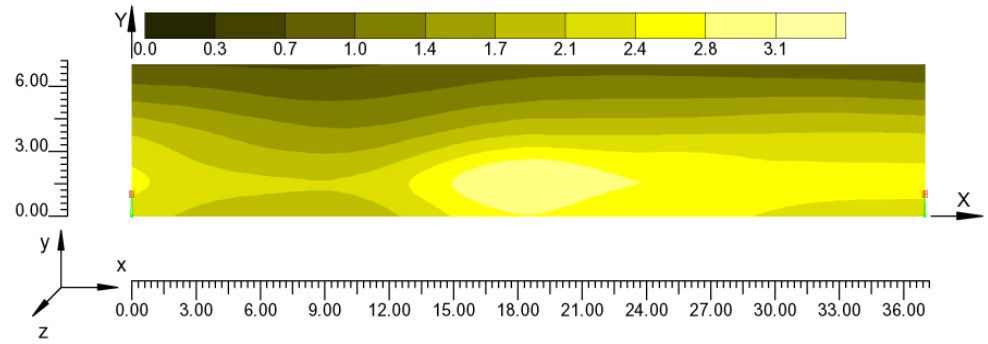
U_0 = 0,41

U_l = 0,71



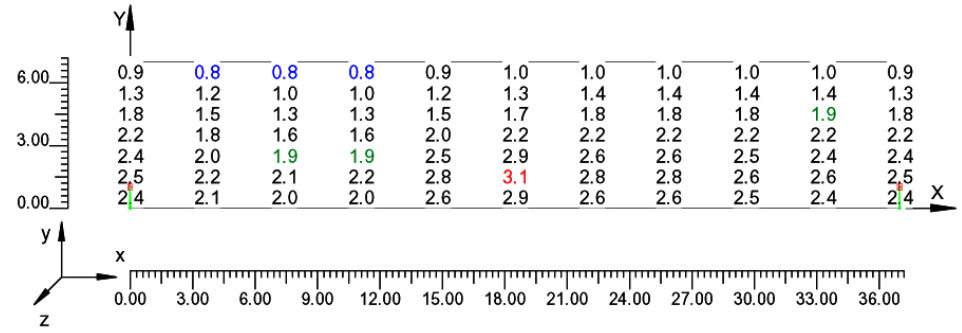
MODELLO DI CALCOLO

Elaborati di calcolo



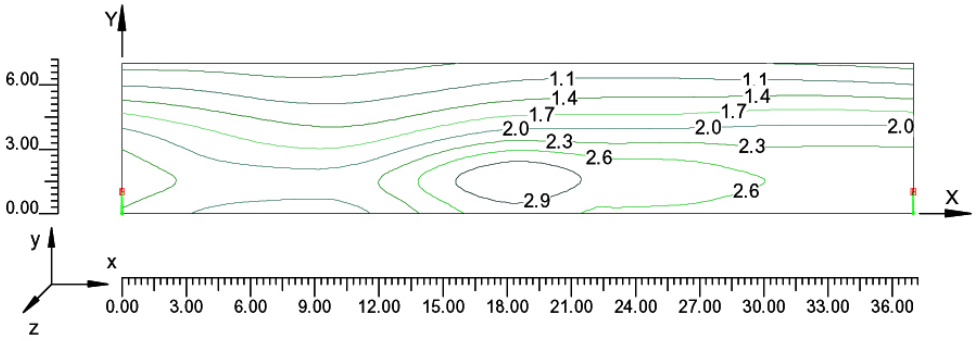
Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con toni di colore



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con valori numerici



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

ESEMPIO AMBITO A: VIA CICERI

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: E4 (Strada urbana di quartiere)

Lmedia $\geq$ 1,0 cd/m^2

$U_0 \geq 0,4$

$U_l \geq 0,5$

Rilievo strumentale

L_{media} = 0,7 cd/m^2

U_0 = 0,31

U_l = 0,40

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: Armatura stradale con ottica totalmente schermata

Tipo sorgente: Lampada ai vapori di sodio alta pressione

Temperatura di colore sorgente: 2000K

Indice di resa cromatica: Ra $\geq$ 20

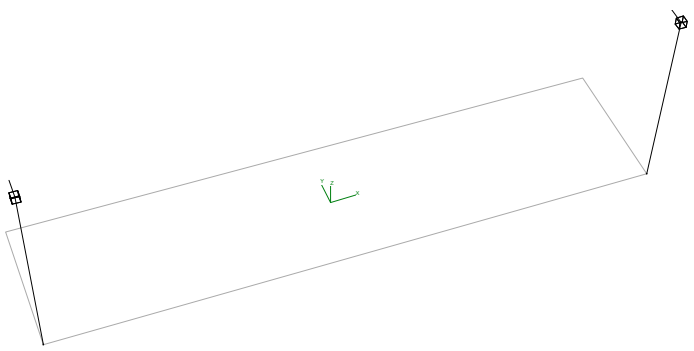
H installazione = 8 m

Interdistanza = 28 m

L_{media}= 1,3 cd/m^2

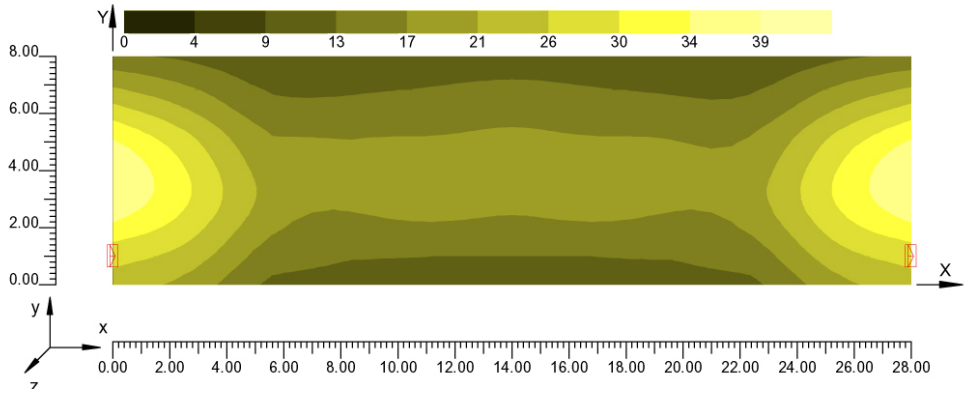
U_0 = 0,4

U_l = 0,52

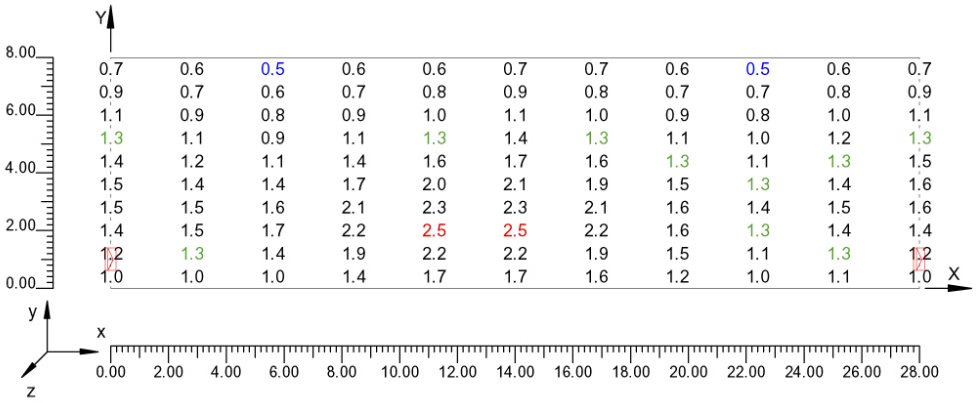


MODELLO DI CALCOLO

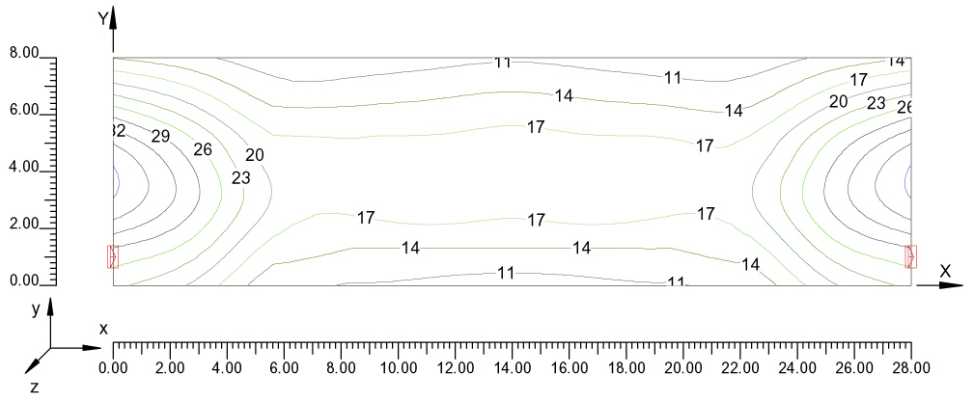
Elaborati di calcolo



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con toni di colore



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con valori di luminanza



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

ESEMPIO AMBITO A: VIA PANORAMICA (F4)

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: F4 (Strada extraurbana locale)

Lmedia $\geq$ 1,0 cd/m^2

$U_0 \geq 0,4$

$U_l \geq 0,5$

Rilievo strumentale

L_{media} = 0,4 cd/m^2

U_0 = 0,22

U_l = 0,29

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: armatura stradale con ottica totalmente schermata

Tipo sorgente: lampada ai vapori di sodio alta pressione

Temperatura di colore sorgente: 2000K

Indice di Resa Cromatica: Ra $\geq$ 20

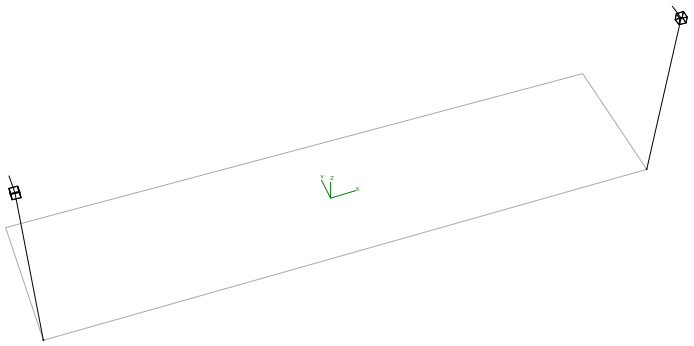
H installazione = 8 m

Interdistanza = 30 m

L_{media}= 1,4 cd/m^2

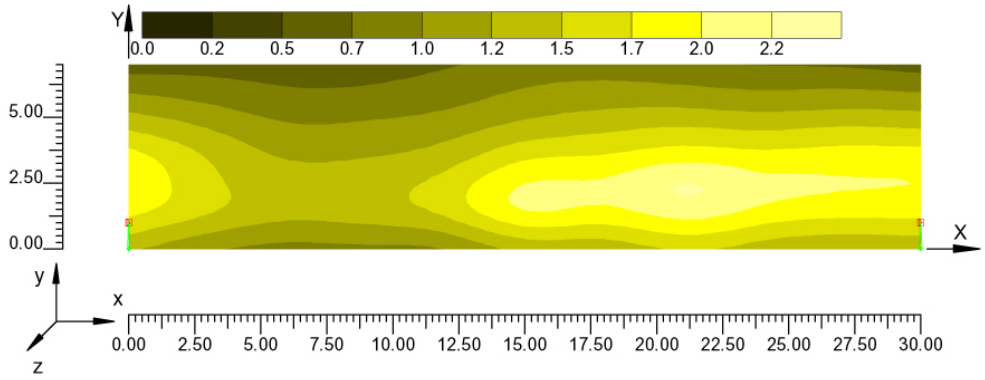
U_0 = 0,49

U_l = 0,65



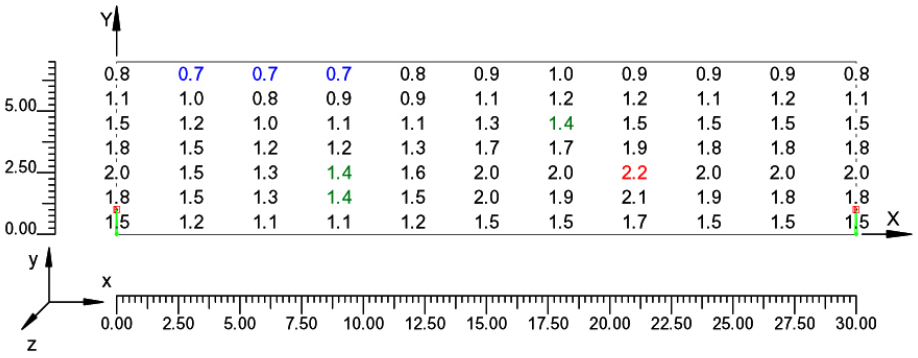
MODELLO DI CALCOLO

Elaborati di calcolo



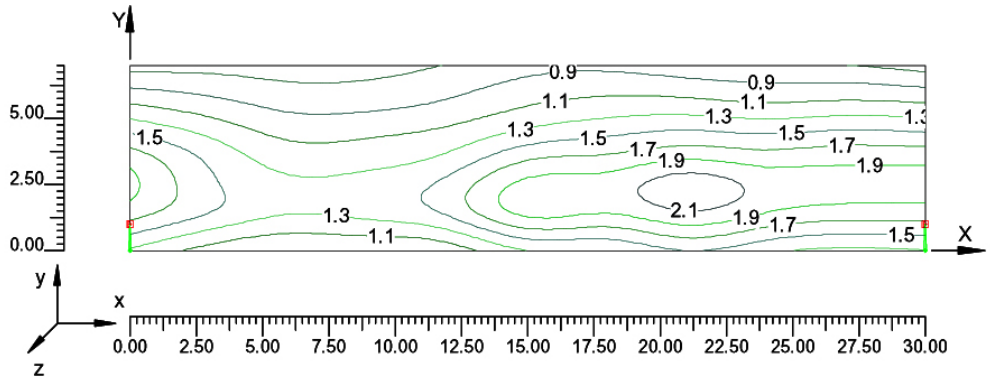
Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con toni di colore



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con valori numerici



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

3.2.2. AMBITO B: Strade a traffico veicolare e pedonale, di importanza secondaria (Categoria F3 – Strada urbana locale interzonale Categoria F2 – Strada urbana locale)

Le strade che servono le abitazioni private sono caratterizzate da una presenza trascurabile di esercizi commerciali ed al contempo sono interessate da un traffico veicolare locale/pedonale: tali caratteristiche determinano le prestazioni illuminotecniche cui attenersi nel perseguimento degli obiettivi prefissati (comfort visivo e sicurezza per i fruitori di Albavilla).

Via Lega Lombarda (F2)

Esse dovranno avere una tipologia di illuminazione che non si discosti da quella indicata per gli assi viari principali: tale scelta collima con la necessità di non introdurre miscellanee di apparecchi o di colori di sorgenti luminose in un'area territoriale con una certa densità abitativa/residenziale.

Gli apparecchi di illuminazione saranno dunque di tipo "cut-off" (o totalmente schermati) dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con distribuzione del flusso asimmetrica (ottica stradale), fissati su palo (o mensola quando necessario) ed equipaggiati con lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di Resa Cromatica Ra≥ 20, e Temperatura di colore pari a 2000K.

Via per Carcano (F3)

Via Parini (F2)

All'interno di tale ambito sono state individuate nel centro storico di Carcano, Via ai Ronchi, Piazza Comunale e nel centro storico di Vill'Albese, Via Cantù, Via Manzoni, Via Patrizi, Via Cavour, Via Dante, Via Mentana, Via Magenta, Via Parini, Via XX Settembre e Via Solferino. Come nell'ambito precendente, per le peculiarità legate alla memoria storica del paese ed all'architettura del costruito, il PRIC suggerisce in questi casi l'utilizzo di apparecchi decorativi con ottica stradale totalmente schermata, installati su sostegni di tipo ornamentale compatibili con una adeguata percezione diurna: la scelta fra palo o mensola andrà effettuata in funzione della continuità/discontinuità della cortina edilizia. Le sorgenti luminose previste sono quelle ai vapori di sodio ad alta pressione con Resa cromatica Ra≥20 e Temperatura correlata di colore T=2000K; in alternativa, per una migliore valorizzazione dell'area, il PRIC suggerisce l'utilizzo di lampade a ioduri metallici a luce bianca, con efficienza pari o superiore alle lampade ai vapori di sodio, Temperatura di colore pari a 2800/3000 K e Ra≥65, in grado di garantire un giusto equilibrio fra colore della luce ed efficienza luminosa.

Via Dante (F2)

Frazione Carcano (F2)

ESEMPIO AMBITO B: VIA PER CARCANO

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: F3 (Strada urbana locale interzonale)

Lmedia $\geq$ 0,75 cd/m^2

$U_0 \geq 0,4$

$U_l \geq 0,5$

Rilievo strumentale

L_{media} = 0,4 cd/m^2

U_0 = 0,26

U_l = 0,35

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: armatura stradale con ottica totalmente schermata

Tipo sorgente: lampada ai vapori di sodio alta pressione

Temperatura di colore sorgente: 2000K

Indice di Resa Cromatica: Ra $\geq$ 20

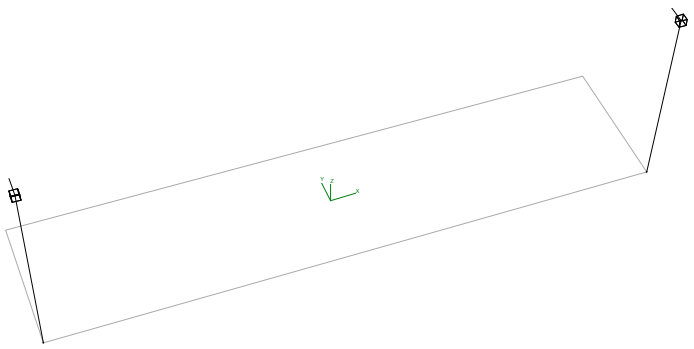
H installazione = 9 m

Interdistanza = 40 m

L_{media}= 1,0 cd/m^2

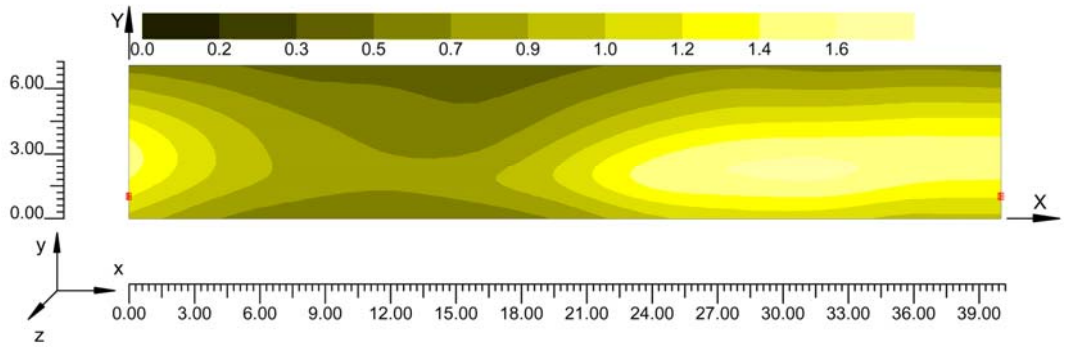
U_0 = 0,4

U_l = 0,52

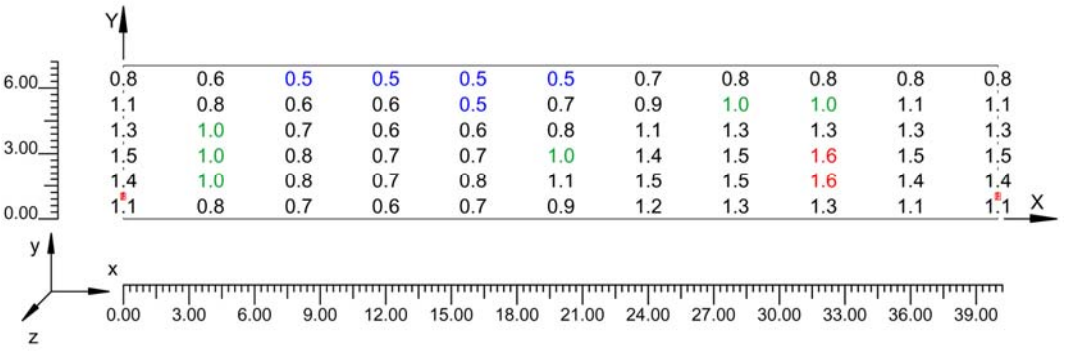


MODELLO DI CALCOLO

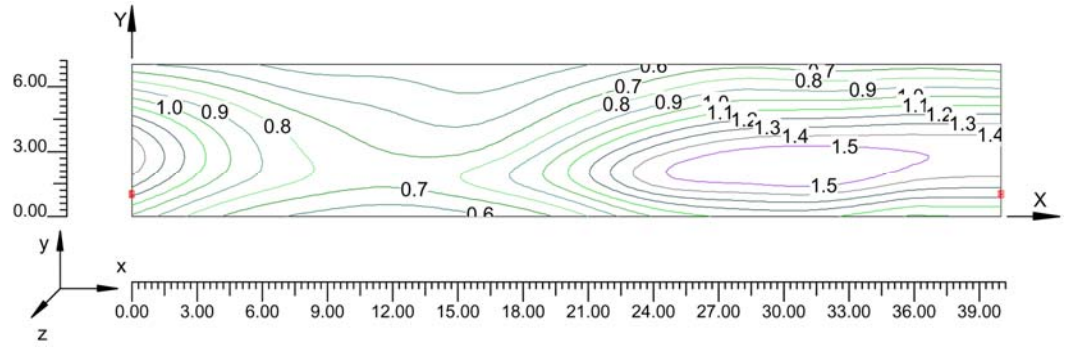
Elaborati di calcolo



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con toni di colore



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con valori numerici



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

ESEMPIO AMBITO B: VIA LEGA LOMBARDA

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: F2 (Strada urbana locale)

$L_{media} \geq 0,5$ cd/m^2

$U_0 \geq 0,35$

$U_l \geq 0,4$

Rilievo strumentale

$L_{media} = 0,35$ cd/m^2

$U_0 = 0,16$

$U_l = 0,2$

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: armatura stradale con ottica totalmente schermata

Tipo sorgente: lampada ai vapori di sodio alta pressione

Temperatura di colore sorgente: 2000K

Indice di Resa Cromatica: Ra ≥ 20

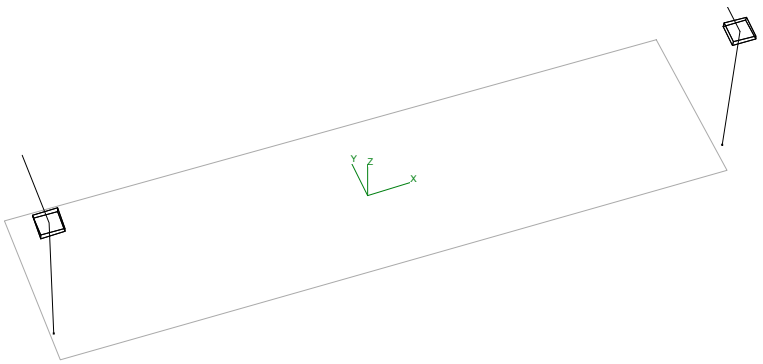
H installazione = 7 m

Interdistanza = 29 m

$L_{media} = 0,65$ cd/m^2

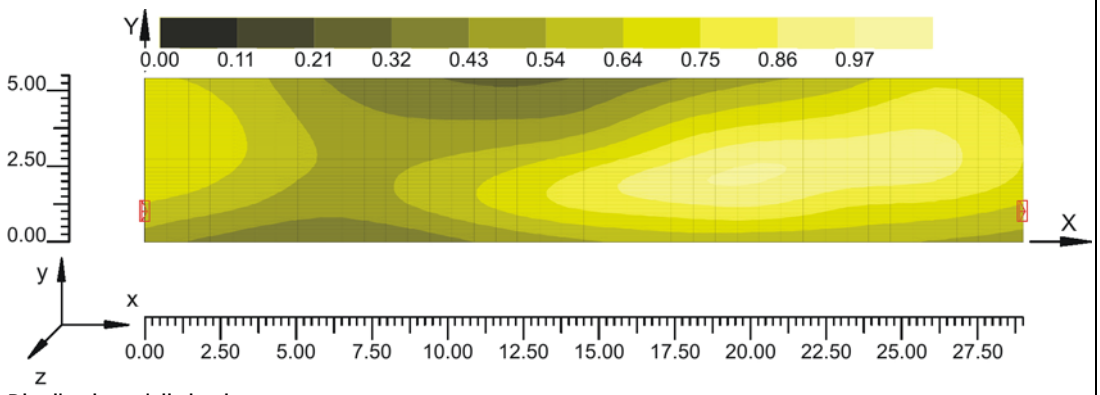
$U_0 = 0,51$

$U_l = 0,56$



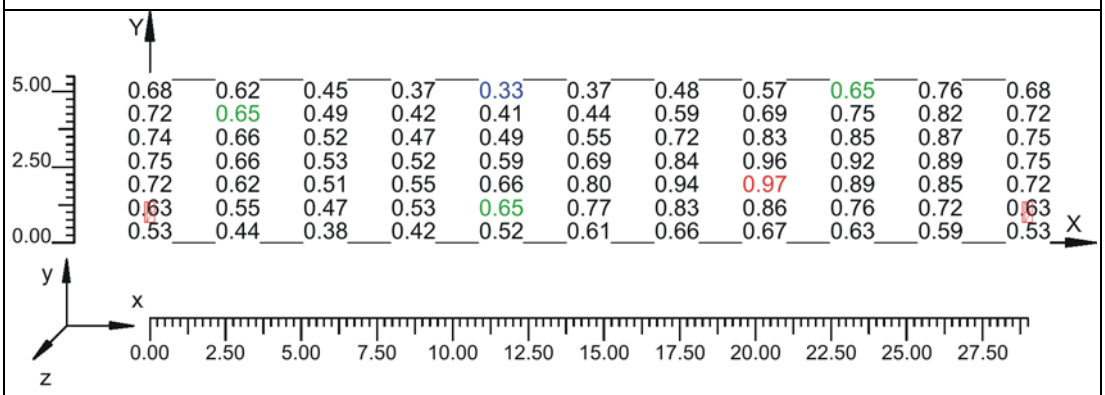
MODELLO DI CALCOLO

Elaborati di calcolo



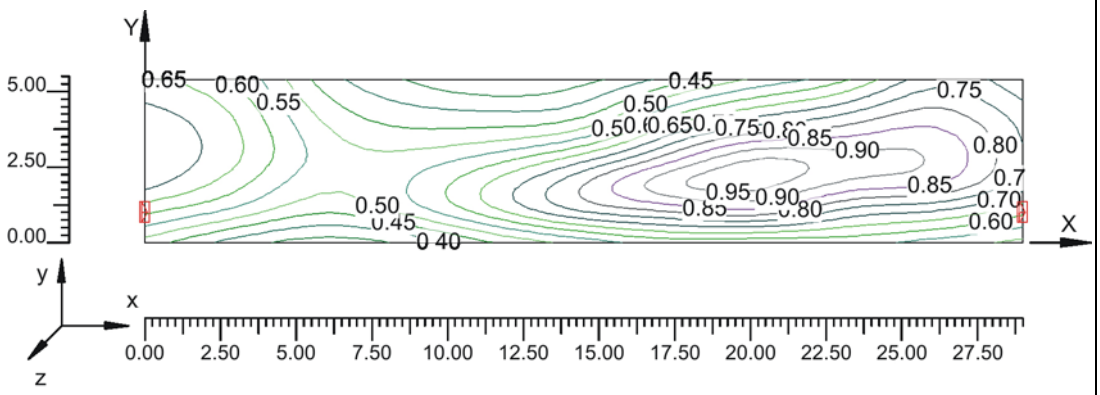
Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con falsi colori



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con valori puntuali



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

3.2.3. AMBITO C: Centro dell'abitato e spazi di relazione

Come già anticipato nel paragrafo 3.2.1 e nel paragrafo 3.2.2, per quanto riguarda le strade che attraversano il centro storico di Albavilla, il PRIC indica un intervento di riqualificazione illuminotecnica che consideri anche una qualità percettiva diurna: si suggerisce pertanto l'installazione di apparecchi decorativi di tipo "cut-off" (con ottica stradale totalmente schermata), dotati di vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, fissati su palo o mensola ornamentale o sospensione su tesata in funzione della continuità/discontinuità della cortina edilizia ed equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione con Resa cromatica Ra≥20 e Temperatura correlata di colore T=2000K.

Come eventuale alternativa, qualora l'Amministrazione Comunale volesse meglio identificare e valorizzare il centro storico con un intervento di riqualificazione illuminotecnica che consideri anche una qualità percettiva diurna, il PRIC propone l'installazione di apparecchi decorativi con ottica stradale totalmente schermata, fissati su palo o mensola ornamentale o sospensione su tesata in funzione della continuità/discontinuità della cortina edilizia ed equipaggiati con lampade a ioduri metallici a luce bianca con efficienza luminosa pari o superiore alle lampade ai vapori di sodio, Temperatura di colore pari a 2800/3000 K e Ra>65, in grado di garantire un giusto equilibrio fra colore della luce ed efficienza luminosa.

Via Mentana (F2)

Via Chiesa Vecchia (E4)

Via Stretta (14a)

Piazza Fontana (E4)

Un importante spazio di relazione è il campo da basket comunale in Via Monterobbio per il quale il PRIC suggerisce l'installazione di proiettori per l'illuminazione dei campi da gioco, tipologicamente più indicati per realizzare un'adeguata illuminazione funzionale, dotati di sorgenti ad alogenuri metallici con Temperatura correlata di colore T=4000K e Resa Cromatica Ra ≥ 65, la cui accensione dovrà essere limitata all'utilizzo dei campi sportivi (rif. L.R. 17/2000, Art.6, Comma 3).

Centro sportivo di via Buozzi: vialetto pedonale illuminato con apparecchi non rispondenti alla normativa vigente

ESEMPIO AMBITO C: VIA MENTANA

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: F2 (Strada urbana locale)

$L_{media} \geq 0,5$ cd/m^2

$U_0 \geq 0,35$

$U_l \geq 0,4$

Rilievo strumentale – valori dedotti per analogia di impianto

$L_{media} = 0.35$ cd/m^2

$U_0 = 0,16$

$U_l = 0,20$

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: apparecchio decorativo con ottica cut-off (totalmente schermata)

Tipo sorgente: ioduri metallici a luce bianca ad altissima efficienza luminosa (ε=120 lm/W)

Temperatura di colore sorgente: 2800/3000 K

Indice di Resa Cromatica: Ra ≥ 65

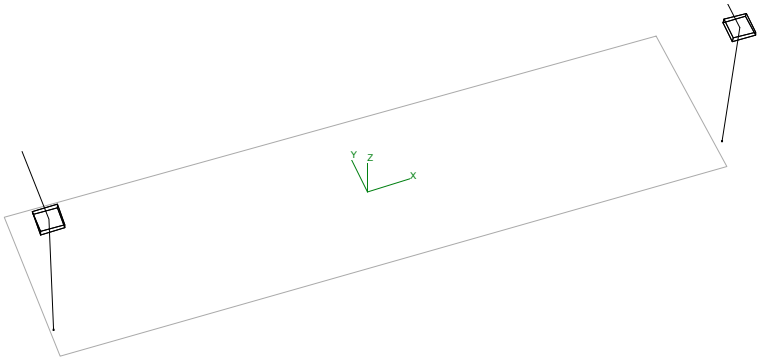
H installazione = 7 m

Interdistanza = 29 m

L_{media}= 0,65 cd/m^2

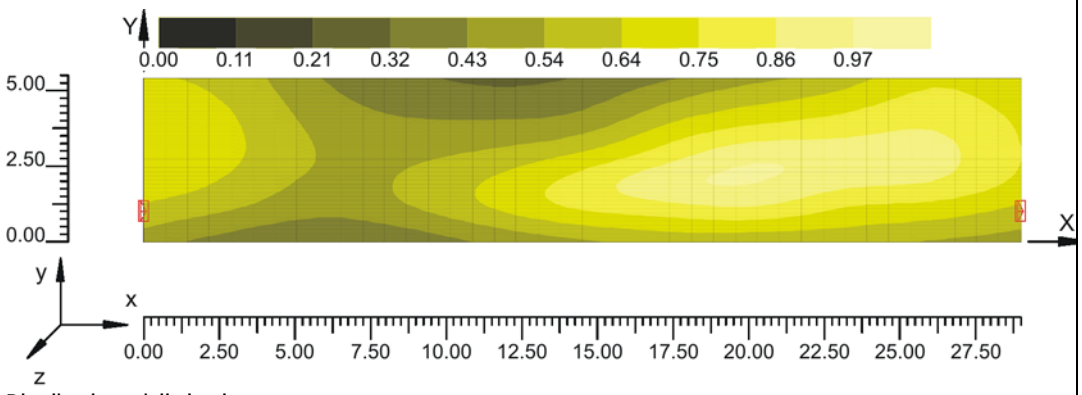
$U_0 = 0,51$

$U_l = 0,56$



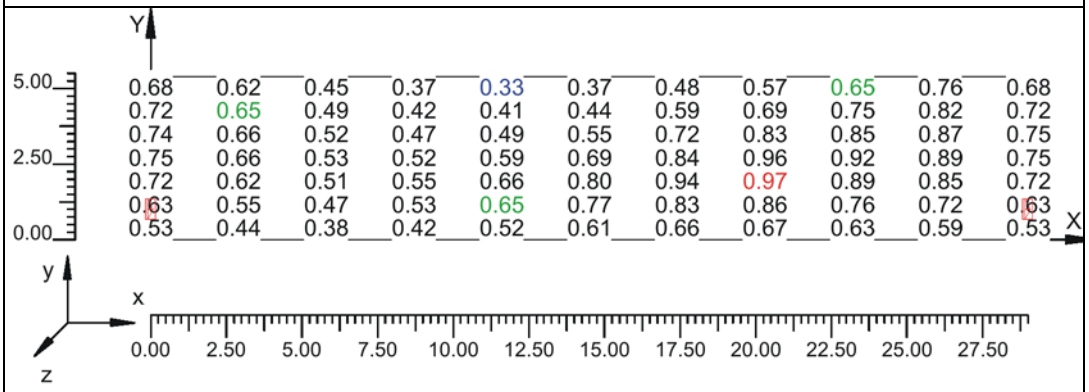
MODELLO DI CALCOLO

Elaborati di calcolo



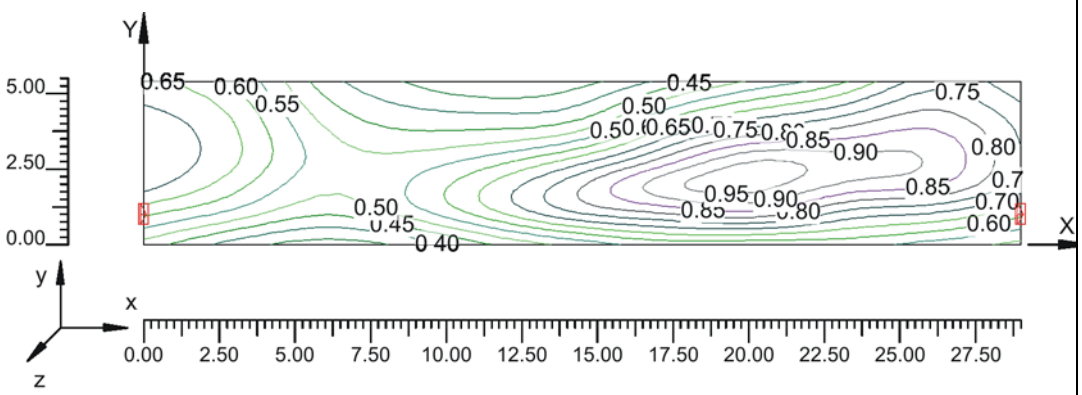
Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con falsi colori



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con valori puntuali



Distribuzione delle luminanze a terra:

rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

ESEMPIO AMBITO C: VIA CHIESA VECCHIA

Requisiti Norma 10439

Gruppo e classe: E4 (Strada urbana di quartiere)

Lmedia ≥ 1,0 cd/m2

U0 ≥ 0,4

Ul ≥ 0,5

Rilievo strumentale – valori dedotti per analogia di impianto

L_{media} = 0,7 cd/m^2

U_0 = 0,31

U_l = 0,40

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: apparecchio decorativo con ottica cut-off (totalmente schermata)

Tipo sorgente: ioduri metallici a luce bianca ad altissima efficienza luminosa (ε=120 lm/W)

Temperatura di colore sorgente: 2800/3000 K

Indice di Resa Cromatica: Ra ≥ 65

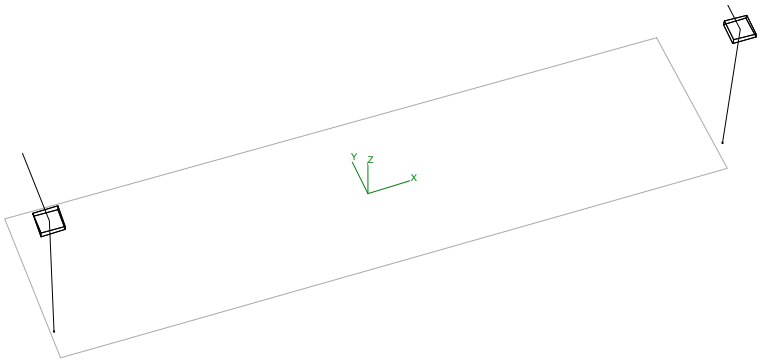
H installazione = 7 m

Interdistanza = 26 m

L_{media}= 1 cd/m^2

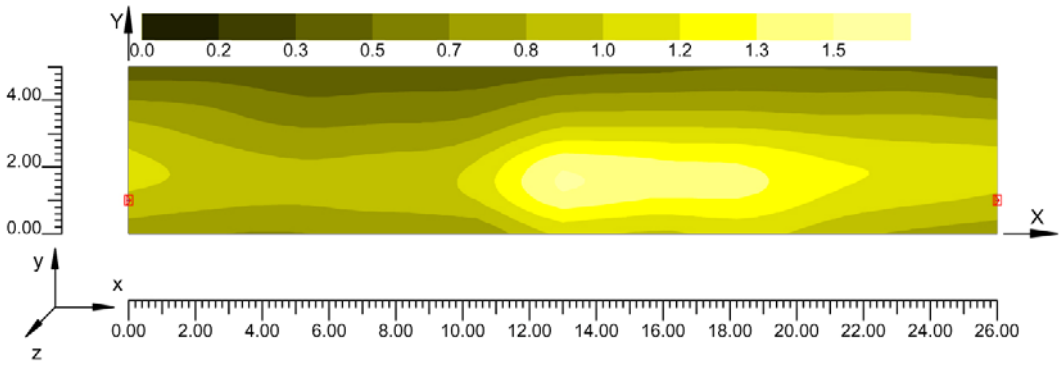
U_0 = 0,49

U_l = 0,61

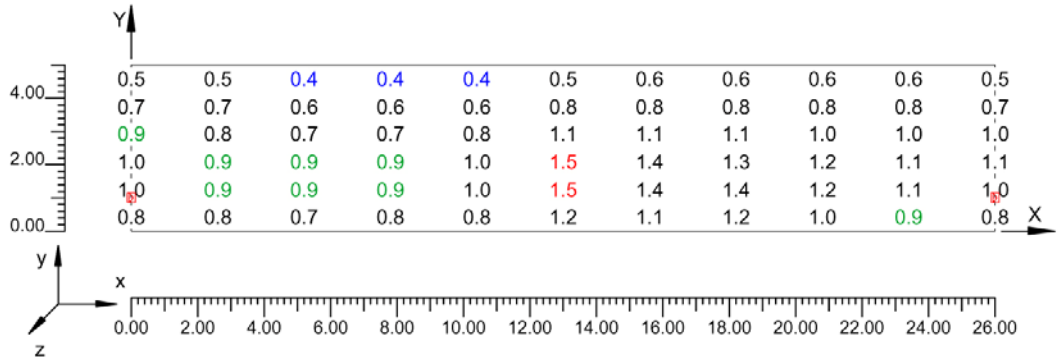


MODELLO DI CALCOLO

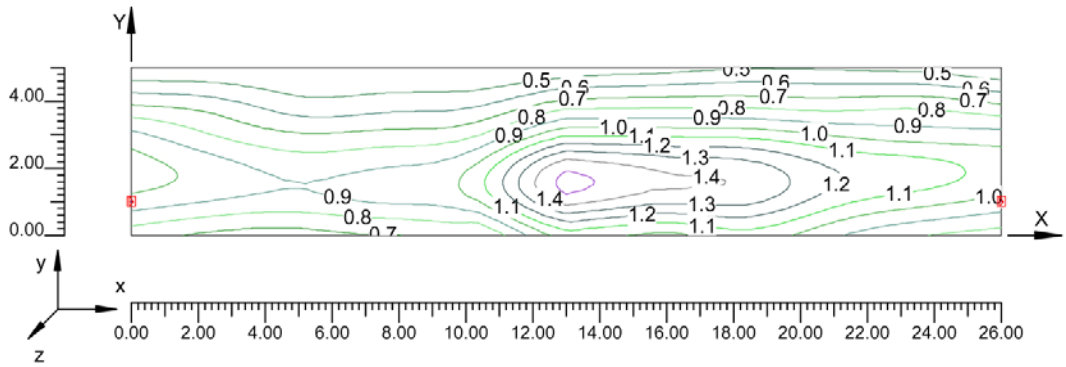
Elaborati di calcolo



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con toni di colore



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con valori di luminanza



Distribuzione delle luminanze a terra:
rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

3.2.4. AMBITO D: Sentieri in area urbana

Vicolo Crotto Roma

Nella Tavola 2.1.2 “Classificazione delle strade – stato di fatto” si sono indicate i sentieri in area urbana che attraversano il centro storico del Comune di Albavilla: Via Stretta e Vicolo Crotto Roma.

Si consiglia pertanto, proprio per la posizione specifica delle aree in oggetto, l’adozione di apparecchi di illuminazione di tipo decorativo, totalmente schermati, equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione con Resa cromatica Ra≥20 e Temperatura correlata di colore T=2000K; oppure, come eventuale alternativa, per meglio identificare e valorizzare il centro storico con un intervento di riqualificazione illuminotecnica che consideri anche una qualità percettiva diurna, lampade a ioduri metallici a luce bianca con efficienza luminosa pari o superiore alle lampade ai vapori di sodio, Temperatura di colore pari a 2800/3000 K e Ra>65.

ESEMPIO AMBITO D: VICOLO CROTTO ROMA

Requisiti Raccomandazione AIDI

Gruppo e classe: 14 a (Sentiero in area urbana)

$E_{HM} \geq 3$ Lux

$E_{min} \geq 1{,}5$ Lux

Rilievo strumentale

$E_{HM} = 1{,}2$ Lux

$E_{min} = 0{,}3$ Lux

Tipologia sorgente: vapori di mercurio

Risultati di calcolo

Tipologia apparecchi: apparecchio decorativo con ottica cut-off (totalmente schermata)

Tipo sorgente: ioduri metallici a luce bianca ad altissima efficienza luminosa (ε=120 lm/W)

Temperatura di colore sorgente: 2800/3000 K

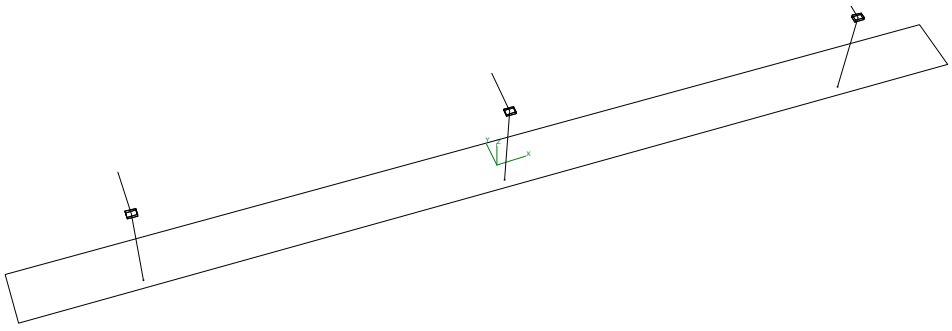
Indice di Resa Cromatica: Ra ≥ 65

H installazione = 5 m

Interdistanza = 20 m

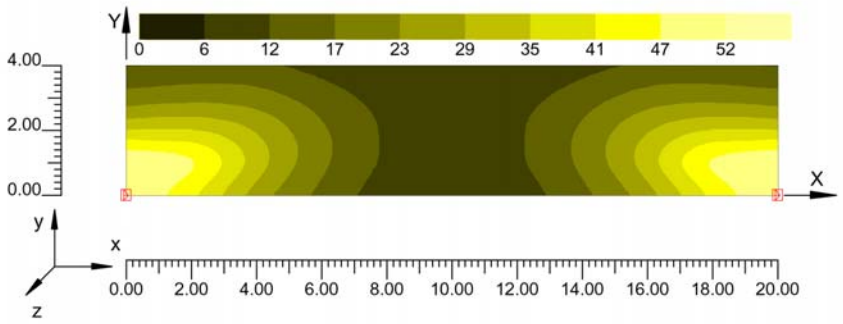
$E_{HM} = 22$ Lux

$E_{min} = 7$ Lux



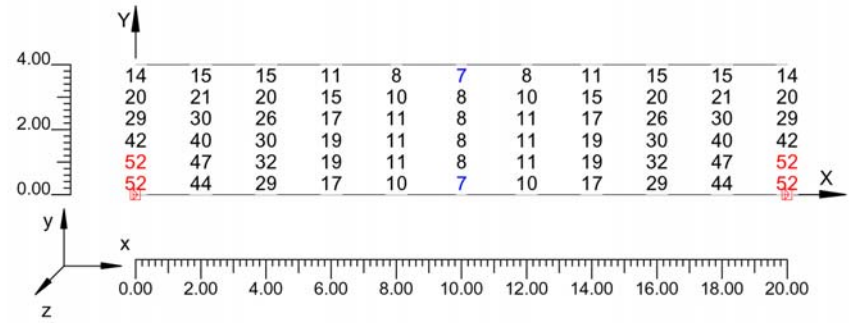
MODELLO DI CALCOLO

Elaborati di calcolo



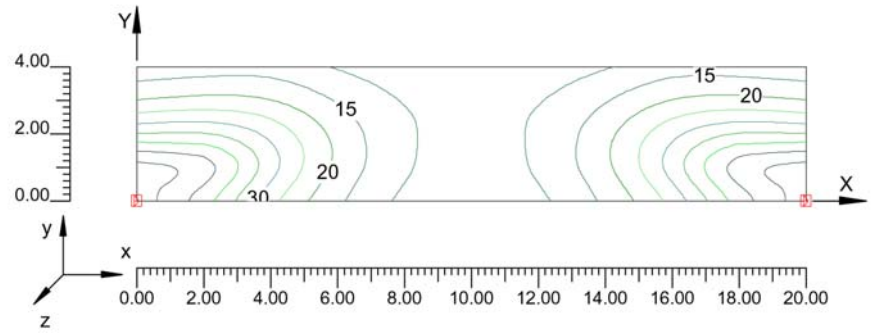
Distribuzione degli illuminamenti a terra:

rappresentazione con falsi colori



Distribuzione degli illuminamenti a terra:

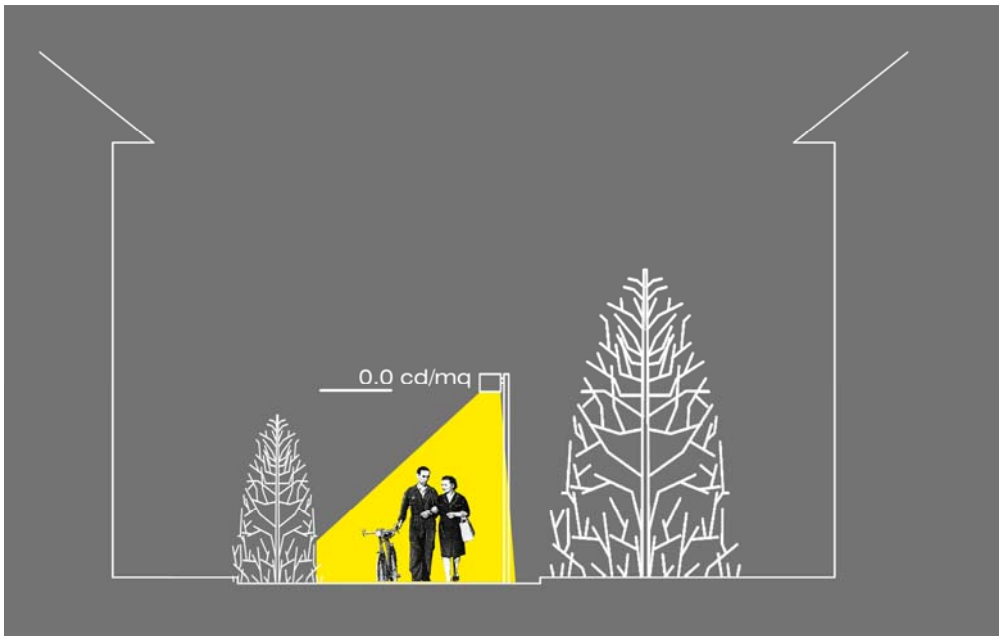
rappresentazione con valori numerici



Distribuzione degli illuminamenti a terra:

rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA



3.2.5. AMBITO E: Aree verdi, giardini e parchi pubblici

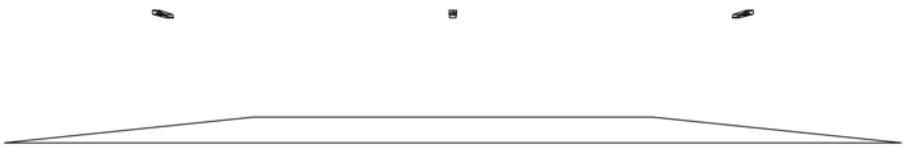
L'illuminazione di un'area verde dipende generalmente dalle dimensioni della stessa.

Per le aree verdi indicate nella Tavola 2.1.1 "Aree omogenee e particolarità territoriali - stato di fatto", si suggerisce l'installazione di un apparecchio decorativo, totalmente schermato, su palo di altezza media (h=4,5 m).

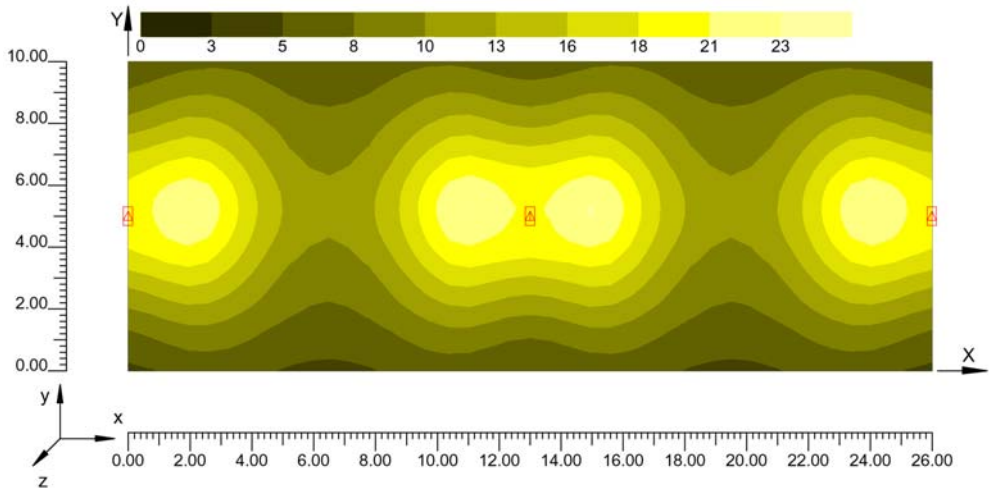
Il colore predominante dei giardini è il verde, che risulta particolarmente apprezzabile se illuminato con sorgenti fredde. In conformità con la legge regionale 17/2000 e con la legge regionale 38/2004, si suggerisce di utilizzare sorgenti fluorescenti compatte con Resa Cromatica Ra ≥ 82 e Temperatura correlata di colore pari a 3000K.

Giardini Municipio

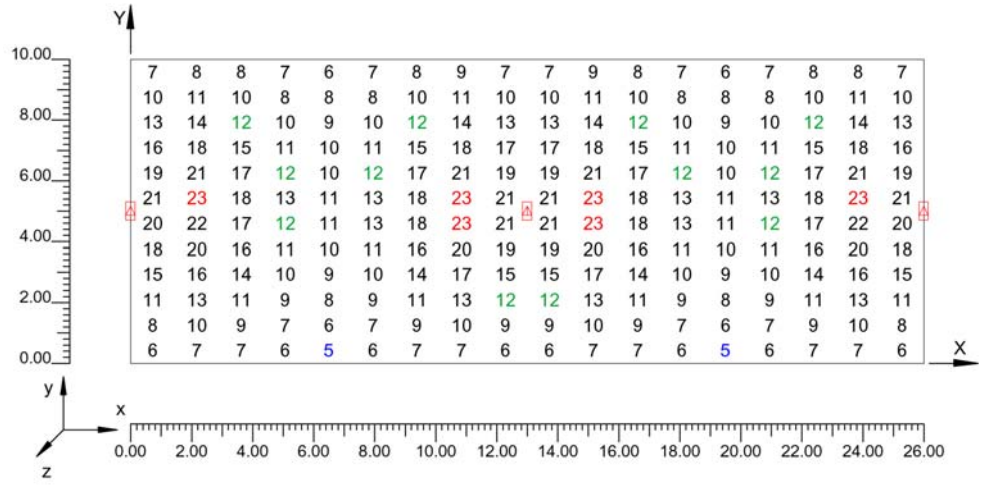
Area verde di Via per Carcano

ESEMPIO AMBITO F: AREE VERDI
<u>Requisiti Raccomandazioni AIDI</u> Valori di riferimento: gruppo e classe: 14 b (Sentieri e vialetti nei parchi) EHM ≥ 10 Lux EHmin ≥ 4 Lux
<u>Rilievo strumentale</u> -
<u>Risultati di calcolo</u> Tipologia apparecchi: Apparecchio decorativo su palo Tipo sorgente: Fluorescente compatta Temperatura di colore sorgente: 3000 K Indice di Resa Cromatica: Ra ≥ 82 H installazione = 5 m Interdistanza = 13 m EHM = 12 Lux Emin = 5 Lux
 MODELLO DI CALCOLO

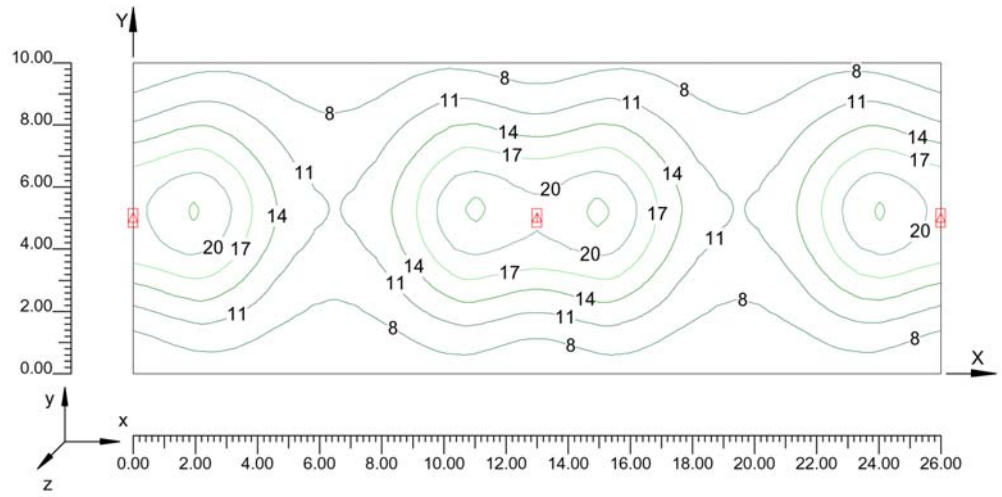
Elaborati di calcolo



Distribuzione degli illuminamenti a terra:
rappresentazione con falsi colori



Distribuzione degli illuminamenti a terra:
rappresentazione con valori puntuali



Distribuzione degli illuminamenti a terra:
rappresentazione con isolinee

SCHEMA TIPOLOGIA

3.2.6. AMBITO F: Emergenze storiche, culturali ed artistiche

Chiesa di San Dionigi

Relativamente all'illuminazione architettonica ed artistica di siti urbani peculiari di varia natura (spazi di relazione, di aggregazione, aree storiche, ecc...), per quanto riguarda la determinazione dei livelli di illuminamento e luminanza da raggiungere sui singoli manufatti, è necessaria una sensibilità progettuale sia artistica sia impiantistica; il risultato dipende infatti dalla personalità del monumento da illuminare, dalla sua posizione nonché dal livello di illuminazione della zona circostante.

La modulazione di luci ed ombre, permette la differente percezione di rilievi o particolari: essa è pertanto da affrontare caso per caso. È in ogni modo opportuno evitare illuminazioni troppo personalizzanti o invasive o che appiattiscano le forme e non siano rispettose delle geometrie e delle architetture.

Per l'illuminazione delle Chiese di San Dionigi, SS. Cosma e Damiano, San Lorenzo, della cappelletta di Via XXV Aprile, del municipio e del Palazzo Comunale Polifunzionale e del monumento ai caduti in Via Don Belloni, si suggerisce di adottare sorgenti ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico,

Chiesa dei SS. Cosma e Damiano

Chiesa di San Lorenzo

caratterizzate da un'ottima Resa Cromatica (Ra ≥ 82) e da una Temperatura di colore pari a 3000K, in grado di restituire pressoché fedelmente i colori visibili durante il giorno dei materiali lapidei e delle strutture murarie che costituiscono i manufatti stessi.

Le accensioni degli apparecchi equipaggiati con questo tipo di sorgenti dovranno essere limitate ad alcune ore della notte, in conformità a quanto prescritto dalla Legge Regionale 17/00 (Art.6, Par.3) per limitare il consumo energetico e non arrecare disturbo all'attività di osservazione astronomica.

Chiesa di San Vittore

4.0 APPENDICI

4.1 GLOSSARIO DEI TERMINI TECNICI

Di seguito sono illustrate le voci più ricorrenti nel Piano Regolatore di Illuminazione Comunale, al fine di proporre un primo ed elementare approccio alla conoscenza della disciplina illuminotecnica: per ulteriori approfondimenti si rimanda alla bibliografia contenuta nel paragrafo 4.3. In corsivo sono segnalati i termini descritti in voce autonoma.

Abbagliamento.
Condizione ambientale nella quale si verifica un disagio della capacità visiva, provocato da un'inadatta distribuzione di *luminanza* o da un contrasto eccessivo tra differenti luminanze; concetto opposto è quello di 'comfort visivo'.

Classe di isolamento.
Definisce il grado di sicurezza elettrica di un apparecchio di illuminazione in relazione al contatto accidentale diretto con le parti normalmente in tensione: la Classe I comprende gli apparecchi muniti, oltre che di isolamento funzionale, anche di morsetto di terra; la Classe II, gli apparecchi privi di morsetto di terra ma dotati di doppio isolamento; la Classe III include esclusivamente gli apparecchi alimentati in bassissima tensione.

Durata media di vita (di una lampada).
In relazione ad un congruo e rappresentativo lotto di lampade, si definisce come il numero di ore di funzionamento dopo il quale il 50% delle lampade si spegne. I fattori che maggiormente la influenzano sono la temperatura ambiente, le variazioni della tensione di alimentazione, la frequenza delle accensioni, le sollecitazioni meccaniche.

Lampada ad incandescenza tradizionale e ad alogeni: 1000÷3000 ore
Lampada a vapori di sodio alta pressione: 12.000÷20.000 ore
Lampada a vapori di mercurio: 7.500÷12.000 ore
Lampada ad alogenuri metallici: 6.000÷8.000 ore

Efficienza luminosa.

Riferita ad una sorgente luminosa, è il rapporto tra *flusso* emesso e potenza elettrica assorbita (lumen/Watt).

Lampada ad incandescenza tradizionale e ad alogeni: 10÷20 lm/W

Lampada a vapori di sodio alta pressione: 70÷120 lm/W

Lampada a vapori di mercurio: 40÷60 lm/W

Lampada ad alogenuri metallici: 60÷95 lm/W

Energy Saving.

È l'insieme delle strategie individuate per promuovere un uso più razionale dell'energia. Un contenimento del consumo che, aggiornando la qualità del servizio, consente un più efficace uso delle risorse: risparmiare, illuminando meglio, può permettere agli amministratori pubblici di liberare risorse finanziarie. Tra le diverse possibilità di intervento sugli impianti di illuminazione pubblica si possono ricordare la sostituzione di sorgenti a bassa efficienza luminosa, l'installazione di stabilizzatori di tensione, di regolatori di flusso, di orologi astronomici, la predisposizione di apparati di telediagnostica, la razionalizzazione dei quadri di comando, ecc.

Flusso luminoso (**Φ**).

È l'energia irradiata dalla sorgente luminosa, riferita alla sensibilità spettrale dell'occhio umano. È misurato in lumen (lm).

Grado di protezione IP (International Protection).

È riferito alla classificazione degli apparecchi di illuminazione basata sulla capacità di protezione rispetto ai contatti accidentali e alla penetrazione di polvere e umidità: delle due cifre caratteristiche, la prima indica la protezione rispetto a corpi estranei – da 0 a 6 (totale protezione contro la polvere); la seconda il grado di ermeticità rispetto alla penetrazione dell'acqua – da 0 a 8 (possibilità di sommersione).

Illuminamento (E).

È il rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da una superficie e l'area di tale superficie. È misurato in lux (lx).

Inquinamento luminoso.

È il complesso dei fenomeni artificiali che comportano la dispersione del flusso luminoso verso la volta celeste, limitandone la visibilità notturna. I danni causati dall'IL sono di natura ambientale (alterazione dell'attività fotosintetica nelle piante, dei ritmi circardiani negli animali); culturale (difficoltà nella osservazione astronomica) ed economica (spreco energetico).

Intensità luminosa (I).

Per una sorgente luminosa e in una direzione convenuta, è il rapporto tra il flusso emesso in un elemento di angolo solido contenente la data direzione e l'elemento stesso di angolo solido. È misurata in candele (cd).

Lampada ad incandescenza.

Lampada nella quale un filamento di tungsteno, avvolto in spirale multipla e contenuto in un'ampolla di vetro, viene portato all'incandescenza mediante passaggio di corrente elettrica, emettendo così radiazioni visibili.

Lampada ad alogeni.

Lampada ad incandescenza nella quale l'ampolla contiene, oltre al gas di riempimento, dei gas alogeni (iodio, bromo), che hanno la funzione di combinarsi con il tungsteno vaporizzato nelle zone più fredde della lampada. In questo modo si ottengono lampade di maggior durata perché il filamento tende a ricostruirsi, ed una maggiore efficienza perché il filamento può raggiungere una temperatura di funzionamento più elevata.

Lampada a scarica.

Lampada nella quale la luce è prodotta da una scarica elettrica attraverso un gas, un vapore di metallo o una amalgama di diversi gas: a differenza della lampada ad incandescenza, tale lampada necessita di apparecchiature elettriche ausiliarie per il suo funzionamento (l'alimentatore, il condensatore di rifasamento, in alcuni casi l'accenditore o 'starter').

Lampada a vapori di alogenuri metallici

Lampada a scarica a vapori di mercurio ad alta pressione, nella quali il tubo di scarica, in quarzo o allumina, contiene, oltre al mercurio e all'argon, sostanze aggiunte quali sodio, tallio, indio, in forma di alogenuri e terre rare.

Lampada a vapori di mercurio ad alta pressione a bulbo fluorescente

Lampada a scarica nella quale il tubo di scarica in quarzo, contenente mercurio, è racchiuso in un bulbo ellissoidale rivestito internamente da polveri fluorescenti.

Lampada a vapori di sodio ad alta pressione

Lampada a scarica nella quale il tubo di scarica, in quarzo o allumina, contiene, oltre al gas di innesco (xenon o argon), una amalgama di sodio e mercurio.

Lampada fluorescente.

Lampada a scarica a vapori di mercurio a bassa pressione nella quale la maggior parte della luce è emessa da uno strato di materiale fluorescente che riveste internamente il tubo di scarica, eccitato con la radiazione ultravioletta della scarica stessa.

Luminanza (L).

In una direzione data, è il rapporto tra l'*intensità luminosa* emessa, riflessa o trasmessa da una superficie in quella direzione e l'area apparente della superficie stessa. È misurata in cd/m^2.

Rendimento ottico.

Riferito ad un sistema di illuminazione composto da apparecchio e lampada, è il rapporto tra il *flusso luminoso* emesso da tale sistema e il *flusso luminoso* generato dalla sola lampada.

Resa cromatica.

È la capacità di una sorgente luminosa artificiale di riprodurre i colori diurni. L'indice di resa cromatica è un valore numerico che raffronta la resa cromatica di una lampada con quella della luce diurna o ad incandescenza (Ra = 100).

LAMPADA AD INCANDESCENZA TRADIZIONALE E AD ALOGENI: RA = 100
LAMPADA A VAPORI DI SODIO ALTA PRESSIONE: RA = 20÷65
LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO: RA = 50÷60
LAMPADA AD ALOGENURI METALLICI: RA = 65÷95

Temperatura di colore correlata.

Riferita ad una sorgente luminosa, esprime la tonalità della sua luce: è la temperatura alla quale un corpo nero (radiatore perfetto) deve essere portato affinché emetta una luce simile a quella della sorgente in esame. Maggiore è la temperatura di colore di una sorgente, più 'fredda' sarà la sua luce. Si misura in gradi Kelvin (K).

LAMPADA AD INCANDESCENZA TRADIZIONALE E AD ALOGENI: 2700÷3000 K
LAMPADA A VAPORI DI SODIO ALTA PRESSIONE: 1950÷2500 K
LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO: 3000÷4200 K
LAMPADA AD ALOGENURI METALLICI: 3000÷6000 K

Uniformità di illuminamento (o di luminanza).

Riferita ad una superficie illuminata, l'uniformità complessiva (U_o) è il rapporto tra valore minimo e valore medio di illuminamento (o di luminanza); l'uniformità longitudinale (U_i) è il rapporto tra minimo e massimo illuminamento (o luminanza) lungo una linea parallela all'asse principale rispetto alla posizione dell'osservatore.

4.2 IL CONTESTO LEGISLATIVO

L'ambito di azione del PRIC 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".

- 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".

NORME

- Norma UNI 10439: "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato".

- 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”.

- 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.

4.3 ELENCO TAVOLE IN ALLEGATO

TAVOLA 2.1.1 AREE OMOGENEE E PARTICOLARITA' TERRITORIALI – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.1.2 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.3.1 CRITICITA' IMPIANTO IN RELAZIONE ALLA LR 17 – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.3.2 TIPOLOGIA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.4.1 TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE – STATO DI FATTO

TAVOLA 2.5.1 ILLUMINAMENTI SUL PIANO STRADALE – STATO DI FATTO

TAVOLA 3.1.1 TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

TAVOLA 3.1.2 TIPOLOGIA COMPLESSI ILLUMINANTI

5.0 PROGETTO DI ENERGY SAVING