

COMUNE di TEORA

Provincia di Avellino

Piano Urbanistico Comunale

Legge Regionale n.16 del 22.12.2004

Piano Regolatore Illuminotecnico Comunale

PROGETTAZIONE:

Accanto srl engineering
Via S. Antonio 2004
84013 Teora (Avellino) (AV)
Tel. 0824 200411
Fax 0824 200412
E-mail: info@accanto.it

Arch. Franco Andreola
Arch. Giovanni Maggino
Arch. Angelo Verdica

COLLABORATORI:
Arch. Giuseppe Pappalardo
Arch. Giuseppe Ianni
Geom. Stefano Landi

AGRONOMIA: Dott. Franco Sorice
TOPOLOGIA: Dott. Massimo Rossetti
ACUSTICA: GeoSound srl

PIANO ENERGETICO
PIANO ILLUMINOTECNICO

Giovanni Polestra

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Marco Lodi



giugno 2011

ADOZIONE COMUNE

DELIBERA
CONSILIARE N°

APPROVAZIONE
ORGANO COMPETENTE

DELIBERA N°

VISTI

ADOZIONE

APPROVAZIONE

APPROFONDIMENTO

LEVELLO STRUTTURALE
LEVELLO STRATEGICO
LEVELLO OPERATIVO

SCALA _____

ELABORATO

PRIC1

COMUNE DI TEORA
Provincia di Avellino

PIANO COMUNALE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

SOMMARIO

1. Introduzione ai piani di illuminazione
 - 1.1. Che cosa si intende per Piano di Illuminazione Pubblica
 - 1.2. Esigenze e motivazioni
 - 1.3. Beneficiari dei piani d'illuminazione
 - 1.4. Vantaggi economici
 - 1.5. Riferimenti normativa e bibliografia
2. Piano d'illuminazione Pubblica Comunale: finalità
 - 2.1. Definizione di inquinamento luminoso
 - 2.2. Finalità dei piani di illuminazione
 - 2.3. Individuazione delle fasi di studio e sviluppo del piano
3. Piano d'illuminazione pubblica: ambiti operativi
 - 3.1. Rilievo degli impianti esistenti
 - 3.2. Suddivisione del territorio
 - 3.3. Aree omogenee
 - 3.4. Stesura del piano d'illuminazione
4. Inquadramento territoriale
 - 4.1. Territorio
 - 4.2. Il paese e il nome
 - 4.3. La popolazione
 - 4.4. L'economia
 - 4.5. Cenni storici sulla pubblica illuminazione
 - 4.6. Aree omogenee
 - 4.7. Zone di protezione dell'inquinamento luminoso
5. Stato di fatto
 - 5.1. Stato dell'illuminazione pubblica esistente
 - 5.2. Conformità legislativa dei corpi illuminanti
 - 5.3. Stato dei quadri elettrici
 - 5.4. Rilievi illuminotecnici
 - 5.5. Costi di gestione servizio illuminazione pubblica
6. Classificazione della viabilità
 - 6.1. Classificazione illuminotecnica delle strade
 - 6.2. Flussi di traffico
 - 6.3. Classificazione degli ambiti urbani ed extraurbani particolari
7. Pianificazione adeguamenti
 - 7.1. Proposte operative per le evidenze storiche
 - 7.2. Situazioni potenzialmente critiche
 - 7.3. Impianti pubblici ad elevato impatto ambientale ed elevato consumo energetico
 - 7.4. Prescrizioni sull'obbligo adeguamento esistente
 - 7.5. Priorità d'intervento
 - 7.6. Verifica impianti privati non conformi con la Legge Regionale 12/2002

8 Riassetto illuminotecnico del territorio

8.1 Specifiche minime degli impianti

- a. Impianti elettrici: indicazioni per l'adeguamento e per i nuovi impianti
- b. Caratteristiche elettriche generali degli apparecchi d'illuminazione
- c. Caratteristiche dei quadri elettrici, dei cavidotto e dei sostegni

8.2 Criteri di progettazione

8.3 Tipologie di intervento: linee guida progettuali operative

- 8.3.1 Strade a traffico veicolare: assi viari principali
- 8.3.2 Strade a traffico veicolare: assi viari secondari
- 8.3.3 Strade a traffico veicolare: strade in zone artigianali
- 8.3.4 Strade a traffico veicolare: aree verdi agricole in aree modestamente abitate
- 8.3.5 Aree specifiche: aree verdi, giardini e parchi urbani
- 8.3.6 Applicazioni specifiche: impianti sportivi
- 8.3.7 Applicazioni specifiche: percorsi a traffico prevalentemente pedonale a carattere locale
- 8.3.8 Applicazioni specifiche: strade e piazze a traffico prevalentemente pedonale e aree di aggregazione e ricreazione
- 8.3.9 Applicazioni specifiche: piste ciclabili
- 8.3.10 Applicazioni specifiche: parcheggi
- 8.3.11 Applicazioni specifiche: passaggi pedonali
- 8.3.12 Applicazioni specifiche: impianti d'illuminazione privata e residenziale

8.4 Interventi operativi specifici

REGOLAMENTO PIANO DI ILLUMINAZIONE

sovrapposizioni nella realizzazione di opere parziali, che risulteranno necessariamente congruenti tra loro.

Inoltre si potranno conseguire:

- economie di scala dovute alla riduzione delle tipologie delle apparecchiature ed alla ottimizzazione delle stesse;
- economie di costruzione dovute alla razionalizzazione ed alla contestualità degli interventi nel sottosuolo per l'insediamento dei vari servizi;
- economie congruenti all'adozione di sistemi a tecnologia avanzata, a bassi oneri di gestione in termini energetici e manutentivi.

1.5 Riferimenti normativi e bibliografia

LEGGI

- Legge della Regione Campania n° 12 del 25/07/2002 "NORME PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DEL CONSUMO ENERGETICO DA ILLUMINAZIONE ESTERNA PUBBLICA E PRIVATA A TUTELA DELL'AMBIENTE, PER LA TUTELA DELL'ATTIVITÀ SVOLTA DAGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI PROFESSIONALI E NON PROFESSIONALI E PER LA CORRETTA VALORIZZAZIONE DEI CENTRI STORICI", pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania n° 37 del 05 agosto 2002 "
- Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992 : "Nuovo Codice della Strada"
- DPR 495/92 : "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"
- Decreto legislativo 360/93 : "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992
- D.M. 12/04/95 Suppl. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico".
- DPR 503/96 : "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche"
- Legge n. 9 del gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali"
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- Allegato II Direttiva 83/189/CEE legge del 21 Giugno 1986 n.317 sulla realizzazione di impianti a regola d'arte e analogo DPR 447/91
- Decreto n° 37 del 22/01/2008.

NORME

- Norma DIN 5044 o l'analogo, ma attualmente meno completa. Norma UNI 10439 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato"
- Norma CEI 34 - 33 "Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"

- Norme CEI 34 relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- Norma CEI 11 - 4 "Esecuzione delle linee elettriche 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 e similari"
- Norma CEI 64 - 8 relativa alla "esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V"

BIBLIOGRAFIA

- CIE Pubblicazione n. 92 : "Guide to the lighting of urban areas" (1992)
- CIE Pubblicazione n. 115 : "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic" (1995)
- ENEL/Federelettrica "Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica" (1990)
- AIDI "Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica" (1993)
- Piano Urbano Traffico (PUT)
- "Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione Pubblica", AIDI Gennaio 98
- "Manuale di Illuminotecnica", Francesco Bianchi, NIS Febbraio 95
- "Impianti a norme CEI - volume 6: Illuminazione Esterna", INI Maggio 97
- "Piani Comunali di illuminazione Urbana", Ing. Germano Bonanni, Rivista Luce n.6/94
- "Il piano comunale per l'illuminazione pubblica. Scelta e strategie per la pianificazione degli impianti". Arch. Giovanni Burzio, Rivista Luce n.5/95
- "Illuminazione pubblica e sicurezza". Fernando Prono, Rivista Luce Aprile 98
- "Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno" dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti - Dott. Pierantonio Cinzano, dell'Università di Padova.
- "Inquinamento luminoso un problema per tutti ", CieloBuio - Coordinamento per la protezione del cielo notturno UAI & IDA, Marzo 2000.
- Save the Sky - Optimize your light. Programma di simulazione ed ottimizzazione illuminotecnica. 2002. DB.
- "Light Pollution and the Protection of Night Environment" atti del convegno di Venezia patrocinato dall'UNESCO. ISTIL-IDA-CIELOBUIO 3 Maggio 2002.
- "Measuring and Modelling Light pollution", Memorie SAIt P.Cinzano, 71/2000.
- "Rapporto ISTIL 2001 - stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia", ISTIL 2001.
- "LPIW - Light Pollution International Workshop". Atti del convegno internazionale di Frascati. CieloBuio - UAI - IDA. Maggio 2003.

2 - Piano d'illuminazione Pubblica Comunale: finalità

2.1 Definizione di Inquinamento Luminoso

Si definisce inquinamento luminoso la emissione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste; (Legge della Regione Campania n° 12 del 25/07/2002 "NORME PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DEL CONSUMO ENERGETICO DA ILLUMINAZIONE ESTERNA PUBBLICA E PRIVATA A TUTELA DELL'AMBIENTE, PER LA TUTELA DELL'ATTIVITÀ SVOLTA DAGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI PROFESSIONALI E NON PROFESSIONALI E PER LA CORRETTA VALORIZZAZIONE DEI CENTRI STORICI", art.2 - Definizioni)

2.2 Finalità dei piani d'illuminazione

- a) Ridurre, sul territorio, l'inquinamento luminoso e i consumi energetici da esso derivanti,
- b) Aumentare la sicurezza stradale per la riduzione degli incidenti, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano ingenerare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada),
- c) Ridurre la criminalità e gli atti di vandalismo che, da ricerche condotte negli Stati Uniti, tendono ad aumentare là dove si illumina in modo disomogeneo creando zone di penombra nelle immediate vicinanze di aree sovrailluminate,
- d) Favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita,
- e) Accrescere un più razionale sfruttamento degli spazi urbani disponibili,
- f) Migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche e della loro bellezza, con l'opportuna scelta cromatica (per es. il giallo - oro delle lampade al sodio ad alta pressione risulta particolarmente adatto nei centri storici), delle intensità e del tipo di illuminazione, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo e senza creare contrasti stucchevoli con l'ambiente circostante (es. con un'illuminazione troppo intensa),
- g) Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente che li circonda, sia diurno che notturno,
- h) Realizzare impianti ad alta efficienza, mediante l'utilizzo di corpi illuminanti full cut-off, di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso, favorendo il risparmio energetico,
- i) Ottimizzare gli oneri di gestione e relativi agli interventi di manutenzione,
- j) Tutelare, nelle aree di protezione degli osservatori astronomici, l'attività di ricerca scientifica e divulgativa,
- k) Conservare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane,
- l) Preservare la possibilità per la popolazione di godere del cielo stellato, patrimonio culturale primario.

2.3 Individuazione delle fasi di studio e sviluppo del piano

Suddivisione del territorio ed individuazione di aree omogenee

1. Ambientali
2. Storiche
3. Urbanistiche

Verifica degli apparati d'illuminazione e della loro distribuzione sul territorio

- Quantità e tipologia dei punti luce;
- tipologia dei supporti e loro impatto ambientale;
- caratteristiche degli impianti di distribuzione e delle linee elettriche di alimentazione dei corpi illuminanti;
- rilievo dei parametri illuminotecnici maggiormente significativi: illuminamento, uniformità, abbagliamento e resa cromatica.

Elaborazione di un progetto di integrazione e di intervento sul territorio

In base a quanto emerso dalla suddivisione in aree omogenee, ed alla effettiva distribuzione, si elabora un piano che suddivide il territorio comunale secondo precise scelte di illuminazione di modo che la programmazione degli interventi di manutenzione e di riordino ambientale avvengano secondo prescritte scelte tecniche.

Individuazione delle opportunità

Valutazione tecnico/economica dei benefici dell'esecuzione di interventi di manutenzione e di recupero programmati.

3 - Piano d'illuminazione Pubblica: ambiti operativi

3.1 Rilievo degli impianti esistenti

La metodologia di rilevamento deve individuare le seguenti caratteristiche essenziali degli impianti:

- proprietari e gestori (ENEL, comuni, Enti locali municipalizzati e non, altri);
- alimentazione, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica;
- tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc..) e dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc..);
- distribuzione delle lampade installate negli impianti suddivise per tipo (fluorescenza, sodio AP o BP, loderi Metallici, Mercurio, etc...) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc...);
- presenza di: abbagliamenti molesti, illuminazione intrusiva, evidenti inquinamenti luminosi, disuniformità, insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione.

3.2 Suddivisione del Territorio

La suddivisione del territorio comunale, e le scelte tecniche da adottarsi, devono tenere conto delle seguenti realtà:

- distribuzione e morfologia del terreno (pianura, collina, montagna);
- suddivisione in Aree omogenee: in quartieri, centri storici, zone industriali, parchi, aree residenziali, arterie di grande traffico, circonvallazioni, autostrade, campagna, etc....;
- aspetti climatici prevalenti che possono influenzare la viabilità e la visibilità. Sono ad esempio aspetti fondamentali per la scelta del tipo di impianto se il territorio è particolarmente piovoso, umido, nevoso o che favorisce il ristagno dell'aria con la probabile formazione di nebbie;
- aspetti ambientali quali la presenza di elementi artificiali o naturali che possono aggredire gli impianti di illuminazione come: la presenza di grossi complessi industriali (con emissione di elementi inquinanti o corrosivi), del mare (con l'abbondanza di salsedine), etc.;
- l'appartenenza ad aree di protezione degli osservatori astronomici e di altri osservatori scientifici, che implica un particolare riguardo nella progettazione degli impianti per la salvaguardia del cielo.

3.3 Aree Omogenee

Le aree omogenee possono in particolare essere suddivise dalle tipologie di strade individuate, dal piano urbano del traffico, dal codice della strada e dalle normative tecniche europee, o come segue, in base a criteri puramente di buon senso:

- Centri storici,
- Aree pedonali,
- Aree commerciali,
- Aree residenziali,
- Aree verdi,
- Aree industriali ed artigianali,
- Aree extraurbane,
- Aree limitate di specifica destinazione. Individuando: la loro distribuzione sul territorio, l'integrazione all'interno delle aree omogenee, la destinazione di tali aree (archeologiche, impianti sportivi, centri commerciali, etc..) ed i dati che li caratterizzano e li individuano univocamente.

La scelta dell'illuminazione deve innanzitutto tenere conto dei requisiti tecnici dei componenti e degli impianti di cui all'art. 4 della legge della Regione Campania n. 12 del 25/07/02.

3.4 Stesura del piano d'illuminazione

Analisi situazione preesistente

- a) Individuazione della rete viaria esistente (urbana, extraurbana, pedonale, etc.)
- b) suddivisione e classificazione delle vie sulla base del codice della strada ed alle indicazioni delle normative tecniche europee.

Scelte tecniche - Illuminotecniche

- a) Individuazione dei parametri illuminotecnici caratteristici (luminanze e illuminamenti, uniformità, abbagliamento) in base alla classificazione delle strade.
- b) Scelta delle caratteristiche delle lampade da adottarsi in ciascun contesto urbano ed extraurbano.

Scelte tecniche - Impiantistiche: Per nuovi impianti o per l'adeguamento di quelli vecchi

- a) Gradi di protezione (IP) e Classe di isolamento (I o II).
- b) Geometria e tipologia degli impianti (pali, sospensioni, mensole, a parete, torri faro, etc.).
- c) Scelte per la protezione elettrica degli impianti, prevedendo eventuali circuiti ridondanti per la sicurezza degli impianti, e ridurre i rischi di improvvisi oscuramenti della rete,
- d) Posa delle linee elettriche (aeree, sotterranee).
- e) Miglioramento del rendimento illuminotecnico globale (rapporto fra flusso utile e potenza installata),
- f) Inserimento in linea di regolatori per il controllo del flusso luminoso emesso, e la variazione secondo specifiche curve di calibratura,
- g) Prevedere sistemi elettronici diagnostici per ridurre la manutenzione degli impianti e migliorare i servizi.

Scelte progettuali

- a) Scelte progettuali ed operative per aree omogenee.
- b) Scelte progettuali per le applicazioni particolari:
 - Monumenti,
 - Grandi Aree,
 - Impianti sportivi all'aperto.
- c) Ottimizzazione:
 - della segnaletica luminosa secondo criteri di visibilità e di priorità.
 - dell'illuminazione commerciale nel rispetto della salvaguardia dell'ambiente cittadino, limitandone la potenza, l'estensione e la diffusione.

Adozione di criteri anti inquinamento luminoso.

- d) Predisposizione di particolari scelte illuminotecniche prioritarie in corrispondenza di quelle aree a rischio (generalmente molto limitate) che richiedono maggiori attenzioni fra le quali:
- Centri sportivi (campi di calcio, palestre, etc..).
 - Aree scolastiche (in prossimità degli ingressi).
 - Centri commerciali (in corrispondenza di aree intenso traffico pedonale).
 - Arce di interscambio, come gli accessi alle stazioni ferroviarie.
 - Importanti svincoli su strade di intenso traffico urbano ed extraurbano.

Pianificazione

- Definizione di piani di manutenzione e di adeguamento degli impianti.
- Stima economica dei costi di manutenzione, adeguamento e gestione. Previsioni di spesa in relazione alle effettive disponibilità finanziarie ed alle priorità sul territorio.

4. Inquadramento territoriale

Cenni storici, urbanistici ed evoluzione dell'impianto luce, aree omogenee

4.1 TERRITORIO

4.2 IL PAESE E IL NOME

4.3 LA POPOLAZIONE

4.4 L'ECONOMIA

4.5 CENNI STORICI SULLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

4.6 AREE OMOGENEE

4.7 ZONE DI PROTEZIONE

4.1 TERRITORIO

Percorrendo la strada statale 7, da Avellino a Potenza, che in alcuni tratti ricalca il tracciato dell'antica Via Appia, si attraversa gran parte del territorio Irpino.

Il percorso non proprio agevole della strada che serpeggia sui dorsali delle colline è ampiamente ricompensato dalla splendida vista panoramica che si apre sui monti Irpini e sugli altopiani tra il fiume Ofanto e Calore. La peculiarità di questo paesaggio, immerso nel verde dei boschi rigogliosi, solcato da strade strette e tortuose, è data da un insieme di nuclei urbani, sparsi tutt'intorno, per lo più arroccati sulle pendici o sulle sommità dei colli.

Essi, nati come insediamenti di difesa degli itinerari strategici, polarizzati intorno al castello o alla chiesa, anche se più volte scossi da violenti terremoti, conservano ancora l'antica impronta medievale.

Al km. 376 di questa strada, dopo aver superato Lioni, si giunge a Teora. A due chilometri dal centro urbano la strada incrocia la statale 165 che conduce al vicino Santuario di Materdomini.

Già da questo bivio è ben visibile l'abitato che si adagia lungo il dorso di una collina ai piedi del monte "Cresta del Gallo", alle propaggini della catena appenninica. Il territorio si estende per 23 chilometri e confina con le terre di Caposele, Lioni, Conza della Campania e Morra De Sanctis. Teora, in posizione aperta a 660 metri sul livello del

mare, immersa in uno scenario orografico dolcemente ondulato, in cui vette arrotondate si alternano a tratti pianeggianti, domina le strade di comunicazione con la Basilicata, la valle del Sele e la Valle dell'Ofanto. Il territorio rurale, di verdi campagne interrotte a tratti da folti boschetti, si compone di numerose contrade densamente abitate. Tra l'Ofanto e il suo piccolo affluente Fiumicello si estendono: "Difesa San Vitale", "Civita Superiore" e "Civita Inferiore", "Fiumicello", "Serra Mezzana" e "Pagliara". Tra Lioni e Teora, lambite dalla statale, s'incontrano "Seta", "Croce" e "Serro dei Mortali"; salendo verso il monte "Cresta del Gallo" si trova contrada "Boscariello" e sul confine con Caposele si estendono la vasta contrada di Boiara e le "Lavanghe del Poeta". Dalla Cresta del Gallo, scendendo verso la strada che collega il paese con Conza della Campania, si raggiunge la "Serra" dominata dall'omonimo monte (il "Ticchio" per i Teoresi). Da tutti i punti del paese, la veduta è ampia e concede all'occhio di spaziare liberamente posandosi ad intervalli sulle alture circostanti che ospitano i paesi di Morra De Sanctis, S. Angelo dei lombardi, Nusco, Cairano, Andretta e, nella valle, Lioni. I rilievi Picentini, impervi e boscosi, ricchi di castagni, faggi e conifere, che delimitano l'orizzonte, cedono qui il posto alle colline di natura marmosa, arenacea e argillosa, il cui manto appare variegato di infinite sfumature di verde: da quello tenue delle colture a quello intenso della vegetazione arborea e boschiva: tratti brulli non se ne scorgono se non nelle zolle dell'autunno. Le montagne dell'Appennino meridionale, formate da calcari cretacci e da dolomie triasiche, solcate da profondi corsi d'acqua alimentati dalla natura carsica, costituiscono per la zona un'importante riserva idrica: il paese, infatti, è ricco di sorgenti d'acqua rurali e fonti urbane cui ancora oggi attingono gli abitanti del posto. E dal paese il Massiccio Irpino, separato dal Partenio dal corso superiore del Sarno e dal Sabato e limitato nelle altre parti dal Sele e dal Calore, è visibile nei suoi sottogruppi del Cervialto (m. 1089), del Polveraccio (m. 1790), del Pizzo Accollica (m. 1657), del Montagnone di Nusco (1492), del Calvello (1580), dei Monti Mai (1680). Le cime più elevate del territorio di Teora sono il monte "Serra" e il monte "Cresta del Gallo", oltre gli 800 metri, osservatorio naturale sulle splendidi valli dell'Ofanto a destra e del Sele a sinistra. Dalla "Cresta del Gallo", nei giorni tersi e limpidi, l'orizzonte si dilata ancor di più fino a scorgere le cime del Vulture e con un volo librato nell'azzurro si possono raggiungere perfino i golfi di Salerno da un lato e di Manfredonia dall'altro. Il clima salubre rende il luogo adatto a piacevoli soggiorni estivi, durante i quali alle tonificanti passeggiate nelle verdi campagne si possono alternare interessanti escursioni su itinerari artistico-culturali nei centri limitrofi: dal paese si raggiungono facilmente il parco archeologico dell'antica Compsa e l'"Oppidum" di Lioni, che conservano testimonianze dell'antico passato sannitico e romano. Si raggiungono altrettanto facilmente luoghi ricchi di monumenti medioevali, rinascimentali, settecenteschi e neoclassici, (castelli, chiese e palazzi), come Nusco, Montella, Bagnoli Irpino, Sant'Angelo dei Lombardi, Torella dei Lombardi, ecc. A pochi chilometri si estende l'altopiano del Laceno, rinomata località turistica e stazione invernale, molto frequentata soprattutto dagli abitanti della costa campana.

Caratteristiche climatiche

Il clima è tipico della zone interne irpine con estati calde e brevi e inverni freddi. Non vi è la presenza di industrie chimiche o simili che possono immettere nell'atmosfera agenti inquinanti o corrosivi. La neve è spesso presente in inverno, anche se negli ultimi anni vi è stata una diminuzione a causa di cambiamenti climatici su larga scala.

4.2 IL PAESE E IL NOME

Distretto più volte da violenti terremoti il paese è stato sempre ricostruito sull'originaria posizione geografica, inglobando senza grosse fratture una rilevante espansione edilizia, dal II dopoguerra. Il nucleo antico d'impianto medievale presentava, prima del sisma dell'ottanta una struttura omogenea e ben conservata che non aveva subito alterazioni nonostante i necessari interventi di ristrutturazione succeduti nel tempo. Da un primitivo insediamento pre-sannitico, da localizzare a valle, nei pressi di una sorgente d'acqua, secondo le diffuse consuetudini dei primitivi stanziamenti (che sorgevano appunto negli avvallamenti e presso le rive di corsi d'acqua) il paese, in età romana, si andò sviluppando verso l'alto nel senso Nord-Est, per ragioni di difesa. Fu, in ogni modo, nel primo medioevo che ebbe inizio l'arroccamento vero e proprio, che, ampliando i sannitici vicì, continuò a svilupparsi nel secondo medioevo, quando su tipico schema a fuso, attestato in gran parte dei centri medioevali, il paese si andò aggregando intorno ai due poli, civile e religioso Castello e Chiesa, con nuclei abitativi a base familiare (pigi) che, conformandosi alle curve naturali del terreno, adottarono la tipologia architettonica del lotto gotico. Il paese, immutato nella sua originaria fisionomia, che delicatamente emergeva dallo sfondo del verde paesaggio collinare, fino al secondo dopo guerra ha registrato in seguito e soprattutto dopo l'ultimo evento sismico, un notevole fenomeno di urbanesimo con conseguente espansione edilizia lungo le vie principali di accesso al centro urbano. Pertanto l'armatura urbana si è estesa nella direzione Est-Sud-Ovest, massimamente in seguito alla ricostruzione post-sismica, fino ad assumere un aspetto più ampio e squadrato rispetto all'originaria configurazione a "fuso". Da un punto di vista meramente artistico, alla data del sisma dell'80, il paese conservava esempi anche notevoli di portali e facciate di palazzi signorili incastonati in un succedersi di più modeste abitazioni, e uno straordinario, quanto irripetibile, gioco di archi e vicioletti che ne movimentavano la composizione architettonica. Degni di rilievo erano anche alcune opere pittoriche conservate in chiese e abitazioni private. L'architettura religiosa, distrutta o gravemente danneggiata nel corso dei secoli dai terremoti, conserva poche testimonianze delle lontane origini.

4.3 LA POPOLAZIONE

La popolazione oggi si aggira sui duemila abitanti. Prima del sisma dell'ottanta essa era raggruppata in due nuclei distinti: il primo costituito dal centro urbano in cui si svolgevano attività artigianali e commerciali, il secondo dalle abitazioni rurali connesse all'attività agricolo-pastorale. Per quanto riguarda la storia demografica, le fonti a disposizione forniscono dati che testimoniano un andamento fortemente oscillante nel corso dei secoli, attestato, purtroppo, negli ultimi anni, su una curva di decremento molto preoccupante. La prima numerazione nota, come vedremo successivamente, risale al 1271, anno in cui si registra una tassazione a carico dell' "Università" per fuochi dodici non dichiarati (Un fuoco era costituito da un nucleo familiare con 5 componenti.). Nella successiva numerazione i fuochi sono 110, non pochi se si considera che nello stesso periodo Conza, città di rilevante importanza, conta 159 fuochi. Nel 1532 Teora è tassata per fuochi 187; nel 1546 per fuochi 260, nel 1561 per 291 nel 1595 per 350; nel 1648 per 330. Da questi dati si evince che in poco più di 100 anni la popolazione è aumentata di 116 fuochi (all'incirca 700 persone) e a queste vanno però aggiunti i componenti del clero e i notabili, che non risultano in quanto esenti da

tasse. Un calo notevole della popolazione si registra nell'anno 1656 a causa di una gravissima pestilenza che colpì tutto il territorio d'Avellino e provincia. Le conseguenze economiche e sociali di questa virulenta epidemia furono estastrofiche per la piccola comunità; e molto probabilmente anche qui, come in altri luoghi della zona ci dovette essere un grosso movimento di gruppi familiari, nei decenni successivi, che vennero a sostituire quelli estinti. Ciò è confermato dai cognomi nuovi che compaiono in seguito all'evento, segno di una gran trasformazione del contesto sociale della comunità. Nel 1694, dopo guerre ed epidemie che ostacolano lo sviluppo del feudo, la popolazione viene ulteriormente decimata da un violento terremoto che provoca ben 400 vittime. Pertanto nel 1669 i fuochi registrati sono soltanto 233 e dopo 108 anni, nel 1777, i fuochi sono aumentati solo di tre unità. Le condizioni sociali ed economiche, sicuramente difficili a causa del perdurare dei conflitti tra Angioini, Aragonesi e Durazzeschi, non impediscono comunque al paese di vivere anche momenti di splendore e di gloria culturale. Nel XVII secolo, a proposito della storia civile del paese nei secoli precedenti il Castellano così ebbe a dire: "Questa terra ha prodotto persone virtuose come dottori e medici". Conosciamo infatti, i nomi di Giovanni Matteo Loisi, vicario generale e scrittore; Rocco Castellano, arcivescovo di Belcastro; "Di questa terra - continua il Castellano - è stato un famosissimo medico dimandato Giovan Battista Fiore, che fu medico del principe di Venosa Giovan Batista Ludovisio ed oggidì vi sono il dott. G. Vincenzo Fiore, suo figlio, e il dott. F. Angelo Fiore, suo nipote". Nel XVIII secolo ebbero i natali nel paese il magistrato Lorenzo Stefanelli e Giulio Cesare Sibilla, avvocato e maestro d'oratoria. I due grandi avvenimenti del primo ventennio dell'Ottocento - abolizione della feudalità (1806) a livello generale e il Concordato (1818) a livello particolare - non ebbero effetti economici degni di rilievo sulla popolazione. In effetti, durante il XIX secolo si hanno condizioni sociali alquanto statiche con linee di demarcazione piuttosto profonde tra le classi sociali. Nella comunità operano comunque uomini d'insigne valore culturale e civile che vivacizzano e proiettano la vita del piccolo paese in una dimensione politica provinciale davvero insospettabile. Tra questi uomini del XIX secolo ricordiamo Salvatore Nitoli, bibliografo, profondo conoscitore delle culture classiche e autore, tra l'altro, del "Vocabolario dei vari dialetti irpini" e l'avvocato Saverio Corona, consigliere provinciale e amico di Francesco De Sanctis. Come tanti paesi dell'Irpinia, Teora ha dovuto tristemente subire emorragici flussi migratori a partire dalla fine dell'800: tra il 1876 e il 1915 circa 200.000 irpini abbandonarono la loro terra. Le mete preferite furono, nei primi del '900, le Americhe, sostituite nella seconda metà del secolo dai paesi europei quali Belgio, Francia, Germania e successivamente Svizzera. In ogni caso il paese intorno agli anni '30 registra un sorprendente aumento demografico con circa 6000 abitanti, che praticano piccole attività artigianali o agricole, si dedicano allo studio e all'insegnamento e mettono al servizio della comunità professionalità conseguite nell'Ateneo partenopeo. In quegli anni, nel paese ha sede una attiva Banca Agricola con un capitale sociale di 75 milioni; una linea di autotrasporti, la "SATA", che collegava il paese con i centri limitrofi, con Avellino e con Salerno. All'epoca il paese era anche sede di Pretura e Carcere mandamentale. I due grandi avvenimenti dolorosi nel novecento colpiscono il paese in maniera rilevante: tanta popolazione maschile fu mandata a combattere sul fronte e nelle trincee della prima guerra mondiale. In seguito furono insigniti di medaglia d'oro e della onorificenza di Cavaliere Vittorio Veneto circa 100 combattimenti di Teora. Durante il secondo conflitto il paese ha vissuto momenti di grande difficoltà economica e sociale subendo, come tutti, le tristi

conseguenze dell'immense scontro bellico, pagando il suo tributo di sangue e immolando i suoi martiri per la patria: esemplare il valore eroico di giovani volontari come Ermete Ferrara, fucilato a Cefalonia il 22 settembre 1943 per aver opposto ostinata resistenza al nemico; Alfonso Giallanella morto a Tobruk mentre tentava, insieme ai suoi soldati, una disperata resistenza, il 21 gennaio 1941; Gabriele Donatiello, caduto eroicamente a Pogradek il 13 dicembre 1940; Leone Riccardi, disperso in Russia. Nell'immediato dopoguerra, il paese riprende faticosamente a vivere sostenuto sempre dalle risorse agricole alle quali si vanno ad aggiungere le rimesse degli emigrati che cominciano ad essere ormai in numero elevato. Da allora, infatti, il fenomeno dell'emigrazione di singoli individui o di interi nuclei familiari verso luoghi di maggiore possibilità occupazionali divenne unica prospettiva reale di miglioramento e di progresso e scelta obbligatoria per tanti giovani, interessando ogni fascia sociale, dai proprietari terrieri ai contadini, dai professionisti agli operai. Il tutto è stato causa di non pochi scompensi, sia nell'ambito più ristretto della famiglia sia quello più generale dell'intero tessuto sociale del paese, che ha subito, anche per questo, profonde e insanabili lacerazioni. L'esodo che investì pesantemente tutta la valle dell'Ofanto, nel decennio 1961-71, verso il nord dell'Italia o verso la Svizzera, ha, pertanto pesantemente contribuito alla stasi della crescita demografica con conseguente invecchiamento della popolazione. Nota ancora dolente, in tutta questa complessa situazione, è il pendolarismo della popolazione giovanile verso centri in cui abbiano sede istituti di istruzione secondaria.

4.4 L'ECONOMIA

L'economia del paese fino agli anni 70 era legata soprattutto ad attività agricolo-pastorali e artigianali. Se la particolare conformazione del terreno, scosceso, boscoso e solo di rado interrotto da tratti pianeggianti, ha ostacolato per secoli l'aggiornamento nei metodi di sfruttamento del terreno, è pur vero che nel corso degli ultimi decenni, qui come in altri centri del territorio irpino, l'innata vitalità della popolazione ha apportato consistenti miglioramenti nel lavoro agricolo. L'agricoltura, di tipo estensivo e a conduzione familiare, privilegia le colture cerealicole: si produce, infatti, in abbondanza grano, ma anche orzo e avena; qua e là si scorge qualche frutteto e qualche vigneto. Per l'economia del paese rilevante risulta anche l'allevamento dei bovini e degli ovini, legato strettamente ai tempi più remoti. Infatti, per secoli i Teoresi hanno tratto sostentamento e ricchezza dagli armenti e all'anno 1691, il Castellano, nel suo prezioso manoscritto così descrive la popolazione di Teora: *"Gli abitanti di questa terra sono dediti alla coltivazione dei campi e perciò hanno abbondanza di grano, orzo e altre vettovaglie, ma sono scarsissimi di vino e quelli che ci sono di pessima qualità. Vi è però abbondanza di pecore, bovini, capri, animali, e tengono bellissimi pascoli. Sono in quest'anno 1691 anime 1272"*. All'allevamento è legata la produzione di latte e di prodotti caseari, destinati al consumo familiare o al massimo ad un mercato di tipo "curtense. Per quanto riguarda le attività artigianali, praticate da secoli con abile maestria da artigiani - artisti, eccellevano la lavorazione del ferro battuto, la scalpellatura della pietra viva, l'edilizia, l'ebanisteria e il restauro del legno. Rinomato anche il settore della sartoria e del ricamo. Molte di queste abilità sono andate perdute, soprattutto dopo lo scompaginamento dell'ultimo sistema, mentre negli ultimi anni si è andato affermando con apprezzabili risultati il settore delle attività a carattere artigiano-industriale. Tutto ciò, unitamente alle rimesse degli emigranti, consistente fonte economica sin dalla prima metà del '900, ha contribuito ad un rilevante aumento del

reddito della popolazione. Le più vistose conseguenze di questi fattori sono state l'espansione edilizia e un miglioramento globale delle condizioni di vita del paese.

4.5 CENNI STORICI SULLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE.

Esistono ancora poche rare tracce dell'illuminazione pubblica che ha caratterizzato il passato di Teora (AV). Solo alcune antiche quanto preziose cartoline ed immagini permettono di desumerne le caratteristiche.

Dalle ricerche effettuate presso gli abitanti e il fotografo locale e dall'analisi di fotografie d'epoca, risulta che sino alla fine del primo conflitto mondiale l'illuminazione esterna di strade e piazze a Teora (AV) era praticamente inesistente.

Anche le aree centrali del paese risultavano essere prive di illuminazione alla fine dell'ottocento.

A partire dal primo dopoguerra venne progressivamente illuminato il centro storico del paese. Gli apparecchi installati erano dotati di lampade ad incandescenza.

Gradualmente l'impianto di illuminazione pubblica venne ampliato con lo sviluppo urbanistico, mantenendo purtroppo la caratteristica di promiscuità con la rete di distribuzione dell'energia elettrica BT.



Negli anni settanta inizia il rinnovo e il potenziamento dell'impianto con l'installazione di numerosi pali ed armature in sostituzione dei precedenti sostegni e apparecchi e lampade.

Negli anni ottanta l'utilizzo delle lampade a vapori di mercurio e sodio hanno sistematicamente sostituito tutte le lampade ad incandescenza.

Contemporaneamente gli ampliamenti dell'impianto sono realizzati nella quasi totalità con linee di alimentazione sotterranee e separate dalla rete BT.

4.6 AREE OMOGENEE

Sono state individuate le aree omogenee in relazione agli strumenti urbanistici vigenti ed alla morfologia del terreno come di seguito indicato:

- residenziali;
- industriali e artigianali;
- agricoli;
- aree verdi;
- centri storici;
- parcheggi;
- zone per la ricreazione sportiva.

Le tavole del PUC indicano più nel dettaglio le tipologie urbanistiche omogenee del territorio.

4.7 ZONE DI PROTEZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Il Comune di Teora (AV) non rientra fra le zone ricadenti nella protezione dell'inquinamento luminoso.

L'illuminazione esterna, di qualsiasi tipo è causa di inquinamento luminoso definito come alterazione dei livelli naturali di luce presenti nell'ambito notturno.

L'effetto più evidente di questo tipo di inquinamento è l'aumento della luminosità del cielo notturno con perdita di uno dei più grandiosi spettacoli "il cielo stellato".

La quantità di inquinamento prodotto dipende dalla progettazione degli impianti e dal loro utilizzo.

L'applicazione puntuale della Legge Regionale 12/2002 permette di contenere questo tipo di inquinamento.

Programmare interventi di adeguamento o sostituzione degli apparecchi illuminanti risulta quindi necessario e importante.

Lo strumento del PRIC consente quindi di attuare e monitorare l'inquinamento luminoso.

5. STATO DI FATTO

5.1 STATO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESISTENTE

5.2 CONFORMITÀ LEGISLATIVA

5.3 STATO DEI QUADRI ELETTRICI

5.4 RILIEVI ILLUMINOTECNICI

5.5 COSTI DI GESTIONE IMPIANTO IP ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.1 - STATO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESISTENTE

Dall'analisi effettuata, gli impianti di illuminazione del Comune di Teora risultano essere generalmente disomogenei tra loro.

Ciò comunica un'impressione di scarsa armonia tra i diversi abitati del comune.

La presenza contemporanea di numerosi diversi tipi di apparecchio di illuminazione e di lampade in essi installati comporta inoltre maggiori oneri per quanto riguarda gli interventi di manutenzione e per la gestione di un anche minimo magazzino di pezzi di ricambio.

Rilievo degli impianti di illuminazione esistenti

- proprietà degli impianti (Comune, altri);
- tipologie degli apparecchi utilizzati;
- tipologia delle lampade impiegate;
- tipologia dei sostegni esistenti;
- regolatori di flusso in atto (nessuno);
- conformità legislativa dell'impianto Legge Regionale 12/2002;
- stato quadri elettrici;
- numero punti di consegna;
- rilievi illuminotecnici;
- costi di gestione del servizio IP (Illuminazione Pubblica).

5.2 CONFORMITA' LEGISLATIVA DEI CORPI ILLUMINANTI

Il rilievo dello stato di fatto dell'impianto conferma la necessità di intervenire sui corpi illuminanti, in continuità con quanto già fatto con l'intervento denominato "Lavori di **RAZIONALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE** del Comune di **TEORA (AV)**" (progetto esecutivo approvato con deliberazione della Giunta Comunale di Teora n° 72 del 11/09/2007, lavori conclusi in data 01/06/2011), con il quale si è provveduto alla sostituzione di n° 43 apparecchi di illuminazione.

I corpi illuminanti installati con l'intervento citato sono considerati a norma.

TABELLA A - STATO DI FATTO - TIPOLOGIA DI PALI PUBBLICA ILLUMINAZIONE ESISTENTI



Palo curvo



Palo curvo



Mensola



Pastorale



Arredo urbano - Perconti



Arredo urbano - Viadelli



Testapalo



Testapalo



Testapalo



Testapalo



Globo



Globo

5.3 STATO DEI QUADRI ELETTRICI

Dall'analisi effettuata risulta che i quadri di comando sono di proprietà dell'amministrazione comunale e sono, in genere, in adiacenza ai gruppi di misura.

L'impianto di illuminazione pubblica è quindi alimentato con l'energia elettrica fornita dall'Enel e con Gestori alternativi secondo le varie esigenze di convenienza del mercato libero dell'energia elettrica.

In sede di adeguamento e/o rinnovo impianto sarà opportuno ridurre e ove possibili unificare i quadri di comando.

Rilievo dei quadri elettrici

Nel seguente rilievo vengono elencati i quadri elettrici. Sono esclusi i comandi all'interno di cabine Enel e i quadri minori degli impianti comunali inaccessibili perché all'interno di immobili e/o promiscui con altra impiantistica di edifici pubblici. Sono trascurati i comandi con urepuscolari o i quadri minori non rilevati.



Largo Casello



Adiacenze Campo Sportivo - Via Largo Europa



Via Ermete



Località Borgo Monico



Via Nigronic



Traversa Via Vittoria



Via Calepio



Via Volontari XXIII Novembre

5.4 RILIEVI ILLUMINOTECNICI

L'analisi a campione dei parametri fotometrici su alcune vie del comune di Icoara si è limitata al rilievo dei valori di illuminamento.

I valori misurati hanno permesso di accertare alcune carenze relative all'impianto di illuminazione con limitati valori oltre il previsto.

I rilievi illuminotecnici sono stati eseguiti con un luxmetro.

Per il rilievo dell'illuminamento, cioè quantità di luce che cade sulla superficie, si è utilizzato lo strumento luxmetro (misura in lux)

Per la misura della luminanza, cioè la luce riflessa dalla superficie stradale in direzione dell'osservatore lo strumento utilizzato è il luminanzometro (misura cd/m²). Anche per la luminanza si è fatto riferimento ai lux con formula semplificata $L = \Sigma E \times 0.07$. Di conseguenza la relazione fra luminanza ed illuminamento, approssimativamente può essere considerata pari a $1 \text{ cd} / 0.07 = 14 \text{ lux}$

I risultati dei valori medi rilevati sul territorio comunale hanno evidenziato in taluni casi l'inefficienza dei corpi illuminanti vetusti.

I valori rilevati sono prossimi a 6 lux medi.

I motivi sono da ricondurre a: bassa efficienza luminosa delle lampade utilizzate ed in taluni casi dall'eccessiva interdistanza dei centri luminosi.

È da notare però che le recenti installazioni danno luogo ad un'illuminazione sovrabbondante, non giustificata dalla classificazione delle strade. Pertanto particolare attenzione va riservata alle nuove lottizzazioni.

5.5 COSTI DI GESTIONE SERVIZIO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per il funzionamento del servizio illuminazione pubblica su tutto il territorio del comune di Teora, l'Amministrazione comunale ha un onere che si evince dalle bollette degli Enti Gestori (ENEL, Green Network, etc).

Per quanto riguarda le prestazioni di manutenzione, il Comune di Teora ha stipulato una convenzione con un manutentore locale, che periodicamente viene rinnovata su base pluriennale, in riferimento a modalità stabilite dalle norme vigenti.

6. CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITA'

6.1 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

6.2 FLUSSI DI TRAFFICO

6.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBITI URBANI ED EXTRAURBANI PARTICOLARI

6. CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITA'

I riferimenti normativi utilizzati per la classificazione delle strade sono le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi", elaborate dal Ministro dei Lavori Pubblici in attuazione dell'art. 13 del D. L.vo 30 aprile 1992, n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e successive modificazioni ed integrazioni.

La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare.

La classificazione delle strade del territorio comunale, è stata effettuata sulla base della tipologia di asse stradale, dedotte dai documenti predisposti in sede di redazione del piano ed in accordo con gli Uffici tecnici comunali.

6.1 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

Categorie illuminotecniche (UNI EN 13201-2)

Una categoria illuminotecnica è definita da una serie di requisiti fotometrici che tengono conto delle esigenze visive di determinati utenti della strada in certi tipi di zone della strada e ambienti.

Le categorie illuminotecniche sono definite tenendo conto delle norme in materia di illuminazione stradale esistenti, alcune categorie e sottocategorie illuminotecniche riflettono particolari situazioni e approcci basati su condizioni tradizionali, climatiche o di altro tipo.

Le categorie ME riguardano i conducenti di veicoli motorizzati su strade che consentono velocità di marcia medio/alte.

Le categorie ME si basano quindi sulla luminanza del manto stradale e presentano requisiti crescenti, nell'ordine ME 6, ME 5, ... ME 1, che costituiscono i gradi del livello di illuminazione misurato per esempio mediante l'illuminamento

Le categorie CE riguardano i conducenti di veicoli motorizzati, ma si riferiscono a zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonde e zone con presenza di coda. Queste categorie si applicano anche a pedoni e ciclisti.

Le categorie S e A riguardano pedoni e ciclisti su zone pedonali e piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, cortili scolastici, ecc. Si basano sull'illuminamento della zona della strada e riflettono diverse priorità dell'illuminazione stradale.

Le categorie ES sono concepite come categoria complementare da utilizzare nelle situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'individuazione di persone e oggetti e in zone della strada con un tasso di criminalità più alto del normale e si basano sull'illuminamento semicilindrico.

Le categorie EV sono concepite come categoria complementare da utilizzare quando vi sono superfici verticali che devono essere viste in zone della strada come stazioni di pedaggio, zone di intersezione, ecc. e si basano sull'illuminamento del piano verticale.

a) Individuazione della categoria di riferimento:

[Dipende dal tipo di strada della zona di studio ed è sintetizzata nella tabella sotto indicata in funzione del Codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001.

La tabella è tratta dalla Norma UNI 11248 dell'ottobre 2007 e riportata la corrispondenza tra ogni tipo di strada e il suo indice della categoria illuminotecnica di riferimento. Come si vede, all'interno di alcune classi è stata operata una ulteriore suddivisione.

Tabella 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Tipi di strada	Descrizione dei tipi delle strade	Linee di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note particolari
A1	Autostrade extraurbane	120 - 130	ME1	4.3
	Autostrade urbane	130		
A2	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME2a	
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90		
	Strade extraurbane secondarie (tip. C1 e C2 ¹⁾)	70 - 90		
C	Strade extraurbane secondarie	50	ME4	
	Strade extraurbane secondarie con limitazione	70 - 90		
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	
		50		
E	Strade urbane interurbane	50	ME3a	
	Strade urbane di quartiere	50		
F	Strade locali extraurbane (tip. F1 e F2 ²⁾)	70 - 90	ME3a	
	Strade locali extraurbane	50		
		40	SE	
	Strade locali urbane (tip. F3 e F4 ²⁾)	50		
	Strade locali urbane - zone pedonali, zone urbane, zone 30	30	CE+	
	Strade locali urbane - zone pedonali	5		
	Strade locali urbane - zone urbane principali, pedoni, aree per gli utenti	5	CE3/32	
	Strade locali urbane	30		
	30			
	Non definiti			
	Strade a traffico veloce particolari ³⁾	30	SE	

Tale categoria di riferimento indicata nella tabella sopraindicata tiene conto di alcuni parametri di influenza (rischi) considerati nella seguente tabella.

Tabella 2 Parametri di influenza (su 7 fattori) considerati per la categoria illuminotecnica di riferimento di cui al prospetto 1

Tipo di strada	Parametri di influenza									
	Flusso di traffico	Complessità del campo visivo	Zona di conflitto	Dispositivi di segnalazione	Indice di rischio di aggressione	Popolazione residente	Indice del livello luminoso ambientale	Rischio		
A ₁	Medio/Alto	Alta	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti		
A ₂		Normale								
B		-								
C										
D										
E		Normale							Assenti	Normale
F		Assenti							Assenti	Assenti
Tabella di progetto	-	-	-	-	-	< 2%	Ambiente urbano	Non atteso		

Categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio

L'analisi dei parametri di influenza viene condotta dal progettista all'interno dell'analisi del rischio, e quest'ultimo può anche decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento e determinando direttamente quella di progetto. Nello specifico la valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista ed è "elevata" nel caso di strada tortuosa, con numerosi ostacoli alla visione anche in funzione di elevate velocità.

La norma UNI11248 introduce e propone alcuni possibili parametri di influenza ovviamente non tutti applicabili, in ciascun ambito illuminotecnico. La stessa norma introduce diversi parametri utili per ridurre/incrementare la classificazione del territorio ai fini di risparmio energetico.

Tabella

Indicazioni sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

Parametro di influenza	Variazione categoria illuminotecnica	Non applicabile	
Condizioni visive normali	-1	A ₁	
Condizioni non conflittuali			
Flusso di traffico < 30% rispetto al massimo			
Flusso di traffico < 25% rispetto al massimo			
Segnalazione di pericolo nelle zone conflittuali	-1	-	
Codice di colore	con indice di resa cromatica maggiore o uguale a 80 e con il grado di categoria illuminotecnica		-1
	con indice di resa cromatica inferiore di 30 al valore indicato nella categoria illuminotecnica		+1
Periodo di aggressione	+1		-
Presenza di ostacoli e/o irregolarità > 100			
Presenza di passaggi pedonali			
Presenza di passaggi ciclabili			
* In via bianca a doppia corsia viene prevista velocità nel limite di 50 km/h.			

L'errore più comune (che raddoppia il valore della classificazione e di conseguenza i costi) è quello di classificare scorrettamente le strade urbane locali (oltre il 70% delle strade) in quanto le si definisce genericamente "strade urbane di Quartiere". Come precisa il DM. 6792/2001 però le strade urbane di quartiere sono solo le "strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali (facenti parte della rete locale, di accesso) e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)". Pertanto le strade urbane di quartiere sono strade che entrano nel centro urbano e che nel tracciato extraurbano erano di tipo C "extraurbane secondarie" o più semplicemente S.P. o ex S.S.

6.2 FLUSSI DI TRAFFICO

La norma UNI 11248 dell'ottobre 2007, ha introdotto la possibilità di abbassare i livelli di luminanza quando il traffico risulta inferiore al 50% e al 25% del livello massimo consentito per ogni tipologia di strada.

Per esempio:

- una strada urbana di scorrimento che dalle 17 alle 20 presenta il massimo traffico consentito (es. 800 veicoli/ora/corsia) deve avere una luminanza di 1 cd/m².
- con un flusso di traffico dalle 20 alle 22 ridotto del 50% (400 veicoli/ora/corsia) la luminanza può essere ridotta a 0,75 cd/m².
- dalle 22 in poi, con un traffico ridotto a meno del 25% del massimo (200 veicoli/ora/corsia), la strada può avere una luminanza di 0,5 cd/m².

La norma inoltre dice che l'indice della categoria illuminotecnica che corrisponde ad ogni classe di strada vale per i flussi di traffico massimi previsti per ogni classe stradale.

RILIEVI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Per tre incroci si sono effettuati anche i rilievi dei flussi di traffico nelle ore di punta secondo i grafici di seguito riportati:

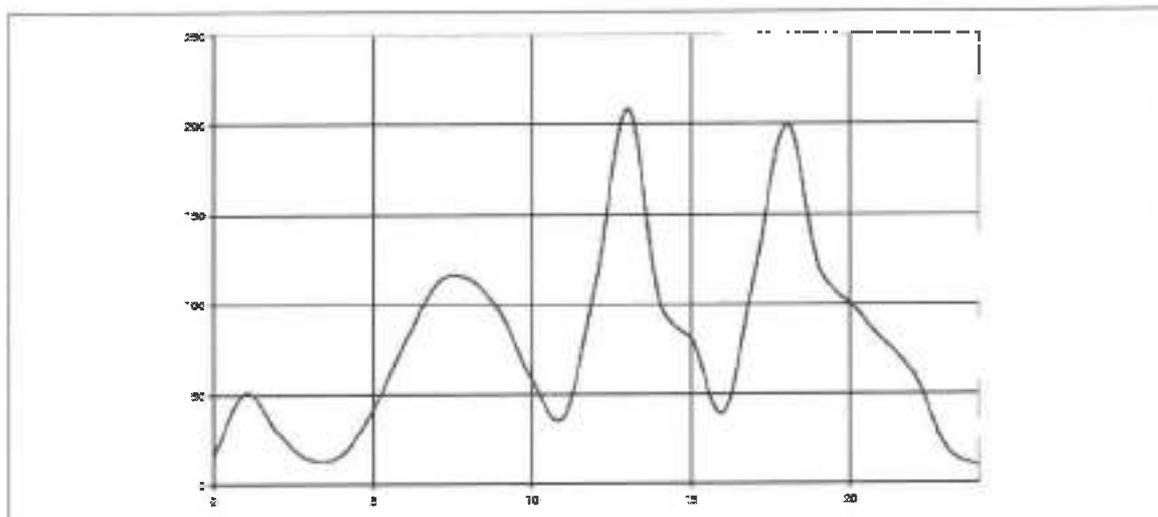


Grafico 1 - Flusso orario incrocio Lago Europa



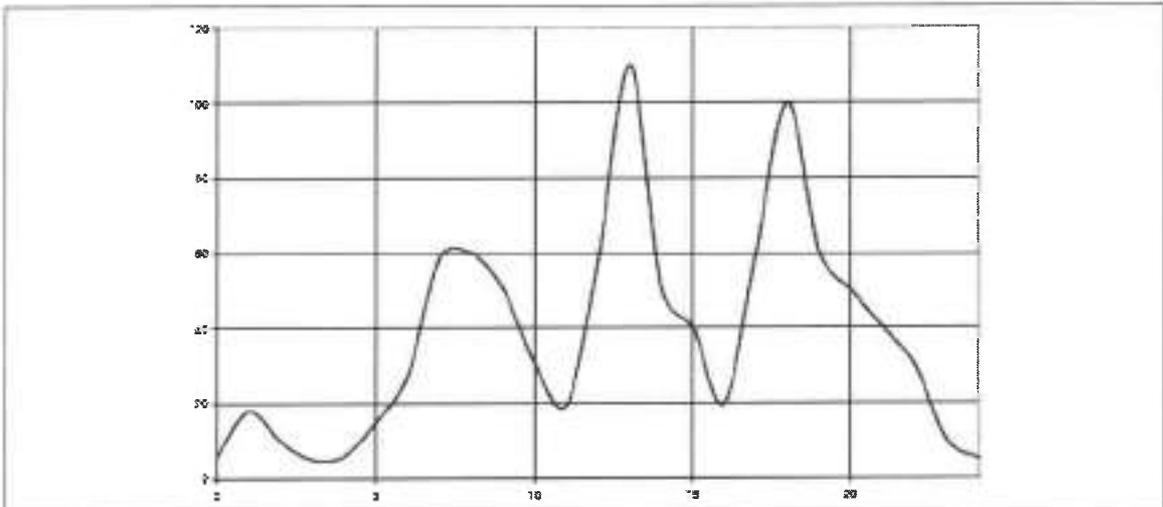


Gráfico 2 - Fluxo médio mensal Via Nacional con Via Dante



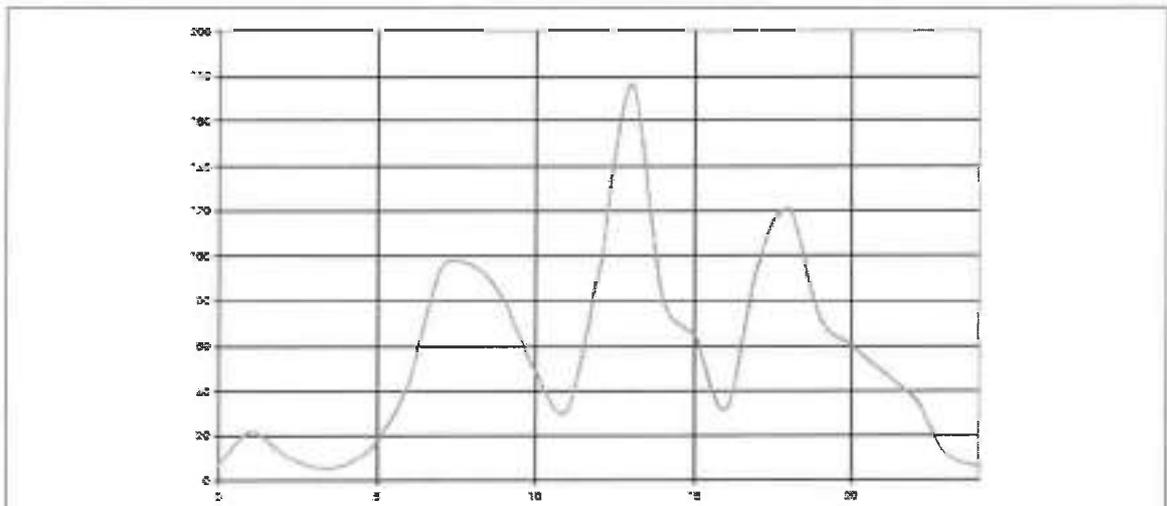


Grafico 1 - Flusso durante incrocio Via Nazionale con Via Emmele



Estratto dalla Norma UNI 11248:2007 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"

UNI EN 13201-3:2004	
Indice della categoria illuminotecnica	Valore della luminanza minima mantenuta in condizioni di traffico stradale ridotto (cd/m ²)
ME1	2,0
ME2	1,5
ME3a	1,0
ME3b	1,0
ME3c	1,0
ME4a	0,75
ME4b	0,75
ME5	0,5
ME6	0,3

• flusso di traffico minore del 50% del valore massimo:
Indice della categoria illuminotecnica ridotto di 1;

• flusso di traffico minore del 25% del valore massimo:
Indice della categoria illuminotecnica ridotto di 2, salvo per la categoria illuminotecnica con indice 2 cui si applica la riduzione di una categoria.

Flusso di traffico inferiore al 50% del valore massimo



Riduzione luminanza del 25%

Flusso di traffico inferiore al 25% del valore massimo



Riduzione luminanza del 50%

Sempre la norma UNI 11248 (appendici A-B-C) riporta esempi di definizione delle categorie illuminotecniche in situazioni significative, considerando il numero minimo di parametri di influenza che si ritiene debbano essere sicuramente valutati in questi casi. È pertanto opportuno che un professionista in possesso dei requisiti tecnico professionali, specialista nel settore dell'illuminazione, valuti di volta in volta, non solo i flussi di traffico, ma anche effettui l'analisi dei rischi prima di declassare una categoria illuminotecnica.

Esempio

Determinazione della categoria illuminotecnica per le strade extraurbane secondarie e delle strade urbane di scorrimento e per le strade locali in ambito extraurbano con velocità massima maggiore di 50 km/h¹

Parametri illuminotecnici	Valori					
	<25%		-50%		>100%	
Flusso di traffico	Assente	Presente	Assente	Presente	Assente	Presente
Zona di conflitto						
Categoria illuminotecnica	ME3	ME4	ME4	ME3a	ME3a	ME2

Determinazione della categoria illuminotecnica per le strade extraurbane secondarie, delle strade urbane di scorrimento e delle strade locali in ambito extraurbano e urbano con velocità massima minore o uguale a 50 km/h¹

Parametri illuminotecnici	Valori					
	<25%		-50%		>100%	
Flusso di traffico	Assente	Presente	Assente	Presente	Assente	Presente
Zona di conflitto						
Categoria illuminotecnica	ME3	ME5	ME5	ME3c	ME3b	ME3c

Determinazione della categoria illuminotecnica per le strade locali in ambito urbano.

Parametri illuminotecnici			Categoria illuminotecnica
Distanza illuminata	Indice di ricambio di depressione	Complessità del campo visivo	
Abitati	Normale	Normale	CE3
		Difficile	CE4
	Difficile	Normale	CE4
		Difficile	CE2
Non abitati (almeno 200 m)	Normale	Normale	CE4
		Difficile	CE3
	Difficile	Normale	CE2
		Difficile	CE2

6.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBITI URBANI ED EXTRAURBANI PARTICOLARI

Dalle norme tecniche EN 13201 si riporta la tabella sotto indicata con la classificazione dei principali ambiti particolari del territorio.

Classificazione **illuminotecnica di riferimento** delle aree, appartenenti alla classe S secondo la EN 13201-2 riguarda:

- Strade pedonali
- Piste ciclabili
- Parcheggi
- Piazze
- Giardini e parchi

Localizzazione	Ambito di applicazione	Classe
Largo Castello	Giardino e parco	S3
Piazza XX settembre	Piazza	S3

Comparazione di categorie illuminotecniche

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

Classificazione delle aree di conflitto appartenenti alla classe CE secondo la EN 13201-2 riguarda:

- Incroci principali
- Svincoli
- Aree di conflitto a traffico misto

Localizzazione	Ambito di applicazione	Classe
Via Nazionale	Svincoli	CE3
Largo Europa	Aree di conflitto a traffico misto	CE4

Comparazione di categorie illuminotecniche

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

Anche in questi ambiti è opportuno prima di attuare interventi di riqualificazione affidarsi ad un professionista in possesso dei requisiti tecnico professionali, specialista nel settore dell'illuminazione, che effettui la valutazione dei rischi e determini la categoria di progetto e di esercizio.







7. Pianificazione adeguamenti

Proposte operative di adeguamento dell'esistente

7.1 PROPOSTE OPERATIVE PER LE EVIDENZE STORICHE

7.2 SITUAZIONI POTENZIALMENTE CRITICHE

7.3 IMPIANTI PUBBLICI AD ELEVATO IMPATTO AMBIENTALE ED ELEVATO CONSUMO ENERGETICO

7.4 PRESCRIZIONI SULL'OBBLIGO ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE

7.5 PRIORITA' D'INTERVENTO

7.6 VERIFICA IMPIANTI PRIVATI NON CONFORMI CON LA LEGGE REGIONALE 12/2002

7.1 - PROPOSTE OPERATIVE PER LE EVIDENZE STORICHE ARTISTICHE

Il piano dell'illuminazione è lo strumento con cui si identificano le principali evidenze o emergenze, nel senso che emergono con i loro contenuti storici, artistici e culturali, dal resto del territorio in quanto testimoniano le sue vicende storiche la sua evoluzione e le sue abitudini.

All'interno del piano dell'illuminazione si identificano delle proposte, qualora fosse necessario pensare in futuro ad una illuminazione o a una riqualificazione dell'illuminazione esistente, relative a 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, ponendosi come elemento guida per gli eventuali interventi futuri.

Per tutte le evidenze rilevabili sul territorio, qualora risulti necessaria la loro illuminazione anche parziale o per semplici eventi provvisori, è comunque in generale preferibile, affidarsi ad esperti del settore della progettazione illuminotecnica in quanto è indispensabile una profonda sensibilità artistica ed impiantistica per ottenere dei risultati di rilievo ed affidabili oltre che compatibili con la legge regionale n.12/2002 e succ. integrazioni che proprio in questi ambiti mostra particolari vincoli di salvaguardia ambientale.

Sono infatti numerose le variabili che incidono sul risultato finale, che dipende moltissimo sia dalla personalità del manufatto da illuminare, sia dalla sua posizione, dai materiali impiegati, dalla sua storia e identità nonché dall'illuminazione della zona circostante.

In questo paragrafo saranno introdotti gli elementi del territorio che sono ritenuti meritevoli di evidenza identificando l'attuale tipologia d'illuminazione, se presente, ed i suggerimenti relative alle future linee guida progettuali qualora si decidesse un giorno di illuminarli.

Dopo un'attenta analisi del territorio non sono presenti significative principali evidenze storiche, artistiche ed architettoniche che meritano successive rielaborazioni ed approfondimenti.

In generale è comunque opportuno.

- evitare illuminazioni troppo personalizzanti, innaturali e invasive o che appiattiscano le forme o non siano rispettose delle geometrie e delle architetture.
- sottolineare gli elementi architettonici di rilievo: archi, porticati, nicchie, etc..., e non sovrailluminare indiscriminatamente tutto l'insieme;

- utilizzare e scegliere per ciascun particolare elemento adeguate scelte d'illuminazione anche con sorgenti di diverso tipo ottimali da impiegare sono quelle con alta resa cromatica, come quelle ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico (previo accordo con gli organi preposti al Piano della luce di Teora ed al rispetto della L.R. 12/2002) o al sodio ad alta pressione, con resa cromatica migliorata (Ra-65) e Temperatura di colore T-2150K. E' fortemente sconsigliato l'utilizzo d'illuminazione con sorgenti luminose che si discostino troppo dai colori naturali diurni e soprattutto notturni dettati dalla storia che ha caratterizzato l'edificio. Una buon compromesso è l'utilizzo dei colori adeguati in funzione dei camunamenti in questo caso molto chiari, e dell'evidenziazione dei particolari architettonici;
- prediligere ove possibile illuminazioni radente, preferibilmente dall'alto verso il basso, anche con sistemi a led che hanno il vantaggio di un basso impatto visivo, di migliorare la percezione dei particolari architettonici e di limitati fattori di manutenzione;
- utilizzare ove, e se necessario, proiettori spot con sagomatori del fascio luminoso su elementi caratterizzanti l'edificio che necessitino di particolare rilievo;
- utilizzare sorgenti luminose con bassissimi potenze installate e ad alta efficienza per non turbare l'ambiente in cui sono immerse, prediligendo potenze per lampade a scarica inferiori a 100 W, 70 W per le sodio alta pressione tradizionali, 35W e 70W per gli ioduri metallici a bruciatore ceramico;
- prevedere lo spegnimento totale entro le 23, in particolare di tutti quei corpi illuminanti che hanno maggiore impatto sull'inquinamento luminoso (sia come flusso diretto che riflesso) quali ad esempio i proiettori o i sistemi con proiettori spot. Lasciare accesa solo la luce funzionale aree abitate e accessibili;
- seguire le indicazioni della L.R. 12/2002 e dei sui criteri integrativi.

Evitare:

- qualsiasi forma di illuminazione dell'ambiente ed in particolare della flora, dei cespugli e delle piante in generale dei giardini, la flora è fortemente fotosensibile e turbata dalla luce artificiale notturna, questo in particolar modo se si considera che l'edificio si trova in una fascia naturale protetta;
- qualsiasi sistema di illuminazione del tipo incassato a terra anche lungo i viali ed i giardini, valutando magari se possa essere utile invece segnalare i percorsi mediante sistemi segnalapasso del tipo a led.

7.2 SITUAZIONI POTENZIALMENTE CRITICHE

Si intendono per situazioni critiche le aree a particolari destinazioni nonché le zone e gli edifici che sono critici per il contesto in cui sono inseriti o per la forte caratterizzazione e destinazione che hanno.

Ovviamente la analisi effettuata si è soffermata sulle criticità dal punto di vista della luce.

Riassumendo, le criticità possono essere di vario tipo:

- Esigenza di una illuminazione complessa, gradevole o gestita,
- Esigenza di sicurezza stradale,
- Esigenza di sicurezza pedonale e nei confronti della criminalità,
- Esigenza di gestire affollamenti notturni.

Sono elementi oggetto di attenzione i seguenti elementi:

- Svincoli nel centro urbano, e con elevato impatto ambientale.
- Parchi pubblici.
- Impianti sportivi,
- Edifici scolastici.
- Piazze e luoghi di aggregazione,
- Teatri, palestre comunali, etc...
- Edifici per l'ordine pubblico, militari, la sicurezza
- Edifici storici o di rilevante valore artistico ed architettonico
- Locali notturni, discoteche, etc..

Si può anticipare che sul territorio comunale non sussistono particolari esigenze o criticità notturne fra quelle indicate, riassumiamo però al fine di definire delle linee guida per i futuri interventi sul territorio le principali caratteristiche che devono avere ciascuna delle situazioni critiche sopra riportate.

Intersezioni e Svincoli: necessità di favorire una corretta guida visiva, senza alterazioni, e con l'immediata percezione di ostacoli o pericoli. Identificare percorsi in sicurezza per pedoni e veicoli.

Commenti ed azioni correttive: alcune situazioni mostrano una sovrailluminazione a volte superiore all'illuminazione richiesta con contrasti luminosi eccessivi.

Parchi pubblici e aree a verde: necessità di fruizione diurna e notturna con elevate condizioni di comfort e sicurezza pedonale, in particolar modo per quelli accessibili al pubblico in orario notturno (Area a verde del Castello).

Commenti ed azioni correttive: i parchi e parchetti sono generalmente sottoilluminazioni soprattutto a causa del tipo di apparecchi obsoleti ed inefficienti e delle sorgenti luminose impiegate.

Impianti Sportivi all'aperto: necessità di gestire l'efflusso degli spettatori e non creare pericolose interferenze fra veicoli e pedoni. Necessità di integrarli con il contesto in cui sono inseriti contenendo per quanto possibile ogni forma di radiazione luminosa che interferisca con il resto del territorio.

Commenti ed azioni correttive: tutti gli impianti d'illuminazione comunale sebbene siano di utilizzo limitato e non continuo, sono illuminati da sorgenti fortemente intrusive inquinanti e abbaglianti con evidenti traumi notturni del territorio

Edifici scolastici: necessità di gestire l'efflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale. Ai fini dell'illuminazione la maggior parte degli edifici scolastici del territorio comunale di ogni ordine e grado sono a frequentazione diurna e quindi con ridotte implicazioni dal punto di vista dell'illuminazione.

Commenti ed azioni correttive: l'illuminazione delle aree antistanti gli edifici scolastici non costituiscono in questo momento delle criticità in quanto sono edifici di apertura esclusivamente diurna.

Piazze e luoghi di aggregazione: necessità di valorizzare il territorio e rendere confortevole la sua fruizione, eliminare sensazioni di insicurezza e problemi con il traffico veicolare.

Elementi critici (edifici che presentano impianti d'illuminazione esterna): Largo Europa
Commenti ed azioni correttive: le situazioni più evidenti sono quelle che appiattiscono l'ambientazione notturna e riducono decisamente l'efficacia visiva.

Edifici di Culto: necessità di gestire l'efflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale.

Commenti ed azioni correttive: tutti gli edifici di culto si trovano in situazioni in cui difficilmente possono verificarsi criticità notturne.

Teatri, palestre comunali, etc...: necessità di gestire l'efflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale.

Commenti ed azioni correttive: necessità di evidenziare gli attraversamenti pedonali ed adeguare l'illuminazione notturna.

Locali notturni, discoteche, etc...: necessità di gestire l'efflusso evitando interferenze critiche fra traffico veicolare e pedonale. Controllo dell'illuminazione dedicata a tali strutture e verifica della sua interferenza con il resto del territorio.

Commenti ed azioni correttive: non sono presenti locali dedicati, ma sicuramente almeno un bar che nei periodi di feste patronali effettua delle attività di intrattenimento e svago.

L'analisi dello stato di fatto effettuata ha evidenziato limitate aree di potenziale criticità considerate tali nel contesto in cui sono inserite e per la loro destinazione d'uso. Di seguito vengono indicate luoghi o aree che necessitano di interventi finalizzati a migliorare e/o potenziare l'impianto di illuminazione al fine della sicurezza.

La tabella che segue assegna dei punteggi compresi fra 1 e 3 in funzione delle situazioni di pericolo

Identificazione impianto Località/via	Motivazioni	Priorità
Area a verde Viale della Vittoria	Rischio notturno, fruizione serale estiva	2
Area a verde adiacenze Largo Castello	Rischio notturno, fruizione serale estiva	2
Largo Europa	Rischio per il transito periodo invernale parecchi bambini	3

7.3 IMPIANTI PUBBLICI AD ELEVATO IMPATTO AMBIENTALE ED ELEVATO CONSUMO ENERGETICO

Gli impianti ad elevato impatto ambientale ed elevato consumo energetico sono stati identificati in occasione del censimento dello stato di fatto dell'impianto di illuminazione pubblica.

Sostanzialmente tali impianti presentano le seguenti caratteristiche:

- con luce invasiva e/o intrusiva
- dispersione della luce
- sovrabbondanza d'illuminazione

La tabella che segue assegna a tali impianti dei punteggi compresi fra 1 e 2 in funzione di:

- dimensione dell'impianto
- maggior impatto sul territorio a parità di applicazione

Identificazione impianto Località/via	Motivazioni	Priorità
Incrocio via Nazionale con Via De Gasperi	Illuminazione eccessiva	2

7.4 PRESCRIZIONI SULL'OBBLIGO ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE

Fasce di protezione degli osservatori astronomici/astrofisici e delle aree naturali protette

Obbligo ai comuni, interessati dalle fasce di protezione, di adeguare gli impianti di illuminazione pubblici e privati alla Lr 12/2002 e s.m.i.

E' da evidenziare che il Comune di Teora (AV) non rientra nelle fasce di protezione degli Osservatori astronomici/astrofisici e sul suo territorio non esistono aree naturali protette.

7.5 PRIORITA' DI INTERVENTO

Il PRIC è uno strumento per meglio attuare quanto stabilito dalla L.R.12/2002, per questo motivo è prioritaria la definizione delle linee di intervento sul territorio che devono seguire i seguenti principi guida:

Priorità in materia di sicurezza

Qualsiasi intervento sulla sicurezza degli impianti è certamente prioritario in presenza di un rischio più o meno rilevante per i cittadini.

Priorità in materia risparmio energetico ed a impatto ambientale

Gli impianti d'illuminazione che hanno subito maggiore degrado negli anni per cause diverse anche legate alle scarse caratteristiche qualitative dei materiali impiegati sono sicuramente fra quelli prioritari nell'elenco degli adeguamenti normativi e della messa a norma.

Apparecchi non a norma anti inquinamento luminoso secondo la L.R. 12/2002

Questo tipo di intervento nella scala gerarchica delle priorità sicuramente riveste uno dei livelli inferiori sebbene i suddetti impianti possano costituire una non indifferente fonte di inquinamento luminoso.

L'adeguamento dell'inclinazione negli apparecchi per l'illuminazione in impianti ove questo sia possibile è una delle operazioni che generalmente richiede minore impegno economico.

In linea di principio per gli apparecchi con un notevole impatto in termini di abbagliamento.

Sostituzione delle lampade al Mercurio

Ancora una parte degli impianti d'illuminazione è dotato di lampade ai vapori di mercurio che, per quanto già indicato nei capitoli precedenti, richiedono un certo riguardo per agevolare una rapida sostituzione.

Ultimo anello della catena di adeguamento è sicuramente quello relativo alla messa a norma ex novo degli impianti con ruoli specifici nella realtà cittadina. In particolare si tratta di impianti quali ad esempio quelli di illuminazione delle evidenze storico monumentali.

Criteri utilizzati per definire le priorità fanno riferimento ai punti:

- per gli impianti con apparecchi non conformi alla L.r. 12/2002 e s.m.i. (tutti con priorità 1);
- impianti d'illuminazione con lampade a vapori di mercurio (tutti con priorità 1);
- per gli impianti in aree potenzialmente critiche (hanno priorità compresa tra 1 e 3).
- per impianti ad elevato consumo energetico c/o impatto ambientale (hanno tutti priorità 2).
- per impianti in fasce di rispetto da osservatori astronomici e astrofisici e/o in aree naturali (hanno tutti priorità 2).

Si è predisposta una tabella riassuntiva da utilizzarsi nel predisporre il programma di interventi di adeguamento dell'impianto considerati prioritari:

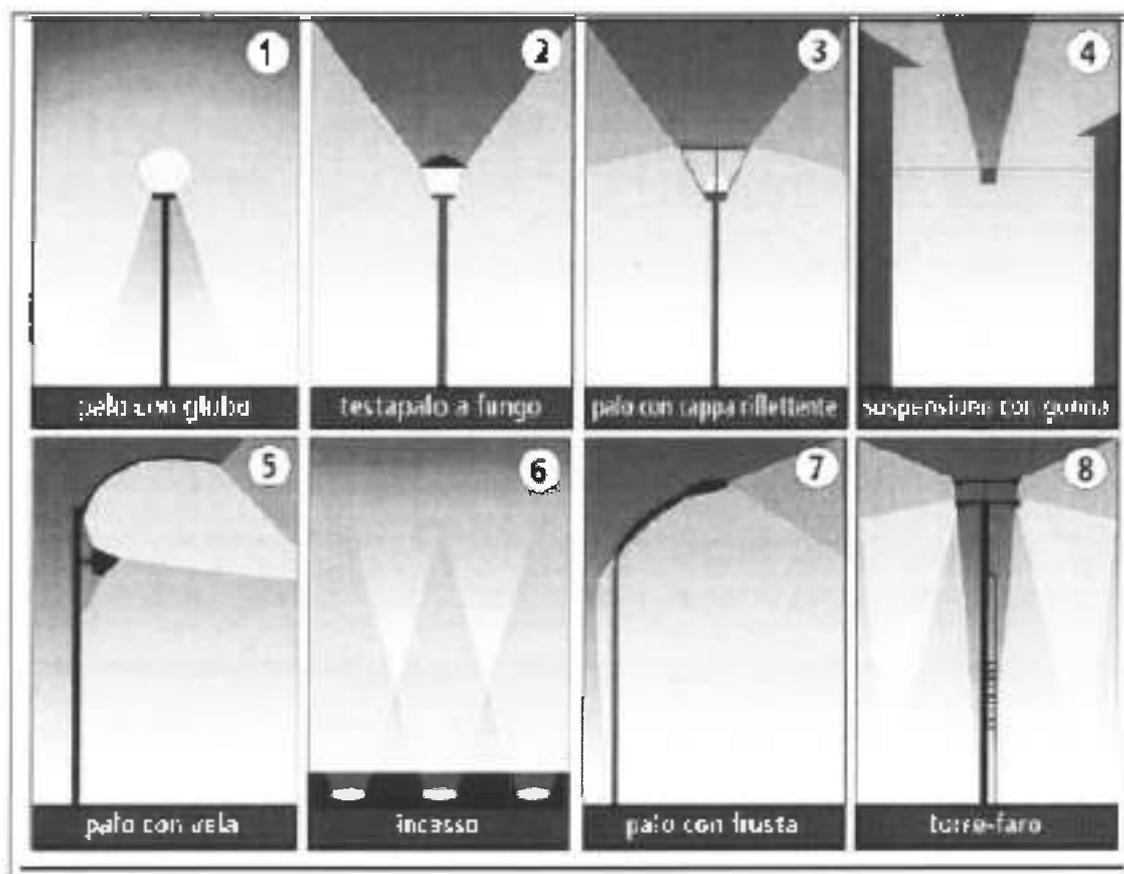
Identificazione impianto Località/via	Motivazioni	Priorità
Area Fontana del Piano	Illuminazione non adeguata	2
Area Croce Rossa Tedesca	Illuminazione non adeguata	2
Area Caritas	Illuminazione non adeguata	2
Area Mantenesco 2	Illuminazione non adeguata	2
Villaggio Svizzero	Illuminazione non adeguata	2
Burgo Monaco	Illuminazione non adeguata	3

7.6 VERIFICA IMPIANTI PRIVATI NON CONFORMI CON LA L. R. 12/2002

Il comune adotta, nei casi di accertate inadempienze sia da parte di soggetti privati che pubblici, ordinanze sindacali per uniformare gli impianti ai criteri previsti dalla LR 12/2002 in modo da limitare al massimo il flusso luminoso.

Sono considerati antinquinamento luminoso solo gli impianti aventi un'intensità luminosa massima inferiore a 0.49 candele per ogni 1000 fumen di flusso a 90° ed oltre.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune immagini per meglio chiarire le tipologie di corpi illuminanti non conformi alla L.R. 12/2002



L'adeguamento ai criteri della L.R. 12/2002 per i vecchi impianti, pubblici e privati, per i quali l'adeguamento sia possibile mediante la semplice variazione dell'inclinazione del corpo illuminante se con vetro piano e su palo a frusta.

Esempio di tipi di impianti da verificare e censire:

- insegne di esercizio,
- vetrine di negozi,
- aree commerciali,
- tori fari per parcheggi,
- insegne e illuminazione di immobili artigianali/industriali.

Non sono state riscontrate inadempienze da parte di soggetti privati. Andranno verificate le lottizzazioni in fase di realizzazione in quanto tali impianti di proprietà dei privati lottizzanti, andranno verificati prima della presa in carico definitiva.

8. RIASSETTO ILLUMINOTECNICO DEL TERRITORIO

8.1 SPECIFICHE MINIME DEGLI IMPIANTI

8.2 INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI

8.3 ALLEGATI A SUPPORTO DEL COMUNE

8. RIASSETTO ILLUMINOTECNICO DEL TERRITORIO

E' un programma di iniziative funzionali a supportare l'Amministrazione comunale nella miglior applicazione della Legge Regionale 12/2002 attraverso la definizione di:

- specifiche minime per l'adeguamento e la realizzazione dei futuri impianti d'illuminazione pubblica suddivisi per tipologia e per aree omogenee;
- interventi di riassetto, qualità della luce, risparmio energetico, sostituzione parziale/totale dei corpi illuminanti;
- una proposta di integrazione al regolamento comunale;
- modelli di dichiarazione di conformità alla Legge Regionale 12/2002 e dei progetti illuminotecnici, delle installazioni dei corpi illuminanti

Premessa

E' importante che tutti gli interventi sia di adeguamento sia per nuovi impianti abbiano come obiettivo quello di realizzare impianti di proprietà comunale.

Gli obiettivi del piano operativo di intervento presente e futuro, sono come di seguito riassumibili:

- 1 - individuazione dei criteri guida comunali minimi per la futura illuminazione (basati sulle linee guida di cui ai precedenti capitoli), per tipologie di impianti e per aree di applicazione;
- 2 - integrare gli specifici interventi di adeguamento individuati nel precedente capitolo, proponendo, ove non già meglio identificato, le adeguate soluzioni;
- 3 - proporre l'integrazione del tessuto esistente, azioni ad ampio respiro di ammodernamento, rifacimento, integrazione, sostituzione integrale, non richieste specificatamente per legge ma che costituiscono un'opera di indubbio interesse comunale sotto almeno uno dei seguenti aspetti di riqualificazione del territorio, risparmio energetico, ottimizzazione e razionalizzazione degli impianti.

Fra i principali intenti, oltre a quelli di indicare le più opportune proposte progettuali per ciascuna area omogenea, si individua la necessità di ridare importanza ai percorsi storici, che lo sviluppo scomposto della rete viaria ha rischiato di farne perdere completamente le tracce.

Un'illuminazione discreta e senza stravaganze, che assolva al proprio ulteriore ruolo di valorizzazione dell'antico tessuto viario ed edilizio cittadino, sarà indispensabile per un organico sviluppo dell'illuminazione, in quanto l'integrazione dell'illuminazione pubblica e privata deve consentire di gestire al meglio il territorio, con una copertura graduale e misurata, senza accenti fuori misura e fonti che alterino e mettano in pericolo la percezione dell'ambiente.

L'Amministrazione Comunale, nella sua libertà d'azione sul territorio in termini di nuova illuminazione e di ristrutturazione dell'esistente, sia nell'ambito dell'applicazione integrale del piano della luce che in semplici interventi, intende con il piano porre i requisiti minimi di progetto per chiunque si troverà ad operare sul suo territorio, sia per

realizzare impianti d'illuminazione pubblica in base a specifiche richieste, sia privati nell'ambito di aree residenziali, lottizzazioni, artigianali, etc..

8.1 SPECIFICHE MINIME DEGLI IMPIANTI

Il piano d'interventi provvede alla definizione delle tipologie di apparecchi per l'illuminazione per ciascuna destinazione funzionale e più in generale per area omogenea, caratterizzando il tessuto cittadino con scelte mirate, funzionali e omogenee che si concretizzano in una gradevole ed armonica definizione formale e spaziale del territorio comunale.

Tali definizioni si affiancano e completano per le specificità del territorio le linee guida di cui ai precedenti capitoli coordinando operativamente degli interventi futuri.

Dalle evidenze riscontrate sul territorio e dalle indicazioni emerse nei capitoli precedenti i principali tipi di intervento di carattere prevalentemente stradale si possono come di seguito riassumere:

- 1 - impianti esistenti: revisione e messa a norma degli impianti elettrici, sostituzione degli apparecchi d'illuminazione con analoghi a maggiori performance illuminotecniche e sostituzione degli apparecchi dotati di lampade ai vapori di mercurio.
- 2 - nuovi impianti o rifacimento integrale degli impianti: adozione di soluzioni illuminotecniche ad elevata efficienza.

Per entrambe le tipologie di interventi verranno definite delle caratteristiche illuminotecniche minime e dei progetti illuminotecnici di riferimento.

Dal punto di vista impiantistico ciascuna soluzione deve essere basata sulla sicurezza dell'impianto nella sua globalità specialmente verso le persone, siano esse manutentori o semplici cittadini.

Un elemento di rilievo è sicuramente la lungimiranza nelle scelte in merito a soluzioni che favoriscano ridotti livelli di manutenzione periodica in quanto la vita media di un impianto d'illuminazione, 25 anni, impone valutazioni che vanno al di là dei normali costi di primo impianto e svincola da logiche di gare basate solo sul ribasso economico, privilegiando invece soluzioni tecniche a maggiore efficienza globale.

La sicurezza delle persone deve essere garantita per tutta la durata dell'impianto in condizione di normale funzionamento ed anche in caso di atti vandalici o incidenti prevedibili in ogni contesto urbano.

a . Impianti elettrici: indicazioni per l'adeguamento e per i nuovi impianti

Per quanto riguarda l'adeguamento di impianti esistenti:

- l'adeguamento della componentistica: deve rispettare la normativa vigente ed avere il requisito della marcatura CE, deve possedere inoltre una protezione con doppio isolamento (classe II) con l'aggiunta, in casi specifici, di ulteriori protezioni elettriche a monte dell'impianto;
- le linee elettriche di alimentazione: devono essere previste ovunque ed ogni volta che ve ne sia la possibilità, interrate, sia per ragioni di sicurezza sia per un fatto estetico di impatto visivo; le derivazioni, punti considerati particolarmente delicati, devono essere effettuate in pozzetti e con giunzioni rigide in doppio isolamento;
- l'alimentazione di apparecchi fissati su mensola a parete: avviene tramite cavi aerei su muro, al fine di contenere sia i costi derivanti dal posare sottotraccia le condutture, sia i danni provocati a manufatti di valore storico – architettonico;

- il tracciato dei cavi deve essere stabilito caso per caso prestando attenzione a ridurre al massimo l'impatto visivo; è preferibile evitare il fissaggio di scatole o cassette di derivazione a vista;
- nel caso in cui si debba integrare l'impianto esistente con la sostituzione o l'aggiunta di pochi centri luminosi la scelta più conveniente sarà quella di rispettare la tipologia impiantistica esistente in cui si trova inserito l'impianto purché la tipologia sia conforme alla Legge Regionale 12/2002 e succ. integrazioni;
- realizzare sempre reti di distribuzione dedicate all'illuminazione pubblica.

I nuovi impianti devono:

- prediligere analoghe caratteristiche elettriche, normative e di sicurezza a quelle appena evidenziate prediligendo soluzioni interrate in curicoli tecnologici dedicati;
- ove non sia possibile rompere il manto stradale per gli scavi (ad esempio centri storici con pavimentazioni particolari) si potrà ricorrere ma per brevi tratti a linee aeree che saranno realizzate con cavi autoportanti ad elica sospesi tra eventuali pali o ancorati a parete nel caso di centri luce, staffati a muro, o proiettori sottogronda riducendo al minimo gli interventi sugli edifici e l'impatto visivo degli impianti medesimi.

b. Caratteristiche elettriche generali degli apparecchi d'illuminazione

I corpi illuminanti devono avere le seguenti minime caratteristiche elettriche ed illuminotecniche (oltre alla specifica conformità alla Legge Regionale 12/2002 e succ. integrazioni):

- ottiche del tipo full cut-off o completamente schermati con intensità luminosa massima a 90° non superiore a 5 cd/klm e 0 cd/klm a oltre 90° (requisiti della Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.);
- grado di protezione minimo degli apparecchi di illuminazione contro la penetrazione ai corpi solidi e liquidi IP 65 per il vano lampada e IP 44 per il vano accessori (qualora separati);
- la classe dell'apparecchio nei confronti dei contatti indiretti deve essere II o III;
- devono avere il vano ottico chiuso da elementi trasparenti e piani realizzati preferibilmente con materiali come vetro temprato o metacrilato, ovvero stabili e anti ingiallimento;
- gli apparecchi di illuminazione posti ad altezza inferiore ai 3 metri devono essere apribili (accesso a parti in tensione) solo con uso di chiave o di un attrezzo (CEI 64-7);
- devono avere un alto rendimento luminoso (rapporto tra flusso luminoso in lumen reso dall'apparecchio ed il flusso luminoso in lumen emesso dalla lampada) indicativamente superiore al 75% per apparecchi di tipo stradale e almeno al 60% per apparecchi di arredo;
- copertura superiore preferibilmente realizzata in pressofusione di alluminio UNI 5076;
- sull'apparecchio di illuminazione devono essere riportati i seguenti dati di targa:
 - nome della ditta costruttrice, numero di identificazione o modello;
 - tensione di funzionamento;

- limiti della temperatura per cui è garantito il funzionamento ordinario, se diverso da 25°;
- grado di protezione IP;
- se di classe II il simbolo ;
- potenza nominale in Watt e tipo di lampada;
- l'apparecchio deve essere disponibile con varie regolazioni di lampada o ottica per poter rispondere alle variabili esigenze di illuminazione del territorio;
- il costruttore dell'apparecchio deve fornire tutte le specifiche tecniche previste per legge oltre ai dati fotometrici certificati e asseverati dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi su un documento cartaceo con le istruzioni per la corretta installazione e manutenzione;
- devono essere conformi alle normative di riferimento (CEI 34-21, CEI 34-30, CEI 34-33, CEI 64-7).

Un'attenta valutazione e scelta deve essere condotta anche su caratteristiche meno legate a fattori elettrici ed illuminotecnici ma di notevole importanza per l'efficienza globale e manutentivo dell'impianto quali:

- materiale chiusura resistente agli agenti atmosferici più critici;
- sistemi di chiusura e protezione del vano ottico con minore predisposizione alla raccolta di sporcizia ed al deperimento (preferibilmente vetri di chiusura temprati piani);
- in fase manutentiva: facilità di sezionamento elettrico, agevole apertura e mantenimento dell'apertura del corpo illuminante, protezione del vano ottico dalla sporcizia, rapidità di sostituzione delle lampade e di regolazione delle stesse nel vano ottico, rapidità di sostituzione degli altri componenti elettrici.

c. Caratteristiche dei quadri elettrici, dei cavidotti e dei sostegni

Apparecchi di protezione

- Interruttore generale del quadro elettrico di tipo automatico magnetotermico con relè differenziale polivalente per controllo di guasti a terra (da prevedersi sia per impianti in classe I che in classe II).
- Interruttore automatico differenziale di tipo selettivo $I_{\Delta n} = 300\text{mA}$, protetto contro gli scatti intempestivi, posto a protezione di ogni linea trifase in partenza (dorsali di alimentazione dei punti luce- dispositivo da prevedersi anche per apparecchi in classe II).
- Interruttori automatici magnetotermici unipolari posti a protezione delle singole linee in partenza (escluso il conduttore di neutro).
- Protezione dei circuiti ausiliari mediante idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale.
- Apparecchiature di manovra (contatori) con categoria di impiego AC-3.
- Apparecchiature di manovra per predisposizione rifasamento (contatori) con categoria di impiego tipo AC-3 tipo dotati di blocco contatti di passaggio a prechiusura e di resistenza di smorzamento di pievo.
- Protezione da sovratensioni di origine atmosferica mediante inserzione di idonei limitatori di sovratensione (scaricatori)
- Nell'installazione di regolatori di flusso centralizzato, le protezioni contro le sovratensioni dovranno essere garantite sia a monte che a valle del regolatore medesimo.

- Potere di interruzione di tutte le apparecchiature installate non inferiore a 6kA per utenze con alimentazione monofase e 10kA per utenza con alimentazione trifase, salvo l'impiego documentato della protezione per filiazione.

Carpenteria

- In vetroresina a doppio isolamento.
- Grado di protezione: IP55 minimo, tenuta all'impatto 20j minimo.
- Ampliabilità: 30%.

Accessori

- Morsettiera in uscita per linee di potenza ed ausiliari.
- Cavi apparecchiature siglati e numerati.
- Selettore a due posizioni per il comando di accensione dell'illuminazione.
- Relé crepuscolare (no timer).
- Riduttore di flusso luminoso, classe di isolamento II, protezione integrata per sovratensioni a valle dello stesso. Nel caso di regolazione di lampade ad elevata resa cromatica il regolatore dovrà garantire l'assenza di viraggio cromatico delle sorgenti luminose installate (tipo ioduri metallici bruciatore ceramico).
- Protezione sulle parti in tensione accessibili a portella aperta in modo da garantire grado di protezione IP XXB.
- Targhetta di identificazione riportante i seguenti dati: costruttore, tensione nominale, corrente nominale, grado di protezione, norma di riferimento.

Cavidotti

- Linee dorsali principali realizzate mediante distribuzione trifase + neutro mediante l'utilizzo di conduttori unipolari tipo FG7-R 0.6/1kV.
- Tutte le derivazioni per l'alimentazione dei punti luce dovranno essere realizzate, per sezioni \leq uguali a 16mm², in apposita morsettiera in classe II posta in ciascun palo senza effettuare giunzioni interrato o prevedere l'uso di muffole. Ove non fosse possibile tale tipo di derivazione le giunzioni dovranno essere realizzate nei pozzetti, senza interruzione del conduttore, utilizzando idonei conduttori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento mediante nastro autogglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante.
- Sezione idonea per caduta di tensione non superiore al 4% dal punto di consegna ENEL.

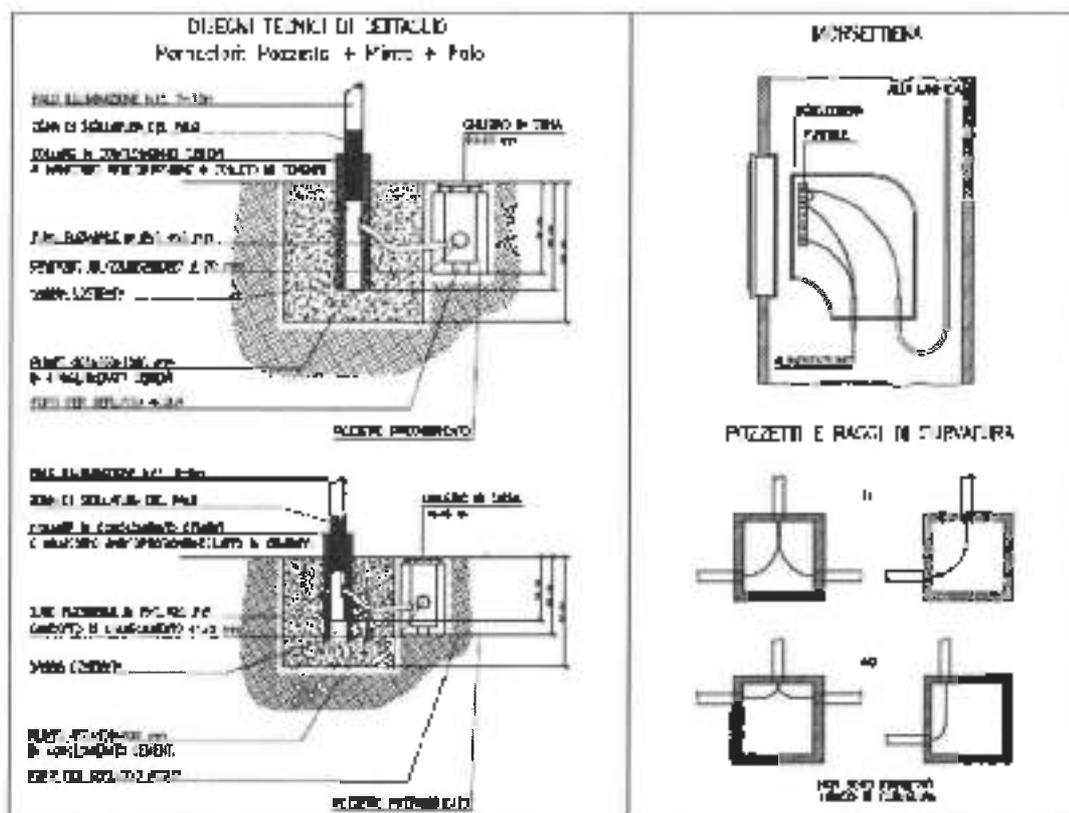
Pozzetti

- Anelli in C.I.S. (senza fondo) con chiusino in ghisa carrabile ispezionabile. Dimensioni minime interne 40x40.
- Pozzetti rompiratta in corrispondenza di ciascuna derivazione e cambio di direzione, e almeno ogni 25-30 metri nei tratti rettilinei o ogni sostegno.
- Chiusini in ghisa senza personalizzazione (ENEL / TELISCOM).

Pali

- Sostegni tronco conico in acciaio zincato a caldo o verniciati.
- Nel caso di estensione di impianti esistenti la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato.

- Protezione della base mediante colletto in CLS, guaina termo resistente o manicottato in acciaio saldato alla base.
- Spessore minimo pari a 4 mm.
- Per sostegni verniciati, la verniciatura dovrà essere realizzata direttamente dalla casa produttrice e certificata.
- Morsettiera a base del palo tipo Conchiglia o equivalente a doppio isolamento per la derivazione (Classe II) completa di portella in alluminio.
- Fusibile su ogni punto di alimentazione in corrispondenza della morsettiera a base palo.



- Solleciti di massima sostegno, pozzeri e giunzioni

8.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Gli impianti di illuminazione pubblica fissi, sono progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite a circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed un buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

Le caratteristiche fotometriche di un impianto di illuminazione stradale sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, che dipendono da numerosi parametri, detti di influenza.

Per un dato impianto si possono individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di riferimento, che dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto, che dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche di esercizio che specifica/specificano sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

Pertanto preliminarmente alla fase di progettazione occorre procedere a :

- individuare i possibili parametri di influenza significativi;
- pervenire alla definizione delle categorie illuminotecniche attraverso una valutazione del rischio, per quanto possibile.

Principalmente le fonti, di tali dati sono:

Il Piano Regolatore di illuminazione pubblica (PRIC) e Piano Urbano del Traffico (PUT) e per il calcolo illuminotecnico occorre considerare i requisiti illuminotecnici di cui alla Norma UNI EN 11248 illuminazione stradale e selezione delle categorie illuminotecniche, della norma UNI EN 13201-2 illuminazione stradale e requisiti prestazionali, ed i vincoli imposti dalla Legge Regionale della Campania 12/2002 e s.m.i.

Principali parametri di qualità dell'illuminazione stradale

La Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale - requisiti prestazionali" indica i requisiti illuminotecnici qualitativi e quantitativi da considerare nel progetto degli impianti d'illuminazione stradale, ed è applicabile a tutte le strade, siano esse urbane o extraurbane, con traffico esclusivamente motorizzato o misto.

Le grandezze fotometriche cui fare riferimento per garantire un corretto compito visivo agli utenti delle strade sono:

- la Luminanza* media mantenuta del manto stradale (L_m [cd/m^2]);
- l'Uniformità generale** (U_0) e Longitudinale*** (U_L) di detta Luminanza;
- l'indice di abbagliamento debilitante causato dall'installazione (I_1 [%]);
- Spettro di emissione delle lampade;
- Guida ottica.

* Rapporto tra l'intensità proveniente da una superficie luminosa in una data direzione e l'area apparente di quella superficie. Luminanza media mantenuta: valore che assume la luminanza media del manto stradale nelle peggiori condizioni d'invecchiamento e invecchiamento dell'impianto.

** Rapporto tra luminanza minima e media su tutta la strada

*** Rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzarota di ciascuna corsia.

Livello di Luminanza. Dal livello di luminanza dipende il potere di rivelazione, inteso come percentuale di un insieme definito di oggetti percepibile dal conducente in ogni punto della strada. Il potere di rivelazione aumenta all'aumentare della luminanza media del manto stradale, con andamento dipendente dall'uniformità e dal grado di abbagliamento debilitante prodotto dall'impianto. Per strade rettilinee, con manto asciutto, la norma UNI 13201-2 prevede vari livelli di luminanza a seconda del tipo di strada.

Uniformità di luminanza. Generalmente, il parametro utilizzato per descrivere la distribuzione delle luminanze sulla superficie stradale il rapporto $U_0 = L_{min}/L_m$, dove L_{min} è la luminanza puntuale minima e L_m è quella media sull'intera superficie stradale. Il potere di rivelazione cresce con U_0 , con andamento dipendente anche dal grado di abbagliamento debilitante. La UNI 13201-2 prevede un valore per U_0 non inferiore a 0,4 per tutti i tipi di strade.

Abbagliamento debilitante. L'effetto dell'abbagliamento debilitante è quello di ridurre notevolmente il potere di rivelazione. Il parametro generalmente utilizzato per quantificare l'abbagliamento debilitante è l'indice TI. La UNI 13201-2 indica i valori massimi da non superare.

Spettro di emissione delle lampade. I tipi di sorgenti luminose ritenuti idonei per l'illuminazione stradale sono numerosi e differiscono considerevolmente tra di loro per la composizione spettrale della luce emessa. La "distanza di visibilità" dipende sensibilmente dallo spettro di emissione. Dallo spettro di emissione dipendono :

- l'acuità visiva ;
- l'impressione di luminosità a parità di luminanza della superficie stradale;
- la velocità di percezione;
- il tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad abbagliamento.

Guida ottica. Per guida ottica s'intende la capacità di un impianto di illuminazione di dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire fino ad una distanza che dipende dalla massima velocità permessa su quel tronco di strada. La guida ottica contribuisce alla sicurezza e alla facilità della guida. Perciò, essa è particolarmente importante per le intersezioni. Tra i fattori che influiscono sulla guida ottica nelle intersezioni vi sono il colore della luce, l'altezza dei pali, il livello di luminanza, la disposizione dei centri luminosi.

La Norma raccomanda inoltre che sia evitata ogni discontinuità ad eccezione dei punti singolari intenzionalmente introdotti per attirare l'attenzione dei conducenti. La successione dei centri luminosi, l'intensità ed il colore della luce emessa devono cioè garantire la cosiddetta "guida ottica" (o visiva) cioè dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire. I valori di tali grandezze sono riportati in funzione dalla classificazione della strada e dell'indice della categoria illuminotecnica di riferimento.

8.3 TIPOLOGIE DI INTERVENTO: LINEE GUIDA PROGETTUALI OPERATIVE

Linee guida per la progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica valide su tutto il territorio

Controllo del flusso luminoso diretto

È necessario limitare il più possibile l'intensità luminosa oltre i 90° - apparecchi che emettono al massimo tra 0 e 0,49 cd di intensità luminosa ogni 1000 lumen emessi. Significa contenere il flusso luminoso al di sopra della linea di orizzonte.

Controllo del flusso luminoso indiretto

Il valore previsto dalla classificazione delle strade deve essere limitato al minimo previsto dalle norme tecniche di sicurezza

Ottimizzazione delle interdistanze degli apparecchi e delle potenze installate

Scegliendo apparecchi di qualità, certificati e con elevate performance

Utilizzare lampade ad alta efficienza

Sodio alta e bassa pressione,

In caso di adeguamento sostituire le lampade e valutare la potenza se eccessiva

Risparmio energetico

Utilizzare riduttori del flusso luminoso e/o sistemi di telecontrollo e telegestione

Parametri per il progetto illuminotecnico

- Considerare il luogo dal punto di vista urbanistico e architettonico che si vuole illuminare
- Definire i parametri previsti dalla norma
- Scegliere l'apparecchio illuminante e tipologia della lampada
- Effettuare il calcolo illuminotecnico

Contenuto del calcolo illuminotecnico:

- Il numero degli apparecchi necessari
- L'interdistanza di installazione (minimo 3,7 altezza sostegno)
- L'altezza dei sostegni
- Le caratteristiche del plinto di fondazione
- La potenza elettrica installata
- Il dimensionamento delle linee elettriche
- Il rispetto dei parametri illuminotecnici
- Costo di realizzazione

Il progettista incaricato della stesura di un progetto illuminotecnico dovrà individuare chiaramente la zona o le zone di studio considerate per la corretta classificazione della strada e la giustificazione delle scelte unitamente alla categoria illuminotecnica di riferimento ed ai parametri principali utilizzati per la definizione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.

- 1) strade e traffico veicolare assi principali
- 2) strade e traffico veicolare assi secondari
- 3) strade e traffico veicolare zone artigianali
- 4) applicazioni in parchi e aree agricole modestamente abitate
- 5) applicazioni specifiche: aree verdi parchi e giardini
- 6) applicazioni specifiche: impianti sportivi
- 7) applicazioni specifiche: strade pedonali fuori centro abitato
- 8) applicazioni specifiche: strade pedonali, piazze, centri storici
- 9) applicazioni specifiche: piste ciclabili
- 10) applicazioni specifiche: parcheggi
- 11) applicazioni specifiche: rotatorie
- 12) applicazioni specifiche: passaggi pedonali
- 13) illuminazione residenziale e impianti privati

8.3.1. Strade a traffico veicolare: assi viari principali

Sono considerati assi viari principali quelli che secondo la classificazione stradale sono stati assimilati alle strade con il maggior traffico motorizzato extraurbano ed urbano.

Identifichiamo ora le linee guida progettuali in caso di:

Categoria illuminotecnica ME3a- ME3b- ME3c: Le uniche via presenti attualmente sul territorio sono quelle di tipo extraurbano tipo statali o provinciali.



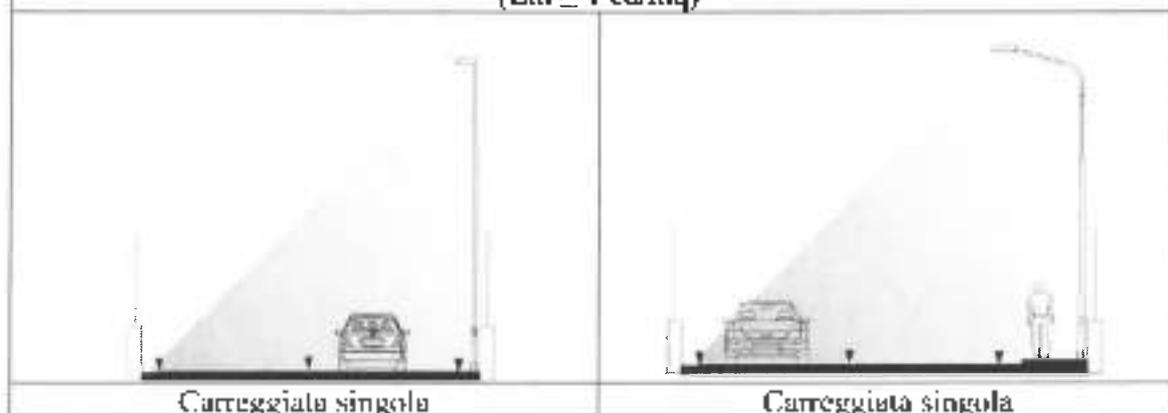
Via Nazionale - Adiacenze Borgo Molino

Via Nazionale - Adiacenze Area Castello

APPARECCHI DI PROGETTO

		○ che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
TONALE Apparecchio 1	RIVIERA Apparecchio 2	---
		Apparecchio 3

Scheda progettuale
CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE STRADALE
($L_m \geq 1 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schemata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
VETRO PROTEZIONE	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre 0,49 cd/km con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Proesistenti verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da 9 a 12 metri fuori terra secondo la larghezza della strada.
POSA	Preferibilmente unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", ove si renda necessario per condizioni antiche, viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica Ra=25, e temperatura di colore pari a 1950K
POTENZA	Potenze installate preferibilmente non superiori a 150W.
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti, a parità di condizioni utilizzare la potenza minima Impianti nuovi ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,0
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN 13201
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

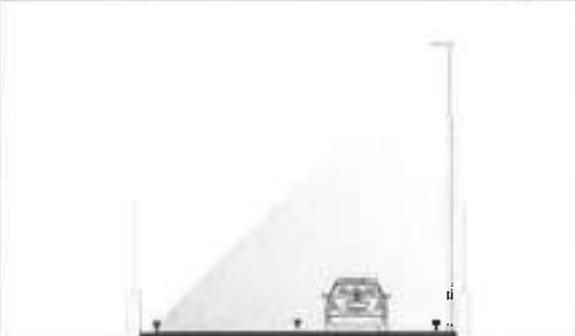
Indice Illuminotecnico ME4a- ME4b: appartengono a tali categorie illuminotecniche numerose strade extraurbane che penetrano il tessuto comunale e che quindi svolgono un ruolo di collegamento con il tessuto viario in cui è iscritto il comune.

In particolare le strade con tale categoria illuminotecnica sono strade che pur potendo essere classificate di rete locale si è preferito, vista l'importanza del ruolo di tali vie di collegamento del tracciato viario locale, con l'accordo dell'amministrazione comunale, di sovra classificare anche in funzione del loro ruolo di centralità nel tessuto cittadino, di smaltimento e redistribuzione del traffico residenziale locale.



APPARECCHI DI PROGETTO

		O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
TONALE Apparecchio 1	RIVIERA Apparecchio 2	— Apparecchio 3

Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m = 0,75-1 \text{ cd/mq}$)	
	
Carreggiata singola	Carreggiata singola

DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotonico asimmetrico di tipo stradale
VERO PROTEZIONE	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/km con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E <p>Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza</p> <p>Nuovi: sostegni franco conto in acciaio zincato a caldo o verniciato.</p> <p>Altezza da 9 a 12 metri fuori terra secondo la larghezza della strada</p> <ul style="list-style-type: none"> - indice illuminotecnico 4: 8-10 metri - indice illuminotecnico 3: 7-8 metri
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", ove si renda necessario per condizioni critiche: viali alberati o altro è ammesso l'uso del braccio.
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapore di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: <ul style="list-style-type: none"> > Ra=80-85, temperatura di colore 2150K o Ra=20-25, e temperatura di colore 1950K, per i tracciati urbani delle strade con indice illuminotecnico 4; > Ra=20-25, e temperatura di colore pari a 1950K per tutte le altre vie e tipologie illuminotecniche.
POTENZA	Indice illuminotecnico 4 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) <ul style="list-style-type: none"> - per strada con larghezze sino a 7 metri: 70-100W - per strada con larghezze sino a 8 metri: 100W - per strada con larghezze oltre 8 metri: 100-150W Indice illuminotecnico 3 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori): <ul style="list-style-type: none"> - per strada con larghezze sino a 7 metri: 70W - per strada con larghezze sino a 8 metri: 100W - per strada con larghezze oltre 8 metri: 100-150W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza, il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4-4,2
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN 13201
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se controllati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

8.3.2. Strade a traffico veicolare: assi viari secondari

La restante parte del tracciato viario, è caratterizzata da strade con categoria illuminotecnica ME5 in quanto, di piccole dimensioni e/o prevalentemente residenziali o locale.

Sia che gli eventuali interventi sul territorio siano di adeguamento di impianti obsoleti che di realizzazione di nuovi impianti, per esempio in aree residenziali o nuove lottizzazioni, o infine siano rifacimenti integrali, si riportano i seguenti requisiti minimi di progetto per garantire adeguate condizioni di visibilità e comfort visivo nonché valori di contrasto di luminanza medio delle carreggiate, e uniformità di luminanza che permettano di percepire l'immagine del tracciato stradale in modo netto e coerente con il resto del territorio.

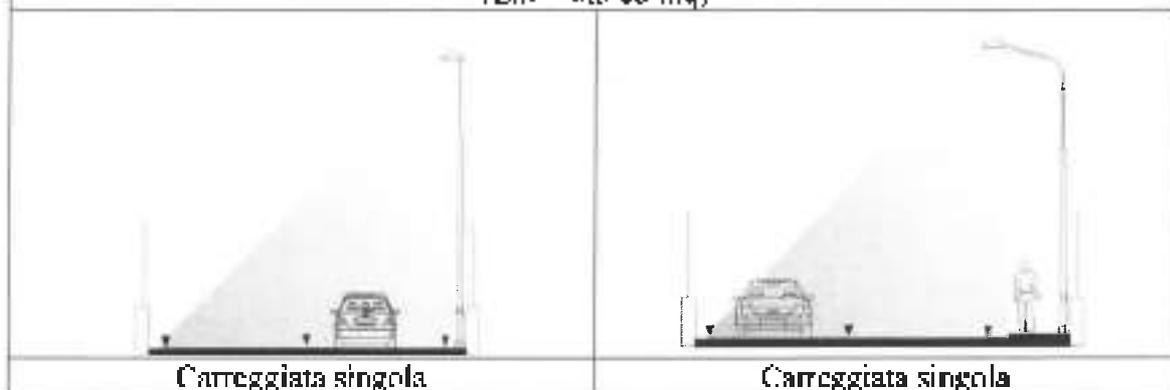
È utile ed efficace l'integrazione dell'illuminazione tradizionale con sistemi di segnalazione passivi (quali catanirfrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc..) per esempio per evidenziare incroci, passaggi pedonali, etc... Tali sistemi molto meno invasivi di impianti d'illuminazione propriamente detti sono di fatto molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità.



APPARECCHI DI PROGETTO

		<p>O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza</p>
<p>TONALE Apparecchio 1</p>	<p>RIVIERA Apparecchio 2</p>	<p>---</p> <p>Apparecchio 3</p>

Scheda progettuale
CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE STRADALE
($L_m = 0,5 \text{ cd/mq}$)



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotocromatico asimmetrico di tipo stradale
VETRO PROTEZIONE	OI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	OI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	OI II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) - per larghezze della carreggiata sino a 7,5 metri: 6-7 metri di altezza - per larghezze della carreggiata oltre 7,5 metri: 7-9 metri di altezza
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata Possibilmente in posizione "testa-palo", ove si renda necessario per condizioni critiche, viali alberati e altro è ammesso l'utilizzo del braccio.
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=80-85 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K)
POTENZA	Indice illuminotecnico 2 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) - per strada con larghezze sino a 7 metri: 70W - per strada con larghezze sino a 8 metri: 70-100W - per strada con larghezze oltre 8,5 metri: 150W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,5
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 – EN 13201
REGOLATORI FLUSSO	OI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2

8.3.3. Strade a traffico veicolare: strade in zone artigianali

Sul territorio insistono alcune aree dedicate ad attività artigianali o industriali anche per queste è necessaria una illuminazione dedicata specifica.

Illuminazione privata

L'illuminazione privata dei capannoni e delle aree limitrofe deve essere realizzata privilegiando le seguenti tipologie di installazioni:

- con apparecchi sottogrona (stradali o proiettori) posizionati sui capannoni dotati di lampade ai vapori di sodio alta pressione installati con vetro piano orizzontale e potenze installate limitate,
- con sistemi dotati di sensori di movimento e di sicurezza per accensione immediata in caso di emergenze. In tale caso l'impianto di illuminazione può essere integrato con una sola illuminazione minimale quasi di sola segnalazione.

Illuminazione pubblica

Per queste applicazioni sussiste in modo limitato, l'esigenza futura di rifacimento degli impianti d'illuminazione obsoleti, mentre è prevedibile l'espansione di tali aree con nuova illuminazione in nuove lottizzazioni che verranno dedicate a tali ambiti, con tipologie illuminotecniche che dovranno essere piuttosto omogenee e prettamente funzionali, ad elevata efficienza e basso grado di manutenzione nel tempo.

In generale per le loro caratteristiche le strade sono sempre di categoria illuminotecnica ME5 / Me4b, anche se di notevoli dimensioni che potrebbe comportare ad un aumento delle potenze e delle altezze dei sostegni, ed hanno un traffico estremamente limitato oltre il tradizionale orario lavorativo per questo l'illuminazione pubblica deve essere espressamente di sicurezza.



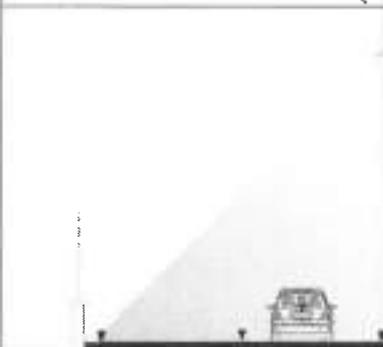
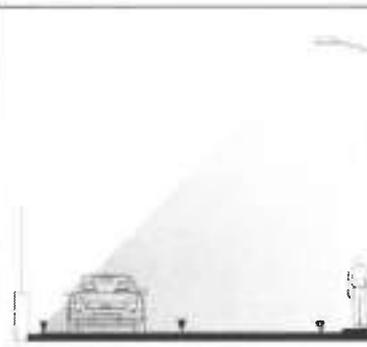
Località Borgo Monzè



Area PIP del Comune di Teora

APPARECCHI DI PROGETTO

		O che permettano di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
TONALE	RIVIERA	---
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3

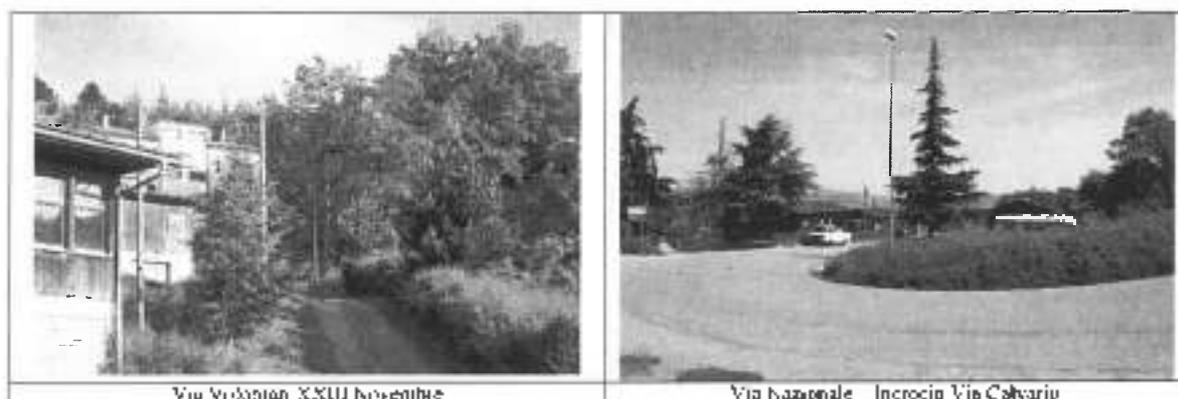
Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE STRADALE ($L_m = 0,5 \text{ cd/m}^2$) Aree Artigianali		
		
Carreggiata singola		Carreggiata singola

DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
VETRO PROTEZIONE	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minima
DI ASSE ISOLAMENTO	DI II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi: sostegni tronco-conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada): 7-10 metri
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", ove si renda necessario per condizioni critiche, viale alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio.
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K)
POTENZA	Indice illuminotecnico 2 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) - per strada con larghezza sino a 7,5 metri: 70W - per strada con larghezza pari a 8 metri: 70-100W - per strada con larghezza oltre 8,5 metri: 150W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,5
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 – EN 13201
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

8.3.4. Strade a traffico veicolare: aree verdi agricole in aree modestamente abitate

Il territorio comunale è attraversato dalle strade principali di collegamento nonché da:

- vie secondarie pubbliche in zone poco abitate,
- vie secondarie private, anche non asfaltate, che conducono ai cascinali ed alle aziende agricole presenti sul territorio.



Le suddette vie devono essere caratterizzate da una illuminazione ridotta, sia che un giorno si provveda ad illuminarle o che si debba rifare l'illuminazione attuale, in quanto:

- la conformazione del territorio comunale, anche a causa di possibili scarse condizioni di visibilità in periodi invernali per la presenza di nebbie, scoraggia fortemente l'installazione di illuminazione nelle strade extraurbane
- verrebbe compromesso il delicato equilibrio dell'ecosistema (flora e fauna) che ha la necessità del persistere del ciclo giorno-notte,
- favorirebbe un evidente "guida visiva" di diffusione di insetti (notturni più fotosensibili) dalle aree più umide prossime ai corsi d'acqua verso le zone più densamente popolate, l'insalubrità e le necessità di interventi di risanamento ambientale,
- il traffico ordinario notturno di tali vie è assolutamente trascurabile (al di sotto di 40 auto l'ora) ed i costi dell'illuminazione e manutenzione risulterebbero non commisurati agli effettivi benefici.

Illuminazione privata

Una particolare attenzione dovrà essere posta nella verifica dell'Illuminazione privata di: capannoni artigianali e industriali, aziende agricole, residenze private. Infatti per quanto riscontrato nei rilievi necessari nella stesura del PRIC, si fa spesso utilizzo in queste entità di un uso inappropriato delle fonti di luce con gravi ripercussioni ambientali anche a notevoli distanze.

La giustificabile esigenza di salvaguardia della sensazione di sicurezza deve opportunamente essere controllata e coordinata dal piano secondo rigorose metodologie tecnologiche che assicurano una corretta illuminazione di sicurezza e presidio del territorio.

In effetti la più parte di tali installazioni è costituita da proiettori simmetrici ed asimmetrici mal orientati, posti su supporti o a parete e di potenze troppo elevate rispetto alle necessarie esigenze. In particolare potrebbe essere talvolta sufficiente un

intervento di riorientamento di tali proiettori e di utilizzo di appositi schermi ed alette frangiluce per colmare i gravi scompensi che una illuminazione incontrollata provoca: dall'inevitabile inquinamento luminoso, a situazioni di forti abbagliamenti e fastidio visivo, di controluce e zone d'ombra indesiderate e fonti di evidenti situazioni di pericolo anche per la circolazione stradale.

Solo una luce realizzata anche con gli stessi proiettori già esistenti (meglio se riprogettata per ciascuna esigenza) con apparecchi disposti in modo tale che l'intensità luminosa emessa verso l'alto risulti inferiore a 0.49 cd/klm a 90° ed oltre, può garantire la trasformazione di una visione "luminosa" da quello di una visione "illuminata". È infatti ormai evidente che la luce abbagliante rivolta verso i recettori della visione dona false sensazioni di illuminamento generalizzato e di conseguente sicurezza che contrariamente alle effettive aspettative provoca i problemi sopra enunciati.

L'impatto sul territorio di tali micro entità abitative ed "isole di luce" (quali per esempio le cascine) deve essere tale da non alterare l'ecosistema e la visione notturna di chi ci vive e di chi si approssima ad esse, utilizzando un'illuminazione di entità ridotta e confinata, per quanto possibile, in tali realtà.

Un'illuminazione siffatta, permette inoltre di ridurre l'effetto di isolamento delle stesse dal resto del territorio, nonché riduce i punti di riferimento che guidano lo spostamento degli insetti dalle aree più umide.

L'utilizzo quindi di una illuminazione con potenze contenute, facilita l'adattamento dell'occhio all'ingresso ed all'uscita da queste entità territoriali.

Ove richiesta una illuminazione prettamente di sicurezza si preferisca l'utilizzo di sensori di movimento abbinati ad apparecchi dotati di lampade ad accensione immediata (incandescenza ad alogeni o fluorescenti compatte). Tali sistemi che sono sempre più diffusi, hanno un basso impatto ambientale e consentono un notevole risparmio per i ridotti tempi di accensione. La salvaguardia della sicurezza ed il controllo dell'illuminazione in piccole realtà isolate del territorio sono applicazioni ideali dei sensori di movimento.

Illuminazione pubblica

Per contro, se insorgesse la necessità per questioni di sicurezza stradale di porre in rilievo elementi di tali vie (curve pericolose, dune, il tracciato, incroci, etc..) sono preferibili sistemi di segnalazione passivi (quali catarifrangenti e fish-eyes) o attivi (a LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce, etc..). Tali sistemi molto meno invasivi di impianti d'illuminazione propriamente detti sono di fatto molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità.

Tale direttiva procedurale è di estrema importanza anche a sostegno dell'illuminazione di strade principali già illuminate in quanto è dimostrato che (soprattutto in aree nebbiose) che sistemi di segnalazione di questo tipo aumentano anche del 100% la percezione a distanza di situazioni di pericolo rispetto ad una illuminazione tradizionale che ha un ruolo invece fondamentale per evidenziare le forme nel centro abitato.

Nel caso fosse necessario il ripristino della funzionalità dell'illuminazione esistente, o di nuove linee d'illuminazione utilizzare una illuminazione quanto possibile poco invasivo anche otticamente dell'ambiente naturale circostante, e con minore effetto sulla fotosensibilità di animali e piante.

APPARECCHI DI PROGETTO

		O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
TONALE	RIVIERA	---
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3

<p>Scheda progettuale</p> <p>CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE STRADALE</p> <p>($L_m = 0,5$ cd/mq) Aree Agricole</p>

<p>Carreggiata singola</p>

DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale localmente schermata
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale
VETRO PROTEZIONE	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	F Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciato. Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 6-8 metri
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione 'festa-palo', ove si renda necessario per condizioni critiche, vale alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapore di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K)
POTENZA	Indice illuminotecnico 2 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) - per strada con larghezze sino a 7,5 metri: 70W - per le altre strade: 70-100W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali wali alberati), il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,5-5
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN 13201
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2

8.3.5. Aree specifiche: aree verdi, giardini e parchi urbani

Nel territorio comunale si trovano aree adibite a verde ricreativo tutte già illuminate.

La scelta per la creazione di nuove aree verdi in questo caso deve cadere su apparecchi che ne permettano la corretta fruibilità nelle fasce diurne a ridosso del crepuscolo ed allo stesso tempo, non turbino le aree abitate circostanti. Deve quindi essere salvaguardata la sicurezza dell'area verde nelle ore notturne, evitando fenomeni di forti gradienti di luce, abbagliamenti ed aree contigue di forte discontinuità del flusso luminoso alternate con fasce d'ombra.



Per quanto concerne l'illuminazione dedicata alle aree verdi essa è fortemente caratterizzata dalla sua estensione, per tale ulteriore motivo nel PRIC si suggerisce l'identificazione di una tipologia di illuminazione univoca, in grado di essere funzionale ai vialelli ed ai percorsi pedonali che caratterizzano i giardini pubblici esistenti o da realizzarsi.

Per tali aree omogenee, si suggerisce l'installazione di apparecchi decorativi, con ottica full cut-off, su palo di altezza massima di 4,5-5 m che, in caso di adeguamento, possa sostituire tutti gli apparecchi attualmente dislocati non più a norma secondo i dettami della L.R. 12/2002 o, in caso di nuovo impianto, che possano regalare a tali aree un'adeguata fruibilità degli spazi.

Il colore predominante di parchi, giardini e viali alberati è il verde, che risulta particolarmente apprezzabile se illuminato con sorgenti attorno ai (3000K) tale situazione però si scontra con altri fattori importanti legati alla necessità di utilizzare limitate potenze delle sorgenti luminose ed all'impatto dell'illuminazione sul territorio in termini di fotosensibilità delle piante.

Una adeguata soluzione futura per il comune potrebbe essere quella di identificare se l'area è accessibile e fruibile durante gli orari notturni ed in tal caso prevedere una illuminazione non solo di sicurezza ma che meglio valorizza la fruizione degli spazi verdi notturni. Le esigenze future di efficienza degli impianti e di qualità della luce si scontrano con quelle che hanno portato ad un utilizzo inappropriato negli anni scorsi di corpi diffondenti tipo a sfera.

In linea di massima possono essere identificate le seguenti linee guida future.

- 1 - *Giardini/Parchi di piccole/medie dimensioni di passaggio lungo vie principali o con orari di accesso limitati solo alle ore diurne - serali*: utilizzare apparecchi illuminanti schermati, con altezze massime sino a 5 metri, e sorgenti luminose tipo sodio alta pressione bassa potenza (50-70W).
- 2 - *Parchetti di piccole/medie dimensioni dedicati, aperti e di passaggio*: utilizzare apparecchi illuminanti schermati, con altezze sino a massimo 6 metri, e sorgenti luminose tipo: sodio alta pressione bassa potenza (50-70W), oppure a fluorescenza compatta con temperature di (3000K) oppure miste per viali e aree verdi ottimizzando i fattori di utilizzazione. Una soluzione alternativa ottimale anche in termini di resa cromatica ed efficienza è l'utilizzo di sorgenti agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con efficienze superiori a 90lm/W (il cui flusso luminoso può essere regolato al pari delle sorgenti al sodio alta pressione) e potenze limitate di 20-35W.
- 3 - *Parchi di medio/grandi dimensioni, di aggregazione anche di attività ricreative ed accesso illimitato*: utilizzare apparecchi illuminanti totalmente schermati, con altezze sino a massimo 6 metri, e sorgenti luminose tipo sodio alta pressione bassa potenza (50-70W), o analoghe con temperature di colore più freddo a che massimizzano i fattori di utilizzazione e, nel caso di sorgenti a ioduri metallici a bruciatore ceramico con efficienze superiori a 90lm/W e con flusso luminoso regolabile. Una illuminazione mista per parchi e pedonali potrebbe essere una soluzione anche di movimento del colore e di salvaguardia del verde pubblico. Spesso l'illuminazione può essere integrata con proiettori di limitate potenze (max 70-100W) di tipo asimmetrico posti orizzontali per specifici ambiti ricreativi o che vengono utilizzati saltuariamente per manifestazioni pubbliche. Tali sistemi ovviamente devono essere dotati di interruttori separati.

Si sconsiglia in futuro per nuovi parchi pubblici di grandi dimensioni di utilizzare sistemi d'illuminazione del tipo a torre faro e sistemi d'illuminazione stradali posti su alti sostegni (12 metri) per l'elevato impatto ambientale e la notevole invasività del territorio. In tal caso scegliere soluzioni che prevedono:

1. apparecchi ad alta efficienza di tipo proiettori asimmetrici ad elevata simmetria per contenere per quanto possibile l'altezza dei sostegni entro i 12 metri totalmente schermati, installati orizzontali, in modo da ridurre al minimo l'impatto sul territorio;
2. lampade con rese cromatiche e colore più caldo quali lampade a sodio alta pressione, in quanto insistono sulle intere aree verdi. Queste ultime contengono l'impatto ambientale e la fotosensibilità delle aree verdi.

La scelta progettuale deve comunque privilegiare soluzione soft, che eviti abbagliamenti e renda gradevole e sicura la permanenza e l'utilizzo del parco anche a ridosso delle ore notturne preferendo quindi l'illuminazione specifica di vialetti e di aree ricreative piuttosto che appiattita senza soluzione di continuità ed indiscriminatamente diffusa ovunque.

Evitare l'illuminazione d'accento di alberi e cespugli dal basso verso l'alto anche e soprattutto con sistemi ad incasso che ha solamente valore scenico ma è inopportuna, in quanto altera considerevolmente la fotosensibilità delle specie vegetali, oltre a non essere ammessa dalla Legge Regionale 12/2002 e succ. integrazioni.

Condizioni progettuali minime

1. **Apparecchi tipo.** arredo urbano, totalmente schermato, con ottica asimmetrica per illuminazione pedonale e simmetrica su 360° per una illuminazione d'ambiente e d'insieme.

- Illuminazione d'ambiente: sono consigliati per efficacia e qualità dell'illuminazione apparecchi quali quelli della successiva figura in quanto sostituiscono efficacemente le sfere attualmente presenti sul territorio posti su sostegni compresi fra 4 e 5 metri.
- Illuminazione pedonale: apparecchi con lampada completamente recessa nel vano ottico superiore, indicati nelle immagini sotto riportate (assolutamente come esempi). In caso di sola sostituzione delle sfere, preferire sempre apparecchi tipo quelli di figura posti su sostegni di 4-5 metri di altezza.

Gli apparecchi di illuminazione utilizzabili possono essere svariati, purché le verifiche illuminotecniche permettano di conseguire il massimo risultato in termini di fattore di utilizzazione.

APPARECCHI DI PROGETTO

		O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
OMNIA	LODO	---
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di aree verdi, aree pedonali in genere
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica)
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido totometrico simmetrico (per illuminazione di aree) o asimmetrico stradale (per vialetti)
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti, verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati Altezza da terra 3-5 metri
POSA	In posizione "festa-palo"
SORGENTI	
SORGENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: <ul style="list-style-type: none"> > Ra=80-85 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza>90lm/W) - Lampada a fluorescenza compatta ove è possibile lo spegnimento entro le ore 24
POTENZA	<ul style="list-style-type: none"> - Classe da S3-S4-S5-S6 tipo CMD 20-35W o SAP 50W - Classe da S2-S1 tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti, a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate e di massimizzare i fattori di utilizzazione. Con rapporti interdistanze altezze in ambiti percorsi pedonali, superiori a 5.
NORMA RIFERIMENTO	EN 13201 - Classe B
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

8.3.6. Applicazioni specifiche: Impianti sportivi

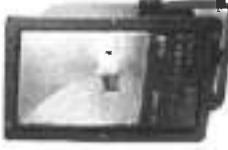
Come evidenziato in precedenza sono presenti sul territorio comunale degli impianti di ricreazione sportiva.

Il tipo d'illuminazione richiesta da tali spazi ricreativi ha sicuramente, se mal realizzata, un contributo notevole all'aumento dell'inquinamento luminoso in tutte le sue forme, bisogna adottare particolari cure ed attenzione nell'illuminazione prevedendola solo quando funzionale alle attività sportive e solo quando effettivamente necessaria.

Queste indicazioni unitamente alla variazione dell'inclinazione per quanto possibile, ed all'inscrimento di appositi schermi che indirizzino il flusso luminoso sul campo sportivo sono sicuramente i primi provvedimenti da adottare per contenere il flusso luminoso all'interno dell'area a cui è funzionalmente dedicato per evitare fenomeni di fastidiosa intrusività, abbagliante e di dispersione di flusso luminoso anche verso l'alto.

Quando è necessario rifare un impianto d'illuminazione o fare nuovi impianti d'illuminazione sportivi, seguire le linee guida progettuali di seguito riportate.

APPARECCHI DI PROGETTO

				○ che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
CHAMPIONS Apparecchio 1	OPTIVISION Apparecchio 2	SET 400 Apparecchio 3	ASTRO 400 Apparecchio 4	---
				Apparecchio 5

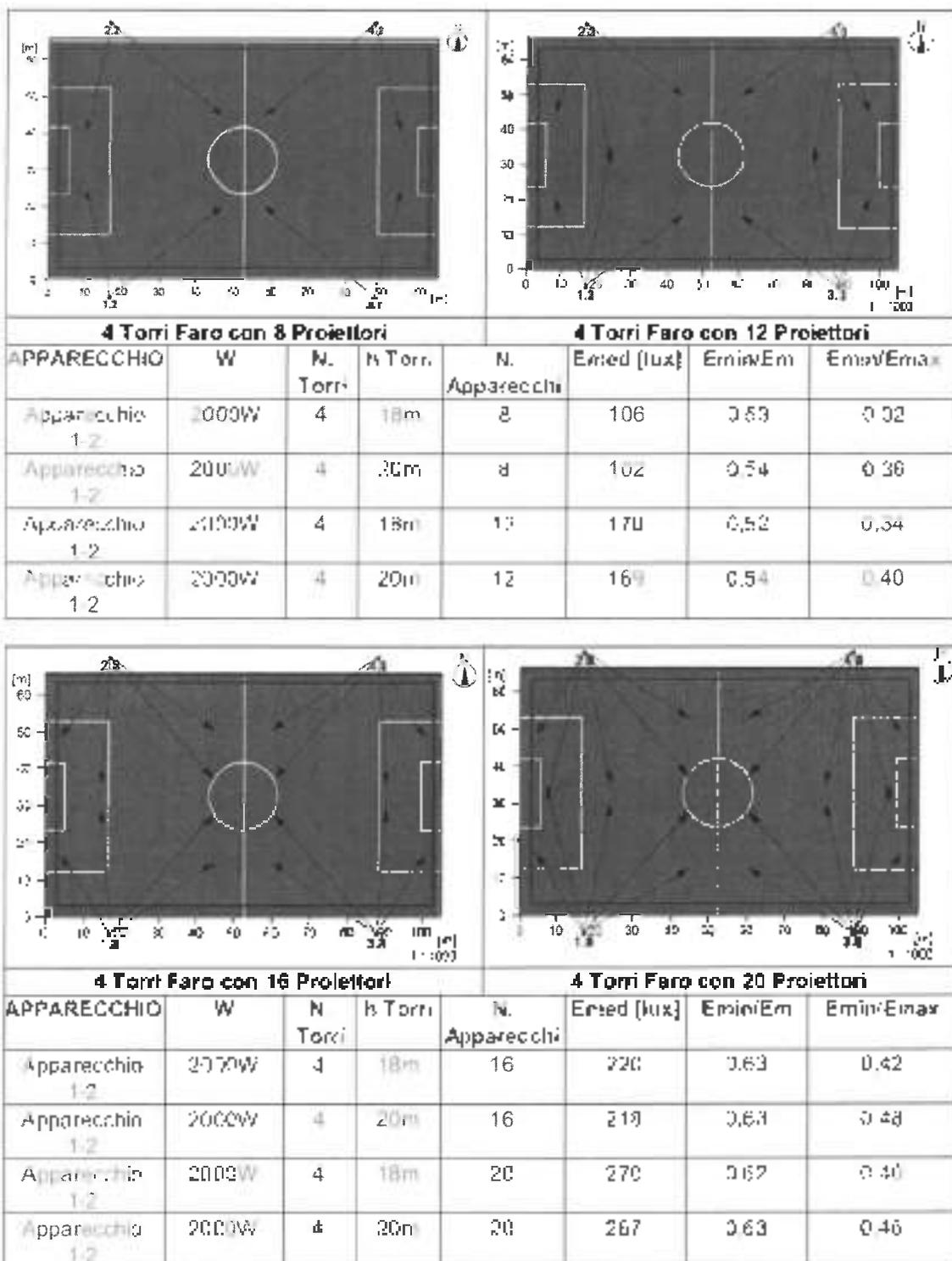
Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE IMPIANTI SPORTIVI

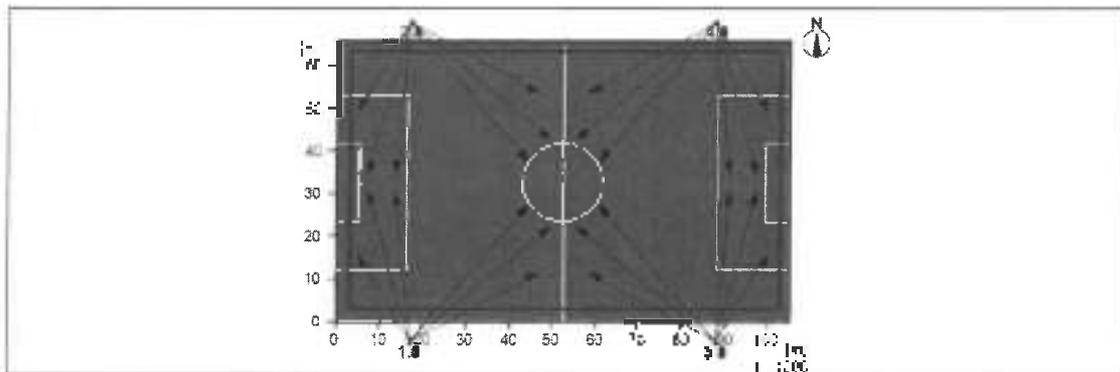

CONDIZIONI MINIME – IMPIANTI SPORTIVI	
APPAREGGIO	
TIPO APPARECCHIO	Proiettore asimmetrico
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Fuoco lampada fisso
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rfasata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico fortemente asimmetrico
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 80%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,48 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.l.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Dimensionati in funzione della tipologia di impianto
SORGENTI	
SORGENTE	Ioduri metallici tradizionale con elevata resa cromatica adeguata alle esigenze dell'illuminazione sportiva
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Ottimizzazione del fattore di utilizzazione (superiore a 0,45-0,5)
NORMA RIFERIMENTO	EN 12193
REGOLATORI FLUSSO	DI Per grandi impianti parzializzazione del flusso a seconda del tipo di attività (allenamento o torneo)

PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Progetti illuminotecnici che permettono di conseguire i requisiti minimi sopra illustrati. I presenti progetti guida hanno lo scopo di illustrare i risultati minimi accettabili ai fini della conformità al Piano dell'illuminazione conseguibili in applicazioni di codesto tipo e compatibili con lo stato dell'arte (sicuramente incrementabile nei prossimi anni).

IMPIANTI SPORTIVI - GRANDI DIMENSIONI

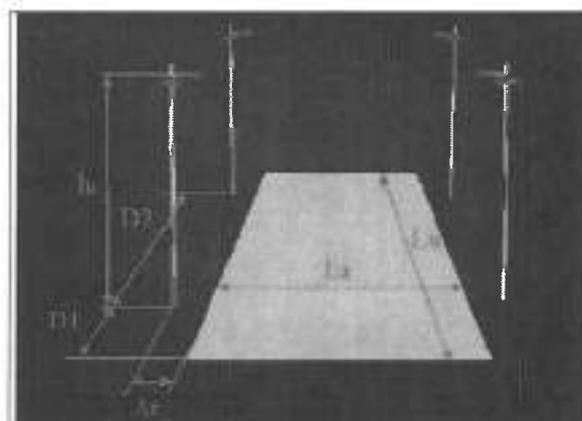




4 Torri Faro con 24 Proiettori

APPARECCHIO	W	N Torri	h Torri	N. Apparecchi	Emed (lux)	E _{min} :E _m	E _{min} :E _{max}
Apparecchio 1-2	2000W	4	18m	24	313	0,70	0,43
Apparecchio 1-2	2000W	4	20m	24	310	0,64	0,45

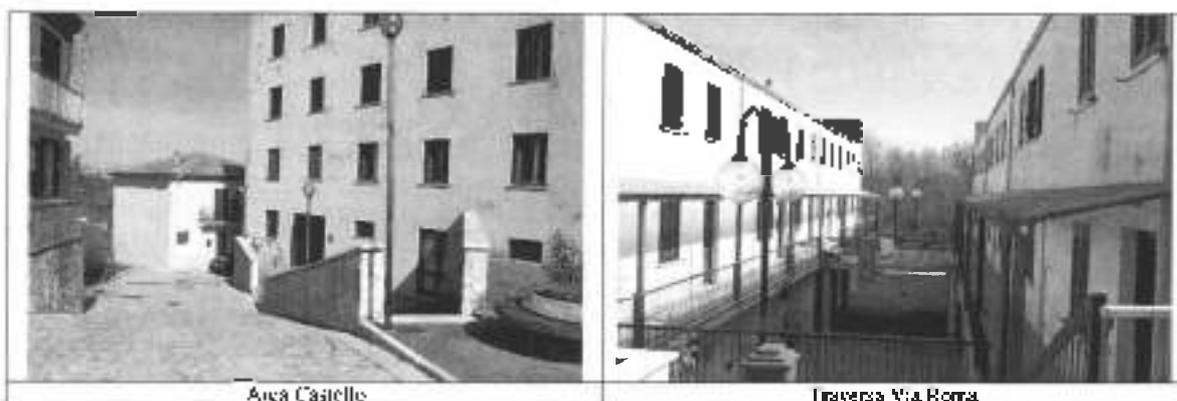
IMPIANTI SPORTIVI – PICCOLE E MEDIE DIMENSIONI



APPARECCHIO	W	TIPO DI IMPIANTO	Valori di rif. max	L1	L2	N° PALI	h ₁	Ar	D1	D2
Apparecchio 3-4	400W	CALCETTO	200 Lux	15	36	8	11	0,50	4,00	10,00
Apparecchio 3-4	400W	TENNIS	200 Lux	11	24	4	10	1,50	5,00	14,00
Apparecchio 3-4	400W	BASKET	200 Lux	15	28	8	11	0,50	3,50	10,50

8.3.7. Applicazioni specifiche: percorsi a traffico prevalentemente pedonale a carattere locale

Le vie locali e di quartiere urbane, prevalentemente ad uso pedonale, a traffico limitato o chiuse al traffico, poste al di fuori del centro storico e culturale del comune, di nessuna importanza culturale e/o ricreativa ma con obiettivi principalmente di sicurezza, devono essere realizzate con una illuminazione che permetta la percezione visiva del territorio in modo adeguato.



APPARECCHI DI PROGETTO

		○ che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
OMNIA	LODO	---
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3

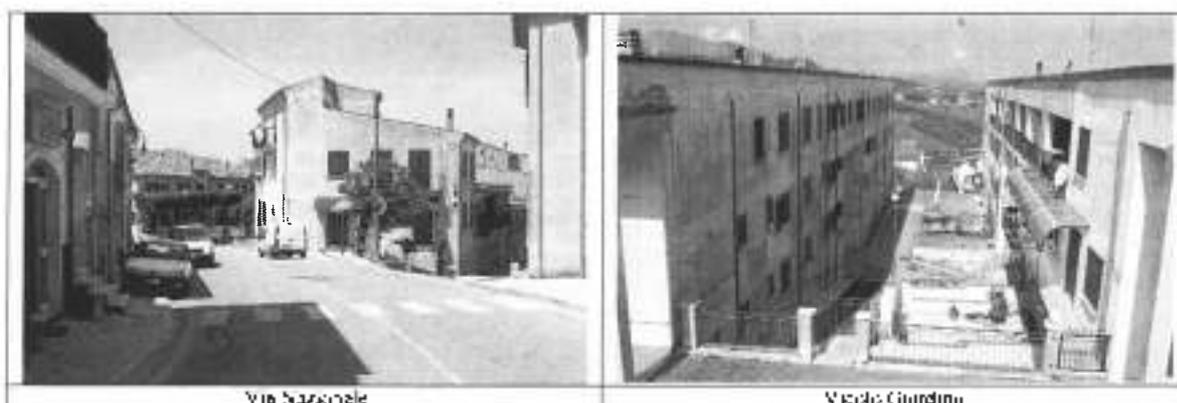
SCHEDE PROGETTUALE: CONDIZIONI MINIME ILLUMINAZIONE PERCORSI PEDONALI



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo edatto all'illuminazione di aree verdi, aree pedonali in genere
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica)
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica ritasata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per illuminazione di aree) o asimmetrico stradale (per viali)
SCHERMO CHIUSURA	Di Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	Di IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	Di II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 80%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima su 90° e oltre: 0,48 cd/km con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati. Altezza da terra 3-5 metri
POSA	In posizione "testa palo"
SORGENTI	
SORGENTE	- Lampada a vapore di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza>90lm/W) - Lampada a fluorescenza compacta ove è possibile lo spegnimento entro le ore 24
POTENZA	- Classe da S3-S4-S5-S6: tipo CMD 20-35W o SAP 50W - Classe da S2-S1: tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: utilizzare apparecchi che permettono di ridurre la potenza installata e di massimizzare i fattori di utilizzazione. Con rapporti interdistanze altezze in ambito percorsi pedonali, superiori a 5.
NORMA RIFERIMENTO	EN 13201 – Classe S
REGOLATORI FLUSSO	Di Obbligatori se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentazione elettronica con numero minimo di livelli 2

8.3.8. Applicazioni specifiche: strade e piazze a traffico prevalentemente pedonale e aree di aggregazione e ricreazione

Tali aree oltre ad avere una loro specifica identità, anche storica, necessitano una particolare cura per una fruibilità da parte della comunità anche nelle ore notturne e per una possibile riqualificazione dei tracciati storici, delle piazze più frequentate e importanti da valorizzare.



Nelle schede sopra riportate si identificano alcune tipologie di installazioni utilizzabili in tali ambiti con diverse esigenze operative e di scelta progettuale senza però sovrapporsi alla successiva proposta di riqualificazione.

Si consiglia in particolare:

- *per tracciati stretti fra le case del centro cittadino*: si suggerisce l'utilizzo di apparecchi sottogronda del tipo a proiettori con ottica asimmetrica completamente schermata posta con vetro piano orizzontale. Tali apparecchi si adattano alla continuità morfologica - architettonica del tessuto edilizio e meglio si perdono nei dettagli visivi che determinano una demarcazione luminosa degli edifici che si affacciano sul tratto viario. In questo caso a seconda dei colori degli edifici e del tracciato viario pedonale e stradale secondario.
- *per tracciati misti, prevalentemente pedonali*: si suggeriscono di apparecchi d'arredo antichi o anche moderni a seconda delle circostanze ed esigenze di valorizzazione, che meglio si adattino alla conformazione del territorio e del tessuto urbano in cui vengono inseriti.

Non è stata indicata una proposta di corpi illuminanti in quanto la scelta è molto soggettiva soprattutto in ambiti storici e nei limitati ambiti in cui si è intervenuti tale scelta è già stata fatta.

Seguono le schede delle 3 tipologie più comuni.

**Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME
VIE PRINCIPALI E ASSI STORICI CON APPARECCHIO SOTTOGRONDA**



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO	Proiettore con dimensioni molto compatte da posare sottogronda con spiccate prestazioni illuminotecniche
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rfasata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con ottiche di varia tipologia
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
FLESSIBILITA'	Il proiettore deve permettere diversi affetti di luce disponendo di una gamma completa di ottiche da utilizzare in funzione delle vie da illuminare
ACCESSORI	Possibilità di utilizzare accessori quali: schermi, rifrattori, lenti, alette, ecc.
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI I
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre: 0,48 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSTEGNI ALTEZZA	E Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio
POSA	Unilaterale o bilaterale

SORGENTI

SORGENTE	- Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1850K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza > 50lm/W)
POTENZA	In relazione al tipo di installazione ed alla classificazione, comunque limitandola a 70-100W massimo e 150W solo ove necessarie elevati Lm o Em

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,0, in ambito stradale, e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione.
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 - EN13201 (stradale) EN 13201 - Classe S (pedonale, piazze, parcheggi, etc.)
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistema punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2

**Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME:
ILLUMINAZIONE VICOLI CON APPARECCHIO SOTTOGRONDA**



**DESCRIZIONI TECNICHE MINIME
APPARECCHIO**

TIPO APPARECCHIO	Proiettore con dimensioni molto compatte da posare sottogronda con spiccate prestazioni illuminotecniche
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica masata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con ottiche di varie tipologie
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
FLLESSIBILITA'	Il proiettore deve permettere diversi effetti di luce disponendo di una gamma completa di ottiche da utilizzare in funzione delle vie da illuminare
ACCESSORI	Possibilità di utilizzare accessori quali schermi, rifrattori, leni, alette, ecc.
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI I
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 50%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 90° e oltre 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSTEGNI ALTEZZA	E Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio
POSA	Unilaterale

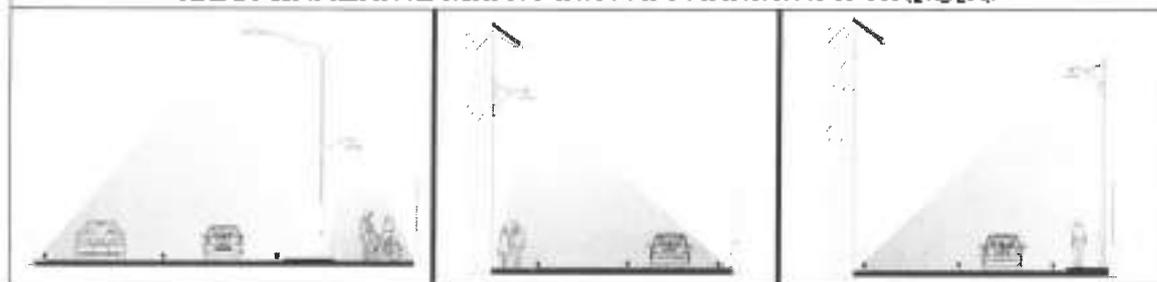
SORGENTI

SORGENTE	- Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=80-85 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1850K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza > 90lm/W)
POTENZA	In relazione al tipo di installazione ed alla classificazione, comunque limitandola a 70-100W massimo e 150W solo ove necessarie elevati Lm o Em

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Il rapporto minimo interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,0, in ambito stradale, e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione
NORMA RIFERIMENTO	UNI 11248 – EN13201 (stradale) EN 13201 – Classe 5 (pedonale, piazze, parcheggi, etc.)
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

**Scheda progettuale CONDIZIONI MINIME
ILLUMINAZIONE MISTA CON APPARECCHI D'ARREDO**



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME

APPARECCHIO

TIPO APPARECCHIO		Arriatura totalmente schermata con caratteristiche di arredo urbano e adatto ad illuminazione stradale
MATERIALE		Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE		Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE		Alimentazione elettronica (preferibilmente)
RIFLETTORE		Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotonico asimmetrico o stradale
SCHERMO CHIUSURA	DI	Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI	IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI	II
INQUINAMENTO LUMINOSO		Emissione massima sui 90° e oltre: 0,49 cd/km con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.

SOSTEGNI

SOSTEGNI AI TEZZA	E	Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche di sicurezza Nuovi: sostegni tronco conico in acciaio zincato a caldo o preriverniciato Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 6-8 m
POSA		Unilaterale su marciapiede o carreggiata. Possibilmente in posizione "testa-palo", ove si renda necessario per condizioni critiche: viali alberati o altro è ammesso l'utilizzo del braccio

SORGENTI

SORGENTE		- Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K) - Lampada agli sodi metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza>90lm/W)
POTENZA		Indice illuminotecnico 2 (utilizzare le soluzioni con potenze inferiori) - per strada con larghezza sino a 7,5 m 70W - per le altre strade, 70-100W

OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO		Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: ove possibile intervenire sull'interdistanza (situazioni senza ostacoli quali viali alberati), il rapporto minimo consigliato di interdistanza su altezza palo deve essere pari a 4,0, in ambito stradale, e ottimizzazione del fattore di utilizzazione, in altri ambiti
NORMA RIFERIMENTO		UNI 11248 - EN13201 (stradale) EN 13201 - Classe CE (stradale - pedonale - complesso) EN 13201 - Classe S (pedonale, piazza, parcheggi, etc.)
REGOLATORI FLUSSO	DI	Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

8.3.9. Applicazioni specifiche: piste ciclabili

Attualmente non sono presenti piste ciclabili sul territorio. Tuttavia, le piste ciclabili possono svolgere un ruolo importante sul territorio viario comunale in quanto permettono una maggiore fruizione del territorio da parte del traffico non motorizzato e rendono più vivibile il territorio medesimo. Una scelta però attenta dovrebbe mirare ad illuminare solo le piste ciclabili strettamente indispensabili e/o pericolose, infatti le statistiche evidenziano un impiego quasi nullo negli orari notturni con costi non trascurabili e benefici praticamente nulli per la comunità.

APPARECCHI DI PROGETTO

				O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza
OMNIA	LODO	ST 50	DELPHI	—
Apparecchio 1	Apparecchio 2	Apparecchio 3	Apparecchio 4	Apparecchio 5



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di percorsi ciclo-pedonale
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico per piste ciclabili
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSIF ISOLAMENTO	DI II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sul 90° e oltre: 0.49 cd/km con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati Altezza da terra 3-6 metri
POSA	In posizione "testa-palo"
SORGENTI	
SORGENTE	- Lampada a vapore di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K) - Lampada agli ioduri metallici a bruciatore ceramico con indice di resa cromatica Ra=83, temperatura di colore 3200K (Efficienza>90lm/W)
POTENZA	- Classe da S3-S4-S5-S6: tipo CMD 20-35W o SAP 50W - Classe da S2-S1: tipo CMD 35-70W o SAP 50-70W
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti: a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: utilizzare apparecchi che permettono di ridurre le potenze installate e di massimizzare i fattori di utilizzazione. Con rapporti interdistanze allezze in ambienti percorsi pedonali, superiori a 5-8.5
NORMA RIFERIMENTO	EN 13201 – Classe 5
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2.

8.3.10. Applicazioni specifiche: parcheggi

Parcheggi esistenti e nuove lottizzazioni

L'illuminazione dei parcheggi deve adeguarsi alle dimensioni ed al contesto in cui sono inseriti. Per questo stesso motivo è necessario distinguere e suddividere i contesti da illuminare identificando delle linee guida univoche per ciascun contesto.

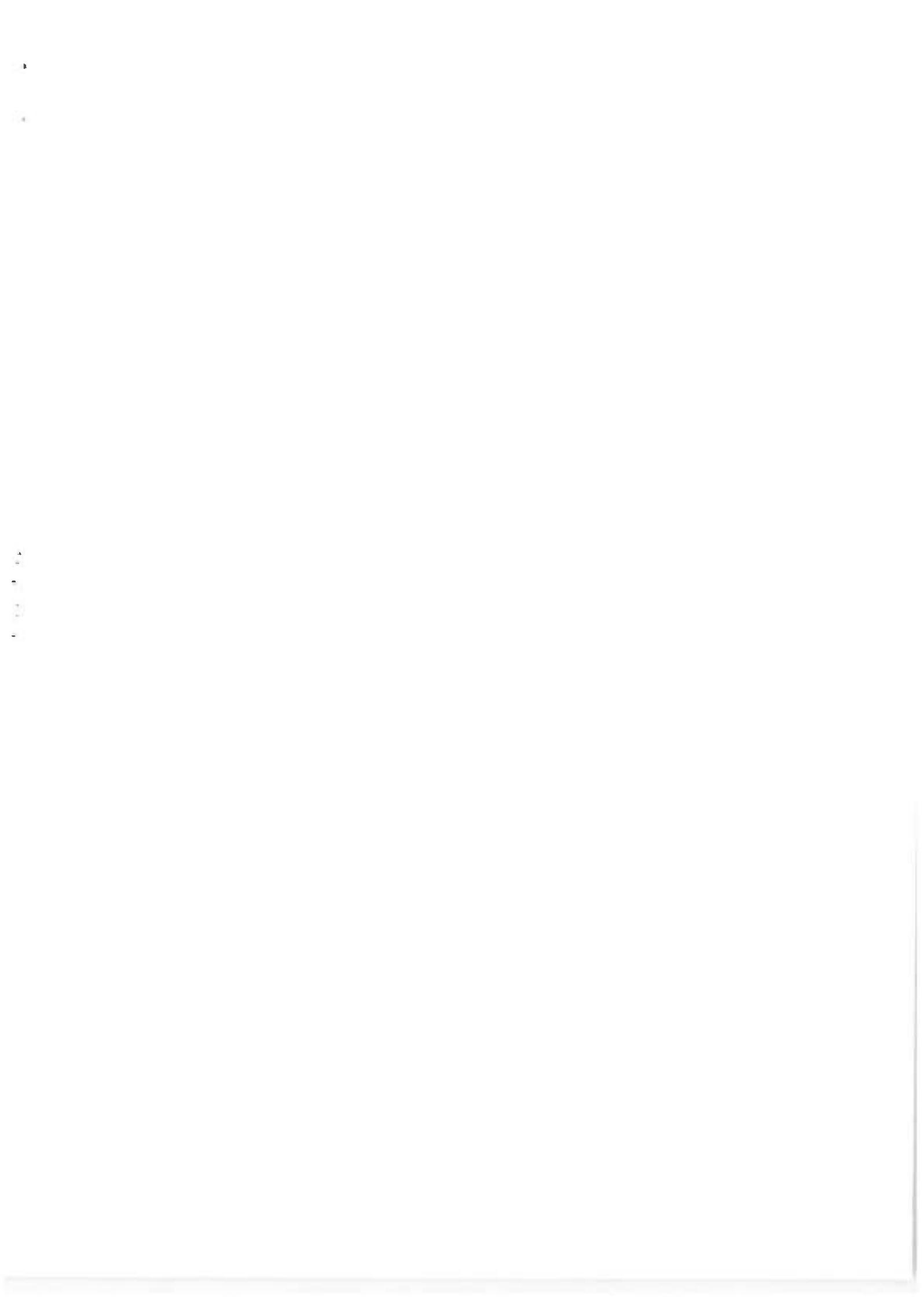
- *Parcheggi lungo strade a traffico veicolare motorizzato*: l'illuminazione deve integrarsi con continuità con quella della strada lungo cui è posto il parcheggio ed analogamente i corpi illuminanti saranno della stessa tipologia di quelli stradali e posti sugli stessi sostegni di analoga altezza. Prevedere eventualmente l'inserimento di bracci per compensare gli arretramenti.
- *Parcheggi di piccole/medie dimensioni esterni alla carreggiata in un ambito cittadino da valorizzare*: in questo caso la scelta deve ricadere su apparecchi e sostegni decorativi e di design senza trascurare l'efficienza dell'impianto e con caratteristiche che si integrano con un contesto di valorizzazione urbana in cui si trovano. I sostegni devono aver altezze comprese fra 4 e 6 metri.
- *Parcheggi di piccole/medie dimensioni esterni alla carreggiata in un ambito cittadino*: la scelta deve ricadere su apparecchi e sostegni utilizzati per applicazioni prettamente stradali. I sostegni devono aver altezze comprese non superiori a 8 metri per evitare fenomeni di luce intrusiva nel contesto in cui sono inseriti.
- *Parcheggi di medio/grandi dimensioni urbani o extraurbani*: per impianti di medio grandi dimensioni utilizzare sistemi illuminanti posti su sostegni di altezza sino a 10-12 metri con corpi illuminanti tipo stradale o proiettori asimmetrici disposti con vetro piano orizzontale. Per quanto possibile contenere le potenze al di sotto di 150W.
- *Parcheggi di grandi dimensioni urbani o extraurbani*: in parcheggi di questo tipo valutare l'opportunità di installare torri faro con proiettori asimmetrici ad elevata asimmetria trasversale per ridurre le altezze (soprattutto se in ambito urbano). Evitare comunque per quanto possibile tali tipologie illuminanti se il fattore di utilizzazione non è superiore almeno a 0,5.

PROGETTO ILLUMINOTECNICO

La progettazione illuminotecnica dovrà essere fatto utilizzando le linee guida progettuali qui indicate.

Nei progetti devono essere valutati quanti posti auto possono essere illuminati da un singolo punto considerando un parcheggio di dimensioni 5,5m x 2,5m ed una strada di accesso di 3,5m. Questa valutazione può anche essere utilizzata per parcheggi con strada di accesso da 7m e parcheggi su entrambi i lati della strada ovviamente però devono essere considerati sia il doppio di posti auto che il doppio di punti luce.

La valutazione è assolutamente indicativa per far comprendere e verificare una buona ottimizzazione dei punti luce per ciascuna tipologia e classificazione del territorio.



APPARECCHI DI PROGETTO

		<p>O che permettono di conseguire risultati illuminotecnici equivalenti a quelli riportati in adiacenza</p>
<p>TONALE Apparecchio 1</p>	<p>RIVIERA Apparecchio 2</p>	<p>---</p> <p>Apparecchio 3</p>



DESCRIZIONI TECNICHE MINIME	
APPARECCHIO	
TIPO APPARECCHIO	Armatura stradale totalmente schermata o proiettore asimmetrico
MATERIALE	Pressofusione di alluminio verniciato
REGOLAZIONE	Possibilità di regolazione del fuoco lampada
ALIMENTAZIONE	Alimentazione elettronica o elettromeccanica rfasata
RIFLETTORE	Riflettore in alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico o stradale
SCHERMO CHIUSURA	DI Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente e installato in posizione orizzontale
GRADO PROTEZIONE	DI IP 55 minimo
CLASSE ISOLAMENTO	DI II
EFFICIENZA LUMINOSA	Maggiore del 60%
INQUINAMENTO LUMINOSO	Emissione massima sui 50° e oltre: 0,49 cd/klm con documentazione come richiesto dalla Legge Regionale 12/2002 e s.m.i.
SOSTEGNI	
SOSTEGNI ALTEZZA	E Preesistenti verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza Nuovi: sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo o verniciati Altezza da terra (a seconda della larghezza della strada) 7-12 metri
POSA	Unilaterale su marciapiede o carreggiata Possibilmente in posizione "tasta-palo".
SORGENTI	
SORGENTE	Lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: > Ra=60-65 (T=2150K) o Ra=20-25 (T=1950K)
POTENZA	In funzione della classificazione contenendo le potenze entro i valori minimi.
OTTIMIZZAZIONE E RIDUZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	
OTTIMIZZAZIONE IMPIANTO	Impianti preesistenti a parità di condizioni utilizzare le potenze minime Impianti nuovi: massimizzare il fattore di utilizzazione contenendo al minimo le potenze complessive installate.
NORMA RIFERIMENTO	EN 13201 – Classe S
REGOLATORI FLUSSO	DI Obbligatori, se centralizzati accorpando più impianti possibili, o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di livelli 2

8.3.11. Applicazioni specifiche: passaggi pedonali

L'illuminazione dedicata dei passaggi pedonali non è una consuetudine applicabile ovunque, ma trova alcuni contesti ove risulti particolarmente consigliata:

- lungo strade ad alto traffico e velocità superiori a 50km/h in presenza di possibili elevati afflussi pedonali notturni (es. tipico locale notturno lungo strada grande traffico con parcheggio sul lato opposto della strada);
- nei centri abitati lungo vie di traffico importanti e possibili flussi pedonali;
- in zone dove sono possibili dei flussi di traffico pedonale in assenza di una illuminazione stradale che aumenti la percezione degli ostacoli sul tracciato pedonale.

La convenienza nell'utilizzo di tali sistemi ovviamente deve essere valutata singolarmente.

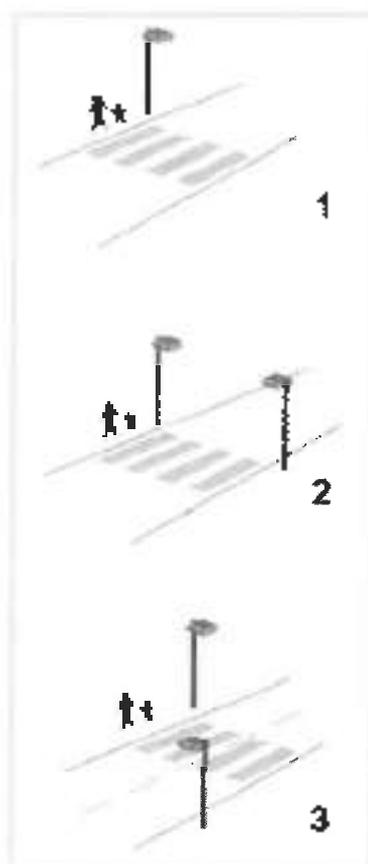
CONDIZIONI PROGETTUALI MINIME

1. **Apparecchi tipo:** totalmente schemati, con ottica fortemente asimmetrica in senso trasversale e preferibilmente dedicata a tali applicazioni.
2. **Sostegni Tipo:** preesistenti (verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza) oppure in caso di nuovi sostegni, o in caso di nuove installazioni, utilizzare sostegni che permettano al flusso fuoriuscente dall'apparecchio di coprire trasversalmente la larghezza della strada ad una altezza di 2 metri con altezze dell'apparecchio comprese fra 5 e 8 metri da terra.
3. **Sorgente luminosa:** lampada a vapori di sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica: Ra=25, e temperatura di colore pari a 1950K. Potenze installate commisurate all'esigenza di conseguire adeguati illuminamenti verticali.
4. **Parametri di progetto:** utilizzare i valori minimi di progetto di illuminamento previsti dalla norma EN13201- Classe EV così come indicato nella tabella qui riportata in funzione della classificazione della strada.

Illuminamento verticale	
Classe	EV minimo (lux) (Mantenuto)
EV 1	50
EV 2	30
EV 3	10
EV 4	7.5
EV 5	5
EV 6	0.5

5. **Ottimizzazione Impianto** (solo per rifacimento integrale impianto): utilizzare apparecchi che permettano di conseguire gli stessi risultati con le minori potenze installate.

6. **Riduzione del Flusso:** obbligatori collegando l'impianto all'impianto d'illuminazione stradale presente.



Le soluzioni da adottarsi in tali ambiti sono di 3 tipi come illustrato dagli schemi riportati. A titolo esemplificativo la soluzione 3 è quella sempre preferibile in quanto permette una corretta percezione degli ostacoli per un autista sia che provenga da destra o da sinistra.

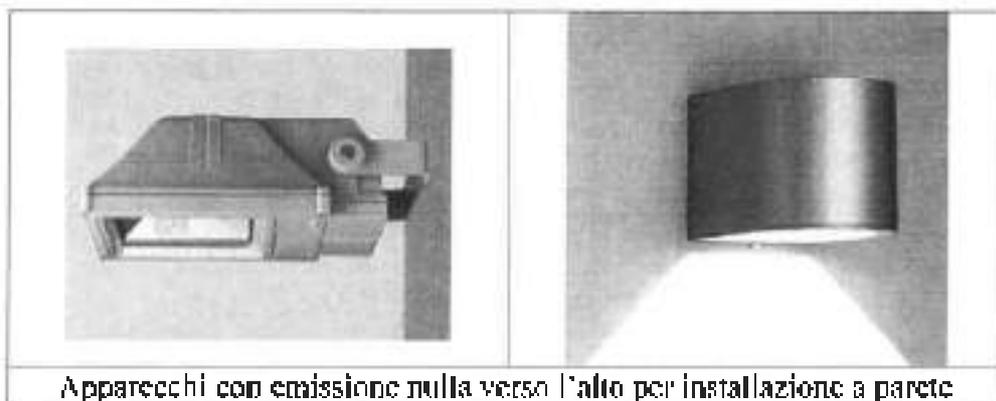
8.3.12. Applicazioni specifiche: impianti d'illuminazione privata e residenziale

L'illuminazione residenziale è quella che sfugge maggiormente al controllo ed alla verifica.

In ambiti di modesta entità quasi sempre è sufficiente la dichiarazione di conformità dell'installatore in quanto gli impianti residenziali possono quasi sempre essere fatti rientrare nelle deroghe dal progetto illuminotecnico.

Segue una breve cartellata di prodotti preferibili e fortemente consigliati in ambito residenziale suddivisi per tipologia di applicazione (nella esatta posizione di installazione sempre con corpo orizzontale rivolto verso il basso), ricordando che in limitati ambiti residenziali è possibile utilizzare apparecchi illuminanti che possono emettere luce verso l'alto che non riporteremo in queste pagine in quanto ne esistono a centinaia e non potremmo essere esaustivi.

Apparecchi a parete



Apparecchi con emissione nulla verso l'alto per installazione a parete

Apparecchi installati a terra per giardini e passaggi pedonali



Apparecchi con emissione nulla verso l'alto per installazione in giardini e vialetti.

Attenzione che la tipologia a destra esiste in pochissimi modelli conformi alla legge regionale tutte le altre versioni se dotate di sorgente con meno di 1500lm possono rientrare nelle deroghe di legge dopo attente verifiche.

Utilizzare le foto sopra riportate, anche se assolutamente non esaustive, per individuare le migliori tipologie di corpi illuminanti da suggerire in ambito residenziale.

8.4 INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI

Le proposte di seguito riportate hanno lo scopo di completare il piano e quanto già indicato in precedenza per quanto riguarda le priorità d'intervento.

Qualora si decidesse di perseguire un profilo di messa a norma degli impianti esistenti gli interventi minimi richiesti sono quelli di seguito riportati:

1. sostituzione dei corpi illuminanti fuori legge o obsoleti,
2. eliminazione del mercurio sul territorio comunale,
3. utilizzo di sistemi di riduzione di flusso.

Rimane evidente che tali interventi minimi non svincolano dai problemi degli attuali impianti d'illuminazione.

- linee elettriche obsolete e fatiscenti, spesso aeree;
- impianti di alimentazione promiscui con la rete di distribuzione elettrica comunale.

Le proposte possono essere di 2 tipi:

- in ambito di riqualificazione del territorio non prettamente dal punto di vista dell'energy saving quanto della qualità e dell'estetica dell'illuminazione del medesimo;
- che riguardano il rifacimento degli impianti ai fini del risparmio energetico e del rispetto delle leggi regionali e delle normative di settore, individuano le migliori soluzioni tecnologiche adottabili.

Tali proposte costituiscono l'ossatura degli interventi sul territorio.

Nello specifico si evidenziamo i seguenti interventi:

- 1 - sostituzione corpi illuminanti al mercurio (anche se dall'indagine sono pochissimi o nulli i corpi illuminanti al mercurio);
- 2 - sostituzione dei corpi illuminanti non a norma L.R. 12/2002;
- 3 - intervento di riqualificazione, interventi su impianti di illuminazione pedonali d'arredo da adeguare;
- 4 - intervento di energy Saving, utilizzo di sistemi di riduzione del flusso luminoso

Intervento di riqualificazione

In riferimento agli interventi su impianti di illuminazione pedonali e di arredo da adeguare, le tipologie di corpi illuminanti più comuni in ambito:

- pedonale e ciclopedonale;
- piazze, luoghi di aggregazione;
- centro storico.

sono quelle di seguito riportate, indicando anche le possibili alternative che permettono di conseguire efficienze notevolmente superiori ed una efficacia illuminante maggiore per ridurre le potenze installate e migliorare la resa cromatica delle lampade.

SPERE	STIMA EFFICACIA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	RISULTATO
 Corpo 13 - Sfera testapalo	Efficienza < 45% Flusso verso l'alto > 55% Sorgente: SAP70-150W lm a terra in area utile su 100lm emessi: 25 lm	 Tipo A	 Tipo B	Efficienza > 75% Flusso verso l'alto = 0% Sorgente: SAP 50W o CDM 35W lm a terra su 100lm emessi: 75 lm (>3 volte)
 Corpo 20 - Sfera testapalo	Efficienza < 55% Flusso verso l'alto > 45% Sorgente: SAP70-150W lm a terra in area utile su 100lm emessi: 35 lm	 Tipo A	 Tipo B	Efficienza > 75% Flusso verso l'alto = 0% Sorgente: SAP 50W o CDM 35W lm a terra su 100lm emessi: 75 lm (>2 volte)
 Sfera sospensione	Efficienza < 65% Flusso verso l'alto > 45% Sorgente: SAP70-150W lm a terra in area utile su 100lm emessi: 30 lm	 Tipo C	 Tipo D	Efficienza > 75% Flusso verso l'alto = 0% Sorgente: SAP 50W o CDM 35W lm a terra su 100lm emessi: 75 lm (>2.5 volte)

Utilizzo di sistemi di riduzione del flusso luminoso

L'introduzione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso è fortemente consigliata unitamente a sistemi di telecontrollo a distanza in quanto permette di conseguire notevoli risparmi.

Segue una breve descrizione dei sistemi in commercio e dei vantaggi e svantaggi di ciascuno di essi.

Regolatori di flusso luminoso

Descrizione: un quadro di comando gestisce una o più linee a cui sono collegati più punti luce. La gestione è generalizzata alle linee collegate.

Pro

- Tecnologia abbastanza consolidata.
- Permettono di ottenere buoni risultati con una spesa contenuta: 30-40 euro/punto luce (valore medio con 100 punti luce a quadro).
- Permettono una maggior durata di lampada, per effetto della stabilizzazione di tensione.

Contro

- Non permettono la variazione differenziata dei punti luce.
- Le lampade sono alimentate a tensione decrescente.

- La tecnologia con ferromagneti nei prossimi anni potrebbe essere obsoleta.
- Negli ultimi 4-5 anni si sono messe sul mercato moltissime realtà sconosciute e spesso senza esperienza.
- Deve essere gestito e mantenuto nel tempo da personale qualificato altrimenti come spesso succede l'installatore lo mette in by-pass e non lo fa più funzionare.
- Sono dotati di molte parti meccaniche in movimento che necessitano di frequente manutenzione come pulizia spazzole regolazione cuscinetti ecc. Le ultime generazioni hanno abolito la regolazione meccanica sostituendola con dei relè di commutazione, ma anche questi proprio perché relè, hanno nel tempo problemi di rimbalzo dei contatti, usura dei contatti, molle che nel tempo perdono elasticità in ogni caso rispetto ai regolatori elettromeccanici la manutenzione è di entità trascurabile.
- Molto spesso hanno gravi problemi di sfasamento e altrettanto di armoniche pertanto a impianto funzionante è sempre opportuno fare un'analisi con opportuna strumentazione.

Reattori elettronici dimmerabili

Descrizione: la regolazione del flusso avviene direttamente nel punto luce tramite un ballast elettronico

Pro

- Sicuramente sono il futuro della regolazione del flusso luminoso.
- Soluzione flessibile ed energeticamente efficiente.
- Elevata durata della lampada (sono gli unici che garantiscono elevate durate nel tempo delle sorgenti per la loro precisa gestione delle grandezze elettriche: Watt, Ampere, Volt).

Contro

- Esperienza limitata e l'elettronica è un'incognita. Rispetto alla tecnologia con alimentatori ferromagnetici che hanno durate elevate nel tempo, l'esperienza non permette di dimostrare che nelle condizioni estreme di un apparecchio d'illuminazione (elevati sbalzi di temperatura, condizioni atmosfere diversificate, etc..) l'elettronica possa durare quanto sistemi tradizionali.
- La certificazione del sistema ballast-apparecchio illuminante, se non fatta all'origine dal produttore di apparecchi, (su apparecchi nuovi con ballast incorporati) è una assunzione di responsabilità del produttore di apparecchi. Inoltre la classe di isolamento dell'apparecchio (Classe II) per il tipo di accoppiamento ballast - apparecchio illuminante potrebbe venire meno.

Costo di mercato del solo ballast: 90-150 euro/punto luce.

Contro per ballast prearati in fabbrica:

- Potrebbero non rispondere alle leggi regionali che impongono la riduzione entro le 24.
- Seppure il sistema sia molto semplice perde di flessibilità.
- Il problema si può ovviare con comando su cavo dedicato o con onde convogliate, in ogni caso è oneroso (Costo del sistema completo del comando tra i 140 ed i 160 euro/punto luce).

In genere: questo tipo di apparecchiature è soggetto per una buona qualità, ad un buona e precisa scelta dei componenti elettronici, sicuramente servono componenti di prima scelta, questo non è controllabile dal cliente finale, pertanto solo la durata ci dirà se la componentistica è di prima scelta.

Reattori biregime

- Problematiche simili a quelle dei reattori elettronici dimmerabili. elevato costo derivante dalla necessità di comando.
- Inoltre non incrementano la durata delle lampade in quanto non stabilizzano la tensione.
- Soluzione affidabile e collaudata, a differenza dei reattori elettronici, e dai costi inferiori.
- Costo, compreso comando, tra 120 e 140 euro/punto luce.

Caratteristiche

Come anticipato le strade devono essere classificate secondo norma UNI11248 e possono essere declassate se i flussi di traffico orari sono inferiori a quelli previsti dalla norma per ciascun indice illuminotecnico.

Analogamente le norme europee permettono di declassificare le strade per esempio qualora durante gli orari notturni avessero flussi di traffico decisamente ridotti rispetto alle condizioni di regime:

- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 50% del traffico orario previsto per tale tipo di strada è possibile declassificare di un indice la strada ai fini dell'illuminazione;
- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 25% del traffico orario previsto per tale tipo di strada è possibile declassificare di 2 indici illuminotecnici la strada ai fini dell'illuminazione.

Ciclo di funzionamento

Alla messa in servizio il regolatore dovrà essere predisposto per effettuare il ciclo di accensione ad un valore fissato, che correttamente può essere di 205 V. Al termine del ciclo di accensione, il regolatore inizierà gradualmente ad incrementare la tensione d'uscita fino al raggiungimento del valore nominale (220 V), permettendo alle lampade di lavorare al massimo della luminosità.

Durante le ore notturne, contraddistinte da un minor traffico veicolare, permetterà di alimentare le lampade con tensione ridotta, assicurando così elevati risparmi sia a livello immediato per la gestione e sia per la manutenzione.

Consigli per la scelta del prodotto:

Il mercato negli ultimi anni si è piuttosto rivitalizzato in quanto numerose aziende senza esperienza specifica (di settore, di illuminotecnica e di leggi regionali) si sono messe nel settore producendo sistemi e soluzioni mai testate in campo.

Qualche consiglio pratico per la scelta:

- 1 - Gestione facile: mediante sistemi hardware e software semplici ed alla portata di tutti. Deve poter essere usato dal semplice installatore che gestisce un servizio per il comune e dall'UT comunale che fa da se con un semplice Pc e con le sempre limitate risorse umane.

- 2 - Gestione post-vendita: con manutenzioni programmate del sistema richiedendo anche la disponibilità ed il supporto in campo dell'azienda produttrice (anche in questo caso si vede la serietà).
- 3 - Scegliere Aziende con sistemi di qualità di gestione del prodotto e che sono in grado di fornire soluzioni integrate e/o multiple.
- 4 - Scegliere aziende che possano dimostrare risultati in campo certificabili, e magari permettano di contattare direttamente altri comuni che hanno adottato tali soluzioni per confrontarvi con loro.

Sistemi di telecontrollo e telegestione centralizzati (consigliati)

Il sistema di telecontrollo e telegestione è un sistema in grado di controllare la rete di pubblica illuminazione sino al singolo punto luminoso.

Questo sistema consente ad un solo operatore di effettuare ciò che in sua assenza richiederebbe un oneroso impiego di uomini e mezzi.

Con tale sistema rende possibile realizzare notevoli economie sul fronte dei costi energetici e di manutenzione, garantendo contemporaneamente livelli di affidabilità, continuità e qualità del servizio.

Funzionamento

I Quadri Elettrici di regolazione che verranno posti nell'ambito del territorio possono essere predisposti per ospitare un complesso di apparecchiature in grado di colloquiare con i moduli ad onde convogliate posti ai singoli apparecchi illuminanti, che verranno elaborati attraverso un Modem/GSM alla sala di controllo od alla postazione dedicata alla manutenzione presso l'Ufficio Tecnico gestore dell'impianto.

Con tale sistema si abolirà la metodologia dell'accertamento della disfunzioni attraverso i sorveglianti o segnalazione spontanea di cittadini, in quanto sarà possibile acquisire direttamente dall'unità centrale le seguenti informazioni:

- impianto acceso/spento;
- stato dell'interruttore energia elettrica e quindi presenza di rete;
- stato degli interruttori dei circuiti sintesi al Quadro;
- stato dell'interruttore crepuscolare;
- stato degli ausiliari elettrici del Quadro;
- ore di funzionamento dell'impianto a regime permanente o ridotto;
- n° di interruzioni del funzionamento dell'impianto suddiviso per singolo impianto.

Dalla sala di controllo

Si può verificare in ogni momento lo stato generale dell'intero impianto ed effettuare se necessario delle forzature come:

- accendere o spegnere l'intero impianto;
- riprogrammare i parametri di allarme contenuti nella centralina di governo;
- grafico dei consumi ordinari ed a regime ridotto;
- lista degli allarmi e cronologia degli allarmi.

Con la telegestione sarà possibile conoscere in ogni momento lo stato di efficienza dell'impianto ed eventualmente con informazioni assunte, si potrà determinare la filologia dell'intervento di manutenzione. Le informazioni che perverranno alla centrale di controllo attraverso GSM dovranno essere elaborate da un software dedicato.

Programma installazione regolatori di flusso centralizzati

L'analisi e la valutazione di installare opportuni regolatori di flusso è da valutarsi di volta in volta in occasione del rifacimento degli impianti. Il progettista valuterà tenuto conto dello stato di fatto, del nuovo impianto e dell'analisi dei rischi, se installare l'apparecchiatura.

Giovanni Polestra



REGOLAMENTO PIANO DI ILLUMINAZIONE

REGOLAMENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA E PRIVATA ESTERNA ATTRAVERSO IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO E L'ABBATTIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

ART. 1 - Impianti di illuminazione esterna pubblici e privati preesistenti alla data di entrata in vigore del presente Regolamento.

A. Gli impianti di illuminazione pubblica e privata esistenti alla data di entrata in vigore del seguente Regolamento, in caso di ricostruzione radicale di tutto l'impianto o sostituzione parziale dei corpi illuminanti, dovranno essere rispondenti alle disposizioni di cui all'art.2.

B. Gli impianti di illuminazione, particolarmente inquinanti od abbaglianti, tipo globi luminosi, fari, torri fara, ottiche aperte, insegne luminose, individuati dall'Ufficio Tecnico Comunale (U.T.C.) o dalla Polizia Municipale (anche su segnalazione di eventuali associazioni di astrofili, o semplici cittadini), se pubblici dovranno essere sostituiti con gradualità ed in relazione alle risorse finanziarie disponibili, se privati dovranno essere messi a norma entro e non oltre 360 gg dalla data della segnalazione della Polizia Municipale o dell' U.T.C. al titolare dell'impianto. Le sostituzioni o le messe a norma dovranno essere rispondenti alle disposizioni di cui all'art.2 seguente.

C. Entro (60) sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente Regolamento, tutte le insegne luminose commerciali della città dovranno essere spente alla mezzanotte (sono esclusi: il periodo estivo dal 1 Giugno al 31 Agosto, il periodo invernale dal 20 Dicembre al 10 Gennaio dell'anno successivo le festività legalmente riconosciute, le feste indette o comunque autorizzate dall'Amministrazione Comunale). Fanno eccezione, inoltre, le insegne riguardanti la sicurezza o dedicate a indicazioni stradali e servizi pubblici o di esercizi con licenza di apertura notturna.

D. Entro (60) sessanta giorni dall'entrata in vigore del presente Regolamento, è vietato usare fasci luminosi roteanti o fissi rivolti verso l'alto, quali i fari, fari "Laser" e le gioiastre luminose. E' vietato, altresì, proiettare immagini sul cielo sovrastante il territorio comunale o sullo stesso territorio, sia di giorno sia di notte.

ART. 2 - Impianti di illuminazione esterna pubblici e privati da costruirsi successivamente alla data di entrata in vigore del presente Regolamento.

A. Le specifiche tecniche, i capitolati di appalto, la progettazione, degli impianti di illuminazione per esterni, dovranno rispettare i criteri della massima economicità sia riguardo l'esercizio e la manutenzione degli impianti sia riguardo la costruzione, nel rispetto primario della normativa antinquinamento luminoso del presente Regolamento. In particolare gli impianti di illuminazione per esterni, di norma, dovranno essere costruiti sia su un'unica fila di pali diritti e con una sola sorgente luminosa per palo sia con l'ottica di cui al comma 2B) parallela al terreno. Eventuali deroghe ai criteri

sopraesposti dovranno costituire eccezione e motivati dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.

Per le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione si assumono come limite massimo gli stessi valori riportati sulla Norma UNI 10439 ed i suddetti valori, nel caso di modifica della Norma, potranno variare in diminuzione e mai in aumento.

B. È vietato installare sorgenti luminose che provochino l'abbagliamento ottico dei pedoni e/o degli automobilisti e che comunque in conseguenza di ciò possano costituire pericolo. È vietato, altresì, installare sorgenti luminose che invino in maniera preponderante il flusso luminoso contro le facciate degli edifici abitati od all'interno di immobili abitati, onde evitare disturbi del sonno ai cittadini che vi abitano.

C. È vietato l'uso di lampade al mercurio, agli alogenuri, ad incandescenza o comunque lampade la cui emissione luminosa copra tutto lo spettro visibile; in deroga sono ammesse sia le lampade agli alogenuri solo per applicazioni particolari quali quelle previste al comma 2H o al comma 2L sia le lampade elettroniche a basso consumo di cui al comma 2F.

D. Tutte le lampade dei lampioni stradali e non, dovranno essere al sodio ad alta pressione aventi un'efficienza luminosa maggiore od uguale a 100 lumen/watt e con potenza nominale non superiore a 250 W; in deroga sono ammesse lampade al sodio con potenza fino a 400 W laddove esistano condizioni ambientali particolari come incroci stradali, nodi ferroviari, ordine pubblico, giustizia, difesa, purché opportunamente giustificate dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C. Sono, altresì, consigliate le lampade al sodio a bassa pressione aventi un'efficienza luminosa maggiore od uguale a 130 lumen/watt e con potenza nominale minore od uguale a 135 W; in deroga sono ammesse lampade al sodio a bassa pressione con potenza fino a 180 W laddove esistano condizioni ambientali particolari quali incroci stradali, nodi ferroviari, ordine pubblico, giustizia, difesa, purché opportunamente giustificate dal progettista dell'impianto con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.

È lasciata libera scelta circa l'uso delle lampade al sodio a bassa od alta pressione, pur consigliando le lampade al sodio a bassa pressione per le zone periferiche, depositi o scali, svincoli autostradali, industrie, cimiteri, distributori di benzina.

E. Tutti i lampioni, le torri faro, i fari e loro similari dovranno avere caratteristiche "antiquinamento luminoso con basso fattore di abbagliamento ed a ridotto consumo energetico" come di seguito definite:

"Apparecchi di illuminazione con fattore G non inferiore a 6,5 a vetri di protezione piatti ad incasso, equipaggiate con lampade al sodio di cui al punto 2D. In particolare le torri faro dovranno avere una protezione perimetrale schermante di altezza pari almeno a quella dei fondi piatti prospicienti le lampade e saranno equipaggiati con lampade della stessa tipologia di cui al precedente punto 2D.

Non è necessaria la protezione perimetrale schermante per le torri faro con proiettori asimmetrici dotati di vetro piano, purché accuratamente installati e con le ottiche perfettamente parallele al piano di campagna.

F. È vietato l'uso di apparecchi di illuminazione altamente inquinanti quali globi luminosi, lanterne non schermate, ottiche aperte, insegne luminose con fascio luminoso verso l'alto.

Sono ammessi globi luminosi dotati di adeguato schermo non riflettente verso l'alto o lanterne schermate dotate di schermo riflettente ospitante la lampada opportunamente incassata nello schermo, gli schermi dei globi e delle lanterne dovranno riflettere la luce verso terra.

Sia per i globi che per le lanterne schermate è obbligatorio l'uso di lampade al sodio ad alta pressione di cui al punto 2D di potenza minore o uguale a 150 W. Solo per casi particolari interessanti sia globi che lanterne schermate di piccole dimensioni ed in numero ridotto, come ad esempio per i giardini privati, sono ammesse le lampade elettroniche a basso consumo.

Sono ammesse le insegne a muro dotate di paraluce schermante orizzontale lungo quanto l'insegna e profondo una volta e mezza la profondità dell'insegna stessa o comunque schermate mediante una soluzione illuminotecnica ed architettonica equivalente. Le insegne verticali su palo devono essere dotate sia di uno schermo orizzontale che di schermi verticali di profondità pari alla profondità dell'insegna stessa o comunque mediante una soluzione illuminotecnica ed architettonica equivalente. Per schermo si intende anche un elemento edile od altro materiale disaccoppiato dall'insegna stessa, tipo pensilina, balcone. Le insegne a giorno, non dotate di luce propria, dovranno essere illuminate dall'alto verso il basso, con una inclinazione delle ottiche dei faretto non superiore a 30° rispetto alla verticale al terreno.

G. Al fine di ridurre ulteriormente il consumo energetico e l'inquinamento luminoso, tutti i nuovi impianti, salvo quelli destinati a ordine pubblico, giustizia, difesa o le zone tipo incroci stradali, nodi ferroviari, per i quali tale norma è facoltativa, dovranno essere equipaggiati con riduttori di flusso luminoso, in grado di ridurre il flusso emesso dalle lampade dal 30% al 50% del valore nominale, dopo le ore 23,00 nel periodo dell'ora solare e dopo le 24,00 nel periodo dell'ora legale.

H. Per l'illuminazione monumentale è consentita la tecnica di illuminazione radente dall'alto verso il basso con lampade del tipo del punto 2D. È ammessa l'illuminazione dal basso verso l'alto solo per monumenti o aree di particolare valore storico/artistico/architettonico, nel qual caso i fasci di luce dovranno comunque essere proiettati con precisione sulle superfici da illuminare (il flusso non interessato dall'edificio o da altri ostacoli fissi deve essere inferiore al 10 % del flusso emesso dagli apparecchi illuminanti); in questo caso si possono usare lampade agli alogenuri. Nei casi particolari per i quali non si riesce a rientrare nel 10 % a causa della particolare forma del soggetto da illuminare, il progettista dovrà motivare il superamento di tale valore con apposita relazione da presentarsi all'U.T.C.

La luminanza massima ammessa è di 1 cd/m².

I. Gli impianti di cui al punto 2F non potranno superare l'intensità luminosa massima di 0 Candele per 1000 Lumen a 90° ed oltre rispetto alla verticale al terreno; sono escluse le lanterne schermate, i globi luminosi schermati, i fari, i proiettori delle torri faro e le torri faro stesse purché per tali impianti l'intensità luminosa non superi le 30 Candele per 1000 Lumen a 90° ed oltre rispetto alla verticale al terreno.

J. È vietato usare fasci luminosi roteanti o fissi rivolti verso l'alto, quali i fari, fari "Laser", giostre luminose. È vietato, altresì, proiettare immagini sul cielo sovrastante il territorio comunale o sul territorio stesso, sia di giorno sia notte.

K. Tutte le insegne luminose commerciali del Comune dovranno essere spente alla mezzanotte (sono esclusi: il periodo estivo dal 1 Giugno al 31 Agosto, il periodo invernale dal 20 Dicembre al 19 Gennaio dell'anno successivo, le festività legalmente riconosciute, le feste indette o comunque autorizzate dall'Amministrazione Comunale). Fanno eccezione le insegne riguardanti la sicurezza o dedicate a indicazioni stradali e servizi pubblici o di esercizi con licenza di apertura notturna.

L. I fari su palo o su parete debbono essere asimmetrici e con l'ottica parallela al terreno. È ammessa deroga per i fari simmetrici purché l'ottica sia rivolta verso il basso ed abbia un'inclinazione massima di 30° rispetto alla verticale al terreno.

I campi sportivi e gli stadi devono essere illuminati con fari asimmetrici con l'integrazione di fari simmetrici (inclinati verso il basso, direzionali e muniti di appositi schermi atti a ridurre al massimo l'emissione di luce verso l'alto e fuori dalla struttura sportiva), laddove i fari asimmetrici non riescano ad illuminare a sufficienza tutta l'area richiesta.

M. Le zone adiacenti al cimitero Comunale ed il cimitero stesso, dovranno essere illuminate esclusivamente con lampade al sodio a bassa pressione ed in via subordinata con lampade al sodio ad alta pressione e con corpi illuminanti di cui al comma 2E (sono escluse le torri faro ed i fari). I valori di luminanza (Cd/m^2) non possono superare il valore di 0,5 Cd/m^2 .

ART. 3 - Regime autorizzativo.

A. Per la realizzazione di nuovi impianti o il radicale rifacimento di quelli esistenti o la sostituzione parziale di apparecchi illuminazione di cui agli artt. 1 e 2, i soggetti privati o pubblici devono predisporre ed inviare all'U.T.C. apposito progetto, conforme alle norme del presente Regolamento, redatto da professionista abilitato. Dal progetto deve risultare la rispondenza dell'impianto ai requisiti del presente Regolamento.

B. L'U.T.C. trasmette copia del progetto alle locali associazioni di astrofili, ove presenti, per un parere consultivo, che dovrà essere espresso entro 15 giorni dalla data di invio, trascorsi i quali, in caso di mancato riscontro, detto parere dovrà intendersi favorevole. Successivamente e comunque non oltre 60 giorni dalla richiesta l'U.T.C. autorizza o meno l'esecuzione dell'opera. Il diniego dovrà essere circostanziatamente motivato.

C. In sede di rilascio di concessioni e/o autorizzazioni edilizie, l'Ufficio Tecnico dovrà comunicare i vincoli stabiliti dal presente regolamento e verificare preventivamente la compatibilità degli impianti d'illuminazione esterna e di eventuali insegne pubblicitarie previsti nei progetti con gli stessi vincoli.

D. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice dovrà attestare sotto la propria responsabilità, con apposita comunicazione da far pervenire all'Ufficio Tecnico competente entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, la rispondenza delle

sorgenti di luce ai criteri indicati nel presente Regolamento, fermi restando gli adempimenti previsti dal Decreto n° 37 del 22/01/2008.

E. L'impresa installatrice dovrà rilasciare al committente/appaltante un'apposita certificazione di rispondenza delle sorgenti di luce ai criteri indicati nel presente Regolamento. La certificazione avrà valore legale di corrispondenza dell'impianto al presente Regolamento nel caso di controllo da parte della Polizia Municipale.

ART. 4 - Prevenzione, controlli, diffusione della disciplina antinquinamento luminoso.

Per la migliore conversione degli impianti il Comune e, tramite esso, qualsiasi altro soggetto, potrà avvalersi della consulenza tecnica fornita gratuitamente dalla Commissione Inquinamento Luminoso dell'Unione Astrofili Italiani (UAI) o dalla Sezione Italiana dell'*International Dark-Sky Association* (IDA) o da Cielo Buio

In particolare, le locali Associazioni di astrofili, se esistenti, possono provvedere alla comunicazione all'Ufficio Tecnico e/o al Comando Polizia Municipale di eventuali anomalie riscontrate.

Il controllo dell'applicazione e del rispetto dei criteri esposti nel presente Regolamento è demandato al Corpo di Polizia Municipale di propria iniziativa o su segnalazione dell'Ufficio Tecnico Comunale o delle locali Associazioni o sopra menzionate.

Il Comune, anche di concerto con le Associazioni locali di astrofili e/o con la Commissione Nazionale Inquinamento Luminoso dell'Unione Astrofili Italiani e/o con Sezione Italiana dell'*International Dark-Sky Association* (IDA) e/o con Cielo Buio ed altri Enti, organizzerà campagne promozionali per la reale ed effettiva applicazione dei criteri indicati dal presente regolamento.

ART. 5 - Sanzioni e disposizioni finali

- A. Il titolare di un'impianto di illuminazione che contravviene alle norme degli articoli 1 e 2, incorre nella sanzione amministrativa da Euro 100,00 a Euro 500,00 per ogni punto luce. Se trattasi di impianti di cui ai commi 1D e 2J, oltre la suddetta sanzione, è d'obbligo spegnere l'impianto all'atto dell'elevazione del verbale. Tutti gli altri impianti non in regola, debbono essere messi a norma entro e non oltre 180 gg. dalla data di elevazione del verbale.
- B. Nei casi particolari di entrata in funzione di impianti di illuminazione che, oltre a contravvenire le norme del presente Regolamento, dovessero devastare il territorio e l'ambiente circostante a causa della potenza installata e per la sua vastità del territorio occupato, oltre le sanzioni previste dal presente comma e dal comma 5C, è facoltà del Sindaco emettere un'ordinanza di spegnimento dell'impianto; l'impianto rimarrà spento fino alla messa a norma.
- C. Chiunque progetta e/o realizza impianti contravvenendo le norme previste agli Art. 1 e 2 del presente Regolamento e/o l'iter previsto dall'Art.3, incorre nella sanzione amministrativa da Euro 50,00 a Euro 300,00, per ogni punto luce non conforme.
- D. I proventi di dette sanzioni saranno impiegati dal Comune per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri di cui al presente Regolamento.

Giovane

