

COMUNE DI MONTE SAN PIETRO

PROVINCIA DI BOLOGNA



PRIC

PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA



TECO+ Partners
ARCHITECTURE ENGINEERING URBAN PLANNING

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2B, 40129 Bologna, tel/fax: 051352493/051379161, e-mail: teco@studioteco.it

TITOLO ELABORATO:

Linee guida futuri interventi di
sviluppo dell'illuminazione

CODICE ELABORATO

07

Sommario

1. PREMESSA PROGETTUALE	2
2. TIPOLOGIE DI INTERVENTO: PIANO OPERATIVO	2
2.1 Impianti elettrici: indicazioni per l'adeguamento e per i nuovi impianti	3
2.2 Caratteristiche elettriche generali degli apparecchi di illuminazione	4
2.3 Caratteristiche dei quadri elettrici, dei cavidotti e dei sostegni.....	5
3. TIPOLOGIE DI INTERVENTO: LINEE GUIDA PROGETTUALI OPERATIVE	7
3.1 Ambiti operativi: applicazioni non stradali	7
3.2 Ambiti operativi: applicazioni stradali	7
3.3 Strade a traffico veicolare: Assi viari principali	8
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M1-M2	8
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M3-M4	9
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M5.....	11
STRADE A TRAFFICO VEICOLARE: STRADE DI ZONE ARTIGIANALI.....	12
STRADE A TRAFFICO VEICOLAREI AREE VERDI AGRICOLE IN AREE MODESTAMENTE ABITATE	14
AREE SPECIFICHE: AREE VERDI, GIARDINI E PARCHI URBANI	16
APPLICAZIONI SPECIFICHE: IMPIANTI SPORTIVI	18
APPLICAZIONI SPECIFICHE: PERCORSI PREVALENTEMENTE PEDONALI A CARATTERE LOCALE	20
APPLICAZIONI SPECIFICHE: STRADE E PIAZZE A TRAFFICO PREVALENTEMENTE PEDONALE ED AREE DI AGGREGAZIONE E RICREAZIONE	21
APPLICAZIONI SPECIFICHE PISTE CICLABILI.....	25
APPLICAZIONI SPECIFICHE: PARCHEGGI	26
APPLICAZIONI SPECIFICHE ROTATORIE.....	28
APPLICAZIONI SPECIFICHE:PASSAGGI PEDONALI	31
INTEGRAZIONE AL REGOMMENTO EDILIZIO PER ILLUMINAZIONE ESTERNA PUBBLICA E PRIVATA	32

1. PREMESSA PROGETTUALE

Gli obiettivi di questa sezione del piano di intervento, sono come di seguito riassumibili:

- individuazione dei criteri guida minimi per la futura illuminazione, per tipologie d'impianti e per aree di applicazione;
- integrare gli specifici interventi di adeguamento, proponendo, ove non già meglio identificato, le adeguate soluzioni;
- 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 tracciati storici, che lo sviluppo scomposto della rete viaria ha talvolta occultato con il rischio di farne perdere completamente le tracce.

L'attenzione si concentrerà quindi maggiormente sul centro urbano principale, ed ai principali assi viari che collegano il centro alla rete viaria provinciale e regionale.

Un'illuminazione discreta e senza stravaganze, che assolva il 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 piena 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, etc.

2. TIPOLOGIE DI INTERVENTO: PIANO OPERATIVO

Il piano d'intervento 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 alle linee guida nel coordinamento operativo degli interventi futuri sul territorio.

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:

- 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;
- 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 maggiori efficienze globali.

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.

2.1 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 preferibilmente con delle 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. E' preferibile evitare il fissaggio di scatole o cassette di derivazione a vista;
- nel caso in cui si deve integrare un 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 L.R. 19/2003 e succ. integrazioni;
- realizzare sempre per quanto possibile una rete di distribuzione dedicata all'illuminazione pubblica;
- sostituzione se possibile di sorgenti obsolete con quelle ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa oppure sostituzione integrale dell'apparecchio.

I nuovi impianti devono:

- prediligere analoghe caratteristiche elettriche, normative e di sicurezza a quelle appena evidenziate prediligendo soluzioni interrate in cunicoli tecnologici dedicati;
- ove non sia possibile rompere il manto stradale per gli scavi (ad esempio centri storici con pavimentazioni particolari) si potrà ricorrere alle 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 sotto gronda riducendo al minimo gli interventi sugli edifici e l'impatto visivo degli impianti medesimi.

2.2 Caratteristiche elettriche generali degli apparecchi di illuminazione

I corpi illuminanti devono avere le seguenti minime caratteristiche elettriche (oltre alla specifica conformità alla L.R. 19/03 e succ. integrazioni, già descritta nel precedente capitolo 5):

- ottiche del tipo full cut-off o completamente schermati con intensità luminosa massima a 90° ed oltre (verso l'alto) non superiore a 0.49cd/klm (requisiti della L.R. 19/03);
- grado di protezione degli apparecchi di illuminazione contro la penetrazione ai corpi solidi e liquidi IP65 per il vano lampada e IP44 per il vano accessori (qualora separati). Questo elevato grado di protezione impedisce la penetrazione all'interno dell'apparecchio di pioggia e polvere, rendendolo praticamente sigillato;
- gli apparecchi d'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);
- 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 e metacrilato, ovvero stabili e anti ingiallimento;
- sorgenti luminose ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa (tipo sodio alta pressione, ioduri metallici con bruciatore ceramico, led, ecc.). E' consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a $Ra=65$, ed efficienza comunque non inferiore a 100lm/W esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonali dei centri storici;
- copertura superiore preferibilmente realizzata in pressofusione di alluminio;
- 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 ci sarà questo simbolo

potenza nominale in Watt e tipo di lampada.

- l'apparecchio deve essere disponibile con varie regolazioni ottica per poter rispondere alle variabili esigenze di illuminazione del territorio;
- Il costruttore dell'apparecchio deve fornire oltre che dati fotometrici certificati e asseverati dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi, un foglio con le istruzioni per la corretta installazione in conformità alla L.R. 17/09 e manutenzione;
- devono essere conformi alle normative di riferimento (CEI 34-21, CEI 34-30, CEI 34~33, CEI 64-7).

Una 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 manutentiva dell'impianto quali:

- materiale di 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.

2.3 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 $I_d = 300\text{mA}$, protetto contro gli stati 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 e sezionatori con fusibili, 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;
- relè differenziale polivalente per controllo di guasti a terra con riarmo automatico;
- apparecchiature di manovra per predisposizione rifasamento (contatori) con categoria d'impiego AC-3 dotati di blocco contatti di passaggio a pre-chiusura e di resistenza di smorzamento di picco;
- protezione da sovratensioni di origine atmosferica mediante inserzione di idonei limitatori di sovratensione;
- 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;
- ampliabilità: 30%;
- armadi stradali con scandaglia e bocchette di aerazione con ventole assiali

Accessori

- morsettiera in uscita per linee di potenza ed ausiliari;
- cavi apparecchiature siglati e numerati;
- selettore AUTO-MAN a due posizioni per il comando di accensione dell'illuminazione;
- relè crepuscolare (no timer);
- riduttore di flusso luminoso - classe di isolamento I o II - protezione integrata per sovratensioni a monte e 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);

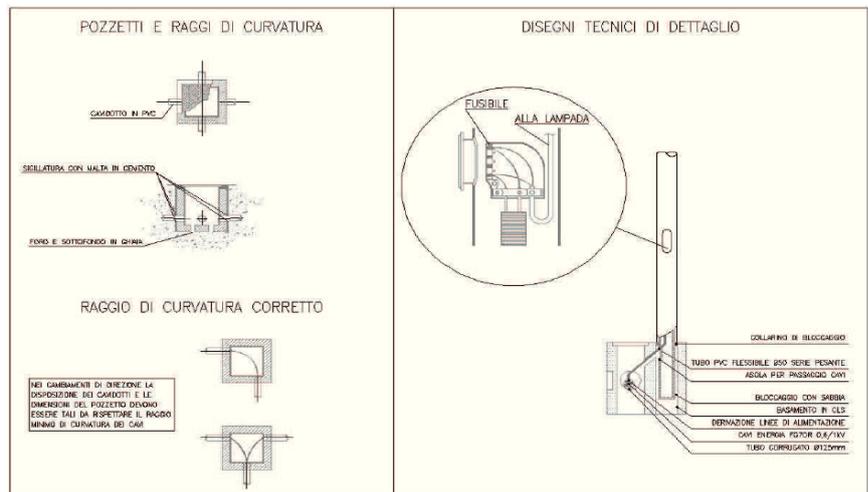
- Sistemi di telecontrollo (tramite tecnologie GSM, GPRS, ecc.) che gestiscono tutte le tipologie di dispositivi che alimentano la singola lampada (reattori elettronici di vario tipo e reattori elettronici dimmerabili), i dispositivi che sono all'interno del riduttore di flusso per la regolazione del flusso luminoso centralizzata o nel caso di telecontrollo punto-punto, anche della singola lampada.
- protezione sulle parti in tensione accessibili a portella aperta in modo da garantire grado di protezione IPXXB;
- 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 FG7OR 0.6/ 1kV;
- tutte le derivazioni per l'alimentazione dei punti luce dovranno essere realizzate, per sezioni < o uguali a 16mm², in apposita morsettiere 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 auto agglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante;
- sezione idonea per una caduta di tensione massima del 5% dal punto di consegna ENEL.

Pozzetti e plinti di fondazione

- anelli in cls (senza fondo) con chiusino in ghisa carrabile ed ispezionabile. Dimensioni minime interne 40x40 cm;
- pozzetti prefabbricati rompitratta in cls 40x40cm, in corrispondenza di ciascuna derivazione e cambio di direzione, con interdistanza di almeno ogni 25-30 metri nei tratti rettilinei;
- plinti di fondazione prefabbricati in cls (con idonea certificazione del costruttore) o fondazioni in opera per i sostegni con pozzetto;
- chiusini in ghisa di tipo carrabile e non carrabile a seconda del tipo di ambito.



Pali

- sostegni tronco conici e/o rastremati in acciaio zincato laminati 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 termoresistente o manicotto in acciaio saldato alla base;

- spessore minimo pari a 3 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.

3. TIPOLOGIE DI INTERVENTO: LINEE GUIDA PROGETTUALI OPERATIVE

3.1 Ambiti operativi: applicazioni non stradali

Linee guida di ottimizzazione:

- il fattore da ottimizzare in tale ambito è la potenza installata (puntuale e complessiva) che deve essere la minore possibile a parità di fattore di utilizzazione, sempre nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza vigenti (EN13201), e qualora queste non siano applicabili, con luminanze medie mantenute non superiori a lcd/mf;
- utilizzare a parità di condizioni apparecchi che conseguono la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivi.

Per quanto attiene alle prescrizioni normative, la legge non specifica valori da conseguire ma solo che il progettista deve dimostrare nella sua relazione di aver cercato di conseguire i maggiori risultati in termini di ottimizzazione e risparmio energetico.

3.2 Ambiti operativi: applicazioni stradali

L'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione si può conseguire solo ed unicamente con il concorso di numerosi altri aspetti già evidenziati in altri allegati.

Linee guida per l'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione stradale:

- classificare correttamente il tracciato viario secondo UNI11248;
- progettare ai valori di luminanze media mantenuta minimi previsti dalle norme (con le tolleranze di misura indicati dalle norme stesse);
- utilizzare a parità di condizioni apparecchi che conseguono la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivi. Questo terzo elemento è fondamentale ed a complemento dei primi due, in quanto se si classifica correttamente la strada, e la si illumina secondo le norme di settore, il risultato può essere ottenuto con potenze diverse.

A completamento dei concetti sopra espressi, la legge regionale richiede in senso generico l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano, impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi e nello specifico sui nuovi impianti richiede rapporti minimi interdistanze/altezze dei sostegni maggiori di 3.7 (salvo ostacoli quali viali alberati, o in corrispondenza di incroci) utilizzando gli

apparecchi solo su un lato della strada (salvo ove assolutamente necessario per le eccessive dimensioni della strada).

L'ottimizzazione prevede, come specificano appunto i criteri applicativi della L.R. 19/03, una progettazione illuminotecnica che ricerchi la configurazione dell'impianto che meglio soddisfi le seguenti indicazioni:

- massimizzare il rapporto interdistanza/altezza palo, scegliendo i progetti con rapporti minimi;
- minimizzare la potenza installata per chilometro di strada;
- minimizzare i costi di esercizio e di manutenzione.

E' sempre possibile conseguire i risultati in termini di rapporto interdistanza/altezza superiori a 3.7, ma per far questo è necessario in linea di principio, cercare il corpo illuminante più adeguato alle esigenze installative.

Non sempre gli apparecchi che permettono la massimizzazione del rapporto interdistanza/altezza palo sono quelli da preferire, in quanto a volte questa ottimizzazione non coincide con la minimizzazione della potenza installata (maggiori risparmi sui consumi energetici) o con la minimizzazione del numero di apparecchi installati (che si ottiene con la massimizzazione dell'interdistanza che minimizza anche i costi di installazione e di manutenzione). Inoltre, questo aspetto deve essere confrontato con le specifiche esigenze progettuali diverse, infatti per esempio, nel centro storico le altezze dei sostegni devono mantenersi basse mentre nelle strade extraurbane le altezze possono raggiungere e superare i 10m.

Queste sono alcune delle valutazioni che deve fare il progettista nella sua relazione tecnica al fine del conseguimento del miglior risultato operativo, di ottimizzazione e risparmio energetico.

3.3 Strade a traffico veicolare: Assi viari principali

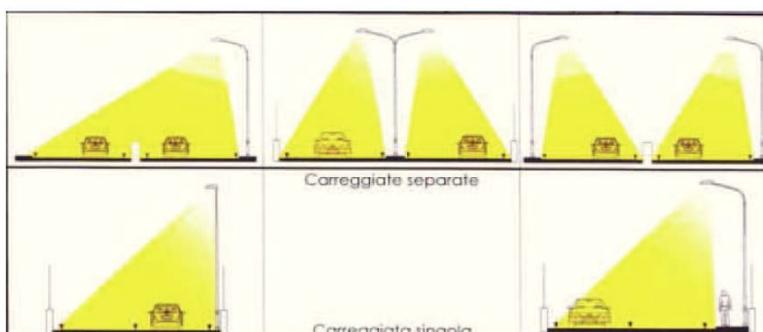
Sono considerati assi viari principali quelli che secondo la classificazione stradale sono stati assimilati alle strade con il maggior traffico motorizzato extraurbano ed urbano.

Si identificano ora le linee guida progettuali in caso di:

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M1-M2

Non sono state individuate sul territorio comunale strade con queste caratteristiche. Dovendo comunque il piano identificare delle linee guida verranno riportate indicazioni anche per queste tipologie di strada nel caso fossero necessarie in futuro. In particolare rientrano nella categoria M2 a pieno titolo le autostrade le superstrade e le

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione stradale ($L_m \geq 1.5 \text{ cd/m}^2$)



tangenziali quali:

Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: armatura stradale totalmente schermata;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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. Altezze da 9 a 12 metri fuori terra a seconda della larghezza della strada;

- Posa: Preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI 11248 - UNI EN 13201.

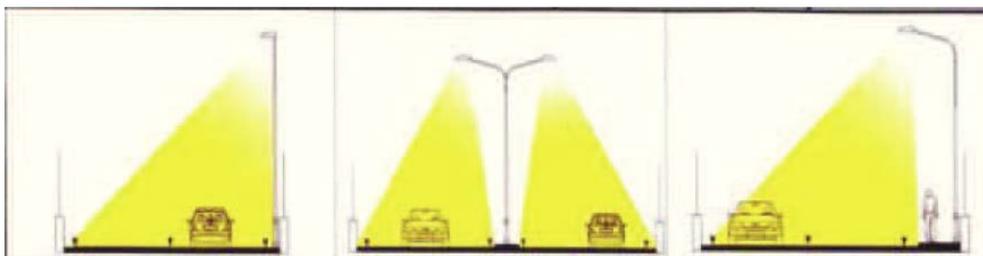
Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M3-M4

Appartengono a queste categorie illuminotecniche, numerose tipologie di strade urbane ed extraurbane che penetrano nel territorio comunale e che rivestono una certa importanza per le caratteristiche illuminotecniche che richiedono.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione stradale ($L_m = 0.75 \div 1 \text{ cd/m}^2$)



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: armatura stradale totalmente schermata;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/09.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra a seconda della larghezza della strada:

- categoria illuminotecnica M3: 8-12 metri;
- categoria illuminotecnica M4: 8-10 metri.

- Posa: Preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI 11248
- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- Obbligatorî, se centralizzati accorpando pi impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilit  di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di 2 livelli.

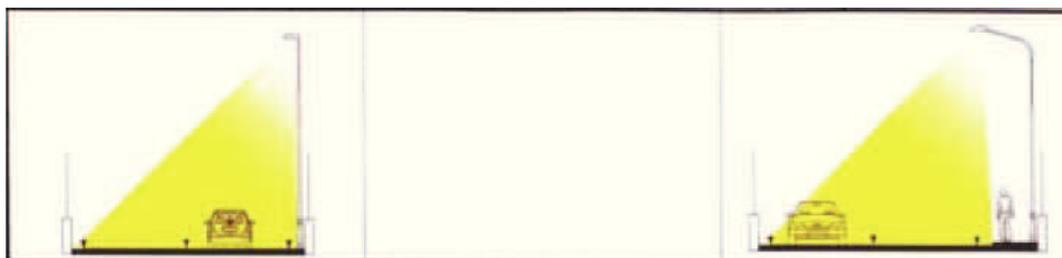
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE M5

La restante parte del tracciato viario, parte preponderante della rete comunale,   caratterizzato da strade con categoria illuminotecnica M5, in quanto di piccole dimensioni e/o prevalentemente residenziali o locali.

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, oppure siano rifacimenti integrali, si riportano i seguenti requisiti minimi di progetto per garantire adeguate condizioni di visibilit  e comfort visivo, nonch  valori di contrasto di luminanza media delle carreggiate e uniformit  di luminanza che permettano di percepire l'immagine del tracciato stradale in modo netto e coerente con il resto del territorio.

E' utile ed efficace l'integrazione dell'illuminazione tradizionale con sistemi di segnalazione passivi o attivi, per evidenziare incroci, passaggi pedonali, rotatorie, ecc.. Tali sistemi molto meno invasivi degli impianti di illuminazione, sono di fatto molto pi efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilit .

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione stradale ($L_m=0.5 \text{ cd/m}^2$)



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: armatura stradale totalmente schermata;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilit  di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;

- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni.

- Sostegni ed altezze: 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 fuori 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 i 7,5 metri: 7-9 metri di altezza.

- Posa: preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI 11248 - UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

STRADE A TRAFFICO VEICOLARE: STRADE DI ZONE ARTIGIANALI

Sul territorio ci sono alcune aree dedicate ad attività artigianali o industriali e anche per queste è necessaria un'illuminazione dedicata specifica.

Illuminazione privata:

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

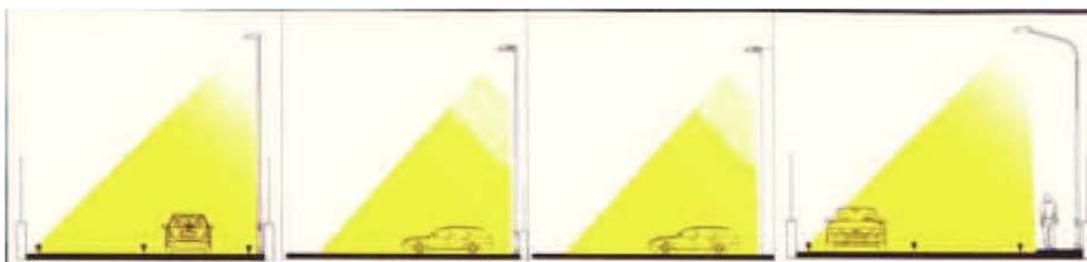
- con apparecchi sotto gronda (di tipo stradale o proiettori) posizionati sui capannoni dotati di lampade a al sodio alta pressione installati con vetro piano orizzontale e potenza installate limitate;
- con sistemi dotati di sensori di movimento.

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 le strade anche se di notevoli dimensioni, che potrebbero comportare ad un aumento delle potenze e delle altezze dei sostegni, sono di categoria illuminotecnica M5 ed hanno un traffico estremamente limitato oltre il tradizionale orario lavorativo. Per queste caratteristiche l'illuminazione pubblica deve essere espressamente di sicurezza.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione stradale ($L_m=0.5 \text{ cd/m}^2$)



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: armatura stradale totalmente schermata;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra a seconda della larghezza della strada: 7-10 metri di altezza.

- Posa: Preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI 11248 - UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

STRADE A TRAFFICO VEICOLAREI AREE VERDI AGRICOLE IN AREE MODESTAMENTE ABITATE

Il territorio comunale presenta sia un tessuto industriale sia un tessuto agricolo e una superficie attraversata dalle strade principali di collegamento nonché da:

- vie secondarie pubbliche in zone poco abitate;
- vie secondarie private, anche non asfaltate.

Le suddette vie devono essere caratterizzate da una illuminazione ridotta, 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;
- il traffico ordinario notturno di tali vie è assolutamente trascurabile ed i costi dell'illuminazione e manutenzione risulterebbero non commisurati agli effetti benefici.

Illuminazione privata

Una particolare attenzione dovrà essere posta nella verifica dell'illuminazione privata:

capannoni artigianali e industriali, aziende agricole e residenze private.

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 maggior 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 orientamento di tali proiettori e di utilizzo di appositi schermi ed alette frangiluce per colmare i gravi scompensi che un'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.

Ove richiesta un'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

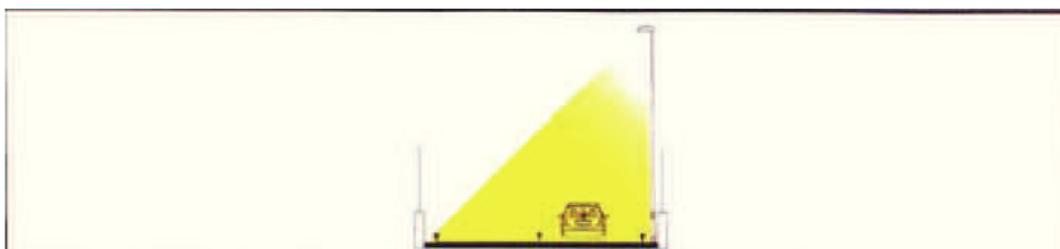
ridotti tempi di accensione. La salvaguardia della sicurezza ed il controllo dell'illuminazione in piccole realtà isolate del territorio sono applicazioni ideali dei sensori di movimento.

Illuminazione pubblica:

Per la necessità 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 sono di fatto molto più efficaci in caso di condizioni di scarsa visibilità. Sono di estrema importanza anche a sostegno dell'illuminazione di strade principali già illuminate in quanto è dimostrato (soprattutto in aree nebbiose) che segnalazioni di questo tipo aumentano anche del 100% la percezione a distanza di situazioni di pericolo rispetto ad un'illuminazione tradizionale che ha un ruolo invece fondamentale per evidenziare le forme nel centro abitato.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione stradale ($L_m=0.5 \text{ cd/m}^2$) aree agricole



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: armatura stradale totalmente schermata;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 17/09.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra a seconda della larghezza della strada: 6-8 metri di altezza.

- Posa: Preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI 11248 - UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

AREE SPECIFICHE: AREE VERDI, GIARDINI E PARCHI URBANI

Nel territorio comunale si trovano aree adibite a verde pubblico e generalmente in quelle esistenti, vengono adottati per l'illuminazione apparecchi del tipo a sfera non conformi alla L.R.19/03.

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 e per tale motivo nel PICIL si suggerisce l'identificazione di una tipologia di illuminazione univoca, in grado di essere funzionale ai vialetti ed ai percorsi pedonali che caratterizzano i giardini pubblici esistenti o in fase di realizzazione.

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, possano sostituire tutti gli apparecchi attualmente dislocati non più a norma secondo la L.R. 19/03.

Un'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 ad 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 di corpi diffondenti tipo a sfera.

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

- giardini o 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 di bassa potenza (50-70W) oppure LED (20-35W);

- parchi di piccole/medie dimensioni dedicati, aperti e di passaggio: utilizzare apparecchi illuminanti schermati, con altezze sino ad un massimo di 6 metri e sorgenti luminose tipo al sodio alta pressione di bassa potenza (50-70W), oppure LED (20-35W).

- parchi di medie/grandi dimensioni, di aggregazione e di attività ricreative ad accesso illimitato: utilizzare apparecchi illuminanti totalmente schermati, con altezze sino ad un massimo di 6 metri e sorgenti luminose tipo sodio alta pressione di bassa potenza (50-70W) oppure LED (20-35W);

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 nel territorio. In tal caso scegliere soluzioni che prevedono:

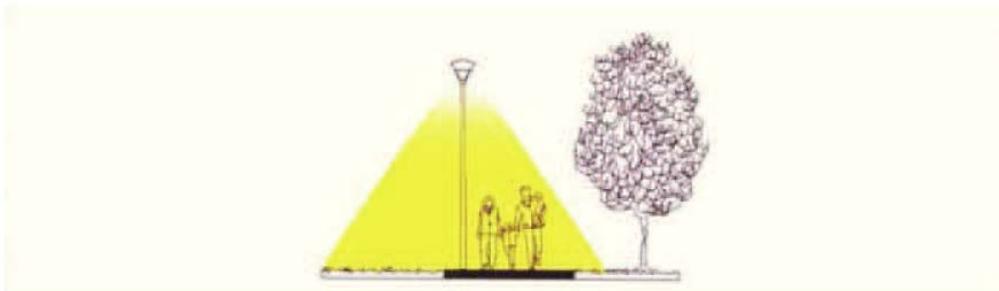
- apparecchi ad alta efficienza di tipo proiettori asimmetrici per contenere per quanto possibile l'altezza dei sostegni entro i 12 metri, totalmente schermati e installati orizzontalmente, in modo da ridurre al minimo l'impatto sul territorio;

- lampade con rese cromatiche e colori più caldi quali lampade al sodio alta pressione.

La scelta progettuale deve comunque privilegiare soluzioni che evitino abbagliamenti e rendano 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.

Evitare l'illuminazione d'accento di alberi e cespugli dal basso verso l'alto, soprattutto con sistemi ad incasso che hanno solamente valore scenico e in molti casi non sono conformi alla L.R. 19/03.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione aree pedonali – parco pubblico - piazze



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di aree verdi ed aree pedonali in genere;

- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;

- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica);

- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata;

- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per illuminazione di aree) o asimmetrico stradale (per vialetti);

- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Efficienza luminosa: maggiore del 60%;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesta dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra: 3-5 metri di altezza.

- Posa: in posizione testa-palo.

Descrizioni tecniche minime per l'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. Rapporto interdistanza/altezza nei percorsi pedonali, uguali o superiori a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- Obbligatori, se centralizzati accorpendo più impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di 2 livelli.

APPLICAZIONI SPECIFICHE: IMPIANTI SPORTIVI

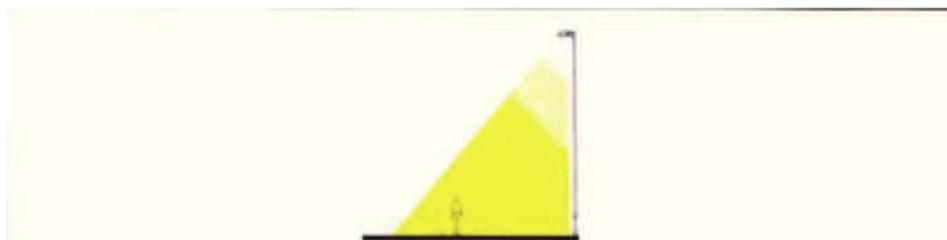
Sono presenti sul territorio comunale impianti di ricreazione sportiva.

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 quindi adottare particolari cure ed attenzioni nell'illuminazione, prevedendola solo quando serve per le attività sportive o quando effettivamente necessaria.

Queste indicazioni unitamente alla variazione dell'inclinazione per quanto possibile ed all'inserimento 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 dedicate, per evitare fenomeni di fastidiose intrusività, abbagliamento e di dispersione di flusso luminoso verso l'alto.



Scheda progettuale: condizioni minime impianti sportivi



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Proiettore asimmetrico;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Fuoco lampada fisso;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico fortemente asimmetrico;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesta dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Dimensionati in funzione della tipologia di impianto.

Descrizioni tecniche minime per l'ottimizzazione e riduzione del flusso luminoso:

- Ottimizzazione impianto: Ottimizzazione del fattore di utilizzazione (superiore a 0,45-0,5).

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

07 – Linee guida futuri interventi di sviluppo dell'illuminazione

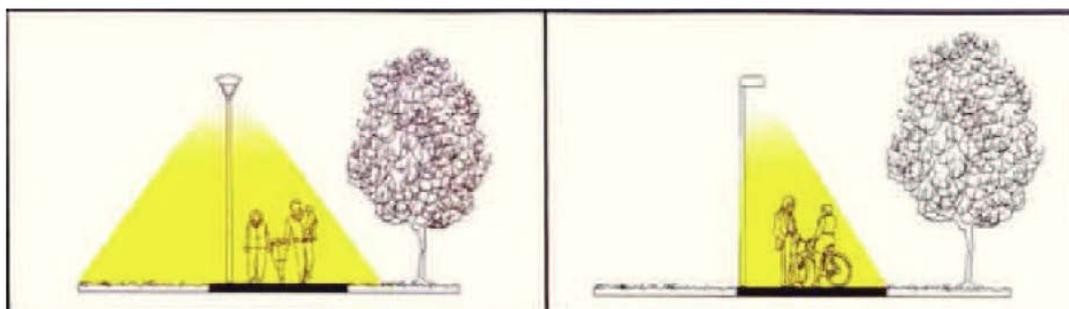
- Per grandi impianti, la parzializzazione del flusso a seconda del tipo di attività.

APPLICAZIONI SPECIFICHE: PERCORSI PREVALENTEMENTE PEDONALI 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.



Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione percorsi pedonali



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di aree verdi ed aree pedonali in genere;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada (versione asimmetrica);
- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico simmetrico (per illuminazione di aree) o asimmetrico stradale (per vialetti);
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;

- Efficienza luminosa: maggiore del 60%;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra: 3-5 metri di altezza.

- Posa: in posizione testa-palo.

Descrizioni tecniche minime per l'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. Rapporto interdistanza/altezza nei percorsi pedonali, uguali o superiori a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

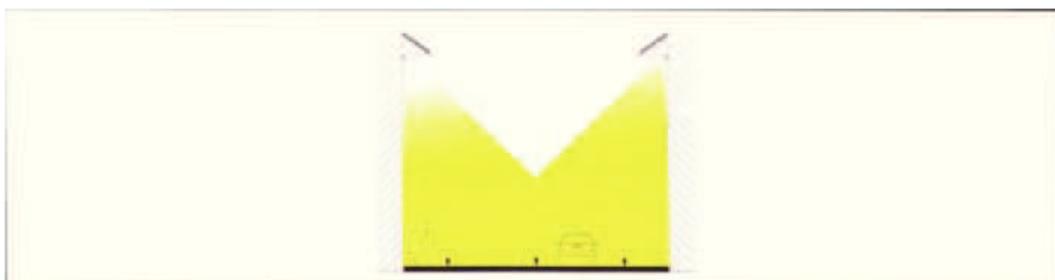
Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

APPLICAZIONI SPECIFICHE: STRADE E PIAZZE A TRAFFICO PREVALENTEMENTE PEDONALE ED AREE DI AGGREGAZIONE E RICREAZIONE

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

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione vie principali e assi storici con apparecchio sottogronda



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- 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 rivasata;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con ottiche di varie tipologie;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Flessibilità: Il proiettore deve permettere diversi effetti di luce disponendo di una gamma completa di ottiche da utilizzare in funzione delle vie da illuminare;

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio;
- Posa: unilaterale o bilaterale.

Descrizioni tecniche minime per l'ottimizzazione e riduzione del flusso luminoso:

- Ottimizzazione impianto: Il rapporto minimo interdistanza/altezza deve essere pari a 3.7, in ambito stradale e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione.

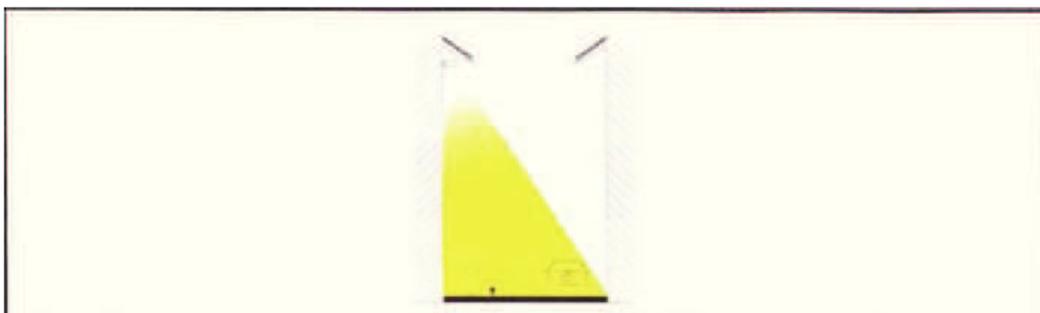
Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- Obbligatorie, se centralizzate accorpendo più impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di 2 livelli.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione vicoli con apparecchio sottogronda



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- 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 rivasata;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con Ottiche di varie tipologie;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Flessibilità: 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: schermi, rifrattori, lenti, alette, ecc.;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: Installazione sottogronda a parete in funzione delle altezze dell'edificio;
- Posa: unilaterale o bilaterale

Descrizioni tecniche minime per l'ottimizzazione e riduzione del flusso luminoso:

- Ottimizzazione impianto: Il rapporto minimo interdistanza/altezza deve essere pari a 3.7, in ambito stradale e in altri ambiti minimizzare il fattore di utilizzazione.

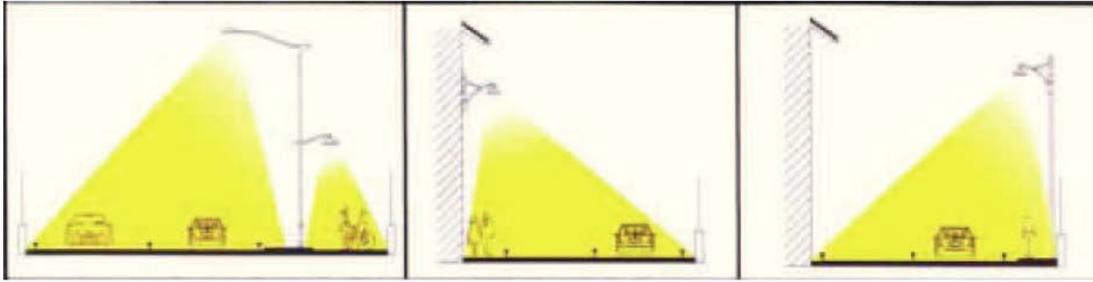
Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione mista con apparecchio d'arredo



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Armatura 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;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico o stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra a seconda della larghezza della strada: 6-8 metri di altezza.

- Posa: Preferibilmente 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.

Descrizioni tecniche minime per l'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 almeno pari a 3.7 in ambito stradale e ottimizzazione del fattore di utilizzazione in altri ambiti.

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- Obbligatorî, se centralizzati accorpendo pi impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilit  di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di 2 livelli.

Sono identificate alcune tipologie di installazioni utilizzabili in tali ambiti:

- 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 continuit  morfologico – architettonica del tessuto edilizio e meglio si perdono nei dettagli visivi che determinano una demarcazione luminosa degli edifici che si affacciano sul tratto viario. Le sorgenti utilizzate saranno quelle a maggiore resa cromatica a Led , e temperatura di colore \leq di 3500°K che garantiscono un'elevata percezione del colore.

- per tracciati misti, prevalentemente pedonali: si suggeriscono apparecchi d'arredo, che meglio si adattino alla conformazione del territorio e del tessuto urbano in cui vengono inseriti.

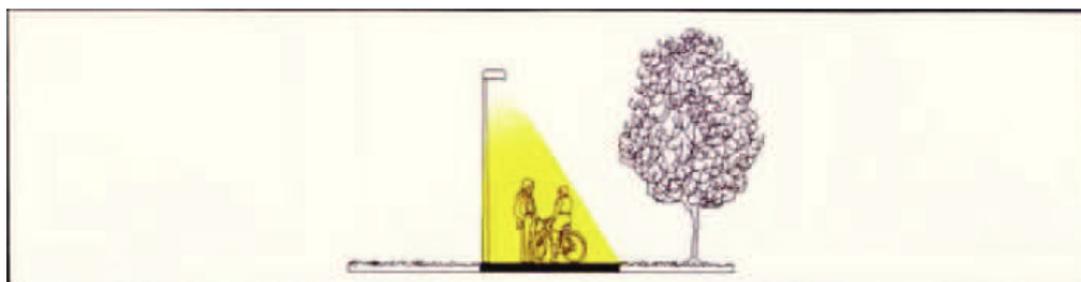
Le potenze delle sorgenti luminose saranno commisurate al conseguimento dei parametri illuminotecnici che rispettano le norme vigenti e comunque risulter  fondamentale l'utilizzo di apparecchi, d'arredo che permettano di conseguire, elevate performance illuminotecniche e minore potenza installata.

APPLICAZIONI SPECIFICHE PISTE CICLABILI

Le piste ciclabili sono certamente un elemento qualificante del territorio stesso in quanto permettono la sua fruibilit  in tutti gli orari e per ogni esigenza permettendo una maggiore sicurezza e qualit  anche al traffico non motorizzato.

Si indicheranno di seguito le linee guida per una corretta illuminazione e progettazione delle medesime.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione percorsi ciclo-pedonali



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante con caratteristiche di arredo urbano da posare su palo adatto all'illuminazione di percorsi ciclo-pedonali;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilit  di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata;

- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico per piste ciclabili;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Efficienza luminosa: maggiore del 60%;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra: 3-6 metri di altezza.

- Posa: in posizione testa-palo.

Descrizioni tecniche minime per l'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. Rapporto interdistanza/altezza nei percorsi pedonali, uguali o superiori a 3.7.

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

APPLICAZIONI SPECIFICHE: PARCHEGGI

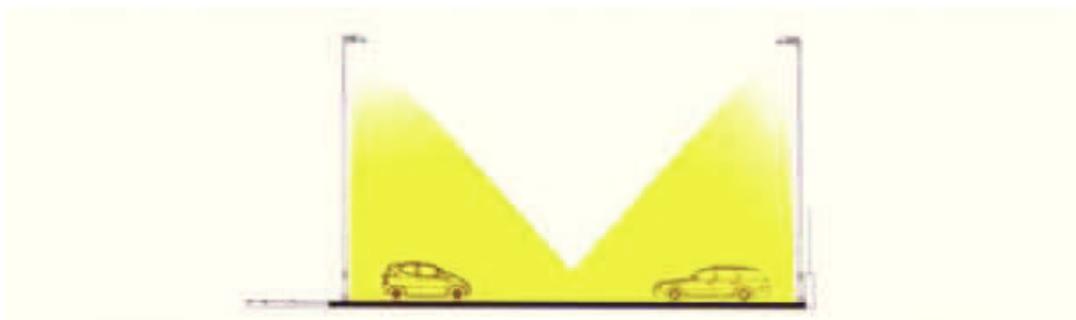
L'illuminazione dei parcheggi deve adeguarsi alle dimensioni ed al contesto in cui sono inseriti.

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 sbracci 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.
- 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.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione parcheggi e grandi aree



Descrizioni tecniche minime apparecchi:

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante totalmente schermato o proiettore asimmetrico;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rivasata;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico o stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Efficienza luminosa: maggiore del 60%;

- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra (a seconda della larghezza della strada): 7-12 metri di altezza..

- Posa: in posizione testa-palo.

Descrizioni tecniche minime per l'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.

Norme di riferimento.

- UNI 11248 - UNI EN 13201.

Regolatori di flusso:

- Obbligatori, se centralizzati accorpendo più impianti possibili o mediante sistemi punto a punto. Possibilità di regolazione del flusso punto-punto su alimentatore elettronico con numero minimo di 2 livelli.

APPLICAZIONI SPECIFICHE ROTATORIE

Sul territorio comunale attualmente esistono diverse rotatorie illuminate con diverse tipologie di disposizione dei corpi illuminanti. L'utilizzo di ciascuna tipologia di illuminazione è subordinato a precise scelte illuminotecniche che possiamo come di seguito distinguere:

Corpi illuminante all'interno della rotatoria:

Permette una corretta percezione dell'ostacolo, se non aiutato con un'illuminazione di "immissione" nella rotatoria possono esserci problemi di percezione degli ostacoli soprattutto per il contrasto e fenomeno di controluce che crea rispetto agli altri sistemi.

Sconsigliata in ambito urbano, soprattutto se costituita da torri faro che hanno bassi fattori di utilizzazione, alte potenze installate ed un elevato impatto ambientale e visivo. Inoltre devono essere dotate di adeguate vie luminose di immissione nella rotatoria.



Corpi illuminante all'esterno della rotatoria:

Soluzione tradizionale con corpi illuminanti posti lungo la circonferenza esterna della rotatoria e potenze installate contenute, ma minore percezione degli ostacoli soprattutto su strade ad alta velocità.

Corpi illuminanti all'esterno della rotatoria in controflusso.'

Soluzione molto efficace in quanto la luce "segue" sempre l'autista che si immette, percorre ed esce dalla rotatoria senza mai interferire con la visione dell'autista medesimo.

Tipologia rotatorie: mini rotatorie diam. 20-24 metri

In area urbana vengono generalmente progettate rotatorie con raggio esterno massimo di 12m e con isola centrale sormontabile.

Queste vengono classificate come mini rotatorie, installate solo in area urbana con limite di velocità di 50km/h, dove si ha una percentuale di mezzi pesanti ridotta (max 5%). Nella loro realizzazione si dovrà prevedere un'isola centrale visibile, utilizzando vernice bianca retroriflettente e una marcatura perimetrale discontinua.

In tale ambito la rotatoria si inserisce sia come intersezione a raso sia come arredo urbano, il cui scopo è di facilitare i cambi di direzione e limitare la velocità dei veicoli ma anche di valorizzare l'ambiente in cui viene installata.

Quindi non è richiesta un'eccessiva illuminazione della superficie stradale ed è preferibile un impianto di illuminazione periferico che lasci libera l'area centrale per eventuali arredi urbani estetici e permetta un eventuale utilizzo di tale impianto anche per un percorso pedonale esterno alla rotatoria stessa, e hanno, vantaggi di manutenzione.

Le piccole dimensioni della rotatoria suggeriscono inoltre che lasciare libera l'area centrale, si facilita l'eventuale transito di mezzi pesanti.

Da un punto di vista illuminotecnico, seguendo le indicazioni della norma UNI EN 13201, queste intersezioni di classe C3 prevedono un illuminamento medio compreso tra i 15 lx e i 20 lx.

Tipologia rotatorie: rotatorie compatte con isola semi-sormontabile: diam: 25-30 metri

Il campo di applicazione di tali rotatorie può essere sia urbano che extraurbano.

Nel primo caso si dovranno rispettare i parametri già trattati per le minirotoratorie (luminanza minima pari a 1 cd/m², uniformità di luminanza U₀ pari a 0,4 e illuminamento medio compreso tra i 15lx e i 20lx).

Nel caso di ambito extraurbano la luminanza minima dovrà essere 1,5 cd/m², l'uniformità di luminanza U₀ pari a 0,4 mentre l'intersezione viene classificata di classe C1-C2 comportando un illuminamento medio compreso tra i 20lx e i 30lx.

Ambito urbano: Per i diametri di 25m e 26m, le tipologie di impianto presentano simili caratteristiche illuminotecniche : con una installazione centrale si ottengono valori più alti di illuminamento di 4 d: 6 lx e una luminanza minima maggiore del 10%. La soluzione centrale è più economica in quanto si ha risparmio sul numero di sostegni.

Per diametri maggiori si osserva che, oltre al numero di sostegni, un'illuminazione periferica richiede anche potenze maggiori.

Ambito extraurbano: Si sottolinea che a parità di uniformità di luminanza e di potenza impiegata, l'impianto periferico richiede altezze delle sorgenti luminose più basse e presentano un illuminamento inferiore rispetto ad un'illuminazione centrale. L'impianto centrale è più economico.

Tipologia rotatorie: rotatorie compatte con isola non semi-sormontabile: diam: 31-38 metri

Considerando un'installazione in zona extraurbana, osservando le stesse normative dei casi precedenti, l'intersezione viene ancora classificata di classe C1- C2. Si cercano quindi soluzioni che garantiscano una luminanza di 1,5 cd/ml, un'uniformità U₀ pari a 0,4 e un illuminamento medio compreso tra i 20lx e i 30lx.

Valgono anche in questo caso le considerazioni fatte per le rotatorie di diametro compreso tra i 25m e i 30m. Si osserva infatti che un impianto periferico necessita di altezze minori per avere la medesima luminanza media.

Scheda progettuale: condizioni minime illuminazione rotatorie



Descrizioni tecniche minime apparecchi.

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante totalmente schermato o proiettore asimmetrico;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Regolazione: Possibilità di regolazione del fuoco lampada;
- Alimentazione: Alimentazione elettronica o elettromeccanica rifasata;

- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza con solido fotometrico asimmetrico di tipo stradale;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP55 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 19/03.

Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: 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 fuori terra (a seconda della larghezza della strada): 8-12 metri di altezza (altezze maggiori se si utilizzano torri faro);

- Posa: in posizione testa-palo.

Descrizioni tecniche minime per l'ottimizzazione e riduzione del flusso luminoso:

- Ottimizzazione impianto: utilizzare apparecchi che permettano di ridurre le potenze installate ed il rapporto interdistanza/altezza minime almeno pari a 3.7.

Norme di riferimento.

- UNI 11248 - UNI EN 13201. Utilizzare i valori di progetto minimi di illuminamento – Classe CE

Regolatori di flusso:

- 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 2 livelli.

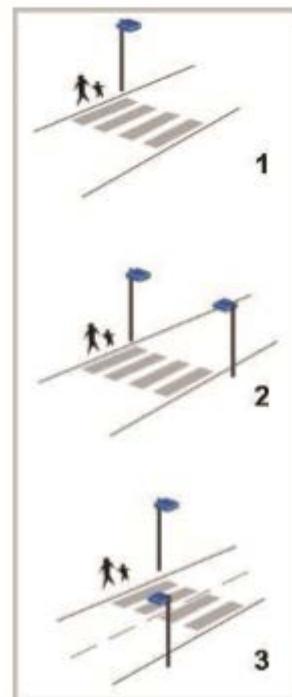
APPLICAZIONI SPECIFICHE: PASSAGGI PEDONALI

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.

Descrizioni tecniche minime apparecchi.

- Tipo apparecchio: Apparecchio illuminante totalmente schermato con ottica asimmetrica in senso trasversale e preferibilmente dedicata a tali applicazioni;
- Materiale: Pressofusione di alluminio verniciato;
- Alimentazione: 230Vc.a. con gruppo alimentazione incorporato nell'apparecchio;
- Riflettore: Alluminio ad elevata purezza ossidato e brillantato a fascio asimmetrico diffondente;
- Vetro di protezione: Schermo di chiusura in vetro temperato piano trasparente ed installato in posizione orizzontale;
- Grado di protezione: IP65 minimo;
- Classe di isolamento: II;
- Inquinamento luminoso: intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre come richiesto dalla L.R. 17/09.



Descrizioni tecniche minime sostegni:

- Sostegni ed altezze: Preesistenti: verificando la sicurezza e l'obsolescenza dell'impianto elettrico in conformità alle più recenti normative tecniche e di sicurezza;

Nuovi: utilizzare sostegni in acciaio zincato a caldo o verniciati, che permettano al flusso che fuoriesce dall'apparecchio di coprire trasversalmente la larghezza della strada.

Altezza fuori terra: comprese tra i 5-8 metri di altezza.

Norme di riferimento:

- UNI EN 13201-2 - Classe EV

Descrizioni tecniche minime per l'ottimizzazione e riduzione del flusso luminoso:

- Ottimizzazione impianto: utilizzare apparecchi che permettano di conseguire gli stessi risultati con le minori potenze installate.

Regolatori di flusso:

Non necessari

Il tema degli attraversamenti pedonali, di grande importanza per il comune date le caratteristiche dell'assetto urbano, è stato ad ogni modo ampiamente approfondito nell'elaborato "La pianificazione degli adeguamenti".

INTEGRAZIONE AL REGOLAMENTO EDILIZIO PER ILLUMINAZIONE ESTERNA PUBBLICA E PRIVATA

L'illuminazione esterna pubblica e privata di edifici, giardini, strade, piazze, ecc., è soggetta alle disposizioni della L.R. 19/03 e delle successive disposizioni in materia di contenimento di tutti i fenomeni di inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

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

- progetto illuminotecnico di cui il professionista illuminotecnico se ne assume le responsabilità, certificandolo e dimostrandone con adeguata relazione tecnica la conformità alle leggi sopra riportate ed alle normative tecniche di settore;
- la misurazione fotometrica dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo; la stessa devono essere sottoscritte dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure e contenere inoltre le informazioni circa la tipologia di lampada impiegata, e la posizione di misura;
- dichiarazione di conformità del progetto alla L.R. 19/03 e succ. integrazioni.

A fine lavori gli installatori rilasciano la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione al progetto illuminotecnico ed ai criteri della L.R. 19/03.

E' compito del progettista verificare la corretta installazione degli apparecchi illuminanti e segnalarlo con adeguata comunicazione al comune anche se non direttamente coinvolto nella direzione dei lavori.

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

- iscritti a ordini e collegi professionali;
- indipendenti da legami con società produttrici di corpi illuminanti, o distributori dell'energia;

Qualora l'impianto d'illuminazione fosse di "modesta entità", non è richiesta l'autorizzazione sindacale ed il progetto illuminotecnico.

In tal caso è sufficiente che al termini dei lavori d'installazione la società installatrice rilasci agli uffici comunali competenti, la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della L.R. 19/03 e succ. integrazioni, con l'identificazione dei riferimenti alla specifica deroga al progetto illuminotecnico.