



PIANO DI ILLUMINAZIONE

COMUNE DI ARSAGO SEPRIO (VA)



TITOLO

NORME DI ATTUAZIONE



FORMATO

A4

DATA

Agosto 2010

NOME FILE

NormeDiAttuazione.doc



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

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



1.0 Premessa

2.0 Criteri generali

2.1 Apparecchi di illuminazione e sostegni

2.2 Sorgenti luminose

3.0 Tipologie di intervento per aree di applicazione

3.1 Impianti stradali

3.2 Centro storico

3.3 Parcheggi

3.4 Attraversamenti pedonali

3.5 Piste ciclabili

3.6 Aree verdi

3.7 Impianti sportivi

3.8 Illuminazione architettonica e artistica

3.9 Altre aree di applicazione



1.0 PREMESSA

Il Piano di Illuminazione si attua attraverso l'applicazione delle Norme di Attuazione contenute nel presente documento. Esse forniscono le indicazioni necessarie per la realizzazione di futuri impianti di illuminazione suddivisi per tipologie di impianti e per aree di applicazione.

2.0 CRITERI GENERALI

2.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E SOSTEGNI

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

Gli apparecchi di illuminazione utilizzati dovranno quindi essere dotati di ottica totalmente schermata, equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, elementi di chiusura preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti ingiallimento quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà.

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

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

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



2.2 SORGENTI LUMINOSE

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

Per ogni ambito di utilizzo si forniscono di seguito le caratteristiche minime che devono possedere le sorgenti luminose da installare:

- Indice di Resa cromatica (Ra);
- Temperatura di colore (T);
- Efficienza luminosa (ϵ).

La scelta di utilizzazione di differenti sorgenti con stesse caratteristiche minime garantite per ambiti uguali è dettata dalla necessità del Piano di potersi interfacciare con apparecchi di illuminazione esistenti e costi differenti di acquisto e di gestione.



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

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

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

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

Resa Cromatica $Ra \geq 25$

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



- Lampade a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata.
Temperatura colore $T = 2800/3000$ K
Resa Cromatica $Ra \geq 65$
Efficienza luminosa $\epsilon = 85-130$ lm/W

- Lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, dalla durata di oltre 7.000 ore: il loro impiego è noto per l'illuminazione decorativa dei manufatti.
Temperatura colore $T = 3000$ K
Resa Cromatica $Ra \geq 83$
Efficienza luminosa $\epsilon = 80-100$ lm/W

- Lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico.
Temperatura colore $T = 4200$ K
Resa Cromatica $Ra \geq 92$
Efficienza luminosa $\epsilon = 88-95$ lm/W

- Lampade a ioduri metallici per l'illuminazione temporanea e funzionale dei campi sportivi, in considerazione delle elevate potenze di sorgenti generalmente impiegate per i proiettori dedicati a tale scopo.
Temperatura colore $T = 4000/4500$ K
Resa Cromatica $Ra \geq 65$
Efficienza luminosa $\epsilon = 80-85$ lm/W

- Sistemi a diodi ad emissione luminosa (LED bianchi) a lunga durata (60.000 ore), bassa emissione di radiazioni infrarosse, assenza di emissione di radiazioni ultraviolette, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici, costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.
Temperatura colore $T = 2700-6500$ K
Resa Cromatica $65 \leq Ra \leq 85$
Efficienza luminosa $\epsilon = 80-110$ lm/W



3.0 TIPOLOGIE DI INTERVENTO PER AREE DI APPLICAZIONE

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

3.1 IMPIANTI STRADALI

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

La stessa tipologia di apparecchio di illuminazione e di sorgente luminosa dovranno essere previsti per gli impianti di illuminazione stradale di nuova realizzazione.

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

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



3.2 CENTRO STORICO

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

Un'altra possibilità per l'illuminazione delle vie interne al centro storico, a valle di una necessaria verifica dell'adeguatezza della sezione stradale e dell'altezza degli edifici, è l'utilizzo di proiettori con ottica asimmetrica per installazione sottogronda, di minore impatto diurno rispetto alle mensole, dotati di vetro di sicurezza con inclinazione parallela al piano stradale, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04.

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

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



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

3.3 PARCHEGGI

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

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

Per l'illuminazione del parcheggio di Via Monici, attiguo al Parco comunale "Pissina", dove attualmente sono installati apparecchi d'arredo urbano non conformi alle leggi regionali vigenti, dotati di lampade ai vapori di mercurio, il Piano di Illuminazione propone l'installazione di apparecchi d'arredo urbano installati su palo di altezza media ($4m < h < 6m$) con ottica totalmente schermata in conformità alla L.R. 17/00 e s.m.i., equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra \geq 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3000 e 4000K ed efficienza luminosa maggiore di 80lm/W. Si suggerisce quindi l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.



3.4 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

Per l'eventuale illuminazione di attraversamenti pedonali presenti sul territorio, rilevanti dal punto di vista della sicurezza, si suggerisce l'installazione di apparecchi di illuminazione con ottica dedicata all'illuminazione degli attraversamenti stessi e dotati di sorgenti con indice di Resa Cromatica $Ra \geq 65$ per la migliore percezione possibile di eventuali ostacoli, Temperatura di colore compresa tra 4000K e 4500K, ed efficienza luminosa pari almeno a 80 lm/W.

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

3.5 PISTE CICLABILI

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

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



se esterne al centro storico, lampade al sodio ad alta pressione o a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata se interne al centro storico).

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

3.5 AREE VERDI

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

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

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

Si suggerisce l'adozione di questo tipo di sorgente anche lungo Viale Rimembranze, dove sono attualmente installati apparecchi d'arredo urbano con ottica totalmente schermata equipaggiati con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione: gli impianti risultano quindi compatibili con la L.R.17/00 e s.m.i., tuttavia l'uso di sorgenti come quelle suggerite, aventi



una Resa Cromatica $Ra \geq 80$, sarebbe in grado di garantire una migliore percezione del verde.

3.6 IMPIANTI SPORTIVI

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

3.7 ILLUMINAZIONE ARCHITETTONICA E ARTISTICA

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

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

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

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

La sorgente ottimale suggerita è quella ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, caratterizzata da un'ottima Resa cromatica $Ra \geq 83$ e da una Temperatura di colore pari a 3000K e pertanto in grado di restituire pressoché fedelmente i colori visibili durante il giorno dei materiali lapidei e delle strutture murarie che costituiscono i manufatti.

Per l'illuminazione architettonica si suggerisce anche l'utilizzo di sorgenti a LED (Temperatura colore $T=3000-4000$ K; Resa Cromatica $Ra \geq 80$), caratterizzate da lunga



durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

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

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

3.8 ALTRE AREE DI APPLICAZIONE

Area feste e area Centro Concordia

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

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

In futuro, sia per l'area feste che per il Centro Concordia, in caso di sostituzione degli apparecchi attualmente installati o delle sole sorgenti luminose, compatibilmente con lo stato di avanzamento della tecnologia, è possibile pensare anche all'utilizzo di sorgenti a LED (Temperatura colore $T = 3000-4000 K$; Resa Cromatica $Ra \geq 80$), caratterizzate da lunga durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

Scalinata di Via Volta

Per l'illuminazione della scalinata di Via Volta, illuminata con apparecchi di illuminazione diffondenti installati a parete e dotati di lampade fluorescenti compatte, il Piano della Luce suggerisce la sostituzione degli esistenti non conformi alla L.R. 17/00 e s.m.i., con apparecchi installati a parete o con incassi a parete, con ottica totalmente schermata,



Comune di Arsago Seprio (VA)
Piano di Illuminazione
Norme di attuazione

idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 17/00 e 38/04, equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra \geq 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3000 e 4000K ed efficienza luminosa maggiore di 80lm/W. Si consiglia quindi in questo caso l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra \geq 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra \geq 70$.

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