



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

**ALLEGATO C**

**REGOLAMENTO COMUNALE ILLUMINAZIONE  
PUBBLICA E PRIVATA**



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>REGOLAMENTO PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E PER IL RISPARMIO ENERGETICO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Articolo 1 (Finalità) .....	3
1.2	Articolo 2 (Criteri Generali) .....	3
1.3	Articolo 3 (Nuovi impianti) .....	3
1.4	Articolo 4 (Impianti preesistenti).....	8
1.5	Articolo 5 (Criteri integrativi).....	8
1.6	Articolo 6 (Titoli Abilitativi / Permessi di Costruire / D.I.A.) .....	9
1.7	Articolo 7 (Applicazione) .....	10
1.8	Articolo 8 (Sanzioni) .....	12
<b>2</b>	<b>APPENDICE 1 – CRITERI PER L' APPLICAZIONE DELLE LEGGE REGIONALE</b>	
	<b>13</b>	
2.1	1. Finalità.....	13
2.2	Adempimenti .....	13
2.3	Definizione .....	17
2.4	Premesse .....	17
2.5	Criteri comuni .....	18
2.6	Criteri per impianti specifici.....	19
2.7	Criteri per altri impianti specifici .....	20
2.8	Criteri aggiuntivi per le fasce di rispetto .....	22
2.9	Deroghe .....	23
2.10	Divieti.....	24
<b>3</b>	<b>APPENDICE 2 - STRALCIO CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>APPENDICE 3 - COMPONENTI E MATERIALE IN GENERE TIPOLOGIA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>38</b>



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi, 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **1 REGOLAMENTO PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E PER IL RISPARMIO ENERGETICO**

### **1.1 Articolo 1 (Finalità)**

Ai fini della presente regolamento il cielo stellato è considerato patrimonio naturale del comune, da conservare e valorizzare.

Pari valore viene conferito al risparmio energetico, alla sicurezza stradale ed alla maggiore fruibilità e vivibilità del territorio comunale durante gli orari serali.

### **1.2 Articolo 2 (Criteri Generali)**

Su tutto il territorio comunale è vietata l'installazione, la diffusione, la vendita e la detenzione a scopo di vendita di apparecchi di illuminazione che nelle condizioni previste di installazione non siano conformi alle specifiche del presente regolamento.

### **1.3 Articolo 3 (Nuovi impianti)**

Tutti i nuovi impianti d'illuminazione **ESTERNA** pubblici e privati devono rispettare le indicazioni espresse dalla Legge Regione della Lombardia n.17 del 27 Marzo 2000 "**NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO**"; Vedi **ALLEGATO A** dei **PIANI DI ILLUMINAZIONE**

Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti che contemporaneamente sono:

- costituiti da apparecchi per l'illuminazione, aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di norme di sicurezza specifiche, non superino un valore medio di 1 candela al metro quadrato o un illuminamento di 10 lux;
- progettati per favorire impianti ad alta efficienza impiegando quindi, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interasse dei punti luce; in particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed al suo indice illuminotecnico, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3.7. Sono consentite soluzioni alternative solo in quanto funzionali alla certificata migliore efficienza generale dell'impianto;
- provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro le ore ventitré nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale, l'emissione di luce degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività. La riduzione non va applicata solamente qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza ne venga compromessa. Le disposizioni relative ai dispositivi per la sola riduzione dei consumi sono facoltative per le strutture in cui vengano esercitate attività relative all'ordine pubblico, alla amministrazione della giustizia e della difesa. Per i nuovi impianti d'illuminazione stradale è obbligatoria la riduzione di luminanza in funzione dei livelli di traffico.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

E' concessa deroga per:

- le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, come gli impianti di illuminazione sotto tettoie, portici, sottopassi, gallerie e strutture simili con effetto totalmente schermante verso l'alto;

le sorgenti di luce facenti parte di installazione temporanea, cioè che vengono rimosse entro non più di un mese dalla messa in opera, che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare e entro le ore ventidue nel periodo di ora legale;

- gli impianti accesi per meno di dieci minuti da un sensore di presenza o movimento dotati di proiettori ad alogeni, lampadine a fluorescenza compatte o altre sorgenti di immediata accensione;

impianti di segnalazione e di regolazione del traffico;

- le strutture in cui vengono esercitate attività relative all'ordine pubblico e all'amministrazione della giustizia limitatamente agli impianti necessari a garantire la sicurezza;

gli impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna, come ad esempio lampade a fluorescenza compatte o sistemi d'illuminazione a led che rientrano nei suddetti limiti.

L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata utilizzando apparecchi che illuminano dall'alto verso il basso. Le insegne dotate di luce propria non devono superare i 3000 lumen di flusso totale emesso in ogni direzione per ogni singolo esercizio. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose di non specifico e indispensabile uso notturno devono essere spente entro le ore ventitré nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale e al più tardi alla chiusura dell'esercizio.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Fari, torri faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali, e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre. Sono da privilegiare apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico. L'installazione di torri-faro deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali, ovvero se un impianto costituito da torri faro ha un fattore di utilizzazione, riferito alla sola superficie di utilizzo pedonale o veicolare, superiore al valore di 0,5. Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione o di traffico ridotto.

Nell'illuminazione di impianti sportivi di ogni tipo devono essere inoltre impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione anche al di fuori dei suddetti impianti. Deve essere possibile la parzializzazione secondo il tipo di utilizzo. L'accensione dell'impianto deve essere limitata ai periodi strettamente necessari allo svolgimento dell'attività. E' consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici.

**E' fatto espresso divieto di utilizzare, su tutto il territorio Comunale , l'uso di fasci di luce fissi o roteanti, di qualsiasi colore o potenza, quali fari, fari laser e giostre luminose, o di altri tipi di richiami luminosi come palloni aerostatici luminosi o immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste, siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario, anche se di uso temporaneo. Per le insegne luminose vale quanto già definito al comma 3 del presente articolo. E' altresì vietata l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, nonché utilizzare le superfici di edifici, di altri soggetti architettonici o naturali per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi siano essi per mero scopo pubblicitario o voluttuario.**



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Nell'illuminazione di edifici storici e monumenti devono essere privilegiati sistemi di illuminazione che prevedono l'utilizzo di apparecchi illuminanti rivolti dall'alto verso il basso. Esclusivamente nel caso in cui ciò non risulti possibile e per soggetti di particolare e comprovato valore storico e architettonico, i fasci di luce devono rimanere di almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, comunque, entro il perimetro degli stessi. Utilizzare se necessario dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso come schermi o alette paraluce. Provvedere comunque allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventitré nel periodo di ora solare ed entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale.

Per tutti gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti ai requisiti di cui ai presenti criteri, è necessario procedere, fatte salve le prestazioni di sicurezza richieste dalle vigenti norme, alla modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, prossimi all'orizzonte ed inserendo schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90 gradi, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

#### **1.4 Articolo 4 (Impianti preesistenti)**

Entro 4 anni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento gli impianti d'illuminazione pubblici e privati, non rispondenti agli indicati criteri per i nuovi impianti, devono essere sostituiti e/o modificati in maniera tale che vengano ad essi conformati.

Gli impianti dotati di apparecchi la cui modifica dell'inclinazione, compatibilmente con le eventuali norme di sicurezza, permetta di rientrare nei criteri di cui all'art.3, devono essere adattati entro 2 anni dall'entrata in vigore del presente regolamento.

Entro 1 anno dall'entrata in vigore del regolamento comunale deve essere redatto un programma di interventi di adeguamento dell'illuminazione pubblica al presente regolamento, da ultimarsi inderogabilmente entro 4 anni.

L'adeguamento degli impianti oltre a rispettare i dettami dell'articolo 3 del presente regolamento, deve essere tale da favorire ristrutturazioni con soluzioni ad alta efficienza e che non accrescano le potenze installate.

#### **1.5 Articolo 5 (Criteri integrativi)**

L'incremento annuale dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna notturna nel territorio comunale non può superare l'1.5% del consumo al momento dell'entrata in vigore del presente regolamento. Devono essere favorite scelte di ottimizzazione degli impianti.

Per gli impianti di edifici privati o pubblici che non abbiano particolare e comprovato valore storico artistico è assolutamente vietato illuminare dal basso verso l'alto e vige l'obbligo di spegnimento alle ore 24.00.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Nel caso di illuminazione di edifici e monumenti o nel caso di tipologie di impianto per cui non vi siano prescrizioni di sicurezza specifiche, la luminanza delle superfici illuminate non può superare il valore medio di 1 cd/m<sup>2</sup> e l'illuminamento non può superare il valore medio di 10 lux.

Le insegne dotate di luce propria (ad esempio quelle al neon) non devono inviare verso l'alto più del 10% del flusso emesso e dovranno essere spente alla chiusura dell'esercizio. Quelle illuminate da faretti, anche se facenti parte dell'insegna stessa devono emettere 0 cd/klm a 90° e oltre, come tutti gli altri impianti di illuminazione esterna.

Il Comune individua annualmente le sorgenti di grande inquinamento luminoso, sia pubbliche che private, sulle quali prevedere le priorità di bonifica di concerto anche su segnalazione degli osservatori astronomici o scientifici o le associazioni che si occupano di lotta all'inquinamento luminoso.

Il comune, compatibilmente con le risorse di bilancio, può concedere ai privati (su loro richiesta) contributi per l'adeguamento dell'illuminazione già esistente a quanto previsto dal presente regolamento, in misura non superiore al cinquanta per cento della spesa ritenuta ammissibile e comunque per un importo non superiore a 15 mila Euro.

### **1.6 Articolo 6 (Titoli Abilitativi / Permessi di Costruire / D.I.A.)**

Questo regolamento costituisce integrazione al regolamento edilizio.

1. I regolamenti edilizi comunali in materia di illuminazione devono essere aggiornati con le indicazioni del presente regolamento, "per fonti luminose ed impianti di pubblica illuminazione, si demanda a regolamento specifico".



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

2. In sede di approvazione di titoli abilitativi si dovranno comunicare i vincoli stabiliti dal presente regolamento e verificare preventivamente la compatibilità degli impianti di illuminazione con gli stessi, previo parere di competenza dell'ufficio LL.PP. ed Ambiente (parere richiesto prima della presentazione della richiesta di titolo abilitativo, a cura di .....). **n.b. inserire il nominativo del Richiedente**

3. Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono essere conformi alle finalità del presente regolamento.

### **1.7 Articolo 7 (Applicazione)**

1. Per la migliore e più razionale limitazione dell'inquinamento luminoso l'ufficio LL.PP. ed Ambiente, potranno avvalersi della Consulenza Tecnica fornita dalle associazioni che si occupano di lotta all'inquinamento luminoso.

2. Il Comando Polizia Locale, l'ufficio LL.PP. od Ambiente provvederanno a garantire il rispetto e l'applicazione del presente regolamento da parte di soggetti pubblici e privati tramite controlli periodici di propria iniziativa o su richiesta dell' Osservatorio astronomico di **Merate (LC)** e delle associazioni che si occupano di lotta all'inquinamento luminoso.

3. Il controllo dell'applicazione e del rispetto del presente regolamento è demandato al Comando di Polizia Locale per quanto di sua competenza, che potrà avvalersi, per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, della consulenza degli organismi di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo nonché delle loro segnalazioni. La verifica può avvenire anche attraverso incarichi di perizie a professionisti, a enti pubblici o privati quali l'ARPA;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

5. Entro un mese dall' entrata in vigore del presente regolamento il Comune provvederà a diffonderne la conoscenza in modo capillare secondo le modalità che verranno ritenute più opportune.

6. L'ufficio LL.PP. ed Ambiente redigerà un Rapporto Annuale dove sono indicati i provvedimenti adottati per la riduzione dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico con le seguenti indicazioni minime:

- gli impianti o singoli apparecchi pubblici sostituiti e/o messi a norma nonché quelli privati segnalati ai proprietari e non ancora adattati;
- il numero e i proventi delle sanzioni applicate;
- le scelte tecnologiche ed i conseguenti risparmi conseguiti,

L'ufficio LL.PP., Ambiente ed Edilizia Privata autorizzeranno solo gli impianti di illuminazione realizzati secondo i criteri di cui all'art. 3 e 4 e documentati con apposito progetto illuminotecnico redatto da professionista abilitato che ne certifichi la rispondenza alla LR 17/00, ai suoi criteri integrativi ed al regolamento comunale.

Per verificare la conformità:

L'installatore rilascia la dichiarazione d'installazione conforme al progetto e alla LR 17/00.

Le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono rilasciare la documentazione necessaria per verificare la conformità alla LR 17/00, anche su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio comunale. La documentazione tecnica inoltre dovrà essere corredata da: misure fotometriche in formato tabellare cartaceo e informatico, dichiarazione sulla veridicità dei dati fotometrici firmata dal responsabile di laboratorio preferibilmente di enti terzi qualificati quali l'IMQ



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Performance, nonché delle raccomandazioni d'uso e d'installazione corretta ai fini del rispetto della legge.

### 1.8 Articolo 8 (Sanzioni)

1. Chiunque impiega impianti e sorgenti di luce non rispondenti ai criteri indicati incorre, qualora non modifichi gli stessi entro sessanta giorni dall'invito del Comando di Polizia Locale, nella sanzione amministrativa prevista nell' **ALLEGATO B** dei **PIANI DI ILLUMINAZIONE** e all'obbligo di spegnimento dell'impianto fino alla modifica/sostituzione.

2. I proventi di dette sanzioni saranno impiegati per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri di cui al presente regolamento.

4. Per quanto non espressamente previsto nel meccanismo sanzionatorio si farà riferimento ai principi generali della Legge 689/81 e delle relative norme attuative regionali.

#### NOTA

La classificazione illuminotecnica di ambiti stradali ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici definiti nella tabella 2.

A tal fine, la classificazione di una strada può essere effettuata da un professionista in accordo con il comune sulla base del seguente approccio metodologico:

- 1) **In caso di presenza di PRIC o PUT:** Utilizzare la classificazione illuminotecnica definita nel piano della luce e/o la classificazione del Piano Urbano del Traffico (PUT). Verificare che la classificazione del PUT sia coerente con quanto definito dal codice della Strada (D.Lgs.285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, in quanto a volte la classificazione riportata nel PUT è imprecisa ai fini dell'illuminazione del territorio.
- 2) **In mancanza di strumenti di pianificazione:** Identificare la classificazione illuminotecnica applicando la norma italiana UNI 11248 e la norma UNI EN 13201.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **2 APPENDICE 1 – CRITERI PER L' APPLICAZIONE DELLE LEGGE REGIONALE**

### **2.1 1. Finalità**

La presente normativa tecnica dà attuazione alle previsioni della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, con cui la Regione Lombardia ha inteso ribadire gli obiettivi di fondo in tema di energia ed ambiente: razionalizzare e ridurre i consumi energetici con iniziative ad ampio respiro che possano incentivare lo sviluppo tecnologico, ridurre l'inquinamento luminoso sul territorio regionale e conseguentemente salvaguardare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette e proteggere gli osservatori astronomici ed astrofisici e gli osservatori scientifici, in quanto patrimonio regionale, per tutelarne l'attività di ricerca scientifica e divulgativa.

I criteri elaborati, fatte salve le determinazioni di carattere generale o più esplicitamente riferite agli osservatori, sono orientate alla costruzione di impianti per l'illuminazione esterna, pubblica e privata, caratterizzati da proprietà illuminotecniche funzionali all'abbattimento dell'inquinamento luminoso ed al risparmio energetico; per quanto attiene gli aspetti connessi alla sicurezza impiantistica, si rimanda alle vigenti disposizioni normative di settore.

### **2.2 Adempimenti**

#### **La Regione**

- incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti;
- aggiorna l'elenco degli Osservatori di cui all'art. 10 della l.r. 17/00 con gli eventuali nuovi osservatori che ne facciano richiesta, anche su proposta della Società astronomica italiana e dell'Unione astrofili italiani e ne determina la relativa fascia di rispetto; a tale fine, i responsabili pro – tempore dei nuovi osservatori devono trasmettere, alla competente Unità Organizzativa della Giunta regionale, la seguente documentazione:
  - a) i dati georeferenziati relativi alla localizzazione dell'osservatorio;
  - b) una relazione sulla tipologia dell'osservatorio e sulla relativa dotazione strumentale;
  - c) il programma scientifico - culturale annuale o pluriennale;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- d) il regolamento per l'accesso dei visitatori ed una relazione sulle eventuali infrastrutture di supporto ai medesimi;
- e) la relazione storica sull'attività svolta (per gli osservatori in attività, che richiedano l'inserimento nell'elenco ufficiale);
- f) le fotografie a colori sull'ambiente, sul paesaggio e sulla struttura nel suo complesso;
- individua, mediante cartografia in scala adeguata, le zone di protezione degli osservatori astronomici, dandone informazione ai comuni interessati, mediante l'invio di copia della documentazione;
- emana i presenti criteri per l'applicazione della l.r. 17/00 e li adegua in relazione alle nuove disposizioni di settore che dovessero intervenire, ovvero in dipendenza della necessità di adottare soluzioni tecnologiche innovative, in termini di antinquinamento luminoso e risparmio energetico.

### **Le province**

- esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica da illuminazione esterna e provvedono a diffondere i principi dettati dalla l.r. 17/00;
- curano la redazione e la pubblicazione dell'elenco dei comuni interessati direttamente o indirettamente dalla presenza di osservatori astronomici, anche se fuori dall'ambito amministrativo di competenza, in quanto ricadenti nelle fasce di protezione indicate;
- aggiornano l'elenco in dipendenza delle variazioni disposte dalla Regione;

### **I comuni**

- adottano, entro tre anni dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, i piani d'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni, in accordo con i presenti criteri, con il d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 recante il "Nuovo codice della strada", con le leggi statali 9 gennaio 1991, n. 9 e n. 10 attinenti il "Piano energetico nazionale";
- autorizzano, con atto del Sindaco, i progetti di tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, con l'esclusione di quelli di modesta entità, quali quelli del capitolo 9), lettere a), b), c), d) ed e).



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Ai fini dell'autorizzazione, il progetto, deve essere redatto in conformità ai presenti criteri e quindi firmato da un tecnico di settore, abilitato, che se ne assume la responsabilità.

Al termine dei lavori, l'installatore trasmette al comune la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della L.R. 17/00 ed il certificato di collaudo a norma della legge 5 marzo 1990, n. 46 recante "Norme per la sicurezza degli impianti" e successivi aggiornamenti; la cura e gli oneri dei collaudi sono a carico del committente.

- concordano, con gli osservatori, specifiche indicazioni per l'eventuale revoca delle deroghe relative alle sorgenti di luce nelle zone tutelate;
- provvedono, tramite controlli periodici diretti o a seguito di richiesta degli osservatori astronomici e di altri osservatori scientifici, a garantire il rispetto e l'applicazione della l.r. 17/00 negli ambiti territoriali di competenza, sia da parte dei soggetti pubblici, che privati;
- emettono apposite ordinanze per la migliore applicazione dei presenti criteri e per contenere l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici connessi all'illuminazione esterna, con specifiche indicazioni ai fini del rilascio delle licenze edilizie;
- provvedono, anche su richiesta degli osservatori astronomici o di altri osservatori scientifici, alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dai presenti criteri e dispongono per la modifica, la sostituzione o la normalizzazione degli stessi, entro 1 anno dalla notifica della constatata inadempienza, e, decorsi questi, improrogabilmente entro sessanta giorni;
- provvedono, tramite i comandi di Polizia Locale, ad individuare gli apparecchi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale ed autostradale, in quanto responsabili di fenomeni di abbagliamento per i veicoli in transito, e dispongono immediati interventi di normalizzazione, nel rispetto dei presenti criteri;
- adottano, se non ricadenti nelle fasce di protezione degli osservatori protetti, ma in quanto autonomamente orientati a conseguire i medesimi obiettivi, in modo integrale i criteri previsti per tali aree, mediante appositi regolamenti;
- applicano, ove previsto, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 8 della l.r. 17/00, impiegandone i relativi proventi per i fini di cui al medesimo articolo.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

### **Gli osservatori astronomici**

- segnalano, alle autorità territoriali competenti, ed in primo luogo ai comuni, gli apparecchi di illuminazione non rispondenti ai presenti criteri requisiti richiedendone l'intervento affinché esse vengano modificate o sostituite o comunque uniformate ai criteri medesimi;
- collaborano con i comuni, le comunità montane e le province, nonché la Regione, per una migliore e puntuale applicazione dei presenti criteri, secondo le loro specifiche competenze;
- richiedono, ai comuni, controlli periodici per garantire il rispetto e l'applicazione dei presenti criteri sugli ambiti territoriali di competenza, da parte di soggetti pubblici e privati;
- richiedono, ai comuni, la verifica, la rimozione e l'adeguamento dei punti luce non corrispondenti ai presenti criteri.

### **Le case costruttrici, importatrici, fornitrici**

- provvedono a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:
  - a) il certificato di conformità alla l.r. 17/00, su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio della Regione Lombardia;
  - b) 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 deve riportare:
    - la temperatura ambiente durante la misurazione;
    - la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
    - la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
    - l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
    - le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
    - la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
    - il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.

### **I progettisti**

- redigono e sottoscrivono il progetto, conformemente ai presenti criteri, solo in quanto tecnici abilitati iscritti ad ordini professionali, con curricula specifici; restano fatte salve le disposizioni della legge 46/90 per quanto attiene la progettazione delle insegne pubblicitarie.
- richiedono, alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti messi in opera sul territorio regionale, il certificato di conformità alla l.r. 17/00, da allegare ai singoli progetti;

### **Gli installatori**

- realizzano gli impianti conformemente ai presenti criteri ed applicano, al prodotto messo in opera sul territorio regionale, l'etichetta adesiva riportante la dicitura "ottica antinquinamento luminoso a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Lombardia";
- rilasciano la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della l.r. 17/00.

## **2.3 Definizione**

La l.r. 17/2000 considera inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiali che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

## **2.4 Premesse**

### **Disposizioni generali**

Dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, che interessano l'intero territorio regionale, ivi compresi quelli in fase di progettazione o in procedura d'appalto, devono essere realizzati in



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

conformità ai presenti criteri antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico.

Tutti i capitolati relativi agli impianti ed apparecchi di illuminazione esterna, pubblici e privati, devono essere conformi alla l.r. 17/00 e, quindi, ai presenti criteri.

Gli impianti, già in fase di realizzazione alla stessa data, devono, ove possibile nell'immediato, essere dotati di sistemi e accorgimenti atti ad evitare la dispersione di luce verso l'alto, fatto salvo l'obbligo del loro successivo adeguamento secondo i presenti criteri.

Per gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti ai requisiti di cui ai presenti criteri, la normalizzazione, fatte salve le prestazioni di sicurezza richieste dalle vigenti norme, deve essere completata entro 18 mesi dall'entrata in vigore della l.r.17/00., modificando l'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, più prossimi all'orizzonte ed inserendo schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90°, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.

### **Disposizioni particolari per le fasce di rispetto**

Tutte le sorgenti di luce ricadenti nelle fasce di rispetto degli osservatori, non rispondenti ai presenti criteri, devono, entro quattro anni dall'entrata in vigore della l.r. 17/00, essere modificate onde ridurre l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico mediante l'uso di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia;

## **2.5 Criteri comuni**

Gli impianti antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico devono possedere, contemporaneamente, i seguenti requisiti:

- a) apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per  $\gamma \geq 90^\circ$ , compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recesse nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- b) lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio a bassa pressione o al sodio ad alta pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. Nei soli casi ove risulti indispensabile un'elevata resa cromatica è consentito l'impiego di lampade a largo spettro, agli alogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca, purchè funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- c) elementi di chiusura preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti ingiallimento quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà;
- d) luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:
- calcolo della luminanza in funzione del tipo e del colore della superficie;
  - impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
  - mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, valori di luminanza omogenei, non superiori ad 1 cd/m<sup>2</sup>;
  - impiego di dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 24.00, l'emissione di luce in misura non inferiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza;
  - orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione;
  - realizzazione di impianti a regola d'arte, così come disposto dalle Direttive CEE, normative nazionali e norme DIN, UNI, NF, ecc. assumendo, a parità di condizioni, i riferimenti normativi che concorrano al livello minimo di luminanza mantenuta.

## **2.6 Criteri per impianti specifici**

Per le tipologie impiantistiche di seguito elencate, ad integrazione di quanto previsto al capitolo 5, devono, altresì, essere applicati i criteri di seguito elencati.

### **Extraurbani**

L'illuminazione di autostrade, tangenziali, circonvallazioni, ecc. deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade al sodio a bassa pressione; sono ammessi, ove necessario, analoghe lampade ad alta pressione.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **Grandi aree**

L'illuminazione di parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade al sodio ad alta o bassa pressione;

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione.

L'installazione di torri-faro, deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali, ovvero se il fattore di utilizzazione, riferito alla sola superficie stradale, superi il valore di 0,5.

## **Centri storici e vie commerciali**

I centri luminosi, in presenza di alberature, devono essere posizionati in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato significativamente dalla chioma degli alberi stessi.

L'illuminazione dei centri storici deve dare preferenza agli apparecchi posizionati sotto gronda o direttamente a parete.

## **2.7 Criteri per altri impianti specifici**

### **Impianti sportivi**

L'illuminazione di tali impianti, operata con fari, torri-faro e proiettori, deve essere realizzata nel rispetto delle indicazioni generali di cui al capitolo 5.

La stessa deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade ad alta efficienza; ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici.

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive, ed altri.

I proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Per gli impianti sportivi di grandi dimensioni, ove siano previste riprese televisive, è consentito affiancare, ai proiettori asimmetrici, proiettori a fasci concentranti comunque dotati di schermature per evitare la dispersione della luce al di fuori delle aree designate.

Nell'illuminazione delle piste da sci, deve essere limitata al massimo la dispersione di luce oltre la pista medesima; il calcolo della luminanza deve essere correlato all'elevato indice di riflessione del manto nevoso. Gli impianti devono essere spenti entro le ore 21.

### **Monumenti ed edifici**

L'illuminazione di tali manufatti, fatte salve le indicazioni generali di cui al capitolo 5, deve essere, preferibilmente, di tipo radente, dall'alto verso il basso; solo nei casi di conclamata impossibilità e per manufatti di particolare e comprovato valore storico, i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo, comunque, almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, in ogni caso, entro il perimetro della stessa, provvedendo allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventiquattro.

L'impianto deve utilizzare ottiche in grado di collimare il fascio luminoso anche attraverso proiettori tipo spot o sagomatori di luce ed essere corredato di eventuali schermi antidispersione.

La luminanza media mantenuta non deve superare quella delle superfici illuminate nelle aree circostanti, quali strade, edifici o altro e, in ogni caso, essere contenuta entro il valore medio di  $1 \text{ cd/m}^2$ .

L'illuminazione dei capannoni industriali deve essere effettuata privilegiando le lampade al sodio a bassa pressione.

Per gli edifici privi di valore storico sono da preferire le lampade ad alta efficienza, quali quelle al sodio ad alta pressione ed anche, eventualmente, a bassa pressione; in alternativa possono essere utilizzati impianti dotati di sensori di movimento per l'accensione degli apparecchi per l'illuminazione di protezione. Sono da prevedere, altresì, sistemi di controllo che provvedano allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata, entro le ore ventiquattro.

### **Insegne prive di illuminazione propria**

L'illuminazione deve essere realizzata dall'alto verso il basso, come definito nel capitolo 5 "Criteri comuni".

Appartengono a questa categoria le insegne con sorgenti di luce esterne alle stesse;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **2.8 Criteri aggiuntivi per le fasce di rispetto**

Gli impianti di illuminazione ricadenti in tali ambiti territoriali, fatte salve le disposizioni temporali per l'adeguamento di quelli esistenti alla data di entrata in vigore della legge 17/00, già indicati al capitolo 4, ed i requisiti generali di cui al capitolo 5, devono uniformarsi ai criteri integrativi di seguito richiamati:

- a) la variazione dell'inclinazione degli apparecchi pubblici e privati, fissata in mesi sei dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, deve essere attuata solo in quanto compatibile con le norme tecniche di sicurezza, se previste;
- b) l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna privati può essere attuato con l'installazione di appositi schermi, o con la sostituzione delle calotte di protezione, ovvero delle lampade stesse, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica;
- c) le lampade sostituite devono essere al sodio ad alta o bassa pressione; solo in caso di materiale impossibilità è consentito l'impiego di lampade diverse, purchè con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia;
- d) gli impianti d'illuminazione esterna pubblici, ove non sia possibile la variazione dell'inclinazione o la sostituzione delle calotte di protezione, devono essere adeguati mediante la sostituzione degli apparecchi;
- e) tutti gli impianti di illuminazione esterna, esistenti alla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, ove sia possibile mantenere i livelli minimi di sicurezza, se previsti, possono, in luogo dell'impiego di variatori di flusso, essere parzializzati al 50% entro le ore 23.00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 24.00 nel periodo di ora legale;
- f) gli apparecchi d'illuminazione altamente inquinanti, come globi, globi con alette schermanti, sistemi a luce indiretta, lanterne o similari, esistenti alla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, devono essere schermati e, in ogni caso, dotati di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere nell'emisfero superiore un'intensità luminosa massima comunque non oltre 15 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre, nonché di vetri di protezione trasparenti, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica. Ove non si possano attuare tali misure, gli apparecchi devono essere sostituiti con altri aventi i requisiti di cui al capitolo 5;
- g) i nuovi impianti d'illuminazione devono possedere i requisiti di cui al capitolo 5 ed essere dotati di sole lampade al sodio ad alta o bassa pressione, ovvero, in caso di materiale impossibilità, di lampade con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia e di regolatori di flusso luminoso;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- h) le insegne luminose di qualsiasi tipo, di non specifico e indispensabile uso notturno, devono essere spente entro le ore 23.00 nel periodo di ora legale ed entro le ore 22.00 nel periodo di ora solare; le altre entro il relativo orario chiusura.

## **2.9 Deroghe**

La deroga ai presenti criteri è concessa per:

- a) tutte le sorgenti luminose internalizzate e quindi non inquinanti, quali quelle all'interno degli edifici, nei sottopassaggi, nelle gallerie, ed in strutture simili, che schermano la dispersione della luce verso l'alto;
- b) le sorgenti di luce con emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna (flusso totale emesso dalla sorgente in ogni direzione) in impianti di modesta entità, cioè costituiti da un massimo di tre centri con singolo punto luce. Per gli impianti con un numero di punti luce superiore a tre, la deroga è applicabile solo ove gli apparecchi, nel loro insieme, siano dotati di schermi tali da contenere il flusso luminoso, oltre i 90°, complessivamente entro 2250 lumen, fermi restando i vincoli del singolo punto luce e dell'emissione della singola sorgente, in ogni direzione, non superiore a 1500 lumen;
- c) le sorgenti di luce di uso temporaneo o che vengano spente entro le ore 20.00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 22.00 nel periodo di ora legale, quali, ad esempio, i proiettori ad alogeni, le lampadine a fluorescenza o altro, regolati da un sensore di presenza;
- d) le insegne pubblicitarie non dotate di illuminazione propria, di modesta entità, quali:
- le insegne di esercizio, come indicate all'art.23 del codice della strada e relativo regolamento di attuazione, e quelle con superfici comunque non superiori a 6 metri quadrati, con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, al fine di conseguire l'intensità luminosa nei termini di cui al capitolo 5;
  - gli apparecchi di illuminazione esterna delle vetrine, per un numero non superiore a tre vetrine, con flusso luminoso comunque diretto dall'alto verso il basso, al fine di conseguire l'intensità luminosa nei termini di cui al capitolo 5;
- e) le insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi;
- f) le sorgenti di luce di cui sia prevista la sostituzione entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

g) le strutture in cui vengano esercitate attività relative all'ordine pubblico, all'amministrazione della giustizia e della difesa, limitatamente alla sola riduzione dei consumi elettrici.

La revoca delle deroghe di cui sopra, per le zone tutelate, consegue a specifiche indicazioni concordate tra i comuni interessati e gli osservatori.

La deroga di cui alla lettera d) è limitata alla sola progettazione, ai fini dell'autorizzazione di cui all'art. 4, comma 1 – lettera b), della l.r. 17/00.

Per tutte le insegne luminose permane comunque l'obbligo dello spegnimento totale, così come indicato alla lettera h) del capitolo 8.

## **2.10 Divieti**

L'uso di fari fissi o roteanti per meri fini pubblicitari, di richiamo o di altro tipo, è vietato su tutto il territorio della Regione Lombardia.



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

### **3 APPENDICE 2 - STRALCIO CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO**

#### **Art. 21 - Finalità delle prescrizioni tecniche**

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori, in aggiunta o a maggior precisazione di quelle già indicate negli articoli della Parte I.

#### **Art. 22 - Consegna - Tracciamenti - Ordine di esecuzione dei lavori**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

#### **Art. 23 - Materiali e provviste**

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In particolare gli apparecchi di illuminazione dovranno soddisfare le richieste della Legge n° 22, 27 giugno 1997, della Regione Veneto, affinché gli impianti risultino avere un'emissione nell'emisfero superiore (per angoli  $\gamma \geq 90^\circ$ ) non superiore allo 0 % del flusso totale emesso.

Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del tre per cento del flusso luminoso totale emesso, potranno, previa preventiva autorizzazione ed a seguito di reali necessità impiantistiche, essere installati.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nei Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima dei loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nei più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

#### **Art. 24 - Norme per la misurazione e la contabilizzazione dei lavori**

Tutte le opere comprese nell'appalto saranno compensate a corpo. In nessun caso e per nessun motivo la Direzione Lavori tollererà per le singole opere dimensioni o portate inferiori a quelle prescritte e, qualora se ne riscontrassero, esse saranno motivo di rifacimento. In via subordinata, a proprio giudizio, la Direzione Lavori potrà accettare le opere stesse, detraendo il relativo importo dalla liquidazione finale.

#### **Art. 25 - Cavidotti - Pozzetti - Blocchi di fondazioni - Pali di sostegno**

##### **a) Cavidotti**

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliASFALTO munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;

— formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;

— il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto vale quanto indicato all'art. 11 del presente Capitolato.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

#### **b) Pozzetti con chiusino in ghisa**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché

l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
  - formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
  - formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
  - conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

—formazione, all'interno dei pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;  
— fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 x 50cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;  
— riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.  
E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

#### **c) Pozzetto prefabbricato interrato**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

#### **d) Blocchi di fondazione dei pali**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione della scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

#### **e) Pali di sostegno (escluse le torri-faro)**

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. E' previsto l'impiego di pali d'acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR- UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 10011/85.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nel disegno allegato "particolari". In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo. Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10 x 1 saldati prima della zincatura.

Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10 x 1 temprati ad induzione. Sia i dadi che i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX del tipo X12 Cr13 secondo Norma UNI 6900/71.

Nei pali dovranno essere praticate numero due aperture delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
- una finestrella d'ispezione<sup>1</sup> delle dimensioni 200 x 75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo Norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come da disegni "particolari". Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere

---

<sup>1</sup> *Nell'ipotesi che non venga adottata la finestrella d'ispezione e quindi venga realizzato un giunto nel pozzetto interessato questa prescrizione deve essere annullata.*



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nei disegno “particolari”.

## **Art. 26 - Linee**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

— cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm<sup>2</sup>:

cavo 1 x a UG5R-0,6/1 kV

— cavi unipolari con guaina con sezione superiore a 6 mm<sup>2</sup>:

cavo 1 x a RG5R-0,6/1 kV

— cavi bipolari della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>:

cavo 2 x 2,5 UG5OR-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrato, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali d'alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intendono compensate con il prezzo a corpo.

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante (vedi art. 27). Nella formulazione del prezzo a corpo è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **Art. 27 - Casette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti <sup>2</sup>**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II della ditta "La Conchiglia" tipo SGVP collocata nell'alloggiamento di cui all'art. 26 con transito nella medesima dei cavi unipari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

Il prezzo a corpo compensa la fornitura e posa di tale guaina.

## **Art. 28 - Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione <sup>3</sup>**

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:

— apparecchi per illuminazione stradale

“aperti” (senza coppa o rifrattore)

vano ottico = IP X 3

vano ausiliari = IP23

“chiusi” (con coppa o rifrattore)

vano ottico = IP54

vano ausiliari = IP23

— proiettori su torri faro o parete (verso il basso) IP65

— proiettori sommersi = IP68

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

— CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti

— CEI 34-30 fascicolo n. 773 Luglio 1986 e relative varianti” proiettori per illuminazione”

— CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti” apparecchi per illuminazione stradale”

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno

<sup>2</sup> Da escludere se non è prevista la finestrella d'ispezione.

<sup>3</sup> Questo articolo va modificato totalmente nell'ipotesi in cui gli apparecchi di illuminazione siano forniti direttamente dal Committente, il quale avrà provveduto in precedenza direttamente all'acquisto mediante apposita specifica (in questo caso gli uffici dell'ENEL sono in grado di offrire la necessaria consulenza).



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati<sup>4</sup>. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24 e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera ed all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:

- 12 V per le lampade da 400 W bulbo tubolare chiaro
- 7 V per le lampade da 400 W bulbo ellissoidale diffondente
- 10 V per le lampade da 250 W (tutti i due tipi)
- 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro
- 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo ellissoidale diffondente

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge N°22 del 27 giugno 1997 della Regione Veneto in tema di: "NORME PER LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO".

In particolare i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè con  $\gamma \geq 90^\circ$ ) non superiore allo 0 % del flusso totale emesso.

Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del tre per cento del flusso luminoso totale emesso, potranno, previa preventiva autorizzazione ed a seguito di reali necessità impiantistiche, essere installati.

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla LR 22/97 delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto. La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;

---

<sup>4</sup> aggiungere, a secondo delle scelte impiantistiche, od omettere le prescrizioni relative al fusibile. Nell'ipotesi che si richieda il fusibile la prescrizione è la seguente: \_\_\_\_\_ e dotati di fusibili.  
Tale fusibile deve essere inserito direttamente a valle del sezionatore, sul conduttore di fase disposta in modo da non poter essere sostituito a contenitore chiuso.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge Veneta. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno).
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione

—classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in Classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

La rispondenza alla Legge Veneta e al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificato con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle normative stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18 ottobre 1977 n. 791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della già citata Legge 791/77.

## **Art. 29 - Torri-faro a piattaforma mobile**

### *Requisiti meccanici della piattaforma mobile*

Deve essere previsto un gruppo di sollevamento con riduttore azionato da un motore di potenza adeguata al carico totale della corona mobile, tenuto conto di una velocità di spostamento non inferiore a 0,05 m/s. Conformemente agli art. 173 e 174 del DPR 547 del 27 aprile 1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" il motore dovrà essere provvisto di freno elettromagnetico in grado di arrestare il movimento della corona in caso di improvvisa mancanza di forza motrice. Inoltre, a garanzia di una maggiore sicurezza, il gruppo di riduzione dovrà



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

essere costituito da un riduttore a vite senza fine-ruota elicoidale del tipo irreversibile. L'accoppiamento tra riduttore e tamburo avvolgi-fune dovrà avvenire a mezzo di ruote dentate. Il gruppo di sollevamento sarà comandato a distanza a mezzo di pulsantiera volante con connettore di continuità. Il gruppo di sollevamento sarà completato di un opportuno quadro elettrico che dovrà contenere tutte le apparecchiature di manovra e di protezione necessarie al buon funzionamento del gruppo stesso. Il gruppo di sollevamento ed il quadro elettrico dovranno essere incorporati all'interno dello stelo ed essere accessibili a mezzo di sportello con chiusura azionabile unicamente a mezzo di chiave speciale, oppure essere applicati su apposito carretto asportabile ed ancorabile allo stelo medesimo. Il sistema di sollevamento dovrà essere del tipo a fune; in conseguenza, conformemente agli art.177 e 179 dei DPR 547, già citato, le funi dovranno avere resistenza a rottura tale da garantire un coefficiente di sicurezza di almeno 6, se avvolte con un unico strato sul tamburo, e di almeno 10, se avvolte su più strati. Le funi dovranno essere in acciaio ad elevata resistenza, zincate e ritrafilate, con anima metallica, a formazione "antigiuro" e messe in opera previo opportuno ingrassamento.

Lo smontaggio per le verifiche periodiche dovrà poter essere effettuato in modo semplice e rapido. Il fissaggio sul tamburo od alla corona dovrà avvenire tramite staffatura, sono da escludersi i sistemi a cavallotti che potrebbero creare tensioni anormali nei punti di serraggio. La ditta installatrice dovrà esibire i certificati di prove a rottura delle funi rilasciati dal costruttore o da un laboratorio di prove ufficiale. La piattaforma mobile e la parte fissa dovranno avere forma tale da inserirsi armoniosamente nell'ambiente, presentare ridotta presa all'azione del vento ed essere resistenti all'azione ed all'aggressività degli agenti atmosferici.

Sono richieste strutture in alluminio anodizzato, prive di saldature e con la bulloneria di assemblaggio in acciaio inossidabile.

La piattaforma mobile dovrà disporre di attacchi per gli apparecchi di illuminazione e dovrà essere prevista l'aggiunta di ulteriori apparecchi fino al massimo carico consentito anche in tempi successivi al primo montaggio.

La piattaforma mobile dovrà essere in condizione di scendere anche in presenza di vento, neve e ghiaccio ed essere dotata quindi di dispositivi che evitino rotazioni, attorcigliamento di funi e ai cavi elettrici, scarrucolamento, centraggio imperfetto.

I sostegni per torri-faro dovranno essere in acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado 8 o migliore secondo Norma CNR-UNI 7070/82 poligonali o tubolari saldati longitudinalmente e dovranno essere protetti da zincatura a caldo per immersione secondo Norma CEI 7-6.

Per la facilità di trasporto potranno essere divisi in due o tre tronchi da unirsi a piè d'opera senza saldature. La loro forma e dimensioni dovranno inserirsi armoniosamente nell'ambiente.

Nella parte inferiore dovranno essere provvisti di adatta apertura per introduzione del sistema di sollevamento. I cavi elettrici dovranno essere protetti da opportuno tubo o canalina fissata all'interno dello stelo. L'impresa installatrice dovrà presentare i calcoli di resistenza dello stelo in conformità ai D.M. 12-2-1982 (ex CNR-UNI 10012-67) ed alle Norme CNR-UNI 10011-85, fornendo le caratteristiche di sollecitazione (sforzo



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

normale, momento flettente, sforzo di taglio e momento torcente) nella sezione di incastro al basamento.

In funzione delle sollecitazioni di cui sopra il basamento dovrà essere opportunamente calcolato e dimensionato. Nei riguardi dei carichi e sovraccarichi si dovrà tenere conto del D.M. n. 18407 del 03.10.1978 che definisce le Norme Tecniche di cui all'art. 1 della Legge 64 del 02.02.1974.

#### *Requisiti elettrici ed ottici delle Torri-faro*

I proiettori dovranno essere del tipo asimmetrico oppure a doppia asimmetria e ad alto rendimento, dovranno altresì essere conformi alla Norma CEI 34-21 del 1 Novembre 1987 e 34-30 del 1 Luglio 1986. Il grado di protezione interna minima dovrà essere pari ad IP 55 sia per il gruppo ottico che per gli alloggiamenti degli ausiliari elettrici.

L'orientamento dei proiettori dovrà essere tale da produrre un'intensità massima nell'emisfero superiore (cioè con  $\gamma \geq 90^\circ$ ) di 30 (trenta) cd/klm. Ciò in genere si ottiene con inclinazione tale da rendere parallelo al terreno il vetro di protezione piano del proiettore.

I cavi elettrici dovranno essere del tipo multipolare flessibile in guaina antiabrasiva e della sezione adatta al carico massimo alimentabile. Le torri-faro dovranno essere protette contro le scariche atmosferiche secondo la Norma CEI 81.1 ed. 01.10.1984 fascicolo 687. Nel caso di impiego di proiettori di Classe I (nell'ipotesi che non siano disponibili apparecchi di Classe II) l'impianto elettrico dovrà essere dotato di protezione contro i contatti indiretti tramite la messa a terra di protezione e pertanto l'impianto di terra dovrà essere conforme alla Norma CEI 64-8 del Giugno 1987 oltre che alla già citata Norma CEI 81-1.

La protezione dovrà avvenire tramite opportune apparecchiature di interruzione automatica del circuito coordinate con il suddetto impianto di terra secondo la Norma CEI 64-8.

Il prezzo a corpo è comprensivo di tutte le opere atte a consentire la messa in opera ed in servizio delle torri-faro, compreso trasporto a piè d'opera, innalzamento, orientamento dei proiettori e messa in tensione degli apparecchi di illuminazione.



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

### **Art. 30- Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione**

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di:

larghezza 70-75 cm, altezza da terra 140-150 cm, profondità 30-40 cm con grado di protezione interna minimo 1P 54 (CEI 70-1).

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nel disegno "particolari". L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con il Committente ove è ubicato l'impianto.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: Classe di Isolamento II, grado IP 54, valore di intervento 10 + 2 Lux, carico massimo alimentare 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo Norme CEI 64-8 fascicolo 1000 ed. Giugno/1987 capitolo VI sezioni 1 e 3.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

Il prezzo a corpo compensa la fornitura, il trasporto, la mano d'opera, il collaudo e la messa in servizio dei componenti e delle apparecchiature.

### **Art. 31 - Impianto di Terra - Dispensori**

L'impianto non prevede, come già detto, la messa o terra degli apparecchi di illuminazione a delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup> , i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al Dispensore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1/1 984, 64-8/1987 e 11-8/1989.

I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

## **INTEGRAZIONE - NOTA PER CLASSIFICAZIONE**

Le commissioni "Luce e illuminazione" e "Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture" hanno recentemente elaborato la norma UNI 11248:2007 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche", documento che individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione per contribuire alla sicurezza degli utenti delle strade.

Il documento fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona, identificate e definite in modo esaustivo nella norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali".



Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

#### **4 APPENDICE 3 - COMPONENTI E MATERIALE IN GENERE TIPOLOGIA DI RIFERIMENTO**

##### ***1 – CORPI ILLUMINANTI***

###### **1.1 - Tipo Riviera R1 AGP marca THORN**

Armatura stradale, a marchio di qualità europeo ENEC, fabbricato in stabilimento con certificazione ISO 9001, con corpo in poliestere termoindurente tinto nella massa di colore grigio chiaro, carenatura anteriore in polipropilene tinta nella massa di colore grigio scuro e carenatura posteriore in polipropilene tinta nella massa di colore grigio chiaro, entrambe basculabili e fissate al corpo mediante appositi ganci, apribili a scatto senza l'ausilio di utensili. Blocco ottico formato da due parti premontate e inamovibili:

Coppa di chiusura in vetro piano.

Gruppo portalampada con sistema di deconnessione automatica bipolare della tensione di rete sia alla lampada che all'accenditore; regolabile in 15 posizioni sia longitudinali che trasversali e 2 assiali per adattare la fotometria alla geometria dell'installazione.

Accenditore anticiclico SUPER APU

Vano alimentatore compartimentato per ridurre gli scambi termici tra i componenti, con piastra di alimentazione estraibile per facilitare la manutenzione e sistema di connessione ad innesti rapidi.

Ottica in alluminio satinato o vetro metallizzato a caldo inalterabile nel tempo.

Installazione laterale o testapalo ( con inclinazione regolabile da 0° a 20° ) per pali Ø tramite unica staffa in acciaio zincato.

Vano ottico con grado di protezione IP 66 (vano alimentazione IP 44) ed isolamento elettrico in Classe II per lampada S.A.P. da 70 a 150 W



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **1.2 - Tipo Riviera R2 AGP marca THORN**

Armatura stradale, a marchio di qualità europeo ENEC, fabbricato in stabilimento con certificazione ISO 9001, con corpo in poliestere termoindurente tinto nella massa di colore grigio chiaro, carenatura anteriore in polipropilene tinta nella massa di colore grigio scuro e carenatura posteriore in polipropilene tinta nella massa di colore grigio chiaro, entrambe basculabili e fissate al corpo mediante appositi ganci, apribili a scatto senza l'ausilio di utensili. Blocco ottico formato da due parti premontate e inamovibili:

Coppa di chiusura in vetro piano.

Gruppo portalamпада con sistema di deconnessione automatica bipolare della tensione di rete sia alla lampada che all'accenditore; regolabile in 15 posizioni sia longitudinali che trasversali e 2 assiali per adattare la fotometria alla geometria dell'installazione.

Vano alimentatore compartimentato per ridurre gli scambi termici tra i componenti, con piastra di alimentazione estraibile per facilitare la manutenzione e sistema di connessione ad innesti rapidi.

Ottica in alluminio satinato

Installazione testapalo per pali  $\varnothing$  42,  $\varnothing$  60 o  $\varnothing$  76 mm tramite unica staffa in acciaio zincato.

Vano ottico con grado di protezione IP 66 (vano alimentazione IP 44) ed isolamento elettrico in Classe II per lampada sodio alta pressione da 150 a 250 W.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

## **2 – PALI E ACCESSORI**

### **2.1 – Pali Laminati tipo PCS00 marca SIDERPALI**

I pali da utilizzare saranno del tipo conico e dovranno essere ricavati da tubi saldati in acciaio calmato antinvecchiamento con caratteristiche minime del tipo Fe 430 UNI EN 10025, esclusivamente mediante l'operazione di laminazione a caldo. L'operazione di laminazione a caldo dovrà essere realizzata tramite riscaldamento ad induzione ad una temperatura oscillante tra i 630° C ed i 700°C. Sul palo dovrà essere marcato, mediante rullatura, il nome del fabbricante. L'impresa esecutrice dell'opera dovrà rilasciare un certificato del costruttore del palo, che attesti, da parte di quest'ultimo, che il palo sia stato fabbricato secondo quanto indicato sulla presente specifica. I pali, infine, dovranno essere forniti zincati a caldo secondo le norme CEI 7.6, e dovranno presentare un rivestimento minimo di zinco pari a 550 gr/mq ; il costruttore del palo dovrà, pertanto, rilasciare una dichiarazione attestante quanto sopra descritto. Le lavorazioni che i pali dovranno presentare saranno :

- Foro ingresso cavi
- Piastrina di messa a terra
- Asola per morsettiera
- Guaina Termorestringente

N.B. : Il costruttore dei pali dovrà rilasciare una dichiarazione comprovante che la fabbrica dove si producono i pali forniti, lavora in regime di garanzia della qualità secondo le norme UNI EN 29001 (ISO 9001)

### **2.2 – Pali Rastremati tipo RDI marca SIDERPALI**

Palo rastremato in acciaio S235JR UNI-EN 10217-1, ottenuto da tronchi di tubo ERW imbutiti e uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale "a vista". Il palo è zincato a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461. Il palo è completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro):

- Foro ingresso cavi 132x38 mm. posto con mezzeria a mm. 350 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo a mm. 600 dalla base, per bullone M12



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- Asola per morsettiera 132x38 mm. posta con mezzzeria a mm. 1500 dalla base
- La sommità del palo è canottata Ø 60x200 mm.
- Portella in lega di alluminio, con guarnizione in gomma antinvecchiante, grado di protezione IP 54 e con viti di chiusura in acciaio AISI 304
- Guaina termo restringente

### **2.3 – Chiusura feritoia RESET marca CONCHIGLIA**

Chiusura feritoia palo completo di sistema integrato di derivazione corpo illuminante e chiusura feritoia costituito da scatola in doppio isolamento con morsettiera quadripolare adatta per cavi fino a 16mmq e 1 portafusibile; coperchio di chiusura feritoia in alluminio pressofuso adatto a ripristinare la geometria del palo senza sporgenze – “filo palo”, grado di protezione IP54 – Marchio IMQ



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angolo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

### **3 – CAVI E ACCESSORI DERIVAZIONE**

#### **3.1 – Cavi isolamento HEPR tipo FG7(O)R marca PIRELLI PRISMIAM**

Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati. Le caratteristiche principali sono:

- anima conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- isolante Gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11 - CEI 20-34)
- guaina in PVC speciale di qualita Rz, colore grigio
- marcatura stampigliatura ad inchiostro speciale ogni 1 m: CEI 20-22 II IEMMEQU CEI 20-52 < sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011> G-SETTE PIU' <numero di conduttori per sezione> PRYSMIAN (G) <anno> ECOLOGY LINE or EASY LINE Marcatura metrica
- conforme ai requisiti essenziali delle direttive BT73/23 e 93/68 CE

#### **3.2 – Giunzione in gel Siliconico CLIK marca RAYTECH**

L'isolamento primario, costituito da un gel polimerico reticolato, e l'involucro plastico isolante di eccezionale robustezza rendono il giunto di Classe 2, in accordo alle definizioni della norma CEI 64-8. Il giunto, provato secondo le principali specifiche internazionali con ripetuti cicli di flessione e di torsione e per immersione in acqua, è stato dichiarato conforme ai requisiti meccanici, elettrici e di sigillatura necessari agli accessori per cavi plastici. Il giunto e i suoi componenti sono privi di scadenza di stoccaggio, chimicamente inerti e quindi assolutamente sicuri; le connessioni dei conduttori sono riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio. Confezionato con materiale autoestinguento, è non propagante la fiamma. Per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C.



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- Prestazioni elettriche: CEI EN 50393; CEI 20-33, in Classe 2 secondo la norma CEI 64-8.
- Non propagazione della fiamma: CEI 20-35, IEC 332-1, HD 405-1.
- Grado di protezione secondo la norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) e IEC 529: superiore a IP 68.

#### ***4 – QUADRO E REGOLATORE DI FLUSSO***

Controllore elettronico di potenza per stabilizzazione e regolazione della tensione di alimentazione in impianti di illuminazione con alimentazione trifase 380V + neutro Serie CEP/HSP – Sistema Solid Power (componenti di potenza e regolazione allo stato solido) Tipo Conchiglia o similare così composto:

- 1- Contenitore in SMC (vetroresina) adatto per installazione in esterno realizzato in conformità alle norme CEI EN 50298 marchio IMQ – Grado di protezione IP44 – Certificato Cesi o equivalente avente le seguenti dimensioni di ingombro  
720 x 1394 x 450 ( per potenze da 10KVA a 35KVA) – Modello CVHP  
860 x 1394 x 450 ( per potenze da 40KVA a 75KVA) – Modello CVL
- 2- Sopralzo per alloggiamento misura ENEL , in SMC ( vetroresina ) realizzato in conformità alle norme CEI EN 50298 marchio IMQ – Grado di protezione IP44 – Certificato Cesi o equivalente avente le seguenti dimensioni di ingombro  
720 x 753 x 450 ( per potenze da 10KVA a 35KVA) – Modello SSVHP  
860 x 753 x 450 ( per potenze da 40KVA a 75KVA) – Modello SSVL
- 3- Apparecchiatura interna realizzata in cestello in profilato di acciaio zincato e verniciato, autoportante predisposto per installazione su telaio di ancoraggio mediante supporti isolanti; pannelli frontali e laterali per la protezione dei



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

componenti interni , grado di protezione con porta armadio aperta IP20, contenente le seguenti apparecchiature:

- a. Pannello di protezione e comando comprendente nr.1 sezionatore di linea 4P...A ;nr.1 interruttore generale magnetotermico 4P ...A – pi...KA ; nr.1 selettore di funzionamento By-pass/Automatico/Manuale; nr.1 spia presenza tensione. Predisposto per alloggiamento
- b. apparecchiature di comando accensione impianto (esecuzione GPI) interruttore magnetotermico 2P protezione circuiti ausiliari, interruttore crepuscolare; commutatore comando accensione aut/man.; protezione differenziale con riarmo automatico; nr. 24 moduli su guida DIN disponibili per alloggiamento interruttori di protezione linee in uscita.
- c. Unità di stabilizzazione/regolazione/programmazione tensione SOLID POWER realizzata interamente con componenti allo stato solido comprendente: inverter a controllo digitale con doppio convertitore realizzato con IGBT intelligenti per commutazione in alta frequenza indipendente sulle tre fasi e feedback tensione a valore efficace impostato; microprocessore a logica programmabile con componentistica a range esteso di temperatura di funzionamento (- 20/+70); tastierino di programmazione/controllo ,8 tasti numerici e di funzione ,display a cristalli liquidi con regolazione di contrasto a 32 caratteri su 4 righe (italiano/inglese), led di segnalazione stato apparecchiatura (BY-Pass/automatico/Riduzione/Luce piena), estraibile dalla sede a bordo macchina per una agevole programmazione/visualizzazione dati. Morsettiera ingressi/uscite per segnali/comandi remoti :  
Input-segnale di start/forzatura luce piena-luce ridotta-by-pass No-Break- nr. 2 segnali analogici per sonde rilevamento luminosità o altro dispositivo.  
Output- apparecchiatura in allarme-apparecchiatura in By-pass- attivazione impianto da segnale analogico esterno-forzatura di riduzione.  
Presse seriale RS232 predisposta per comunicazione in telecontrollo.
- d. Vano morsettiera per attestamento linea ingresso/uscita , cavi di segnalazioni/comandi remoti



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi, 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

Prestazioni e funzioni programmabili come a seguito elencate:

- Rientro da black-out temporizzato e programmabile
- By-pass no Break con mantenimento di riduzione di tensione della linea in ingresso (l'apparecchiatura garantisce una percentuale di risparmio minima del 15% anche in condizioni di by-pass)
- Compensazione dell'alterazione del rifasamento dell'impianto al valore di 0,95 per valori lato carico fino a 0,7; per valori lato carico inferiori (livello minimo 0,4) compensazione minima di 0,25 fino a 0,30 del fattore di potenza complessivo
- Memorizzazione dei dati di funzionamento su EEPROM capacità 100Kbyte degli ultimi ultimi 16 eventi con ripristino automatico delle seguenti registrazioni: ore funzionamento (tempo reale ad ogni accensione e tempo complessivo); energia erogata e risparmio energetico ; numero di black-out; ultimi allarmi (complessivi tra le varie grandezze), risparmio totale in percentuale, stato hardware IGBT.
- Autodiagnosi di guasti logica, teleruttori, sovraccarico apparecchiatura, disfunzione regolazione tensione, temperature (dissipatore, ambiente, schede).
- Registrazione dati anagrafici impianto : codice utente/codice impianto ed inserimento dati di riferimento grandezze elettriche :  
Tensione(normale/ridotta/by-pass per ogni fase);  
Potenza (normale/ridotta/by-pass per ogni fase)  
Potenza attiva e reattiva a monte dell'apparecchiatura per ogni fase
- Cicli di regolazione tensione personalizzabili su ogni fase mediante 6 livelli di regolazione giornaliera per :  
ogni stagione  
1 periodo nell'anno ( da gg/mm a gg/mm)  
1 giorno della settimana su due periodi annuali sovrapponibili  
10 giorni con ciclo speciale all'interno di un periodo
- Cicli di regolazione standard: 3 programmi preimpostati attribuiti alle singole stagioni per aree urbane/superstrade/zone turistiche



**Città di Seriate – Provincia di Bergamo P.zza Angelo Alebardi , 1**  
24068 Seriate (BG) – tel. 035 304111 – fax 035 301152

- Regolazione dei seguenti parametri:
  - velocità variazione tensione in riduzione ed innalzamento valori (indipendenti)
  - Tempo di accensione(preriscaldamento lampade) e tempo raffreddamento lampade.
  - Tempo di rientro da black out
  - Valore tensione regime normale/regime ridotto
- Registrazione di allarmi con possibilità di regolazione del tempo di fuori soglia ripristino di forzature by-pass delle seguenti grandezze: Tensione a monte-tensione a valle-corrente di fase - cos-fi –
- Visualizzazione su display delle seguenti informazioni / valori:
  - Guida e controlli di impostazione con messaggi di errore
  - Impostazioni parametri di funzionamento di fabbrica
  - Valori relativi a tensione monte/valle- corrente-cos-fi-potenza attiva e reattiva per ogni fase, I/O digitali.
  - Allarmi personalizzati e di autodiagnosi
  - Report dei dati correnti , mensili e progressivi.
  - Watchdog seriale (controllo di sicurezza)

L'apparecchiatura deve essere predisposta per eventuali espansioni per attivazione di telegestione ( telecontrollo/telecomando/telemisura) mediante trasmissione dati con modem industriale sistema GPRS che consenta il controllo/comando remoto di tutte le funzioni sopra elencate, il rilevamento delle condizioni di funzionamento delle apparecchiature del quadro comando ( esecuzioni GPI ) e il controllo puntuale del funzionamento dei singoli corpi illuminanti.