

- Istruzioni per l'applicazione delle " Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi." di cui al D.M. 16/01/96.

CNR 10011/97

- Costruzioni di acciaio – istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norma UNI EN 10002

- Materiali metallici. Prova di trazione.

Norma UNI EN 10025

- Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.

Norma UNI EN 10217

- Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.

Norma UNI EN 10219

- Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.

Norma UNI EN 1011

- Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.

Norma UNI ES ISO 1461

- Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Norma UNI ISO 2859

- Procedimenti di campionatura per collaudi.

Norma UNI 7278

- Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

Norma UNI EN40-5:

- Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

Norma UNI EN40-2:

- Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni.

Norma UNI EN40-3-1:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Specifica dei carichi caratteristici.

Norma UNI EN40-3-3:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Verifica mediante calcolo.

3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

4. DOCUMENTAZIONE FINALE

Pali diritti in acciaio

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo. Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopeditoni) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferro-micaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di: pulizia con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce.

Le finestrelle passacavi nei pali diritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

I pali dovranno essere completi di targhetta o stampigliatura identificativa secondo le normative di prodotto e integrata con i seguenti dati

8.0	altezza fuori terra
xxxx	codice palo
2009	anno di fabbricazione
AGSM	ente

applicata a 2,20m dal fondo per pali con lunghezza 4,50m e a 2,50m per le rimanenti lunghezze.

Dovranno inoltre essere fornite le viti di messa a terra (M12) in acciaio inox.

I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d'ispezione.

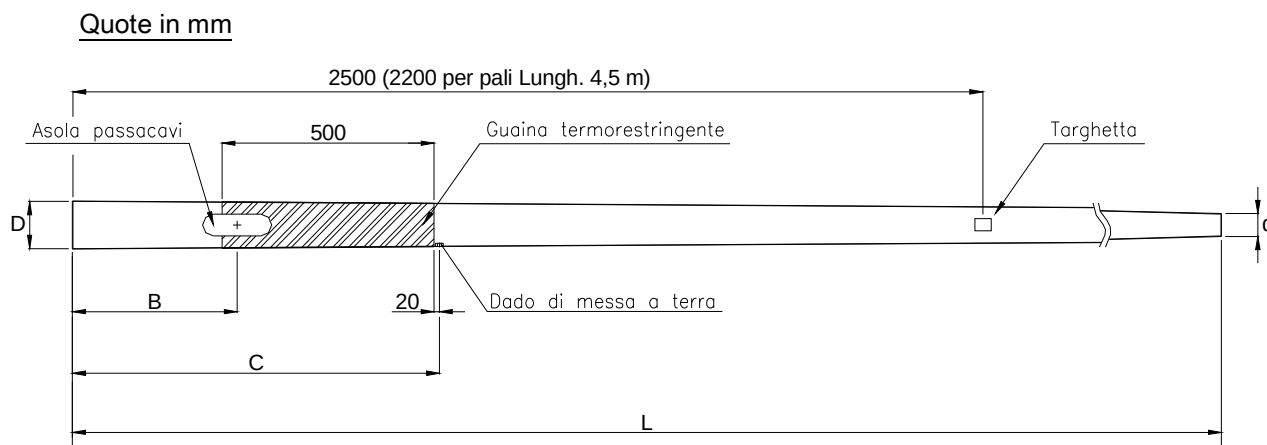
Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo conico diritto in lamiera d'acciaio zincata:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A450	4,50	105	60	4	500	300	80x40	720	S235JR
A680	6,80	128	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A880	8,80	148	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A980	9,80	158	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A108	10,80	168	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR

A128	12,80	203	75	4	1000	700	150x50	1220	S355JR
* A215	15,00	221	75	4	1200	900	150x50	1420	S355JR

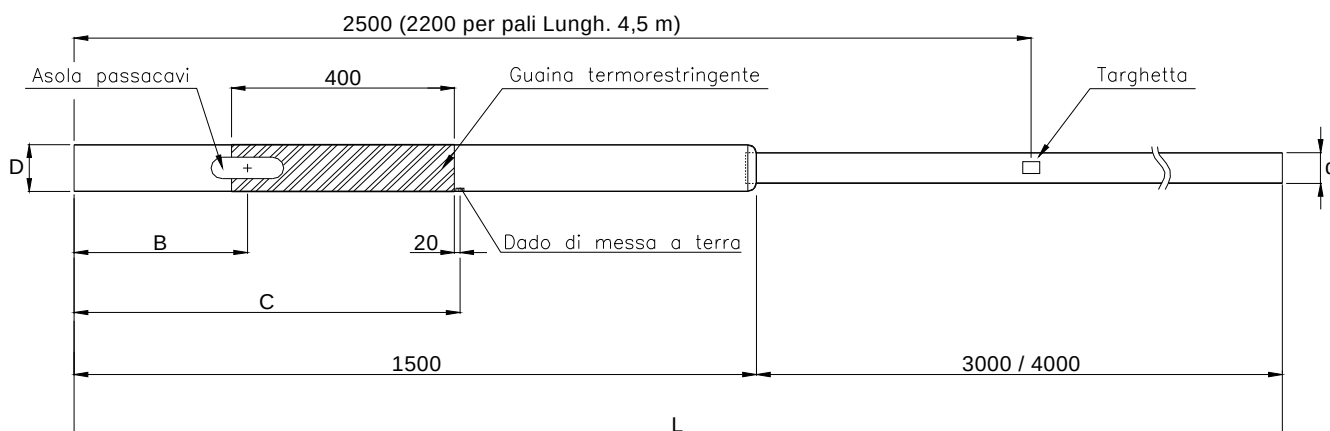
* Palo realizzato in due tronchi ad incastro.



Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo rastremato diritto ricavati mediante accoppiamento e saldatura di tubi ERW in acciaio, zincati:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A45R	4,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR
A55R	5,50	114	76	4	500	300	150x50	720	S275JR

Quote in mm



Pali Ricurvi in acciaio

I sostegni devono essere ottenuti, mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati E.R.W. UNI 7091/72. Il processo di laminazione a caldo (HSP) dei pali deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° C. La saldatura longitudinale dei tubi deve essere almeno della II° classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, la stessa deve soddisfare le prove di qualifica mediante la certificazione della Casa Produttrice del tubo, che ne attesti la conformità alle Norme UNI 7091/72. La curvatura del palo deve essere eseguita a freddo su apposita sagoma.

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Il palo dovrà essere curvato in sommità modello: Verona (+ 3 °) .

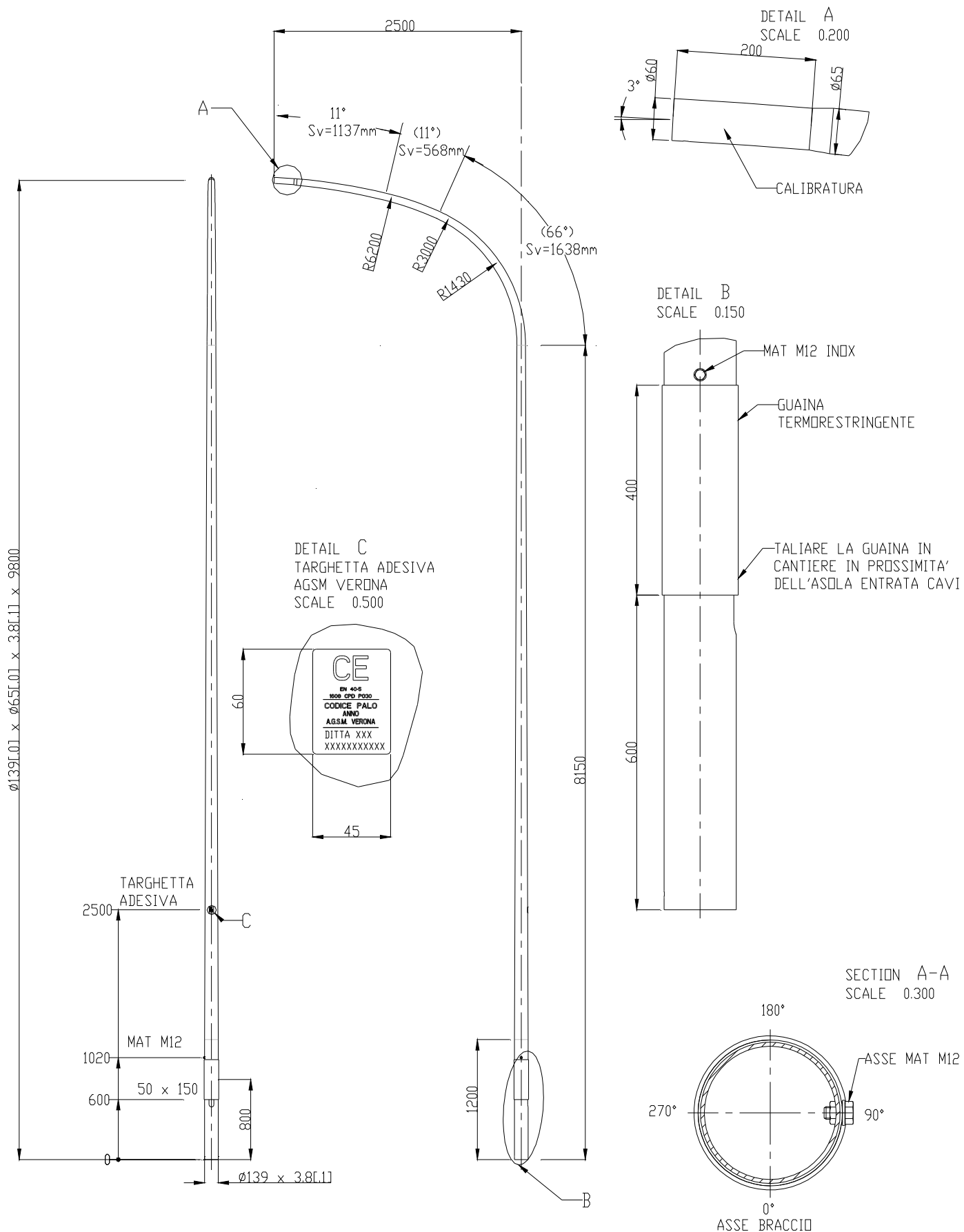
Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro e poste sotto lo sbraccio):

- Foro ingresso cavi 186x46 mm. posto con mezzeria a mm. 600 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 900 dalla base, per bullone M12
- La sommità del palo è canottata Ø 60x200 mm.
-

I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
AR88	8.80	127	60	4	800	300	150x50	720	S275JR

AR98	9.80	140	60	4	800	300	150x50	720	S275JR
------	------	-----	----	---	-----	-----	--------	-----	--------



Pali diritti in alluminio

Pali conici senza saldatura ottenuti mediante estrusione di alluminio lega EN- AW 6060T66 e successiva lavorazione a freddo.

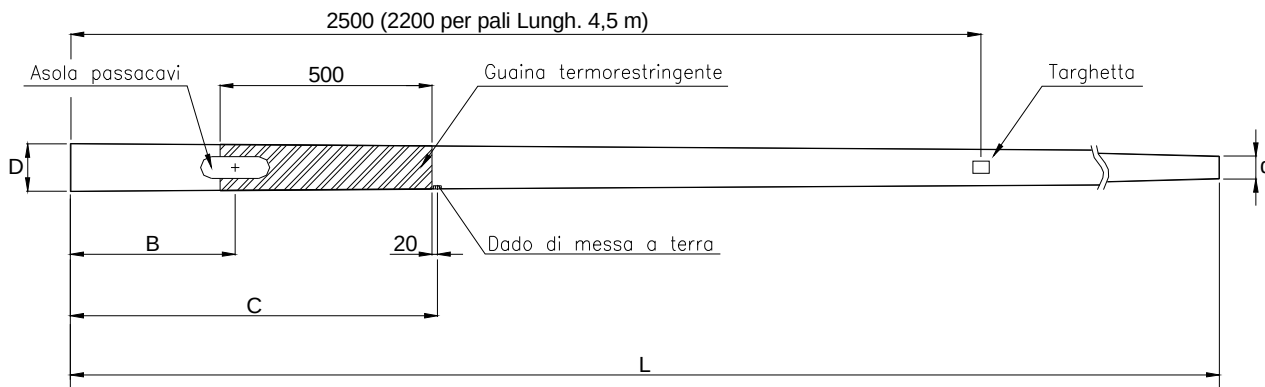
I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Tutti i pali dovranno essere forniti con le seguenti lavorazioni:

- foro passacavi;
- attacco m.a.t.;
- protezione anticorrosione nella parte interrata del palo, eseguita con nastro anticorrosione fino a 250 mm sopra livello del terra;
- anello di protezione del foro passacavi;
- anello di protezione della base del palo;
- protezione meccanica a livello del terreno in LPDE di colore grigio;
- codolo cilindrico per adattamento cima palo all'apparecchio dn60 mm lunghezza 100 mm.

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
Al	4,50	114	60	3	500	300	150x50	750	Alluminio

Quote in mm



Bracci tubolari curvi.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

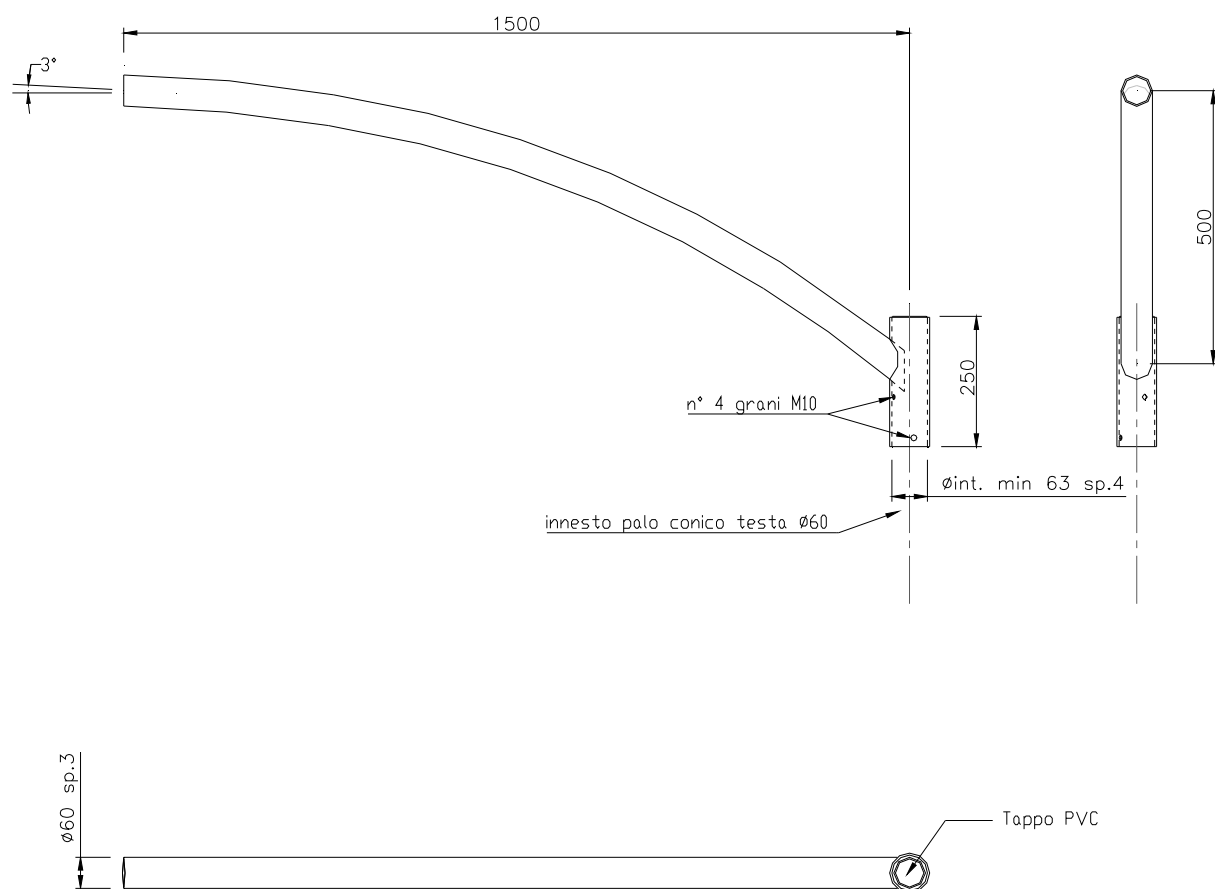
I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

Codice	Descriz.	Sporgenza braccio mm	Altezza braccio mm	Spessore braccio mm	Spessore manicotto mm	Altezza manicotto mm	Mat.
	Braccio ricurvo	1500	500	3	4	250	S235JR



Caratteristiche meccaniche / materiali:

Struttura in acciaio zincato diametro 60mm non verniciato.

Angolo di inclinazione dell'apparecchio 3°

Montaggio testa palo su sostegni diametro 60 mm.

Viteria in acciaio inossidabile.

5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA

Prezzo unitario per tipologia .

6. TERMINI DI FATTURAZIONE

Le fatture dovranno essere emesse a consegna avvenuta .I pagamenti saranno effettuati secondo le modalità indicate nell' ordine.

7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'

Consegna entro 60 giorni data ricevimento ordine .Le forniture saranno suddivise in piu' ordini con quantità variabile a seconda delle necessità ,con un minimo di 10 unità . Non si accettano ordini evasi solo parzialmente.

Per ogni giorno di ritardo sarà applicata una penale pari all'1% del valore dell' ordine.

8. PREZZI

L'offerta economica dovrà essere suddivisa per tipologia come descritto al punto 4 e conterrà il prezzo unitario di ogni tipologia.

I prezzi offerti saranno comprensivi degli oneri della consegna, anche per ordini parziali di poche unità .

9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Vedi normativa punto 2.

- Specifica Tecnica -
SP 0133 rev. 00

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI POZZETTI PREFABBRICATI
(XXXXXXXXX "POZZ PREFABB RINFORZATO ARMATO IN ACC YY x YY)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0167)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.I. A. Bonvicini	Ing R. Gasparello	Dott. D. Cossu	Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche:

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso (sarà indicato per ogni singolo ordine);
- siano predisposti alle forature;
- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi stradali di tipo pesante (sovraccarichi accidentali di I categoria D.M. 04/05/90).

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 1917:2004 + EC1-2008 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

Legge 02/02/74 n° 64

D.M. 04/05/1990

Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Relazione di calcolo di dimensionamento secondo **Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233** atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- b) Documentazione di una prova eseguita di collaudo per ciascuna tipologia di fornitura;
- c) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

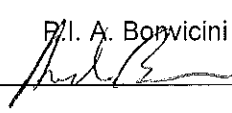
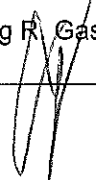
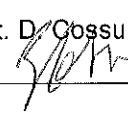
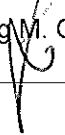
- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0134 rev. 02

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI CHIUSINI PER POZZETTI
(700XXXXXX "CHIUSINI GH D400, LUCE D XX CM XXX")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0168)		20/12/2012
01	Corretto lettera "f" con lettera "e" al punto 4; comma 5 e 6 punto 2 aggiunto "o in alternativa altro sistema" punto 4 c aggiunto "o altro sistema antirumore e antibasculamento"		24/10/2013
02	Inserito punto 2 comma 6 chiusino <i>luce netta quadrata 500x500</i> Inserito punto 4 comma "d)" ed "e)" <i>specifici oggetto della fornitura di AGSM.</i>		07/11/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P.I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzetti.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I chiusini per i pozzetti saranno delle seguenti tipologie:

- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 600 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 600 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 800 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 800 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 400x400 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 500x500 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 600x600 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;

- Chiusino con telaio di altezza non inferiore a 100 mm. e 4 coperchi triangolari, con dimensione della luce netta 1060x700 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, coperchi incernierati al telaio con sistema di bloccaggio a 90°, con sistema di chiusura per accavallamento successivo dei coperchi e chiavistello ad ¼ di giro, realizzato interamente con elementi in acciaio inox, unicamente sull'ultimo coperchio.

La tipologia del telaio (quadrato ottagonale o circolare) verrà richiesto in fase di gara o comunicato in fase di ordine

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;

UNI EN 1563:2009 - Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione e della produzione da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008 ; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia del telaio e le relative dimensioni;
- b) Il peso (teorico) di ciascun prodotto offerto;
- c) Il materiale del giunto in materiale plastico "antirumore e antibasculamento" o altro sistema antirumore e antibasculamento;

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- d) Analisi chimica e prove meccaniche della ghisa sferoidale, secondo EN 1563:2009, della materia prima utilizzata per ciascun lotto di produzione attinente i materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM.
- e) Certificato delle prove effettuate (Carico di Prova e Freccia Residua) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 124 per la classe dichiarata, per ciascuna tipologia di prodotto e riferite al lotto di produzione dei materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- f) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "d" e "e", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

– Specifica Tecnica –
SP 0193 _ rev.01

APPARECCHI A LED
PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA

Revisione	Descrizione modifica			Data
01	Revisione integrale			12/02/2016
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Responsabile Tecnico AGSM Lighting s.r.l.	Verificato Dirigente QSA	Approvato Dirigente/Direttore DPSR
p.i. Franco Rizzi ing. Andrea Patuzzo	ing. Enrico Cavattoni 	p.i. Paolo Corso 	dott. Diego Cossu	ing. Marco Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	5
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	6
4.1.	Classe di Isolamento	6
4.2.	Grado di Protezione (IP).....	7
4.3.	Grado di Resistenza dagli Urti.....	7
4.4.	Bulloneria.....	7
4.5.	Tipologia di attacco.....	7
4.5.1.	Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale.....	7
4.5.2.	Apparecchi per installazione a parete o su mensola.....	8
4.5.3.	Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio	8
4.5.4.	apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano	9
4.5.5.	Installazione del Kit Retrofit.....	9
4.6.	Accessibilità e connessione alla linea elettrica di alimentazione	9
4.7.	Requisiti termici	10
4.8.	Resistenza alle vibrazioni	10
4.9.	Requisiti dei componenti principali dell'apparecchio	10
4.10.	Protezione dalle sovratensioni.....	11
4.11.	Prestazione Energetica	11
4.12.	Sicurezza Fotobiologica	12
4.13.	Moduli led	12
4.14.	Efficienza degli apparecchi.....	12
4.15.	Vita stimata degli apparecchi.....	13
4.16.	Alimentatore.....	13
4.17.	Regolazione del flusso luminoso	13
4.17.1.	Sistema automatico	14
4.17.2.	Sistema ad onde convogliate	15
4.17.3.	Modulo di telecontrollo ad Onde Radio	15
5.	DOCUMENTAZIONE.....	17
5.1.	Manuale d'uso e manutenzione.....	17
5.2.	Certificazioni di prodotto e schede tecniche dei materiali	17
5.2.1.	Documentazione relativa agli alimentatori.....	18
6.	GARANZIA.....	19
6.1.1.	Condizioni della garanzia	19
7.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA	21

1. OGGETTO

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi di illuminazione e dei kit di retrofit aventi sorgenti a led da utilizzarsi per l'illuminazione di:

- strade;
- piste ciclopedonali;
- aree verdi (giardini, parchi) e arredo urbano.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendole sempre riferite all'ultima edizione rilasciata o all'ultimo aggiornamento, variante, integrazione.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IESNA LM79	Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Portalampe eterogenei – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione.
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2009/125/UE	Direttiva Ecodesign
RAEE 2012/19/UE	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2011/65/UE	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge Regione Veneto 17/09	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi dovranno essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (led). Non saranno ammessi apparecchi frutto di adattamenti o retrofit di apparecchi esistenti nati per l'impiego di sorgenti luminose di altro tipo e successivamente adattati per sorgenti led.

Gli apparecchi:

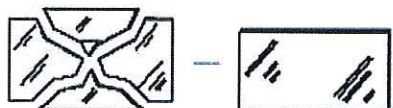
- dovranno avere il telaio ed il corpo contenente i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione;
- dovranno avere l'involucro ed il dispositivo di ancoraggio al sostegno, progettati in modo tale da agevolarne l'installazione, tramite l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea;
- non dovranno avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Tutte le guarnizioni presenti negli apparecchi:

- dovranno essere di tipo stampato oppure depositato;
- dovranno essere realizzate con materiale che mantenga nel tempo le proprie caratteristiche di tenuta, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;
- dovranno essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;

L'eventuale schermo diffusore atto alla protezione delle sorgenti luminose:

- dovrà essere di tipo piano;
- dovrà garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato;
- qualora realizzato in vetro, dovrà essere temprato, avere uno spessore di almeno 4 mm ed un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 08 ($IK \geq 08$).
- dovrà essere fissato al corpo illuminante per mezzo di un sistema di sicurezza anticaduta
- dovrà recare la seguente dicitura: "Sostituire gli schermi di protezione danneggiati", oppure riportare il seguente simbolo:



La struttura dell'apparecchio dovrà essere tale per cui la connessione elettrica dello stesso alla linea di alimentazione avvenga in maniera agevole e tale da impedire lo schiacciamento, l'abrasione o in generale il danneggiamento del cavo elettrico.

Preferibilmente, gli apparecchi dovranno avere:

- il vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico (per una migliore gestione termica sia dei moduli led che degli ausiliari di alimentazione);
- Il vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree);
- resistenza certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117;
- sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o lenti in PMMA di tipo multi-layer;
- ogni singolo led multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area e non solo una parte di essa.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.1. CLASSE DI ISOLAMENTO

Gli apparecchi dovranno essere in classe di isolamento II (salvo diversa specifica indicazione).

4.2. GRADO DI PROTEZIONE (IP)

Il vano del sistema di alimentazione dovrà presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP66.

4.3. GRADO DI RESISTENZA DAGLI URTI

Gli apparecchi dovranno avere un grado di protezione dagli urti minimo 08 ($IK \geq 08$).

4.4. BULLONERIA

La bulloneria utilizzata per l'attacco degli apparecchi dovrà essere:

- realizzata in acciaio inossidabile di categoria non inferiore ad AISI 304;
- dotata di tutti gli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (es. deve essere di tipo autobloccante).

La bulloneria utilizzata per la chiusura dei coperchi e dello schermo diffusore, oltre alle caratteristiche di cui sopra, dovrà essere di tipo imperdibile.

4.5. TIPOLOGIA DI ATTACCO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

4.5.1. Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- essere tale da permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm.

Il dispositivo dovrà permettere l'installazione dell'apparecchio:

- a testa palo: con angolo di $90^\circ \pm 1^\circ$ rispetto alla verticale del sostegno;
- su sbraccio: con inclinazione variabile rispetto allo sbraccio da $0^\circ \pm 1^\circ$ fino ad almeno $15^\circ \pm 1^\circ$.

Il dispositivo non dovrà essere libero di ruotare nel campo di regolazione, ma dovrà spostarsi su gradini o tacche di regolazione predefinite, di 5° al massimo.

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo dovrà essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

4.5.2. Apparecchi per installazione a parete o su mensola

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio alla parete o su mensola:

- dovrà prevedere almeno 2 punti di ancoraggio alle strutture;
- dovrà permettere la modifica dell'inclinazione, da -65° a $+65^\circ$ rispetto al piano di posa degli apparecchi di illuminazione e/o del loro gruppo ottico;
- dovrà essere adeguatamente dimensionato e vincolato alla struttura portante degli apparecchi di illuminazione;
- dovrà permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione (tilt), senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione;
- dovrà essere di facile regolazione e rimanere stabile nel tempo nella posizione definita.

4.5.3. Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio a sospensione su tesata:

- dovrà permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione su fune di acciaio del diametro nominale di 6/8 mm e su fune in poliestere del diametro nominale di 8/12 mm;
- dovrà prevedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm;
- dovrà permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$;
- dovrà essere provvisto di una corda di sicurezza di acciaio inox, avente resistenza idonea, correlata al peso degli apparecchi stessi, completa di elementi di ancoraggio alla fune portante e agli apparecchi.

Gli apparecchi per l'installazione a sospensione su sbraccio dovranno avere l'attacco costituito da un elemento tubolare filettato, 3/4" gas, femmina.

4.5.4. apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere;
- essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'apparecchio senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro da 60 mm a 76 mm.

4.5.5. Installazione del Kit Retrofit

Il sistema di retrofit dovrà prevedere opportuni punti di appoggio e fissaggio al corpo dell'apparecchio esistente.

Tutti i componenti dovranno essere accessibili, cablati ed integrati in unica piastra metallica.

La piastra metallica dovrà essere realizzata dal costruttore del kit retrofit a fronte della comunicazione dell'esatto codice del prodotto sottoposto a retrofit.

La piastra di cablaggio dovrà essere comprensiva di:

- alimentatore;
- gruppo ottico;
- sistema di protezione;
- sistema di connessione alla rete;

il tutto in modo tale che sia garantita l'adattabilità della stessa al corpo dell'apparecchio soggetto a retrofit, senza che sia alterato in alcun modo né il grado di protezione IP né la classe di isolamento.

4.6. ACCESSIBILITÀ E CONNESSIONE ALLA LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

Preferibilmente l'apertura dell'apparecchio dovrà avvenire manualmente senza l'ausilio di attrezzi.

Preferibilmente, l'apertura del vano di alimentazione dovrà escludere l'accessibilità contemporanea ai moduli led.

Tutte le tipologie di apparecchi, per i diversi tipi di installazione ed applicazioni, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni.

Le operazioni di sostituzione dei componenti interni dovranno poter essere svolte mediante l'utilizzo di attrezzi di uso comune e di dispositivi di connessione manuale del tipo presa-spina anti-inversione.

I cablaggi e le connessioni dovranno essere realizzate in modo tale da garantire l'isolamento in classe II ed i connettori elettrici dovranno garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Nel caso in cui l'accesso ai componenti dell'apparecchio preveda l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, questo dovrà essere dotato di un sistema di bloccaggio in posizione di apertura, funzionale ad impedirne la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura dovrà essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

L'apparecchio dovrà essere equipaggiato, al fine della connessione elettrica, di morsettiera in classe di isolamento II completa di ferma-cavo.

Il cavo di alimentazione si dovrà attestare all'ingresso dell'apparecchio mediante pressa-cavo plastico IP68, idoneo a resistere alle sollecitazioni meccaniche determinate dal peso del cavo elettrico di alimentazione che sarà tipicamente FG7OR 0,6/1 kV 2x2,5mm².

4.7. REQUISITI TERMICI

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65 °C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua ad una temperatura ambiente di 25 °C.

4.8. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

Gli apparecchi dovranno garantire opportuna resistenza alle vibrazioni. Tale resistenza dovrà essere comprovata da specifico test report di laboratorio che dovrà essere eseguito in accordo ai principi della Norma IEC 60068-2-6.

Le frequenze di prova dovranno scaturire da una opportuna ricerca delle frequenze critiche (risonanza) sul prodotto considerato.

I livelli di prova del test dovranno tenere di conto degli effetti vibrazionali dovuti dall'oscillazione degli apparecchi, a seconda della tipologia di installazione prevista, durante il normale funzionamento degli stessi.

4.9. REQUISITI DEI COMPONENTI PRINCIPALI DELL'APPARECCHIO

I componenti principali degli apparecchi, vale a dire:

- modulo led;

- alimentatore;
- modulo di Telecontrollo (se presente);

dovranno essere tra loro interconnessi elettricamente mediante cavo gommato unipolare siliconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE) o con isolamento FEP.

Il cablaggio dovrà essere assicurato in modo tale da impedire che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare al contatto della parte spellata degli stessi con il telaio dell'apparecchio.

Il vano dedicato ai componenti di alimentazione dovrà avere una superficie libera, utilizzabile per l'alloggiamento del modulo di telecontrollo e per il collegamento elettrico dello stesso, di almeno 130 x 70 x 38 mm.

4.10. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Gli apparecchi dovranno risultare "autoprotetti" contro i picchi di tensione.

Il livello di protezione dichiarato dovrà essere ≥ 8 kV in modo comune ed in modo differenziale (ridotto a ≥ 6 kV se presente il modulo di telecontrollo).

Tale livello di protezione dichiarato, relativo a tutto l'apparecchio nel suo complesso e non a parti singole dello stesso (es. 10 kV per il varistore, 8 kV per l'alimentatore), dovrà essere comprovato da test report di laboratorio.

Qualora gli apparecchi siano dotati di un dispositivo di protezione dalle sovratensioni, tale dispositivo:

- non dovrà avere collegamenti (funzionali) con parti metalliche accessibili;
- dovrà essere dotato di protezione termica incorporata atta a disconnettere l'apparecchio in caso di guasto o termine della propria vita utile;
- dovrà essere provvisto di una segnalazione luminosa led avente la funzione di indicare lo stato di funzionamento del dispositivo (es. led acceso = dispositivo funzionante - carico alimentato, led spento = dispositivo guasto o fine vita raggiunta-carico non alimentato).

4.11. PRESTAZIONE ENERGETICA

La prestazione energetica degli apparecchi dovrà essere pari almeno alla classe A+ dell'indice IPEA.

4.12. SICUREZZA FOTOBIOLOGICA

Gli apparecchi di illuminazione, relativamente ai rischi connessi all'emissione luminosa generata dalle sorgenti, dovranno rispettare specifici limiti di emissione onde garantire un loro impiego sicuro in relazione al rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno appartenere al gruppo di rischio $R_G=0$ (esente) per la sicurezza fotobiologica. In base alla Norma IEC EN 62471.

4.13. MODULI LED

Le caratteristiche dei led dei moduli dovranno essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

L'assemblaggio dei moduli led non dovrà avvenire mediante l'esclusivo utilizzo di mastice o colla impiegati per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/fornitore, dovrà essere quello realmente rilevato in fase di misure fotometriche, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti led.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio dovrà avere valori appartenenti al range 4.000 K.

Le sorgenti led che compongono l'apparecchio dovranno avere un indice di resa cromatica (CRI) pari o superiore a 70 ($R_a \geq 70$).

Al fine di evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo led dovranno presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) dovrà risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

4.14. EFFICIENZA DEGLI APPARECCHI

L'efficienza totale di sistema (intesa come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza complessivamente assorbita dallo stesso) dovrà essere :

- per gli apparecchi stradali di potenza fino a 50 W: pari o superiore a 95 lm/W;
- per gli apparecchi stradali di potenza superiore a 50 W: pari o superiore a 100 lm/W;
- per gli apparecchi per le aree verdi e da arredo urbano: pari o superiore a 85 lm/W.

4.15. VITA STIMATA DEGLI APPARECCHI

Gli apparecchi dovranno presentare dopo 80.000 ore di funzionamento, alla temperatura t_A ed alla corrente di alimentazione dei led I_F , un decadimento massimo del flusso luminoso del 20% con tasso di guasto del 10% (Vita > 80.000 hr L80B10).

Gli apparecchi dovranno essere corredati:

- della dichiarazione del decadimento dell'efficienza del gruppo ottico, per il quale dovrà essere fornito il grafico relativo alla perdita di efficienza delle lenti secondarie (qualora impiegate);
- della dichiarazione della durata di vita delle sorgenti;
- della dichiarazione della durata di vita dello schermo.

La combinazione di tali parametri definirà la durata di vita degli apparecchi.

4.16. ALIMENTATORE

L'alimentazione nominale dei driver dovrà essere alla tensione 220-240 Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, alla frequenza di 50-60Hz.

L'alimentatore dovrà essere tale da garantire un'alta impedenza ad apparecchio spento.

L'alimentatore:

- per apparecchi di potenza ≥ 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$;
- per apparecchi di potenza < 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 87\%$;
- dovrà avere fattore di potenza minimo a pieno carico $\geq 0,9$;
- dovrà comunque garantire un fattore di potenza $\geq 0,8$ con livelli di dimmerazione intorno al 50%;
- dovrà avere un tasso di guasto $\leq 10\%$ per 70.000 ore di funzionamento.

4.17. REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Per gli apparecchi dovrà essere garantita la possibilità di dimmerazione (riduzione) del flusso luminoso emesso dagli stessi, senza necessità di utilizzare un comando esterno.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di un dispositivo di dimmerazione del flusso luminoso e dovranno poter essere dotati (su esplicita richiesta) di modulo di telecomando per il monitoraggio e la gestione degli stessi.

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso degli apparecchi, salvo diversa specifica richiesta, dovrà essere di tipo automatico (chiamato anche "mezzanotte virtuale") e dovrà avere caratteristiche di seguito esposte:

4.17.1. Sistema automatico

Il sistema di dimmerazione automatico del flusso luminoso dovrà essere posto all'interno dell'apparecchio.

Il suo funzionamento dovrà essere autonomo, nel senso che non dovrà determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

Il sistema dovrà consentire l'impostazione dell'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione del flusso luminoso nel tempo.

Il profilo di dimmerazione dovrà:

- poter essere definibile al momento dell'ordine degli apparecchi;
- poter essere successivamente variabile, senza necessità di ritornare gli apparecchi al fornitore, a seguito di necessità sopravvenute durante l'impiego degli apparecchi.

I parametri della regolazione dovranno poter essere modificabili in locale:

- per mezzo di deep-switch esterni all'alimentatore;
- oppure a mezzo di opportuno programmatore.

In quest'ultimo caso gli apparecchi dovranno essere forniti completi di software di gestione della regolazione.

Per la definizione del profilo orario della dimmerazione dovrà essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure dovrà essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale. In ogni modo il periodo di regolazione sarà funzione delle ore vere di buio giorno per giorno

Il sistema di regolazione non dovrà basarsi solo sull'istante di accensione degli apparecchi.

Il sistema di dimmerazione dovrà essere adatto per interfacciarsi ad un sistema di telecontrollo punto-punto tramite sistema DALI.

A titolo indicativo si elencano nel seguito le possibili varianti del dispositivo di dimmerazione, rispetto a quello automatico sopra definito, che potranno eventualmente essere richieste, e per le quali gli apparecchi dovranno essere idonei al funzionamento:

- sistema ad onde convogliate;
- sistema ad onde radio;
- sistema DALI.

4.17.2. Sistema ad onde convogliate

Al fine della regolazione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi, il modulo di telecontrollo ad onde convogliate dovrà essere in grado di comunicare tramite segnali elettrici trasmessi nei cavi di alimentazione.

La tipologia di comunicazione dovrà essere del tipo ASK con frequenza portante a 125kHz. Ogni modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale ad onde convogliate verso gli altri moduli.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) gli apparecchi dovranno poter regolare il flusso luminoso ad un livello di emergenza.

Oltre a questa modalità di emergenza dovrà essere possibile attivare automaticamente profili di riduzione basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Dovrà essere possibile configurare il tempo di time-out di comunicazione.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni apparecchio:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

4.17.3. Modulo di telecontrollo ad Onde Radio

Il modulo di telecontrollo ad onde radio dovrà essere in grado di comunicare tramite messaggi trasmessi a radio frequenza, a frequenza portante di 2,4 GHz.

Il modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale radio verso gli altri moduli.

La potenza di trasmissione non dovrà superare 10 mW.

Il sistema non dovrà avere limitazioni al numero di HOP (salti) per raggiungere i nodi della rete.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) dovrà essere possibile personalizzare il funzionamento del singolo punto luce mediante configurazione del tempo di time-out e del livello di dimmerazione oppure attivare profili automatici di riduzione automatica basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni punto luce:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

Le operazioni di messa in servizio del sistema dovranno essere semplificate e non dovranno richiedere la pre-configurazione della rete, che dovrà essere autoinstallante.

5. DOCUMENTAZIONE

5.1. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Gli apparecchi dovranno essere corredati di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale dovrà riportare almeno quanto segue:

- descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi;
- istruzioni di montaggio e uso manutenzione;
- istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- schemi elettrici dei cablaggi;
- descrizione parti di ricambio;
- schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria che dovranno comprendere :
 - scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
 - elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del fornitore degli apparecchi (per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite);
- termini della garanzia

5.2. CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO E SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

Gli apparecchi dovranno essere corredati dei seguenti documenti rilasciati da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente (per tutte le tipologie di apparecchio o kit retrofit):

- schede prodotto degli apparecchi;
- immagini, brochure, estratti da cataloghi;
- specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni; per la documentazione relativa agli alimentatori si faccia riferimento al paragrafo specifico;

- rapporto del rilievo fotometrico e colorimetrico dell'apparecchio sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...);
- rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto totale (moduli led e alimentatori) dell'apparecchio in conformità ai requisiti della presente specifica;
- dichiarazione UE di conformità;
- test report di prova per la protezione dalle sovratensioni
- schede tecniche relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (es. collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).
- schede tecniche relative alla finitura superficiale dei materiali, in particolare :
 - verniciatura;
 - zincatura;
 - ossidazione anodica.

Gli apparecchi per applicazione stradale su palo o sbraccio dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- certificato di sicurezza fotobiologica;
- certificato di prova di resistenza alle vibrazioni
- test report di conformità alle reti ETSI TETRA in caso di utilizzo di un sistema di telecontrollo ad onde convogliate o radio

5.2.1. Documentazione relativa agli alimentatori

Gli alimentatori degli apparecchi dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- dati tecnici essenziali:
 - marca;
 - modello;
 - dimensioni;
 - tensione in ingresso;
 - corrente in ingresso;
 - frequenza della tensione di alimentazione;
 - tipologie di lampade/moduli led compatibili;
- rendimento nominale;

- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore (case temperature t_c);
- temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura ambiente (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle Norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- per gli alimentatori dimmerabili:
 - campo di regolazione del flusso luminoso;
 - relativa potenza assorbita;
 - fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- per alimentatori telecomandati:
 - soppressione RFI e armoniche sulla rete;
 - protocollo e tipologia di comunicazione.

6. GARANZIA

La durata della garanzia degli apparecchi dovrà essere di almeno 10 anni.

Per l'intero periodo di garanzia dovrà essere certa la disponibilità delle parti di ricambio degli apparecchi.

6.1.1. Condizioni della garanzia

La garanzia dovrà coprire tutti i prodotti con sorgente luminosa a led forniti nel rispetto delle prescrizioni della presente specifica.

Gli apparecchi dovranno essere forniti esenti da vizi di fabbricazione e/o di materiale, in caso d'uso conforme alla destinazione, per un periodo di almeno 10 anni dalla data della consegna.

La garanzia sugli apparecchi opererà a condizione che:

- i prodotti vengano usati in conformità alle specifiche di impiego prescritte, fermo restando che gli stessi potranno funzionare per un numero di ore annue fino a 4.300;
- l'installazione e/o il montaggio degli apparecchi venga eseguito in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e da personale tecnico specializzato;
- non vengano superati i valori della tensione di alimentazione e della temperatura di impiego e gli apparecchi non vengano esposti a carichi meccanici non conformi alla destinazione d'uso degli stessi;
- la manutenzione degli apparecchi venga eseguita in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e venga effettuata da personale tecnico specializzato e non vengano effettuate modifiche o riparazioni agli apparecchi senza autorizzazione scritta o secondo procedure non conformi alle istruzioni allegate;
- gli apparecchi risultati viziati vengano conservati nello stato in cui si trovano (ivi compresa la sorgente luminosa), fermo restando quanto necessario a garantire la continuità del servizio pubblico per tutto il tempo necessario a consentire al Fornitore di svolgere le necessarie verifiche sui difetti/vizi lamentati;
- il Cliente abbia preventivamente effettuato tutte le operazioni di primo intervento indicate nel manuale di istruzioni allegato agli apparecchi;
- il vizio, debitamente specificato, venga denunciato per iscritto al Fornitore a pena di decadenza entro e non oltre 60 (sessanta) giorni solari consecutivi dall'individuazione dello stesso.

Gli apparecchi saranno garantiti dal Fornitore per l'intero periodo di garanzia anche contro la corrosione, l'abrasione e lo sfogliamento dovuti ad agenti atmosferici riconducibili a vizi del processo di fabbricazione.

La garanzia sugli apparecchi non opererà in riferimento a:

- vizi degli apparecchi dovuti ad eventi imprevedibili ed imprevedibili, cosiddetto caso fortuito e/o forza maggiore, che non siano riconducibili al processo di fabbricazione degli apparecchi;
- vizi derivanti da disturbi impulsivi (surge) di valore superiore a quanto indicato allo specifico paragrafo.

Nel caso in cui gli apparecchi evidenziassero vizi coperti dalle presenti condizioni di garanzia, e sempre che si verifichino le condizioni di cui ai paragrafi precedenti, il Fornitore sarà libero di procedere, a sua discrezione, alla riparazione e/o sostituzione degli apparecchi o di loro componenti con apparecchi equivalenti o componenti equivalenti, compatibilmente con il progresso tecnologico intercorso rispetto agli apparecchi originari.

Il Fornitore sarà comunque tenuto a garantire la disponibilità delle parti di ricambio per tutta la durata del periodo di garanzia degli apparecchi

La Garanzia non coprirà tutte le spese accessorie che scaturiranno in seguito alla riparazione dei vizi (come quelle, per esempio, per il montaggio e lo smontaggio degli apparecchi, il trasporto dei prodotti affetti da vizi e dei prodotti riparati e nuovi, lo smaltimento, le diarie e trasferte, i costi dei dispositivi di sollevamento e le impalcature). Tali spese resteranno a carico del Cliente. Tuttavia, qualora i vizi siano inquadrabili come guasti sistemici, in particolare qualora si verificassero guasti su un numero di apparecchi superiore alle percentuali riportate

nel paragrafo del Failure Rate, il Fornitore sarà altresì tenuto al rimborso di una quota di spese a copertura dei costi di montaggio/smontaggio, trasporto, smaltimento ecc. degli apparecchi pari a € 50,00 (cinquanta/00 euro) (rivalutabile annualmente in via automatica, secondo l'indice ISTAT) per ciascun apparecchio in quantità superiore alla quota indicata nel Failure Rate.

La condizioni di garanzia qui indicate sono da intendersi integrative della garanzia standard fornita dal Fornitore relativamente ai propri specifici apparecchi in espressa deroga a qualsiasi altro diritto, esplicito e/o implicito, eventualmente riconosciuto dalla Legge al Cliente, il quale vi rinuncia nella maniera più ampia ammessa dalla legge, nonché ad eventuali altre garanzie fornite dal Fornitore, ferme restando eventuali ulteriori previsioni prescritte in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

Il Cliente non avrà più nulla a pretendere dal Fornitore in relazione agli apparecchi. In particolare, non potranno essere addebitate al Fornitore eventuali spese di conservazione degli apparecchi difettosi/viziati, né nessun altro onere e/o risarcimento del danno, così come il Cliente non avrà il diritto di chiedere e/o pretendere dilazioni nei pagamenti, riduzione dei prezzi o la risoluzione del contratto di fornitura, fatto salvo quanto eventualmente previsto in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

7. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto sopra specificato, al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo da consentirne l'agevole stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

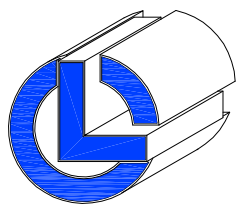


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL90A	revisione A
attività		COMPUTO METRICO ESTIMATICO	classifica EE	elaborato 90
			file A01ILLGENEL90A_ELABORATO N.90	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				
	<u>LAVORI A MISURA</u>				
	IMPIANTO DI TERRA (SpCat 1)				
1 003.001.06	Fornitura e posa entro canalina in plastica o tubazione in PVC di cavi tipo N07V-K 450/750 V, non propagante l'incendio e la fiamma, a contenuta emissione di gas corrosivi. Rispondente alle norme CEI 20-20/1 e parti successive, 20-22/2, 20-35/1 (CEI EN 50265) e parti successive, 20-37/2 e parti successive. Formazione 1x16 mm2.		1 ´ 100,00		
	SOMMANO...	m/s2	1 ´ 100,00	2,27	2 ´ 497,00
2 11.005	Collegamento equipotenziale da realizzarsi sulle strutture metalliche in genere, realizzati con cavo tipo N07G9V-K di sezione almeno pari a 25 mm2 o superiore come indicato sugli elaborati e collari in acciaio inox d'ancoraggio. Essenzialmente per la messa a terra di tubazioni-carcasce di macchine ecc.		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	12,16	522,88
3 11.001	Fornitura e posa interrata nello scavo dell'illuminazione pubblica di corda nuda Cu 50mmq.		1 ´ 200,00		
	SOMMANO...	m	1 ´ 200,00	5,87	7 ´ 044,00
	A R I P O R T A R E				10 ´ 063,88

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				10' 063,88
4 102.001.01	APPARECCHIATURE DI POTENZA (SpCat 2)				
	Attestazione linea di potenza su quadro esistente QIR, compresi accessori di fissaggio e quant'altro necessario per dare un lavoro finito a perfetta regola d'arte. Sigla quadro: Quadro illuminazione rotatoria QIR		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	63,12	63,12
	A R I P O R T A R E				10' 127,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				10' 127,00
5 106.008.07	CAVIDOTTI (SpCat 3) Tubo protettivo per cavi in materiale plastico rigido rinforzato, posa direttamente interrata. Conforme alle norme CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), con Marchio Italiano di Qualità resistenza allo schiacciamento 450 N. Completo di giunzioni a bicchiere, curve, collante nei punti di giunzione e sellette di sostegno. Diametro esterno: 125 mm				
			1' 100,00		
	SOMMANO...	m	1' 100,00	14,89	16' 379,00
6 150.001.01	Pozzetto in cls vibrato e rinforzato, del tipo semplice, fornito e posato in opera compreso chiusino in ghisa sferoidale di tipo carrabile (classe maggiore o uguale a C250) con marcatura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica". Dimensioni interne: 40x40x50cm + prolunga di rinforzo in cls h=10cm				
			44,00		
	SOMMANO...		44,00	83,87	3' 690,28
	A R I P O R T A R E				30' 196,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				30' 196,28
7 003.003.04	CAVI (SpCat 4) Fornitura e posa entro canalina o tubazione interrata di cavi tipo FG7(O)R 0,6/1 KV. Isolante in gomma HEPR, non propagante l'incendio e la fiamma, a ridottissima emissione di fumi opachi e tossici. Rispondente alle norme CEI 20-13, 20-22/2, 20-35/1 (CEI EN 50265) e parti successive, 20-37/2 e parti successive. Formazione 1x6 mm ² .				
			4' 400,00		
			4' 400,00	1,60	7' 040,00
	SOMMANO...	m			
	A R I P O R T A R E				37' 236,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				37' 236,28
8 06.001b	PUNTI LUCE E DI COMANDO (SpCat 5) Punto luce da esterno con tubazione in polietilene pesante corrugato per posa interrata a doppia parete, diam. 63mm, percorso medio 7m, cavo di derivazione FG7OR 3G2.5 mmq, a partire dalla derivazione nel pozzetto eseguita con giunto a "C" isolato con nastro autovulcanizzante e quindi isolante		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	50,00	2' 150,00
9 55.053	Compenso per collegamento cavo dorsale alla morsettiera già predisposta nell'asola del palo . Collegamento dorsale su morsettiera palo, cavi fino a 35 mmq Compenso per il collegamento della linea dorsale direttamente sulla morsettiera del palo di illuminazione (tramite entra/esci della linea). Nel prezzo si intende compreso e compensato: l'infilaggio dei cavi da pozzetto a palo, la siglatura dei cavi per il loro riconoscimento, l'intestazione dei cavi, i capicorda, il collegamento in apposita morsettiera predisposta, ed ogni altro onere ed accessorio necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	40,00	1' 720,00
	A R I P O R T A R E				41' 106,28