



COMUNE DI SAPRI (SA)

PROGETTO ENERGY EFFICIENCY

PROPOSTA PER AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO

**2i Servizi
Energetici**

TITOLO DEL DOCUMENTO
DOCUMENT NAME

RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROGETTO N°: <i>PROJECT N°:</i>	FASE: <i>PHASE:</i>
5021-79	P
ELABORATO: <i>DOCUMENT:</i>	REVISIONE: <i>ISSUE:</i>
IE.SAP.R101	R00
PREPARATO DA: <i>Prepared by:</i>	DATA: <i>DATE:</i>
VIA	28/05/2024
CONTROLLATO: <i>CHECKED:</i>	
VRI	

Comune di Sapri (SA)



PFTE

PROPOSTA PER AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO

RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Versione Documento

Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato
00	28/05/2024	Prima Emissione	VIA	VRI

SOMMARIO

1. PREMESSA	7
2. OGGETTO DELLE OPERE	7
3. GENERALITA' STATO DI FATTO.....	7
4. METODOLOGIA UTILIZZATA.....	7
4.1 Censimento	8
5. CENSIMENTO LIVELLO II	9
5.1 Proprietà degli impianti di illuminazione pubblica	9
5.2 Tipologia degli apparecchi di illuminazione	10
5.2.1 Apparecchi stradali	14
5.2.2 Apparecchi di arredo urbano.....	14
5.2.3 Apparecchi artistici.....	14
5.2.4 Proiettori	14
5.2.5 Apparecchi ornamentali e/o di arredo urbano	14
5.3 Tipologia delle sorgenti.....	15
5.4 Tipologia di quadri elettrici esistenti	18
5.5 Tipologia delle linee elettriche.....	19
5.6 Tipologia dei sostegni.....	20
5.7 Tabella riepilogativa dello stato di fatto	22
5.7.1 Elenco delle sorgenti luminose	22
6. ELENCO ELABORATI GRAFICI	22
7. MODALITÀ OPERATIVA – STATO DI PROGETTO	22
8. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	23
9. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE	24
9.1 Requisiti prestazionali illuminotecnici delle strade.....	28
10. CRITERI DI SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE	30
10.1 Apparecchi di illuminazione	30
10.1.1 Efficienza energetica e vita utile.....	30
10.1.2 Vincoli di natura storica, archeologica, paesaggistica e artistica	30
10.1.3 Inquinamento luminoso.....	30
10.2 Sicurezza dei sostegni.....	30
10.3 Protezione contro i contatti diretti.....	31
10.4 Protezione contro i contatti indiretti	31
10.5 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	32
10.6 Protezione contro le ustioni.....	33

10.7	Protezione contro gli incendi.....	34
10.8	Protezione contro i fulmini	34
10.9	Caduta di tensione negli impianti utilizzatori	34
11.	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	35
11.1	Generalità.....	35
11.2	Sostituzione degli apparecchi di illuminazione	36
11.3	INTERVENTI SUI SOSTEGNI	36
11.4	Adeguamento DEI QUADRI esistenti.....	38
11.5	Realizzazione sistema di telecontrollo	39
11.6	Dimmerazione	39
12.	SPECIFICHE TECNICHE.....	40
12.1	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	40
12.2	Apparecchi illuminazione stradali.....	40
12.3	Apparecchi illuminazione di arredo urbano	41
12.4	Apparecchi di arredo rivelampe	42
12.5	Apparecchi di illuminazione artistici	42
12.6	Proiettori	43
12.2	CONDUTTURE ELETTRICHE	45
12.2.1	Linee interrate.....	45
12.2.2	Linee aeree.....	47
13.	PALI DI SOSTEGNO	49
13.1	Forma.....	49
13.2	Lavorazioni richieste.....	49
13.3	Caratteristiche dimensionali.....	49
13.4	Particolarità costruttive	49
13.5	Posa dei pali.....	50
13.6	Verniciature	50
13.7	Identificazione dei pali	51
13.8	Plinti di fondazione	51
14.	VERIFICHE E COLLAUDI	53
14.1	Verifica dei valori della resistenza d'isolamento	53
14.2	Verifica dei valori delle cadute di tensione	53
14.3	Verifica del valore del fattore di potenza	53
14.4	Verifica della corretta ripartizione dei carichi per le linee trifasi	53
14.5	Impianto di terra.....	53

15.	DISTANZE DI RISPETTO	54
15.1	Distanziamento degli impianti dai limiti della carreggiata e della sede stradale	54
15.2	Distanziamento dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne e da altre opere circostanti	55
16.	GARANZIA DEI PRODOTTI	57
17.	RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA	67
18.	RIDUZIONE DI POTENZA	68
18.1	Potenza installata stato di fatto (ex-ANTE)	68
18.2	Potenza installata stato di progetto (ex-POST)	69
18.3	Riduzione di potenza	70
19.	CRONOPROGRAMMA.....	71

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche e prestazionali e limiti di fornitura delle opere elettriche di adeguamento normativo ed efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica del comune di Sapri (SA).

2. OGGETTO DELLE OPERE

Le opere da eseguire consisteranno in maniera completa o parziale rispetto alla totalità degli impianti in:

- sostituzione degli apparecchi di illuminazione;
- installazione di nuovi quadri elettrici ed adeguamento degli esistenti;
- installazione di nuovi punti di fornitura di energia dotati di misuratore;
- adeguamenti strutturali dei sostegni (pali e sbracci);
- realizzazione di un sistema di telecontrollo.

3. GENERALITA' STATO DI FATTO

Il presente documento ha lo scopo di descrivere lo stato di fatto degli impianti di illuminazione pubblica comunali e la metodologia utilizzata per eseguire i rilievi.

4. METODOLOGIA UTILIZZATA

Elemento fondamentale per la definizione del corretto approccio progettuale e per la proposta di soluzioni mirate, efficaci, efficienti e personalizzate è senza dubbio la conoscenza approfondita dello stato di fatto degli impianti e delle necessità specifiche, tecniche e qualitative, dell'Amministrazione presente sul territorio.

La tabella seguente riepiloga gli step successivi affrontati per arrivare ad una elaborazione puntuale dello stato di fatto.

	STATO DI FATTO
Censimento	✓
Misurazioni illuminamenti	✓
CAD	✓
Geolocalizzazione	✓
BIM / Revit	Non applicabile

4.1 CENSIMENTO

È stata condotta un'approfondita campagna di rilievi puntuali a tutto campo che ha riguardato i seguenti aspetti:

- quantità e tipologia delle sorgenti installate;
- tipologia e altezza di installazione degli apparecchi illuminanti;
- stato di conservazione dei quadri elettrici;
- tipologia e stato di conservazione delle linee dorsali di alimentazione;
- stato di conservazione delle derivazioni finali;
- tipologia e stato di conservazione dei sostegni.

5. CENSIMENTO LIVELLO II

Il presente capitolo descrive lo stato di fatto rilevato degli impianti a seguito della documentazione ricevuta dall' Ente e dall'attività di sopralluogo svolta dai nostri tecnici in collaborazione con il manutentore.

Come da CAM 2018, il censimento che è stato elaborato è di livello II e riporta tutte le informazioni richieste come si evince dai capitoli di seguito e dalla documentazione allagata. Gli apparecchi di illuminazione installati sono fondamentalmente riconducibili alle seguenti tipologie:

- armature stradali su palo;
- apparecchi artistici (tipo lanterne) su palo o con mensola a muro;
- apparecchi di arredo urbano su palo;
- apparecchi tesate;
- apparecchi sfera su palo;
- apparecchi tubolari;
- apparecchi ad incasso;
- proiettori.

Di seguito riportiamo i risultati desunti dal censimento dell'impianto di illuminazione pubblica e dei relativi consumi stimati sulla base dei dati raccolti:

Dati generali della rete	Totale
Nr. Corpi illuminanti totali	1.647
Nr. Sostegni totali	1.527
Nr. Quadri elettrici totali	26
CONSUMO ANNUO IMPIANTI I.P.	680.000 kWh

5.1 PROPRIETÀ DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Tutti impianti di illuminazione pubblica risultano ad oggi di proprietà del comune.

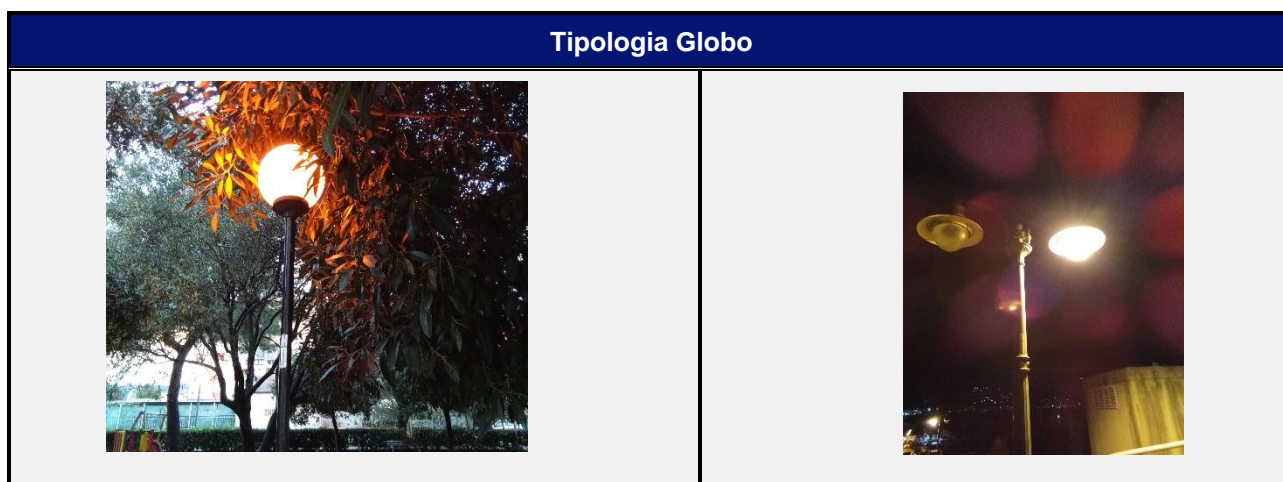
5.2 TIPOLOGIA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Sulla base di questi elementi di valutazione sono state individuate le tipologie di seguito descritte.

TIPOLOGIA APPARECCHI - STATO DI FATTO	
Tipologia apparecchi	Quantità
	-
Incassata	16
Globo	64
Lampara	69
Lanterna arredo urbano	215
Proiettore	46
Sospensione	71
Stradale	1.166
TOTALE	1.647

DISPOSIZIONE SOSTEGNI - STATO DI FATTO	
Disposizione sostegni	Quantità
	-
Unilaterale	1400
Bilaterale	230
Quinconce	17
TOTALE	1.647

Di seguito si presenta un report fotografico rappresentativo di alcuni degli apparecchi attualmente installati:



Tipologia Lanterna



Sospensione



Incassato



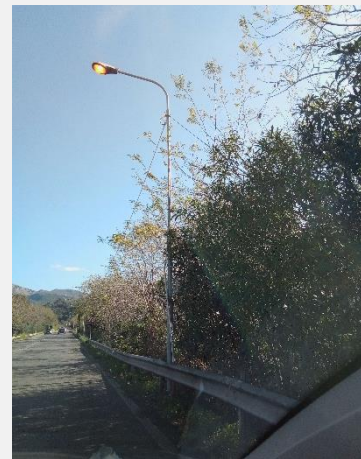
Lampara



Proiettore



Stradale



5.2.1 APPARECCHI STRADALI

Sono apparecchi illuminanti dedicati specificatamente all'illuminazione stradale, senza particolare pregio artistico, montati su pali in acciaio zincato a testa palo o con sbraccio.

Molti apparecchi sono fissati su sbraccio fissato a sua volta con zanche a pali in calcestruzzo di proprietà del gestore della rete pubblica di distribuzione dell'energia elettrica.

Altri apparecchi sono montati su pali a testa palo, su pali con sbraccio o a muro su sbraccio.

5.2.2 APPARECCHI DI ARREDO URBANO

Sono apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione stradale o di aree, con finitura estetica di pregio con design generalmente moderno.

5.2.3 APPARECCHI ARTISTICI

Sono apparecchi illuminanti dedicati in genere all'illuminazione di centri storici, aree non estese, parchi, hanno un design generalmente classico.

5.2.4 PROIETTORI

Sono apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di aree molto estese (es. parcheggi) con ottiche specifiche, senza particolare pregio artistico.

5.2.5 APPARECCHI ORNAMENTALI E/O DI ARREDO URBANO

Sono apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di aree pedonali, talvolta di strade in contesto specifico (es. centro storico), con finitura estetica gradevole e di arredo. Possono essere dotati sia di ottiche rotosimmetriche che stradali.

5.3 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI

Analizzando le sorgenti luminose dei corpi illuminanti installate negli impianti dislocati sul territorio, si osserva che la maggioranza è rappresentata da lampade al sodio ad alta pressione, lampadine a LED e vapori di mercurio, oltre a una bassa percentuale di altre sorgenti.

TIPOLOGIE SORGENTI LUMINOSE - STATO DI FATTO				
Tipologia sorgente	Simbolo	Potenza nominale	Quantità	Potenza totale
	-	W	-	kW
Fluorescente (Neon)	FLR	125	2	0,3
FLR - TOTALE			2	0,3
Incandescenza	INC	100	8	0,8
INC - TOTALE			8	0,8
Ioduri metallici	JM	100	16	1,6
JM- TOTALE			16	1,6
Sodio alta pressione	SAP	70	5	0,4
Sodio alta pressione	SAP	100	30	3,0
Sodio alta pressione	SAP	125	1.015	126,9
Sodio alta pressione	SAP	150	184	27,6
Sodio alta pressione	SAP	400	1	0,4
SAP - TOTALE			1.235	158,2
Sodio bassa pressione	SBP	60	5	0,3
Sodio bassa pressione	SBP	70	22	1,5
Sodio bassa pressione	SBP	80	10	0,8
Sodio bassa pressione	SBP	90	4	0,4
Sodio bassa pressione	SBP	100	71	7,1
Sodio bassa pressione	SBP	125	13	1,6
SBP - TOTALE			125	11,7
Led	LED	60	1	0,1
Led	LED	70	244	17,1
Led	LED	80	8	0,6
Led	LED	90	5	0,5
Led	LED	100	3	0,3
LED - TOTALE			261	18,5
TOTALE			1.647	191,1

SAP - Sodio alta pressione

Sono sorgenti largamente impiegate negli ultimi decenni, caratterizzate da media efficienza luminosa, temperature colore 2000K (luce gialla), basso indice di resa cromatica, possibilità di regolazione del flusso luminoso, media longevità.

SBP – Sodio bassa pressione

Nelle lampade al sodio a bassa pressione (LPS) la scarica si innesca inizialmente in ambiente di gas neon. Quando la temperatura raggiunge i 200 °C, il sodio, contenuto nella loro ampolla tubolare, evapora e inizia a ionizzarsi. Sono perciò necessari alcuni minuti (10-14) perché la lampada sia a regime ma essa si riaccende subito in caso di spegnimento fortuito. L'emissione di luce è dovuta al sodio eccitato e perciò è limitata esclusivamente al doppietto del sodio.

FLR – Fluorescenti

Sono sorgenti luminose caratterizzate da buona efficienza luminosa, buon indice di resa cromatica, regolazione del flusso luminoso limitata, longevità molto sensibile ai cicli di accensione/spegnimento, presenza di sostanze fortemente inquinanti (mercurio).

JM - Ioduri metallici

Sono sorgenti con buona resa cromatica, con temperatura anche di 4000 – 5600 K. Sono caratterizzate da bassa efficienza luminosa (40 – 80 lm/W) e una bassa vita utile (6.000 h). Elevato inquinamento luminoso.

INC - Incandescenza

Il colore delle lampade ad incandescenza è in genere bianco caldo. La loro efficienza è assai modesta: in genere qualche decina di lumen/watt. La loro luce è molto inquinante perché composta da emissioni di tutte le lunghezze d'onda nel visibile e nelle bande vicine. Tuttavia, in genere esse non hanno potenze elevate. Queste lampade sono state usate negli impianti stradali fino ad una trentina di anni fa.

LED

Sono sorgenti di recente installazione, caratterizzate da ottima efficienza luminosa, temperatura colore 3000-4000K (luce bianca calda-neutra), ottimo indice di resa cromatica, possibilità di regolazione del flusso luminoso (se previsto dall'apparecchio), ottima longevità.

La tipologia di apparecchi illuminanti ai fini del presente studio è da intendersi in relazione ai seguenti elementi caratterizzanti:

- funzione (illuminazione di strade, piazze, monumenti, parchi o percorsi pedonali);
- aspetto estetico.

A questo proposito è necessario sottolineare che il Regolamento CE n. 245/2009 (riportante i requisiti per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità, alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade) e successive modifiche e integrazioni (Regolamento UE n.347/2010, e ss.mm.ii.), ha stabilito la messa al bando progressiva delle sorgenti luminose meno efficienti.

Secondo tale regolamento le lampade a vapori di mercurio, di bassissima efficienza, sono state ritirate dal mercato europeo a partire dal 2015, come si evince dallo specchio riepilogativo dei dettami del Regolamento sotto riportato, e sarà quindi necessaria la loro sostituzione:

Sorgente	2010	2012	2015	2017
Sodio Alta pressione	Non interessate dalla messa al bando	Eliminazione delle lampade a scarso rapporto lumen/W (poco efficienti)		
Sodio Alta pressione con accenditore integrato	Non interessate dalla messa al bando	dalla messa al bando	Eliminazione delle lampade a scarso rapporto lumen/W (poco efficienti)	
Ioduri metallici	Non interessate dalla messa al bando	Eliminazione delle lampade con CRI≤80 che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica	Eliminazione delle lampade con CRI>80 che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica	Eliminazione delle lampade che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica
Vapori di mercurio	Non interessate dalla messa al bando	dalla messa al bando	Eliminazione di tutte le lampade	
	Consentite			
	bandite se non vengono rispettate le condizioni prescritte dal Regolamento in merito all'efficienza (lumen/W)			

5.4 TIPOLOGIA DI QUADRI ELETTRICI ESISTENTI

Sul territorio comunale di Sapri (SA) sono stati individuati n. 26 quadri elettrici o punti di fornitura/regolazione che alimentano gli impianti di illuminazione pubblica comunale. Un rilievo mirato e puntuale ha permesso di verificare su tali quadri la presenza di criticità sia dal punto di vista tecnico normativo sia dal punto di vista della sicurezza.

STATO CONSERVAZIONE QUADRI	
	Quantità
	-
da adeguare	26
da sostituire	0
TOTALE	26

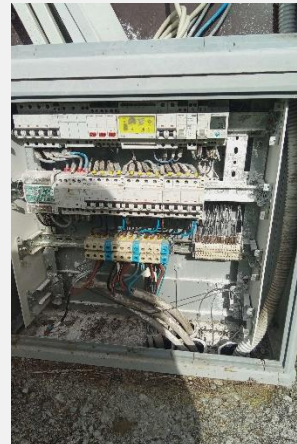
Tipologie principali di quadri allo stato di fatto



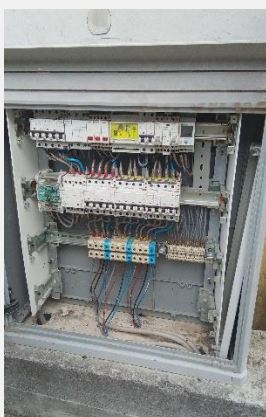
Contrada Oliveto



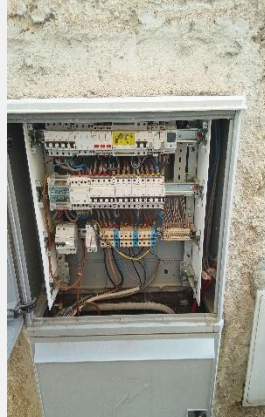
Via San Francesco di Paola



Porto



Via Diana



Via Gramsci



Via Vittorio Veneto

Non sono stati riscontrati punti luce alimentati da punti di fornitura di tipo forfettario.

I quadri elettrici di protezione comando sono caratterizzati dai seguenti elementi:

- disponibilità del punto di fornitura;
- presenza di carpenteria di alloggiamento del quadro e del contatore di energia;
- sono installati su suolo pubblico.

Queste tipologie di quadri non sono sempre in condizioni ottimali: spesso richiedono interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria per il ripristino delle idonee condizioni di sicurezza e per garantirne la completa funzionalità.

Sono presenti n. 26 quadri generali di alimentazione con interruttore crepuscolare e/o con orologio astronomico che alimentano linee aeree e linee interrato in cavo, dedicate esclusivamente all'illuminazione pubblica.

I quadri generali alimentano direttamente i punti luce ma anche di sottoquadri.

I quadri elettrici generali versano generalmente in cattive condizioni oppure non hanno spazio sufficiente all'interno per ospitare le apparecchiature di telecontrollo ed è necessario, pertanto, provvedere alla loro sostituzione completa.

5.5 TIPOLOGIA DELLE LINEE ELETTRICHE

Le tipologie di linee di alimentazione elettrica rilevate sono sintetizzabili secondo la tabella (i numeri fanno riferimento all'alimentazione del singolo corpo illuminante):

TIPOLOGIA LINEE - STATO DI FATTO	
Tipologia linee	Quantità
	-
A parete fascettata	296
Aerea fascettata	631
Interrata in cavidotto	591
TOTALE	1.518

La maggior parte delle linee dorsali sono di competenza del Comune in quanto, come descritto nei paragrafi precedenti, non ci sono promiscuità elettriche o meccaniche.

La maggior parte delle linee dorsali sono del tipo interrato.

Per quanto riguarda le linee elettriche di alimentazione degli impianti si riscontrano le seguenti principali tipologie realizzative:

- **Linee interrate** con distribuzione principale entro cavidotto e derivazione terminale realizzata all'interno dei pozzetti (muffole con resina epossidica caricata o giunti isolati in gel);
- **Linee interrate** con distribuzione principale entro cavidotto e derivazione terminale realizzata nella morsettiera entra/esci del sostegno;
- **Linee aeree** installate su palificazione realizzate con cavo precordato e giunzioni entro scatola di derivazione con morsetti a mantello;

- Linee aeree installate a parete realizzate con tubazione rigida esterna, conduttori a semplice isolamento, con giunzioni entro scatola di derivazione;
- **Linee aeree** installate a parete sottotraccia realizzate con tubazione flessibile incassata, conduttori a semplice isolamento, con giunzioni entro scatola di derivazione.

5.6 Tipologia dei sostegni

I pali esistenti sono di proprietà comunale. I sostegni si trovano generalmente in buone condizioni di conservazione.

Ve ne sono in ogni caso diversi che richiederebbero o la sostituzione o la verniciatura.

Sono presenti sul territorio diverse tipologie di sostegni, caratterizzate essenzialmente dal materiale di costruzione degli stessi. Ai fini di questa analisi non interessa la geometria dei sostegni in quanto il loro stato di conservazione riguarda soprattutto questioni legate alla sicurezza.

TIPOLOGIA SOSTEGNI - STATO DI FATTO	
Tipologia sostegni	Quantità
	-
Incasso a terra	52
Palo artistico	1
Palo conico	307
Palo rastremato	856
Palo ricurvo conico	0
Parete	247
Tesata	62
TOTALE	1.525

Sostegni in acciaio zincato

Sono costituiti da elementi di acciaio zincato che rende il sostegno durevole e non soggetto a interventi di manutenzione frequenti.

Sostegni in ferro verniciato

Sono costituiti da elementi di ferro protetti da strato di vernice, sono durevoli se sottoposti a manutenzione programmata. Tale tipologia di sostegno è stata riscontrata sia su palo sia, nel caso di vie particolarmente strette, su sbraccio.

Sostegni in CLS

Sono costituiti da elementi verticali di CLS, tipicamente utilizzati per il sostegno delle dorsali di E-Distribuzione. Sono durevoli e non soggetti a interventi di manutenzione frequenti.

Altre tipologie

Include altre tipologie di sostegni o sistemi di installazione (es. incassi, staffaggi diretti a parete e simili, sostegni in materiale plastico e in legno).

Per quanto concerne lo stato di conservazione dei sostegni, le analisi condotte hanno dato i risultati che sono stati raccolti secondo il grado di intervento necessario.

Sostegni in buone condizioni

Rientrano in questa categoria tutti i sostegni che non presentano criticità evidenti e non richiedono interventi immediati di manutenzione.

Sostegni che richiedono interventi di manutenzione

Rientrano in questa categoria

- sostegni che, pur non presentando criticità strutturali, potrebbero necessitare di piccoli o medi interventi di manutenzione (es. verniciatura, rifacimento del collarino o della guaina di protezione, ecc...).
- sostegni ammalorati che hanno evidenti segni di corrosione e ne richiedono la sostituzione.

L'obiettivo finale degli interventi è quello di ottenere i maggiori risparmi energetici possibili, coerentemente con le risorse investite, unitamente alla riqualificazione dell'impianto ai fini della sicurezza e della rispondenza alle norme applicabili.

Sono quindi state valutate diverse alternative per ogni esigenza di intervento al fine di individuare il miglior approccio possibile e attuabile.

5.7 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLO STATO DI FATTO

5.7.1 ELENCO DELLE SORGENTI LUMINOSE

La tabella presente nell'elaborato Impianti Elettrici-Stato di fatto - Abaco punti luce riporta l'elenco degli apparecchi rilevati, rientranti nel perimetro progettuale con le relative caratteristiche.

6. ELENCO ELABORATI GRAFICI

Tipo	Descrizione	Codice
Planimetrie	Impianti elettrici - Classificazione Illuminotecnica di progetto	SAP.IE.C000
Planimetrie	Impianti elettrici – Stato di Fatto – Planimetria punti luce – quadro di unione	SAP.IE.C100
Planimetria	Impianti elettrici – Stato di Fatto – Planimetria punti luce – quadro di unione	SAP.IE.C200

7. MODALITÀ OPERATIVA – STATO DI PROGETTO

Gli step utilizzati, invece, per la fase di progettazione partono dallo stato di fatto in particolare dalla posizione e delle caratteristiche geometriche dell'impianto di illuminazione.

A seguire sono stati eseguiti i calcoli illuminotecnici scegliendo gli apparecchi della tipologia adatta in base al contesto di installazione e della potenza, flusso luminoso ed ottica di emissione corretta per poter garantire le prestazioni illuminotecniche richieste.

I punti luce identificati su planimetria CAD con lo stato di fatto sono stati aggiornati con le caratteristiche dei nuovi punti luce e georeferenziati.

Ultimo step l'importazione nel BIM del progetto con l'associazione ad ogni oggetto (punto luce) inserito nel software 3D di tutte le caratteristiche necessarie per il censimento di livello 2 (rif. CAM).

	PROGETTO
Censimento	✓
Calcoli illuminotecnici	✓
CAD	✓
Geolocalizzazione	✓
BIM / Revit	✓

8. LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Direttiva Presidenza Consiglio Ministri 3/3/99 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici";

DM 21/3/88 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne";

DPR 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";

L. 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.";

D. Lgs. 81/2008 "Testo unica sulla sicurezza dei luoghi di lavoro";

Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

Norme CEI 34-1: Apparecchi di illuminazione;

Norma CEI 64-8 variante V2 sezione 714 "Ambienti e applicazioni particolari – Impianti di illuminazione situati all'esterno";

Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione esterna" (in vigore solo per gli impianti serie);

Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori con tensione non superiore a 1000Vca/1500Vcc;

Norma CEI UNEL 35024/1 "Portata di corrente in regime permanente per posa in aria per cavi elettrici con tensioni fino a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.";

Norma CEI UNEL 35026 "Portata di corrente in regime permanente per posa interrata per cavi elettrici con tensioni fino a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.";

Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";

Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi Progettazione costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza";

Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa";

Norma UNI EN 10819 "Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";

Norma UNI 11248: 2016 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";

Norma UNI EN 13201-2: 2016 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali";

Norma UNI EN 13201-3: 2016 "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni";

Norma UNI EN 13201-4: 2016 "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";

Norme UNI-EN 40: Pali per illuminazione pubblica;

Norme UNI 10012: Fondazioni per sostegni.

9. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

Non esiste un piano regolatore dell'illuminazione pubblica dal quale si evinca la classificazione illuminotecnica delle strade eseguita secondo la norma UNI EN.

Il progetto illuminotecnico delle strade non può prescindere da una classificazione illuminotecnica della rete stradale eseguita secondo la normativa corrente (UNI EN 11248:2016) che deve essere approvata dall'Amministrazione comunale.

Nel presente documento viene pertanto eseguita sommariamente una classificazione illuminotecnica delle strade.

Nella figura sottostante è riportato un estratto del Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016, che consente di assegnare la "categoria illuminotecnica di ingresso" per ciascun tipo di strada.

Si individuano fondamentalmente due tipologie di strade differenti, sulla base della classificazione del codice della strada che sono individuate nella tabella seguente.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1)

Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

2)

Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3)

Vedere punto 6.3.

4)

Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada”.

A partire dalle categorie illuminotecniche di ingresso devono essere determinate quelle di progetto e di esercizio valutando i parametri di influenza indicati dalla norma UNI 11248 e riepilogati nelle tabelle seguenti.

Parametro di influenza (costanti nel lungo periodo)	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

Parametro di influenza (variabili nel tempo in maniera periodica o casuale)	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

È stata ipotizzata una classificazione delle strade presenti nel comune di Sapri (SA) (secondo sia il Prospetto 1 della norma UNI 11248/2016 che il sopralluogo tecnico) riportata nella tabella seguente.

Bisogna tuttavia precisare che un tale risultato deve essere in ogni caso preventivamente condiviso ed approvato dal personale dell'ufficio tecnico del comune di Sapri (SA).

Denominazione strada	Tipo di strada	Limite di velocità	Categoria di ingresso	Categoria di progetto
SP268	C – Strade extraurbane secondarie	50km/h	M3	M3
strade fuori dai centri abitati	F – Strade locali extraurbane	50km/h	M4	M5
Centro storico	F – Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30km/h	C3/P1	C3/P1
Strade urbane	F – Strade locali urbane	50km/h	M4	M5 M4

Per quanto riguarda le rimanenti strade locali urbane ed extraurbane è possibile certamente individuare almeno un parametro di influenza particolare che possa ridurre la categoria di ingresso individuata; pertanto, le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio sono da ritenersi di una categoria inferiore rispetto a quella di ingresso.

Le categorie illuminotecniche delle situazioni non rientranti nelle tipologie descritte possono essere determinate sulla base della seguente equivalenza delle categorie illuminotecniche.

Categoria strada	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Categoria zone conflitto (rotatorie, incroci)	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Categoria pista ciclabile / marciapiedi / isole ambientali	-	-	P1	P2	P3	P4

Ciascuna zona di intersezione (incroci rilevanti e rotatorie) va illuminata considerando la categoria illuminotecnica di una classe superiore a quella più alta individuata tra quella delle strade afferente alla zona stessa.

9.1 REQUISITI PRESTAZIONALI ILLUMINOTECNICI DELLE STRADE

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive dei requisiti prestazionali illuminotecnici corrispondenti alle categorie illuminotecniche di strade, aree di conflitto e piste ciclabili.

Classe M

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante		Illuminazione di contiguità	
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	\bar{L} [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^2$	U_o [minima]	U_l^a [minima]	U_{ow}^b [minima]	f_{T1}^c [massima] %	P_{E1}^d [minima]	
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35	
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35	
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30	
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30	
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30	
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30	

- a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.
- b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.
- c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.
- d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Classe C

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Classe P

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^a [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

10. CRITERI DI SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

10.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

10.1.1 EFFICIENZA ENERGETICA E VITA UTILE

Gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti tra quelli con la massima efficienza e la massima vita utile media ad oggi disponibili sul mercato.

La tecnologia che permette la massima efficienza è ad oggi la tecnologia led.

Gli apparecchi saranno scelti in modo che, mantenendo le attuali posizioni dei punti luce esistenti siano in grado di garantire le prestazioni illuminotecniche necessarie di progetto.

Ove non possibile ottenere i requisiti minimi illuminotecnici richiesti si provvederà ad integrare con nuovi punti luce.

La scelta della tipologia di apparecchio è vincolata ai prodotti scelti tra quelli di costruttori di elevata affidabilità e grande diffusione sul territorio italiano e/o europeo.

10.1.2 VINCOLI DI NATURA STORICA, ARCHEOLOGICA, PAESAGGISTICA E ARTISTICA

Non si individuano particolari vincoli.

10.1.3 INQUINAMENTO LUMINOSO

Gli apparecchi per costruzione ed installazione non avranno dispersioni di flusso luminoso a 90° a oltre consentendo un notevole contenimento dell'inquinamento luminoso.

Come già indicato nei paragrafi precedenti, la necessità di contenere l'inquinamento luminoso, tuttavia, non deve e non può prescindere dalle necessità architettoniche ed urbanistiche dei centri storici, delle aree ad interesse architettonico, artistico e turistico e ancora delle aree caratterizzate da scorci che meritano di essere valorizzati attraverso un sistema di illuminazione che li renda visibili anche nelle ore notturne e su tutta la loro superficie. Questo vale per le facciate degli edifici storici e per i ruderi del castello aragonese.

L'impianto di illuminazione pubblica si trova ad una distanza maggiore di 10km, e non interferisce quindi con osservatori professionali e non professionali, come indicato dalla Legge Regionale 12/2002.

10.2 SICUREZZA DEI SOSTEGNI

Le opere relative all'adeguamento dei pali di sostegno non fanno parte in ogni caso del progetto presente in quanto non previste nel bando di gara.

Quanto di seguito descritto vale in ogni caso in senso generale.

I sostegni degli apparecchi di illuminazione e/o delle linee aeree devono essere sicuri e non aver un degrado tale che possa inficiare a medio termine la loro funzionalità

I sostegni, intesi sia come pali stradali che come funi di sostegno di linee ed apparecchi in sospensione, debbono essere sostituiti in ogni caso quando la loro resistenza meccanica risulti insufficiente.

Qualora il sostegno presentasse fragilità strutturali o criticità cui non si potrà rimediare con normali interventi di adeguamento/riqualificazione, si dovrà provvedere alla sua completa sostituzione, con le annesse opere edili necessarie.

I nuovi sostegni saranno dimensionati al fine di garantire adeguata resistenza meccanica, dovranno presentare dimensioni e foggia coerenti con l'ambito di installazione e saranno conformi alle norme di prodotto applicabili.

10.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

I componenti elettrici devono essere protetti dai contatti diretti mediante isolamento delle parti attive o mediante involucri.

L'apertura di involucri contenenti parti attive deve avvenire con chiavi e attrezzi affidati a persone addestrate.

Il grado di protezione minimo degli involucri è definito dalla normativa in relazione al luogo d'installazione ed al tipo d'impianto.

Gli apparecchi di illuminazione avranno grado di protezione non inferiore a IP66.

I quadri elettrici avranno grado di protezione non inferiore a IP55.

10.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Classificazione del tipo di sistema di distribuzione:

- sistema di conduttori attivi: trifase a 4 conduttori in c.a.
- modo di collegamento a terra: sistema TT

La protezione contro i contatti indiretti sarà attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione e sarà realizzata coordinando le caratteristiche dei dispositivi di protezione con le caratteristiche dell'anello di guasto in modo che, qualora si verificasse un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato dalla norma CEI 64-8/4, soddisfacendo la seguente condizione:

$$R_t \times I_a \leq 50$$

dove:

R_t è la resistenza di terra dell'impianto
 I_a è la corrente di intervento del dispositivo di protezione entro il tempo massimo ammesso dalla norma CEI 64-8/4; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn}

Le masse dell'impianto devono essere collegate al collettore principale di terra del sistema di alimentazione che è collegato al dispersore.

Tutti i componenti dell'impianto di terra devono essere ben identificabili, come dispersore, conduttori di terra, nodi di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali.

Tutte le parti di impianto che saranno adeguate saranno con classe di isolamento II pertanto la protezione dai contatti indiretti sarà intrinseca agli impianti stessi intesi in tutte le parti di cui sono composti (cavi, apparecchi di illuminazione, quadri elettrici).

In questi casi non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.), che sono situate in prossimità ma non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

10.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi dovranno essere protetti da dispositivi capaci di interrompere automaticamente l'alimentazione qualora abbia a verificarsi un sovraccarico o un cortocircuito.

I dispositivi di protezione dovranno essere interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui tali dispositivi sono installati.

Per la protezione della conduttura dalle correnti di sovraccarico dovranno essere verificate le seguenti due condizioni:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

- | | |
|-------|---|
| I_b | è la corrente di impiego del circuito; |
| I_n | è la corrente nominale dell'interruttore; |
| I_z | è la portata in regime permanente della conduttura nelle effettive condizioni di posa e di temperatura ambiente, desunta dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35024/1 per cavi bassa tensione con posa in aria e dalle tabelle della norma CEI-UNEL 35026 per cavi bassa tensione con posa interrata; |
| I_f | è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale d'intervento. |

Per la protezione della conduttura dalle correnti di cortocircuito, l'interruttore deve possedere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui è installato e avere una caratteristica di intervento atta ad impedire che la temperatura del cavo oltrepassi, per guasto in un punto qualsiasi del circuito, la massima ammissibile.

Per cortocircuiti di durata non superiore a 5 s deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

I	è la corrente di cortocircuito in ampere;
S	è la sezione della conduttura in mm ² ;
t	è la durata in secondi del cortocircuito;
K	è un coefficiente pari a 143 per conduttori in rame isolati in EPR;

che significa che l'energia specifica passante dall'interruttore (I^2t) deve essere inferiore a quella sopportabile dal cavo (K^2S^2).

La condizione deve essere verificata sia nel punto più vicino all'interruttore (guasto franco - I_{ccMax}) che nel punto più lontano della conduttura (I_{ccMin}).

10.6 PROTEZIONE CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone.

In particolare, valgono i seguenti limiti di temperatura:

- parti da impugnare:
 - in materiale metallico 55°C
 - in materiale non metallico 65°C
- parti previste per essere toccate ma non impugnate:
 - in materiale metallico 70°C
 - in materiale non metallico 80°C
- parti che non necessitano di essere toccate:
 - in materiale metallico 80°C
 - in materiale non metallico 90°C

10.7 PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

In particolare i componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti saranno installati entro custodie o dietro schermi di bassa conducibilità termica oppure posti ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore.

Analogamente i componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario possono produrre archi e scintille saranno totalmente racchiusi o schermati da elementi di materiale resistente agli archi oppure installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi.

Sempre ai fini della prevenzione dagli incendi, l'impianto sarà adeguatamente suddiviso in modo che un eventuale guasto non metta fuori servizio l'intero sistema e le apparecchiature di manovra dell'impianto elettrico devono essere ubicate in posizioni protette dall'incendio.

10.8 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

La protezione contro i fulmini non è necessaria (rif. CEI 64/8-7 art. 714.35)
Tuttavia, i nuovi quadri elettrici saranno equipaggiati con limitatori di sovratensione.

10.9 CADUTA DI TENSIONE NEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI

La caduta di tensione ammessa fra l'origine dell'impianto d'utente e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore al 4%, Art.714.525 CEI 64-8/7.

11. DESCRIZIONE DELLE OPERE

11.1 GENERALITÀ

Nel presente capitolo sono descritte nel dettaglio le opere che saranno eseguite ed il cui elenco viene riportato di seguito:

I materiali riportati in tabella sono indicativi poiché in fase di installazione le marche dei materiali potrebbero cambiare e saranno proposti materiali equivalenti (come da UNI 11630 art. 4.2) con caratteristiche di pari o superiori prestazioni. Per gli stradali e l'arredo in fase di esecuzione sarà cura del progettista scegliere in base al contesto urbano l'apparecchio più idoneo.

INTERVENTI SUI PUNTI LUCE	TIPOLOGIA	NUM. TOT. LAMPADE
PUNTI LUCE	SOSTITUZIONE A LED	1.414

INTERVENTI SUI QUADRI ELETTRICI			
A. ADEGUAMENTO QUADRI ELETTRICI			26
B. NUOVI QUADRI ELETTRICI			0
C. PIATTAFORMA DI GESTIONE E PROGRAMMAZIONE			1
D. TELECONTROLLO DA QUADRO			26

INTERVENTI SU PALI			
A. SOSTITUZIONE PALO			60
B. RIMOZIONE SBRACCIO			7
C. FORNITURA SBRACCIO			7

11.2 SOSTITUZIONE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli interventi sui corpi illuminanti dell'impianto di pubblica illuminazione prevedono:

- la sostituzione di 1414 punti luce

Tra le sostituzioni 16 faretti incassati a Joduri metallici che, illuminando verso l'alto, non sono a norma e bisognerà concordare con l'Amministrazione se prevedere la rimozione o intervenire sostituendoli con apparecchi conformi alla normativa illuminotecnica.



11.3 INTERVENTI SUI SOSTEGNI

Il progetto prevede la rimozione di 60 sostegni, tra cui sbracci a parete, palo rastremato, palo conico, tesata. La scelta oltre a verificare i requisiti illuminotecnici è stata dettata anche da una volontà di migliorare la qualità estetica dei corpi illuminanti, come da immagine a lato:



Stradale a parete ante



Stradale a parete post



Palo rastremato ante



Palo post



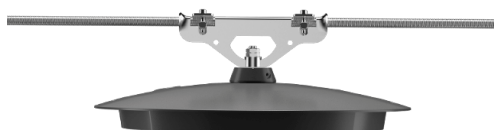
Palo conico



Palo conico post



Tesata



Tesata post

11.4 ADEGUAMENTO DEI QUADRI ESISTENTI

Tutti i quadri elettrici sono di proprietà comunale, come da tabella che si riporta di seguito sono indicate le ubicazioni e i relativi quadri di derivazione.

Sono presenti **n. 26** quadri elettrici generali.

I quadri elettrici generali dovranno essere adeguati, in modo da poter installare il sistema di monitoraggio.

UTMX	UTMY	Codice Quadro	Codice cliente	Indirizzo	Tensione di alimentazione	Tipo di accensione
552590	4435629	1	872876847	VIA VERDI (hotel Mediterraneo)	400	Orologio astronomico
553322	4436231	2	803641846	Corso italia	400	Orologio astronomico
553571	4436087	3	803397104	2 passeggiata lungomare italia	400	Orologio astronomico
553550	4434947	5	844181361	porto	400	Orologio astronomico
553909	4435833	4	808442001	campo sportivo	400	Orologio astronomico
554173	4435648	6	872887385	contrada pali	400	Orologio astronomico
555329	4435932	8	872039449	Via Vittorio Emanuele timpone alto	400	Orologio astronomico
555202	4436299	9	817432441	mulino vecchio	400	Orologio astronomico
554930	4435941	7	872879072	Via diana timpone	400	Orologio astronomico
554421	4435989	10	803397091	via Flavio Gioia, polifunzionale	400	Orologio astronomico
554612	4436090	11	872891137	zona industriale	400	Orologio astronomico
554260	4436323	12	872104356	viale Luigi mercantini	400	Orologio astronomico
554053	4436297	13	872884254	Piazza plebiscito	400	Orologio astronomico
553799	4436575	14	872888012	Via Nicotera, poste	400	Orologio astronomico
553216	4436445	16	872892389	Via merisi	400	Orologio astronomico
552923	4436561	17	872031570	Via Santa Domenica	400	Orologio astronomico
553070	4436231	18	872880755	Via San Francesco di paola	400	Orologio astronomico
553792	4436164	19	807833537	Villa comunale	400	Orologio astronomico
553892	4436069	20	872883452	Via Principe Amedeo	400	Orologio astronomico
553536	4436502	15	contatore non apribile. attesa rottura lucchetto.	Piazza San giovanni	400	Orologio astronomico
553657	4436833	21	872318241	contrada trovatella	400	Orologio astronomico
553233	4436727	22	807217488	Via Sandro Pertini basso	400	Orologio astronomico
553153	4436978	23	801155642	Via Sandro Pertini alta	400	Orologio astronomico
553466	4436239	24	872917055	Via Carlo Alberto	400	Orologio astronomico
556233	4435157	25	872884955	Località Prianchetta	400	Orologio astronomico
556581	4435887	26	804385070	Località Carnale	400	Orologio astronomico

I quadri saranno equipaggiati dei seguenti dispositivi:

- Interruttori di sezionamento tipo magnetotermici a monte delle linee di alimentazione delle lampade;
- contattori di accensione;
- apparecchiature per il telecontrollo;
- misuratore di energia;
- cablaggi.

11.5 REALIZZAZIONE SISTEMA DI TELECONTROLLO

Si prevede un telecontrollo da quadro dello stato di funzionamento e quindi un comando nel quadro elettrico in accensione e spegnimento degli apparecchi.

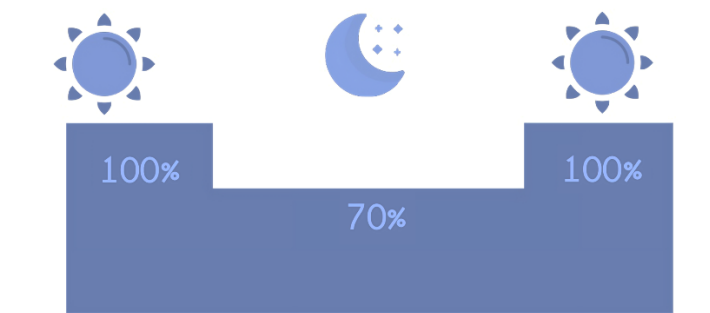
Il sistema monitorerà lo stato degli interruttori solamente nei n.26 quadri elettrici generali.

Fornitura di Gateway per telecontrollo parametri quadro trifase da installare all'interno di quadro di pubblica illuminazione, comprensiva di:

- n. 1 modulo e-DIM per acquisizione parametri elettrici di quadro ed invio a software Maestro
- n. 1 alimentatore 230/24V
- n. 1 router 5G NBLoT / 2G integrato nel modulo e-DIM (SIM esclusa che deve essere fornita per essere inserita in fabbrica)
- n. 1 orologio astronomico integrato nell'e-DIM settabile da remoto
- n. 1 modulo Metering (MID) in versione trifase
- n. 5 ingressi / n. 3 uscite digitali
- n. 3 relè con contatti 250V / 6 A per interfaccia delle uscite digitali
- seriali di collegamento

11.6 DIMMERAZIONE

La regolazione dell'intensità luminosa di questi apparecchi potrà avvenire con la tecnologia della mezzanotte virtuale.



Il dispositivo della mezzanotte virtuale calcola il punto medio tra l'accensione serale (tramonto) e lo spegnimento del lampione al mattino (alba).

Partendo da questo riferimento si può impostare la riduzione desiderata del flusso luminoso, che può variare secondo le necessità e le norme da rispettare.

Il sistema è anche in grado di tararsi automaticamente in base al variare degli orari di accensione e spegnimento dei lampioni nelle diverse stagioni.

Il telecontrollo sarà altresì fornito di un sistema di misurazione dell'energia con certificazione MID.

12. SPECIFICHE TECNICHE

Le valutazioni progettuali sono state realizzate utilizzando i prodotti riportati nella presente relazione. Questi ultimi assumono solamente carattere esemplificativo in quanto in fase di esecuzione marche e modelli potrebbero differire da quelli proposti nel presente progetto. Tuttavia, qualunque siano i prodotti utilizzati in fase di esecuzione, questi dovranno avere caratteristiche simili o superiori a quelle proposte in fase di progettazione come da Norma UNI 11630 art. 4.2.

12.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi saranno del tipo a led.

Saranno conformi alle norme vigenti sia per costruzione che per installazione.

Gli apparecchi dovranno essere in classe di isolamento II, ad esclusione dei proiettori.

Ogni apparecchio sarà dotato di un idoneo fusibile di protezione.

Il grado minimo di protezione per l'apparecchio di illuminazione dovrà essere IP54.

Il materiale del telaio principale e della cofanatura esterna dell'apparecchio dovrà essere in alluminio pressofuso.

Gli apparecchi dovranno garantire il mantenimento nel tempo del posizionamento di installazione.

12.2 Apparecchi illuminazione stradali

Gli apparecchi di illuminazione avranno efficienza apparecchio fino a 130 lm/W, temperatura di colore sorgente LED 4000K, CRI ≥ 70 , grado di protezione IP66 e resistenza meccanica IK09. Avranno classe di isolamento: II, alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz e corrente LED: 525/700 mA con fattore di potenza: > 0.95 (a pieno carico) e protezione sovratensioni fino a 10kV.

Avranno telaio e copertura in alluminio pressofuso e vetro temperato di protezione ad elevata trasparenza, sp. 4mm.

Gli apparecchi avranno una geometria dell'emissione luminosa differente a seconda delle dimensioni e della tipologia di strada.

L'alimentatore sarà configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permetterà di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando è sufficiente un livello di illuminazione inferiore.



Marca: AEC Illuminazione, Modello: Itron

12.3 Apparecchi illuminazione di arredo urbano

Gli apparecchi di illuminazione saranno con attacco e corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciato a polveri. Lo schermo di chiusura sarà in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza meccanica IK09. Il gruppo ottico sarà in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.85%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268).

Sarà possibile montarlo a testa palo oppure su cavo in acciaio.

Il loro grado di protezione sarà IP66 ed avranno classe di isolamento II.

La garanzia di vita gruppo ottico è definita dai seguenti valori: (tq=25°C, 700Ma):> 100.000hr L90B10, >100.000hr L90, TM-21.

Avranno temperatura di colore sorgente LED 4000K, CRI: ≥70, con classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP.

L'alimentatore sarà configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permetterà di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando è sufficiente un livello di illuminazione inferiore.

Il profilo di riduzione si adatterà automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno tramite algoritmo basato su mezzanotte virtuale.

Marca: AEC Illuminazione, Modelli: Arya, Ecorays



12.4 Apparecchi di arredo rivelampe

Gli apparecchi di illuminazione saranno con attacco e corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciato a polveri. Lo schermo di chiusura sarà in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza meccanica IK09. Il gruppo ottico sarà in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.85%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268).

Sarà possibile montarlo a testa palo oppure su cavo in acciaio.

Il loro grado di protezione sarà IP66 ed avranno classe di isolamento II.

La garanzia di vita gruppo ottico è definita dai seguenti valori: (tq=25°C, 700Ma):> 100.000hr L90B10, >100.000hr L90, TM-21.

Avranno temperatura di colore sorgente LED 4000K, CRI: ≥70, con classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP.

L'alimentatore sarà configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permetterà di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando è sufficiente un livello di illuminazione inferiore.

Il profilo di riduzione si adatterà automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno tramite algoritmo basato su mezzanotte virtuale.

Marca: AEC Illuminazione, Modelli: Revelampe



12.5 Apparecchi di illuminazione artistici

Saranno installati apparecchi di tipo lanterna; in base allo stato di conservazione del corpo lampada, si prevede o la sostituzione completa dell'apparecchio, o il retrofit dell'esistente.

Le nuove lanterne avranno corpo in profilato di acciaio e duomo superiore in alluminio, dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN1706 ed estruso. Verniciato a polveri. Gruppo ottico Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268). Schermo in vetro piano temperato sp. 4mm. Colore Grafite. Attacco con quadripede in acciaio. Alimentazione 220÷240V 50/60Hz, cavo uscente H05RN-F 2x1mm², protezione sovratensioni tipo II 8kV / 10kV CM/DM, sistema di controllo con dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default, vita gruppo ottico >100.000hr L90B10. Temperatura di colore 4000K, classe di isolamento II, grado di protezione Vano ottico IP66, cablaggio IP67 IK08, dimensioni 320x320x610mm, peso 7,5kg, norme di riferimento EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

Marca: AEC Illuminazione, Modello: Siena

Il retrofit led delle lanterne sarà eseguito con un dispositivo costituito da un box che costituisce di per sé l'apparecchio di illuminazione.

La lanterna diverrà semplicemente un involucro esterno che lo conterrà.

Il box sarà dotato delle potenze e delle ottiche opportune per indirizzare il fascio luminoso secondo le necessità installative.

Il box avrà corpo in Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri, gruppo ottico Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268) e schermo in vetro piano temperato sp. 4mm

L'efficienza della sorgente sarà non inferiore a 168lm/W.

Il loro grado di protezione sarà IP66 per il vano ottico e IP67 per il cablaggio ed avranno classe di isolamento II.

La garanzia di vita gruppo ottico è definita dai seguenti valori: ($t_q=25^{\circ}\text{C}$, 700mA):> 100.000hr L90B10, >100.000hr L90, TM-21.

Avranno temperatura di colore sorgente LED 4000K, CRI: ≥ 70 , con classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP.

Saranno dotati di SPD integrato 8kV-10kA di tipo II.

Sistema di controllo con dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default.

Marca: AEC Illuminazione, Modello: Ibox



12.6 Proiettori

I proiettori saranno utilizzati per valorizzare l'architettura degli edifici e le bellezze naturali del territorio, saranno pertanto utilizzate due tipologie di proiettori.

Corpo: in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Riflettore: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Diffusore: vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti. Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: connettore esterno per una rapida installazione. Guarnizione in gomma siliconica; viterie esterne in acc.inox.; valvola di ricircolo aria. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

Fattore di potenza: $\geq 0,9$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 80000h (L80B20)

Marca: Disano Illuminazione, Modelli: Rodio,



Proiettore a led con corpo in alluminio estruso con testate in alluminio pressofuso, ottica in alluminio satinato ad elevato rendimento e antiabbagliamento, diffusore in vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN12150-1:2001), verniciatura con fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV, equipaggiato con staffa zincata e verniciata,

connettore rapido IP68, dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi, valvola anticondensa, scala goniometrica, guarnizione in gomma siliconica, viterie esterne in acc.inox, Classe sicurezza fotobio-logica RG0 Ethr, distribuzione asimmetrica, CEI>70, Mantenimento del flussoluminoso LED 50000 hr, L 80, B 20, Efficienza luminosa (lm/W) 157 lm/W, Potenza assorbita (totale)(W) 409 W

Marca: Disano Illuminazione, Modelli: Radon



12.2 CONDUTTURE ELETTRICHE

12.2.1 Linee interrate

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17.

Le tubazioni interrate dovranno essere protette posandole su un letto di sabbia.

Nel caso in cui non fosse possibile rispettare le profondità di posa dettate dalle norme vigenti, bisognerà realizzare un cassonetto in c.l.s.

Si dovrà inoltre posare, all'interno dello stesso scavo, un cavidotto supplementare avente medesime caratteristiche di quelle sopra indicate e diametro nominale 110 mm, corredato di guida per il trascinamento dei cavi, in aggiunta a quello destinato al contenimento delle linee elettriche previste per le opere in oggetto, da lasciare vuoto. Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con cavidotto flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, con resistenza allo schiacciamento di 750 N/cm² a 20°C, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tira filo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento.

Diametri nominali:

- a) di 110 mm, per la posa delle linee della dorsale di alimentazione;
- b) di 63 mm, per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

All'interno dei pozzetti, gli accessi delle canalizzazioni devono essere tamponati in modo da riempire completamente l'interstizio tra il manufatto ed il cavidotto.

Le canalizzazioni dovranno sempre arrivare al limite del comparto ed essere terminate con pozzetti di ispezione.

Nelle strade dotate di marciapiede le linee elettriche di alimentazione degli impianti in oggetto dovranno essere posizionate sotto i marciapiedi stessi, ovviamente rispettando le normative vigenti per quanto riguarda le condizioni di posa ed il rispetto delle distanze dagli altri servizi nel sottosuolo.

Nei parchi i cavidotti dovranno essere posizionati sotto i percorsi pedonali ed il meno possibile nel verde. Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo. Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta.

I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90° salvo casi particolari da concordare con l'Ente Gestore, e per i quali si dovessero ravvisare problemi specifici.

Distanze di rispetto linee interrate

Le distanze dagli apparati radicali delle alberature saranno concordate con l'ufficio Verde Pubblico in ottemperanza al Regolamento Comunale del Verde Pubblico. Nei parallelismi o negli incroci tra cavi di energia e di telecomunicazioni, se entrambi i cavi sono posati entro tubazioni, non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni; si raccomanda comunque una distanza in pianta di almeno 15 cm. In caso contrario occorre mantenere una distanza in pianta di almeno 30 cm.



Nei parallelismi o negli incroci con tubature del gas, si devono posare le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas.

In particolare per le condotte di gas di 45 e 55 specie (con pressione compresa fra 0,50 e 5,00 bar) la distanza deve essere almeno di 50 cm.

Profondità di posa

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari a:

- a) cm 80 estradosso tubo per la posa su marciapiedi, su strada, su banchina stradale e su aree verdi;
- b) cm 100 estradosso tubo negli attraversamenti stradali.

Pozzetti

I pozzetti dovranno essere in calcestruzzo e preferibilmente prefabbricati.

Le botole dovranno essere del tipo in ghisa con classe maggiore o uguale a C250 complete di dicitura "Illuminazione Pubblica".

Per il drenaggio delle acque di infiltrazione, i pozzetti devono avere il fondo completamente aperto; devono essere posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di cm 10. Il contro telaio ed i lati dei pozzetti dovranno essere protetti e fissati attraverso uno strato di calcestruzzo dosato a q.li 2,5 di cemento per metro cubo. Le dimensioni delle botole dei pozzetti devono avere le misure minime 40x40 cm.

Cavi elettrici

Le sezioni indicate di seguito, anche se esuberanti rispetto ai limiti previsti, per esempio, per la c.d.t. massima, sono da ritenersi comunque tassative in quanto sono chiamate a soddisfare i requisiti di espandibilità ed interconnettibili che gli impianti di Illuminazione Pubblica devono avere.

I cavi elettrici saranno dei seguenti tipi:

FG16(O)R16 0,6/1kV: per posa nei pali

- Norma di riferimento: CEI 20-13
- Anima: conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolante: gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche
- Guaina: in PVC speciale di qualità R16, colore grigio

ARE4E4X 0,6/1kV: posa linee aeree

- Norma di riferimento: CEI 20-58
- Anima: conduttore a corda rigida rotonda compatta di alluminio
- Isolante: polietilene reticolato di colore nero
- Guaina: polietilene reticolato, colore grigio
- Anima di neutro: conduttore: corda rigida rotonda non compatta in lega di alluminio.
- Isolante e rivestimento protettivo: polietilene reticolato di colore grigio

ARG7(O)R: per posa interrata tratti di dorsale

- Norma di riferimento: CEI 20-13

- Anima: conduttore a corda compatta a fili di alluminio in accordo alla norma CEI 20-29, classe 2
- Isolante: gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche
- Colori delle anime: guaina in PVC speciale di qualità Rz, colore grigio

Collegamento delle fasi ai punti luce

I punti luce devono essere collegati alternativamente in modo ciclico sulle tre fasi.

Giunzioni

Le giunzioni delle linee dorsali dovranno essere presenti esclusivamente in pozzetto e dovranno essere realizzate con scatola IP55 di derivazione in PVC, pressacavi, morsettiera e gel bicomponente atossico a bassa viscosità, con reticolazione a freddo, accessibile anche dopo lunghi periodi di esercizio.

L'alimentazione ai punti luce dovrà essere eseguita attraverso la giunzione in pozzetto della linea dorsale con il cavo di derivazione da 4mm², quindi il collegamento di quest'ultimo essere realizzato all'interno dell'apparecchio illuminante in vano dedicato.

Non dovranno essere installate morsettiere da palo.

Le giunzioni dei cavi rame / alluminio devono essere realizzate con morsetti bimetallici.

Identificazione dei circuiti e delle fasi

L'Impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore il circuito e la fase di appartenenza.

Tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente.

L'indicazione dovrà essere realizzata tramite targhette colorate o numerate poste su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

12.2.2 *Linee aeree*

La posa in opera dei cavi dovrà essere eseguita nel rispetto della normativa CEI 11-04 e delle seguenti prescrizioni:

- a) L'installazione dei cavi cordati deve essere eseguita con attrezzature appropriate;
- b) L'installazione dei cavi cordati sulle murature è prevista con modalità di "Posa" oppure di "Tesatura"; comunque, prima di procedere a qualsiasi lavoro su murature o su palificazioni l'Appaltatore deve assicurarsi che queste offrano le necessarie garanzie di stabilità;
- c) Nel caso di sostegni esistenti con linee di bassa tensione del distributore di energia o linee di IP promiscue, la realizzazione delle nuove linee potrà essere attuata previa verifica di stabilità delle condizioni generali dei sostegni e tenendo conto dei carichi di rottura degli stessi; inoltre in tal caso si dovranno attuare metodologie di lavoro opportune per la protezione dai contatti diretti e folgorazioni;
- d) I cavi posati vanno semplicemente appoggiati su appositi collari posti ad intervalli di circa 0,6 m per tratti orizzontali e di circa 1 m per tratti verticali;
- e) I cavi tesati devono essere amarrati alle pareti e sostenuti da ganci o selle; le campate di norma non devono superare i 5 m;

- f) Il percorso delle linee lungo i fabbricati deve, di regola, avere andamento orizzontale o verticale e seguire, per quanto possibile, i divisori dei fabbricati o le modanature e gli aggetti architettonici;
- g) Nella scelta del tracciato, si deve curare che gli attraversamenti vengano realizzati con tesate orizzontali, seguendo il percorso più breve;
- h) Le linee devono risultare, inaccessibili da finestre, balconi, terrazze; ove ciò non fosse possibile devono essere adeguatamente protette;
- i) Devono essere evitati parallelismi ravvicinati con altre condutture o con parti metalliche di edifici (ringhiere, grondaie, pluviali, ecc.); in ogni caso i cavi e le funi di sospensione devono essere adeguatamente distanziati da tali elementi al fine di evitare ogni contatto diretto;
- j) Nel caso di posa su fune portante, i cavi devono essere adeguatamente distanziati dagli appoggi delle funi di sospensione in modo da evitare deterioramenti alle guaine in conseguenza di sfregamenti dovuti ad oscillazioni, vibrazioni;
- k) Nel caso di fissaggio diretto dei cavi alle murature per mezzo di graffette, devono essere adottate di norma interdistanze non superiori a 25 cm; nel caso di posa su altre strutture (mensole, pali o paline, ecc.) gli accessori di fissaggio e le relative interdistanze sono stabiliti di volta in volta
- l) Salvo diverse disposizioni progettuali, le derivazioni e le giunzioni dei cavi BT aerei devono essere realizzate con morsetti a perforazione; per la loro messa in opera l'Appaltatore deve seguire scrupolosamente le istruzioni del costruttore;
- m) Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi di colori diversi il neutro e ciascuna delle fasi;
- n) Eventuali cassette di derivazione devono essere poste in posizione non accessibile da finestre, balconi, terrazze e piani di calpestio, posizione tale da consentire i necessari interventi;
- o) L'ingresso dei cavi nelle cassette deve essere conformato in modo tale da impedire infiltrazioni di acqua; in particolare la foratura dei tappi di gomma all'uopo forniti deve essere eseguita per mezzo delle apposite attrezzature;
- p) Le cassette ad incasso devono essere posate in modo che il coperchio sia agevolmente manovrabile;
- q) Le funi di acciaio tesate alle pareti devono avere campate massime tra i vari ganci di 5 m.; gli amarri ed i vertici devono essere eseguiti avvolgendo le funi su redance; lungo le funi non sono ammessi giunti;
- r) I cavi devono essere attaccati alla corda portante con molla elicoidale o devono essere fascettati con interdistanza di norma non superiore a 40 cm, che, in funzione della tipologia del cavo, consenta di evitare un apprezzabile distacco del profilo del cavo da quello della corda;
- s) il tipo di cavo posto in opera deve sempre corrispondere a quanto indicato negli elaborati planimetrici e nella relazione di progetto.

13. PALI DI SOSTEGNO

13.1 Forma

I pali dovranno essere conici in acciaio zincato.
Eventuali sbracci devono essere sfilabili.

13.2 Lavorazioni richieste

Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore.
Non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

Le lavorazioni richieste sono:

- a) foro di ingresso cavi
- b) asola per predisposizione della morsettiera
- c) lavorazioni testa palo
- d) eventuale attacco fissaggio sbraccio
- e) protezione del tratto di incastro con guaina termo-restringente della lunghezza di 500 mm applicata nella mezzeria dell'incastro nella fondazione
- f) codice identificativo del palo.

13.3 Caratteristiche dimensionali

I pali dovranno essere delle caratteristiche dimensionali indicate nella documentazione di progetto.

13.4 Particolarità costruttive

Devono essere del tipo in lamiera a sezione circolare, eseguiti secondo il seguente ciclo di fabbricazione.

Il rotolo di lamiera viene spianato mediante un impianto combinato "raddrizzatrice-spianatrice", con rifilatura ai bordi per ottenere le adeguate tolleranze dimensionali.

Il foglio di lamiera viene successivamente tagliato da una cesoia longitudinale ottenendo due trapezi uguali.

Il trapezio viene sottoposto a formatura a tronco di cono utilizzando presse piegatrici asservite da manipolatori automatici a controllo numerico.

I lembi del tronco di cono vengono uniti longitudinalmente mediante procedimenti di saldatura automatici e manuali. Le saldature vengono effettuate nel rispetto di specifiche tecniche di lavorazione (WPS) conformi alle norme UNI EN ISO 15609-2 ed adottando procedimenti qualificati (WPAR) conformi alle norme UNI EN ISO 15614-1. A tale proposito la saldatura è sottoposta a controllo visivo (VT) eseguito da personale qualificato nel rispetto della norma UNI EN 473.

Le tolleranze di lavorazione sono conformi alla norma UNI EN 40-2.

Conclusa la fase di saldatura il palo viene sottoposto a specifiche lavorazioni alla base (es. asole) ed in punta (es. calibratura).

La protezione superficiale, interna ed esterna, è assicurata mediante un processo di zincatura a caldo, effettuato per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio teso ad eliminare ogni scoria ed impurità. Il processo di zincatura è realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

I pali sono realizzati utilizzando lamiera in acciaio S235JR (Fe 360B) con caratteristiche meccaniche conformi alla norma UNI EN 10025

13.5 Posa dei pali

L'orientamento del palo dovrà essere realizzato in modo tale che sia sempre garantito il più agevole accesso all'asola porta morsettiera.

I pali dovranno essere opportunamente distanziati dai limiti della carreggiata in modo da garantire il rispetto delle norme indicate nel codice della strada.

Gli elaborati di progetto individuano le posizioni dei pali per le diverse configurazioni stradali presenti.

13.6 Verniciature

Prima di procedere alla verniciatura, le superfici metalliche devono essere ripulite accuratamente dalla ruggine mediante raschiatura e/o spazzolatura con spazzola d'acciaio, o con trattamenti chimici (per esempio applicazione di convertitori, passivanti, primer o prodotti di lavaggio nel caso di superfici zincate nuove), od altri mezzi idonei.

Le vernici devono essere applicate con idonei pennelli su superfici perfettamente asciutte e prive di umidità dovuta a condensa o nebbia.

Salvo diverse prescrizioni relative ai prodotti impiegati, le verniciature possono essere eseguite solo a temperature superiori a 5° C ed in atmosfera con saturazione di umidità non superiore all'85%.

Se non diversamente previsto dai diagrammi di sovraverniciabilità dei prodotti impiegati, ogni mano di vernice deve essere perfettamente essiccata prima di procedere all'applicazione della successiva.

Il colore della mano di fondo deve essere tale da differenziarsi notevolmente da quello degli strati successivi onde permettere un effettivo e facile controllo di ogni strato.

Ogni strato di vernice deve essere steso uniformemente su tutta la superficie in modo che lo spessore risulti regolare, senza accumuli o formazioni di gocce.

Gli elementi identificativi dei sostegni (targhette e/o etichette), cancellati o rimossi in relazione ai lavori effettuati, devono essere ripristinati dall'Appaltatore a valle della verniciatura.

Saranno adottate tutte le precauzioni e i mezzi necessari per evitare spruzzi di vernice su materiali e/o mezzi circostanti, ogni traccia di vernice deve essere rimossa.

Le vernici devono essere di norma fornite ed impiegate nei loro recipienti originali, muniti dei marchi o dei sigilli di garanzia, senza aggiunte incontrollate di diluenti.

La verniciatura dei sostegni e della carpenteria metallica in ferro deve essere effettuata secondo le seguenti prescrizioni: - lavaggio con solventi non grassi nel caso di zincatura nuova; pulizia delle superfici come nel caso di zincatura alterata; - applicazione di una mano di pittura di fondo a base di resine epossidiche e/o poliammidiche con spessore minimo del film secco pari a 30 micron; - applicazione di una mano a finire di pittura alchidica-clorocaucciù con spessore minimo del film secco pari a 30 micron.

Lo spessore totale del ciclo a film secco deve essere da 60 micron.

13.7 Identificazione dei pali

Ogni palo deve essere numerato attraverso l'applicazione di una targhetta identificativa realizzata con numeri adesivi su fondo bianco e scritta in rosso (h = 7cm; L = 5cm) posta ad un'altezza di circa 2 metri dal suolo.

Detta numerazione deve essere univoca all'interno di ciascuna via ed il criterio di numerazione dovrà essere concordata con la direzione lavori.

13.8 Plinti di fondazione

L'ancoraggio dei pali deve essere realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione in c.l.s. del tipo in opera o prefabbricato tipo Rck 250 o superiore.

I plinti di fondazione in opera dovranno essere a figura geometrica regolare devono avere dimensioni tali da garantire la sicura tenuta del palo.

La parte superiore dei plinti di fondazione, su marciapiedi e strade, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere ricoperta da 5 cm di terra.

La botola dei pozzetti dovrà comunque essere posta a livello del suolo in modo da risultare scoperta ed accessibile ma da non creare insidie di sorta.

Nel caso dei plinti in opera, il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione dell'apparecchiature di illuminazione, deve essere realizzata con tubo in PVC flessibile del diametro interno di mm 60; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione, ad avvenuta "piombatura" dei sostegni stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione.

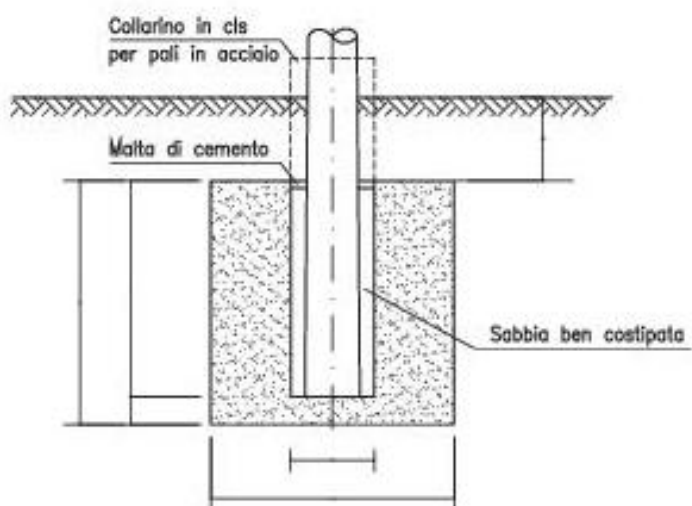
Il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo.

Questo deve essere intimamente a contatto con il plinto di fondazione eliminando eventuali tubi di contenimento.

Le dimensioni dei plinti di fondazione sono riportate nella tabella seguente.

BLOCCHI DI FONDAZIONE INTERRATI
Per pali in acciaio

Sostegno Tipo	h m	s m	c m	Blocco Normale			D m
				Ø m	Vol. Scavo mc	Vol. Blocco mc	
12/D/14	1.2	0.2	1.4	0.9	1.46	1.13	0.40
14/D/14	1.4	0.2	1.6	0.9	1.62	1.30	0.50
16/D/14	1.6	0.2	1.8	0.9	1.78	1.46	0.50
12/E/17	1.2	0.2	1.4	1.1	2.18	1.69	0.50
14/E/17	1.4	0.2	1.6	1.0	2.00	1.60	0.50
16/E/17	1.6	0.2	1.8	0.9	1.78	1.46	0.50
12/F/17	1.2	0.2	1.4	1.3	3.04	2.37	0.50
14/F/17	1.4	0.2	1.6	1.2	2.88	2.30	0.60
16/F/17	1.6	0.3	1.9	1.1	2.78	2.30	0.60
12/G/24	1.2	0.3	1.5	1.5	4.28	3.38	0.60
14/G/24	1.4	0.3	1.7	1.5	4.73	3.83	0.60
16/G/24	1.6	0.3	1.9	1.4	4.51	3.72	0.80
12/H/24	1.2	0.3	1.5	2.2	9.20	7.26	0.80
14/H/24	1.4	0.3	1.7	2.1	9.26	7.50	0.80
16/H/24	1.6	0.4	2.0	1.9	8.66	7.22	0.80
12/J/28	1.4	0.4	1.8	2.5	13.75	11.25	0.80
14/J/28	1.4	0.4	1.8	2.7	16.04	13.12	0.80
16/J/28	1.6	0.4	2.0	2.6	16.22	13.52	1.00



14. VERIFICHE E COLLAUDI

I collaudi delle opere saranno realizzati su un campione individuato dall'Amministrazione.

Sarà eseguito un esame a vista delle opere realizzate ed un controllo strumentale.

Le misurazioni da eseguire sono quelle di seguito riportate.

14.1 Verifica dei valori della resistenza d'isolamento

Tale misura deve essere effettuata tra il complesso di conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario (apparecchi di illuminazione inseriti), tramite un ohmmetro in grado di fornire una tensione continua di almeno 500 V nominali.

Eventuali messe a terra di funzionamento devono essere disinserite durante la prova.

La resistenza di isolamento verso terra dell'impianto R_i , misurata in MOhm deve soddisfare la seguente relazione:

$$R_i \geq 2U_o/(L+N)$$

Dove:

U_o è la tensione nominale verso terra espressa in kV dell'impianto ed è posta pari ad 1 per tensioni inferiori a 1 000 V (1 kV);

L è la lunghezza complessiva dei conduttori della linea di alimentazione espressa in km e si assume pari ad 1 per lunghezze inferiori a 1.000 m (1 km);

N è il numero delle lampade del sistema.

14.2 Verifica dei valori delle cadute di tensione

La misura deve essere eseguita in condizioni regolari di esercizio, rilevando contemporaneamente la tensione ai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando e i morsetti di alimentazione dei centri luminosi elettricamente più lontani.

La caduta di tensione della linea di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di avviamento, in condizioni normali di esercizio non deve superare il 5%.

14.3 Verifica del valore del fattore di potenza

Il fattore di potenza misurato in corrispondenza del quadro elettrico di alimentazione a inizio linea non deve essere inferiore a 0,9.

14.4 Verifica della corretta ripartizione dei carichi per le linee trifasi

Il controllo si effettua alimentando successivamente i centri luminosi collegati tra ogni singola fase ed il neutro e verificandone la distribuzione dell'accensione lungo la linea.

14.5 IMPIANTO DI TERRA

I nuovi impianti di illuminazione saranno isolati in classe II, pertanto non dovrà essere realizzato l'impianto di terra.

15. DISTANZE DI RISPETTO

15.1 Distanziamento degli impianti dai limiti della carreggiata e della sede stradale

Nelle strade urbane dotate di marciapiede con cordolo, i sostegni devono essere disposti ad almeno 0,5m dal limite della carreggiata. Il sostegno deve essere posto in modo da lasciare comunque un passaggio di 0,9m per le sedie a rotelle o verso il limite della sede stradale o verso il limite della carreggiata (DM 236/89).

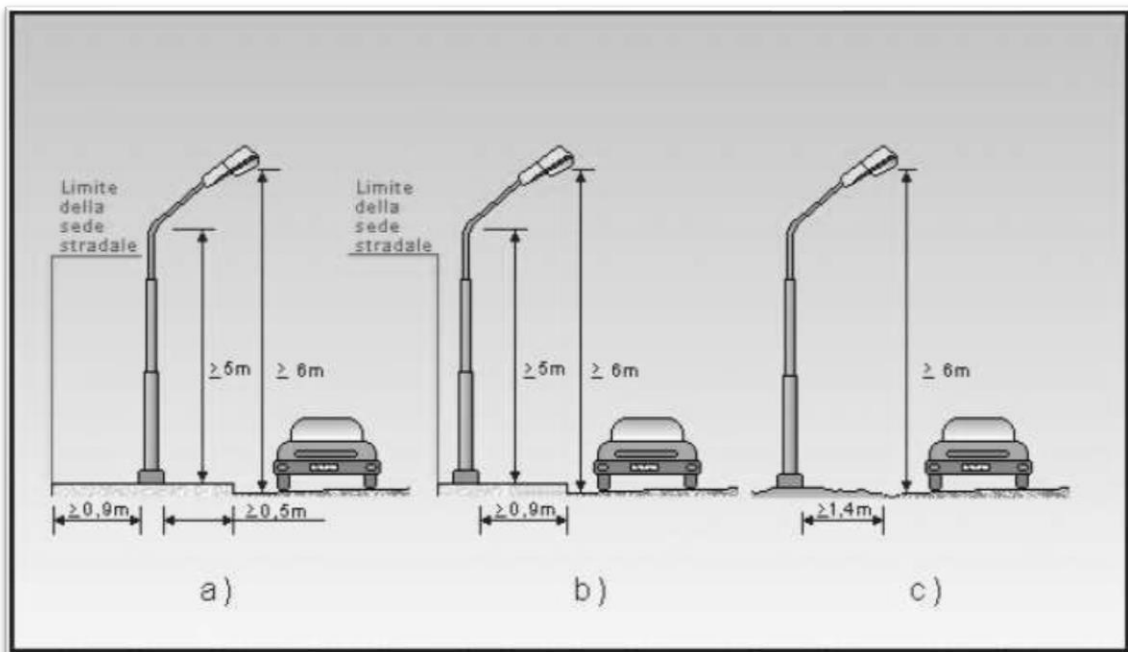
Nelle strade extraurbane e in quelle urbane senza cordolo, i sostegni devono essere disposti ad almeno 1,4m dal limite della carreggiata. Distanze maggiori dovranno essere adottate qualora la banchina sia adibita anche a sosta dei veicoli.

In conformità con il nuovo DM 3/6/98, nelle strade extraurbane e in quelle urbane a scorrimento veloce (70Km/h) sono necessarie le barriere di sicurezza (guard-rail) in corrispondenza dei pali di sostegno degli apparecchi illuminanti se si trovano entro una distanza limite di sicurezza del ciglio stradale. Tale distanza varia a seconda di numerosi parametri (velocità di progetto della strada, volume del traffico, pericolosità dell'oggetto, ecc.) ed è di circa 3m per strade con una velocità di progetto pari a 70Km/h e di circa 10m con una velocità di progetto di 110Km/h.

Se protetti con barriere di sicurezza, i sostegni potranno essere posizionati anche sul ciglio della strada, immediatamente dietro al guard-rail.

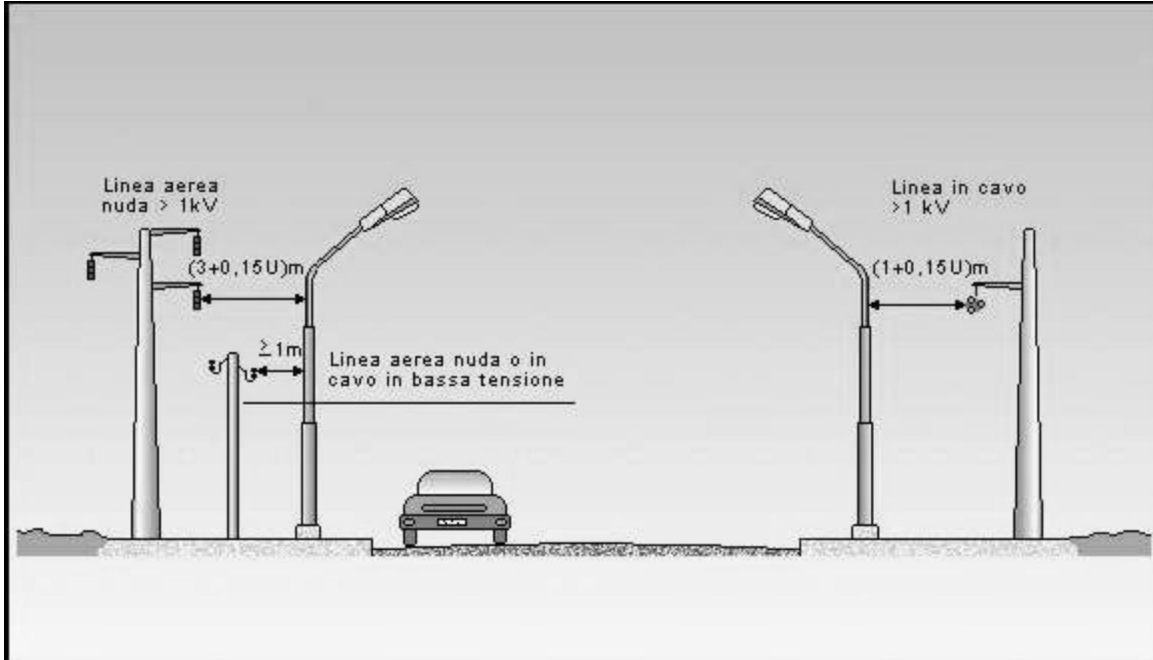
Il DM si applica per realizzazioni ex-novo, adeguamenti, ricostruzioni e riqualificazioni.

- a) strada urbana con marciapiede
- b) strada urbana con marciapiede di larghezza limitata
- c) strada extraurbana o urbana senza marciapiede

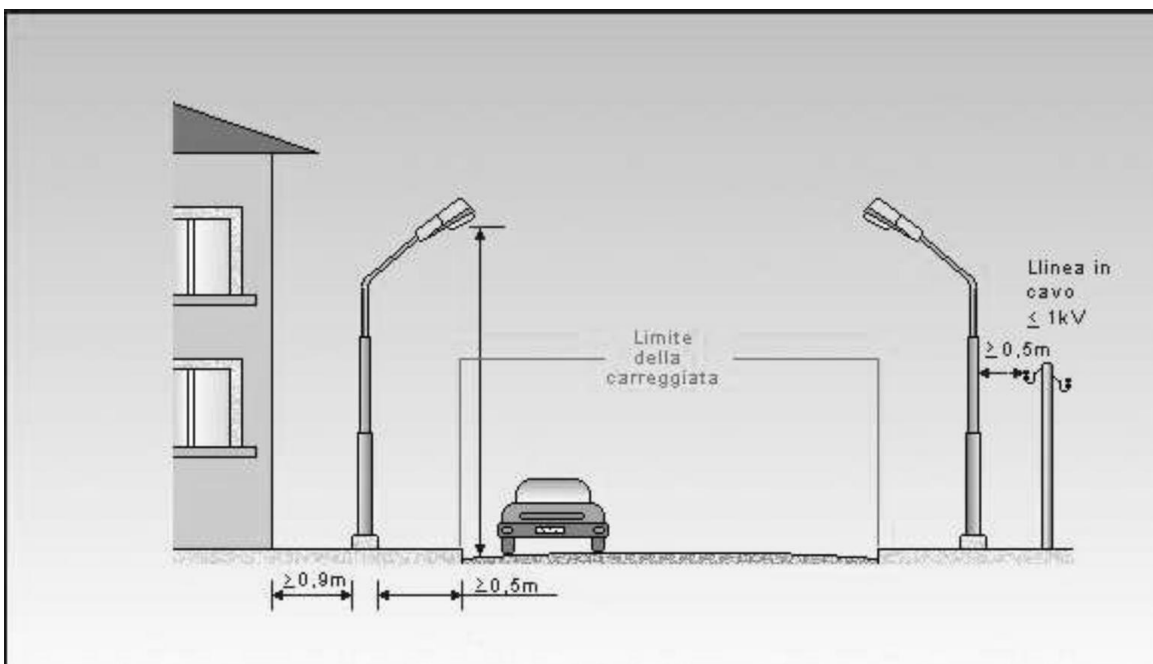


15.2 Distanziamento dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dai conduttori delle linee elettriche aeree esterne e da altre opere circostanti

- Se la linea è con conduttori nudi e di classe 0 o 1 (<1000V) la distanza deve essere di almeno 1m;

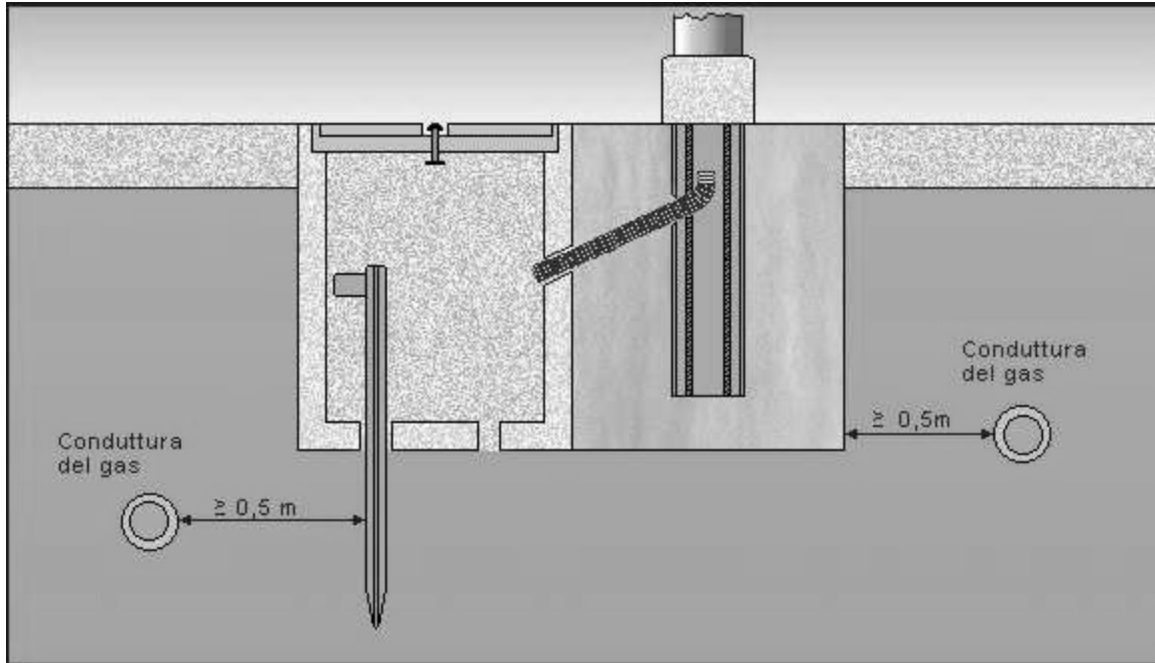


- Se la linea è in cavo aereo e di classe 0 o 1 (<1000V) la distanza deve essere di almeno 0,5m. Stessa distanza se la linea, qualunque essa sia, si trova all'interno di un centro abitato;



Installazione di punto luce a parete a causa di marciapiede di dimensioni insufficienti e altezza minime dal piano della carreggiata di gruppo semaforico

- Il sostegno deve distare almeno 25m dalle autostrade;
- Il sostegno ed il suo eventuale picchetto di terra devono distare almeno 0,5m dalle condutture del gas metano a pressione inferiore a 5bar;



Distanziamenti minimi rispetto alle condotte del gas

- Il sostegno ed il suo eventuale picchetto di terra devono distare almeno 2m dai condotti protetti a pressione inferiore a 25atm e 6m dai condotti non protetti a pressione inferiore a 25atm;
- Il sostegno ed il suo eventuale picchetto di terra devono distare almeno 1,5m dai condotti protetti a pressione superiore a 25atm e 2m dai condotti non protetti a pressione superiore a 25atm;
- L'art. 11 del DPR 164/56 afferma "Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche aeree a distanza minore di cinque metri dalla costruzione o dai ponteggi, a meno che, previa segnalazione all'esercente le linee elettriche, non si provveda da chi dirige detti lavori per una adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse".

16. Garanzia dei Prodotti



AEC GARANZIA PRODOTTI A LED
01-11-2016 | Rev.2019-01

APPARECCHI ILLUMINAZIONE STRADALE A LED GARANZIA 5 ANNI

1 TERMINI GENERALI

1.1 Scopo

- a) La seguente garanzia è fornita da AEC ILLUMINAZIONE in relazione agli apparecchi a LED per illuminazione stradale venduti in tutto il mondo (di seguito definiti "prodotti") ai propri clienti diretti (di seguito definiti "clienti"). Sono esclusi da questa garanzia i prodotti AEC per illuminazione di tunnel per i quali si rimanda a specifiche condizioni.
- b) La seguente garanzia è valida per i prodotti acquistati a partire dalla data indicata in testa a questo documento. AEC ILLUMINAZIONE si riserva di modificare i termini di questa garanzia senza alcun preavviso. Qualunque modifica a questa garanzia sarà effettiva per tutti gli ordini e le forniture in essere con AEC ILLUMINAZIONE, dal momento della data di tale modifica.

1.2 Copertura

- a) AEC ILLUMINAZIONE garantisce che i prodotti a marchio AEC, sono privi di difetti riguardanti i materiali e la manodopera è in conformità con tutte le condizioni e le limitazioni contenute in questa garanzia per un periodo di CINQUE (5) anni dalla data della fattura.
- b) La garanzia deve essere attivata entro il termine di TRENTA (30) giorni dalla fattura tramite opportuna procedura, così come indicata al relativo paragrafo CONVALIDA DELLA GARANZIA di questa garanzia. In mancanza dell'attivazione online, il prodotto è coperto dalla garanzia minima prevista per legge della durata di DUE (2) anni.
- c) La garanzia copre i prodotti che vengano accesi e spenti quotidianamente con un impegno medio annuale di 4.000 ore, installati e impiegati in accordo alle specifiche tecniche e alle istruzioni di montaggio.
- d) I prodotti sono coperti dalla presente garanzia, a condizione che, eventuali vizi compromettano la loro sicurezza strutturale/meccanica e che siano riconducibili a vizi del processo di fabbricazione del prodotto.
- e) Il deprezzamento del flusso è un fenomeno previsto durante la vita del LED e non è quindi protetto dalla garanzia. Il prodotto si intende guasto quando risulta spento per un numero maggiore/uguale al 10% dei LED single-chip totali utilizzati (condizione di guasto critico). Nel caso di utilizzo di LED multi-chip, uno di questi è da intendersi costituito da 4 LED single-chip.
- f) La presente garanzia non comprende eventuali sistemi di telecontrollo (fotocellule, moduli di telegestione remota, ecc.) forniti a corredo dell'apparecchio e/o accessori, parti ed elementi aggiunti al prodotto dopo la consegna.
- g) La garanzia sugli apparecchi consiste nella riparazione o sostituzione delle parti che a nostro insindacabile giudizio risultino affette da difetti o vizi di origine.
- h) Nel caso in cui il prodotto dovesse rivelare vizi coperti dalla presente garanzia (e che si verifichino le condizioni di cui ai precedenti paragrafi) AEC ILLUMINAZIONE sarà libera di procedere, a sua esclusiva

AEC ILLUMINAZIONE S.R.L.
Via A.Righi, 4 Zona Ind. Le Castelnovo
52010 Subbiano (AR) - Italia
www.aecilluminazione.com

1/4



AEC GARANZIA PRODOTTI A LED
01-11-2016 | Rev.2019-01

discrezione, con la riparazione e/o sostituzione del prodotto con uno migliore o equivalente in termini di prestazione energetica e illuminotecnica, compatibilmente con il progresso della tecnologia LED.

- i) AEC ILLUMINAZIONE garantisce la fornitura delle parti di ricambio per tutta la durata della presente garanzia. Se il prodotto non è più in produzione o non è più disponibile per qualsiasi altra ragione, AEC ILLUMINAZIONE potrà proporre, a suo insindacabile giudizio, un prodotto alternativo o equivalente.

2 LIMITAZIONI E CONDIZIONI

- a) La garanzia è valida soltanto a condizione che:
- Il prodotto sia utilizzato in conformità alle specifiche tecniche previste.
 - Il prodotto sia stato immagazzinato, installato, usato e mantenuto in conformità alle istruzioni di montaggio fornite da AEC ILLUMINAZIONE e ove applicabile in accordo alle direttive IEC applicabili.
 - Il prodotto sia installato da personale qualificato.
 - Sia presentato il certificato di conformità e collaudo dell'impianto elettrico da un tecnico abilitato.
 - I valori limite ambientali (Temperatura ambiente T_a) e le tensioni di alimentazione (Tensione V_{in} e frequenza f) inclusive delle relative tolleranze, non siano eccedenti a quelle previste e indicate nelle schede tecniche.
 - Il prodotto non venga sottoposto a carichi meccanici non conformi alla destinazione dello stesso.
 - Non vengano effettuate modifiche o interventi di alcun genere senza autorizzazione scritta di AEC ILLUMINAZIONE.
 - Il prodotto viziato venga conservato dal cliente nello stato in cui si trova per tutto il tempo necessario a consentire ad AEC ILLUMINAZIONE di svolgere le verifiche necessarie a individuare la causa del guasto.
 - Il cliente fornisca ad AEC ILLUMINAZIONE il contratto di acquisto o la fattura o la documentazione attestante l'attivazione online della garanzia.
 - Il Cliente abbia regolarmente pagato il prodotto in conformità alle condizioni di pagamento concordate nel contratto di vendita.
 - Il vizio, debitamente specificato e provato nella natura ed entità, venga denunciato ad AEC ILLUMINAZIONE mediante la procedura indicata nel relativo paragrafo PROCEDURA SEGNALAZIONE GUASTO di questa garanzia.
- b) Le presenti condizioni di garanzia non si applicano in caso di:
- Vizi del prodotto dovuti a eventi imprevisi e imprevedibili (ES. caso fortuito e/o forza maggiore comprese scariche elettriche e fulminazioni atmosferiche), alimentazione non corretta, atti vandalici, disordini pubblici, incendi e ogni altro evento che escluda la riconducibilità di tali vizi al processo di fabbricazione del prodotto.
 - Vizi derivanti da disturbi impulsivi (surge) superiori a quanto previsto dalla norma IEC 61000-4-5:2005-11 e IEC 61547:2009.
 - Vizi derivanti da un prodotto manomesso o precedentemente riparato da personale non autorizzato per iscritto da AEC ILLUMINAZIONE.

AEC ILLUMINAZIONE S.R.L.
Via A.Righi, 4 Zona Ind.le Castelnuovo
52010 Subbiano (AR) – Italia
www.aecilluminazione.com

2/4



AEC GARANZIA PRODOTTI A LED
01-11-2016 | Rev.2019-01

- iv. Normale usura dell'apparecchio.
- c) Le presenti condizioni di garanzia non coprono:
 - i. Le spese necessarie derivanti dalla riparazione del vizio. A titolo esemplificativo e non esaustivo vengono indicate: le spese di rimozione, montaggio e smontaggio del prodotto, manodopera, spese di trasporto del prodotto difettoso e riparato, spese per noleggio e/o uso di dispositivi di sollevamento (camion con cestello), impalcature, diarie e trasferte di personale ove si rendessero necessarie.
 - ii. Eventuali danni ad apparecchiature ed oggetti di varia natura derivanti dal mal funzionamento del prodotto.
 - iii. Spese per controlli periodici, manutenzione, riparazioni o sostituzione di parti soggette ad usura.
 - iv. Danni dovuti a trasporto, spostamento, uso improprio, non corretta installazione o utilizzazione.

3 ASSENZA DI GARANZIE IMPLICITE O DI ALTRE GARANZIE

- a) La garanzia è rilasciata da AEC esclusivamente al cliente a cui è intestata la fattura.
- b) Nessun agente, distributore o rivenditore è autorizzato a cambiare, modificare o estendere i termini di questa garanzia per conto di AEC.
- c) Qualora correttamente attivata secondo la procedura indicata al paragrafo CONVALIDA DELLA GARANZIA, la presente costituisce l'unica ed esclusiva forma di garanzia sul prodotto fornita da AEC ILLUMINAZIONE al cliente (intestatario della fattura) in espressa deroga a qualsiasi altro diritto esplicito e/o implicito, eventualmente riconosciuto dalla legge al cliente (a titolo esemplificativo e non esaustivo, le garanzie di commerciabilità, idoneità ad un particolare scopo, o non violazione dei diritti di proprietà intellettuale, le quali sono tutte qui negate) il quale vi rinuncia nella maniera più ampia ammessa dalla legge, nonché ad eventuali altre garanzie fornite da AEC ILLUMINAZIONE.
- d) Il cliente non ha più nulla a pretendere da AEC ILLUMINAZIONE in relazione al prodotto viziato, all'infuori di quanto espressamente previsto in questa garanzia. In particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, non potranno essere addebitate ad AEC ILLUMINAZIONE eventuali spese di conservazione del prodotto difettoso, né nessun altro onere e/o risarcimento del danno, così come il cliente non avrà diritto di chiedere e/o pretendere dilazioni nei pagamenti, riduzioni nei prezzi o la risoluzione del contratto di fornitura.

4 CONVALIDA DELLA GARANZIA

- a) Per la convalida della garanzia è necessario essere utenti registrati del sito AEC (www.aecilluminazione.it). Una volta entrati nell'area riservata con la propria e-mail e la propria password, cliccare sul menù "Area Riservata" e dopo di che sul sotto menù "Attivazione Garanzia".
- b) Prima di convalidare la garanzia è necessario, inoltre, possedere le seguenti informazioni:
 - i. Nome del prodotto acquistato (ad esempio ITALO, ECORAYS, I-TRON);
 - ii. Codice del prodotto;
 - iii. Data di ricevimento;
 - iv. Numero del documento di trasporto.

AEC ILLUMINAZIONE S.R.L.
Via A.Righi, 4 Zona Ind.le Castelnuovo
52010 Subbiano (AR) – Italia
www.aecilluminazione.com

3/4



AEC GARANZIA PRODOTTI A LED
01-11-2016 | Rev.2019-01

5 PROCEDURA SEGNALAZIONE GUASTO

- a) Il cliente dovrà segnalare il guasto per iscritto ad AEC ILLUMINAZIONE e in copia conoscenza all'agenzia di zona entro e non oltre TRENTA (30) giorni dalla scoperta del problema ed è tenuto ad indicare:
- i. La tipologia di apparecchio;
 - ii. Gli estremi della fornitura (n. DDT o fattura);
 - iii. Identificazione e caratteristiche del luogo di installazione;
 - iv. Modalità di utilizzo del prodotto e condizioni ambientali nelle quali è stato utilizzato;
 - v. Data di installazione e ore di accensione;
 - vi. Descrizione dettagliata del guasto riscontrato.

Tale comunicazione può essere inviata all'indirizzo postvendita@aecilluminazione.it oppure per clienti registrati, direttamente inserita nell'apposito form all'interno dell'area riservata "Attivazione garanzia e segnalazione guasti".

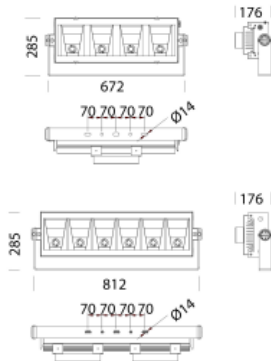
- b) La garanzia viene accettata, previa esibizione della certificazione relativa alla corretta installazione, e messa in opera dell'impianto elettrico cui il prodotto è collegato.
- c) Successivamente AEC ILLUMINAZIONE invierà al cliente l'autorizzazione al reso per la spedizione del materiale da riparare. Non saranno accettati articoli per i quali non è stata ammessa regolare autorizzazione al reso da parte di AEC ILLUMINAZIONE.
- d) Una volta ricevuto il materiale, AEC ILLUMINAZIONE analizzerà il guasto e comunicherà al cliente la causa del problema e se lo stesso rientra nella garanzia. Se il guasto è coperto da garanzia, AEC ILLUMINAZIONE eseguirà o farà eseguire la riparazione a norma di garanzia. Se invece il guasto non è coperto da garanzia, AEC ILLUMINAZIONE comunicherà al cliente la spesa che dovrà sostenere per la riparazione e provvederà al ripristino del prodotto solo dopo accettazione scritta da parte del cliente.
- e) AEC ILLUMINAZIONE potrà addebitare all'acquirente le spese per i prodotti restituiti che non risultino essere difettosi o non conformi, unitamente ai costi di gestione, di verifica e di trasporto associati. In nessun caso il cliente ha diritto di chiedere la spedizione di nuovi prodotti in sostituzione a quelli guasti.

AEC ILLUMINAZIONE S.R.L.
Via A.Righi, 4 Zona Ind.le Castelnuovo
52010 Subbiano (AR) – Italia
www.aecilluminazione.com

4/4

2155 - Radon HP - asimmetrico 1 MODULO

Codice: 413391-39



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio radon 04-21.pdf

DISEGNI

DisegnoTecnico 2155.dxf



MATERIALI E COLORI

Corpo	in alluminio estruso con testate in alluminio pressofuso.
Ottica	in alluminio satinato ad elevato rendimento e antiabbagliamento.
Diffusore	vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.
Verniciatura speciale (A RICHIESTA)	a richiesta: verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227, test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi o marini (fronte mare).
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-completo di staffa zincata e verniciata -connettore rapido IP68 -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa -scala goniometrica -guarnizione in gomma siliconica -viterie esterne in acc.inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0 Ethr
Marcature e test	CE
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.

DOTAZIONI

A richiesta	- protezione fino a 10KV. - possibilità di gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/luminosità esterni - con cablaggio CLD D-D (DALI) con sottocodice -0041
-------------	--

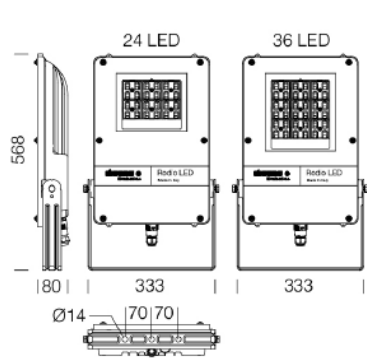
GARANZIA

Garanzia post-vendita	2 yr
-----------------------	------

1888 - Rodio LED - simmetrico fascio stretto

Codice: 414767-00

MATERIALI E COLORI



Corpo	in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Ottica	in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Diffusore	vetro temperato sp. 5mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.
Verniciatura speciale (A RICHIESTA)	-verniciatura conforme UNI EN ISO 9227 (Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi) -trattamento di conformal coating sottocodice -38 ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alta concentrazione di cloro
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-completo di staffa zincata e verniciata -connettore rapido IP68 -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa -guarnizione in gomma siliconica -viterie esterne in acc.inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0 Ethr
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.

DOTAZIONI

A richiesta	- protezione fino a 10KV. - Mezzanotte virtuale (sottocodice -30) - led ambra (sottocodice -73 - 2200K) - possibilità di gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/luminosità esterni.
-------------	---

GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr
-----------------------	------

DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio rodio 06-20.pdf

DISEGNI

BIM 1888 Rodio LED - symmetric narrow beam - 20200528.zip

DisegnoTecnico 1888i.dxf

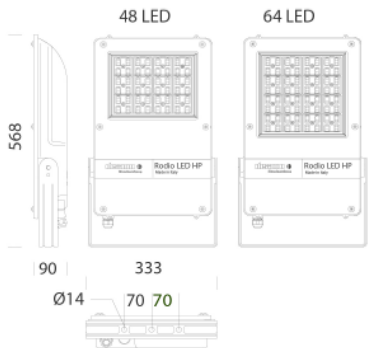
DisegnoTecnico3D disano 1888 rodio 36 led.3ds



1888 - Rodio LED HP - simmetrico fascio stretto

Codice: 414768-00

MATERIALI E COLORI



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio rodio hp 07-20.pdf

DISEGNI

BIM 1888 Rodio LED HP - symmetric narrow beam - 20200528.zip

DisegnoTecnico 1887-88-91.dxf



Corpo	in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Ottica	in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Diffusore	vetro temperato sp. 5mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV.
Verniciatura speciale (A RICHIESTA)	-verniciatura conforme UNI EN ISO 9227 (Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi) -trattamento di conformal coating sottocodice -38 ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alta concentrazione di cloro
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-completo di staffa zincata e verniciata -connettore rapido IP68 -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa -guarnizione in gomma siliconica -viterie esterne in acc.inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0 Ethr
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529. Registered Design DM/100271.

DOTAZIONI

A richiesta	- protezione fino a 10KV. - Mezzanotte virtuale (sottocodice -30) - led ambra (sottocodice -73 - 2200K) - possibilità di gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/luminosità esterni.
-------------	---

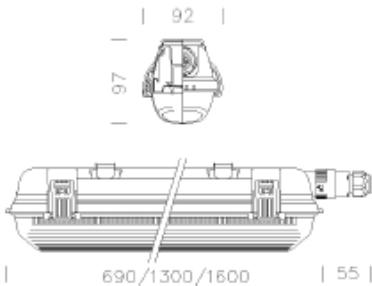
GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr
-----------------------	------

927 - Echo - monolampada LED - Energy Saving

Codice: 164702-07

MATERIALI E COLORI



Corpo	stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
Ottica	in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliesteri stabilizzato ai raggi UV. Fissata al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.
Diffusore	stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa.
Colore	Grigio
Equipaggiamento	<ul style="list-style-type: none">-guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento-staffe di fissaggio a plafone e gancio per sospensione in acciaio Inox-connettore presa-spina-chiusura con ganci e viti di sicurezza in acciaio inox

EMERGENZA

Tipo di emergenza	S.A.
Durata-ricarica batteria	1h

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529. L'apparecchio di illuminazione rispetta i requisiti previsti dai consorzi IFS e BRC, Direttiva HACCP, per gli impianti illuminotecnici nelle industrie alimentari.

DOTAZIONI

A richiesta	<ul style="list-style-type: none">- versione con linea passante, dimmerabile.- versione a fascio stretto (sottocodice 22)- radar sensor, sottocodice -19- EMERGENZA S.A. sottocodice -07 (sempre acceso, autonomia 60min)
-------------	--

GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr
-----------------------	------

DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio echo led.pdf

DISEGNI

BIM 927 Echo - 1-lamp version LED - Energy Saving - 20200214.zip

DisegnoTecnico 927mono.dxf



Reverberi Enetec
Gruppo MPES



CONDIZIONI GENERALI DI GARANZIA

1. Termini ed abbreviazioni

Fornitore: Reverberi Enetec srl
Cliente: Acquirente/utilizzatore del prodotto
Prodotti: Materiali ed apparecchiature fornite in vendita dal Fornitore: regolatori di tensione ed accessori, quadri elettrici di bassa tensione, sistemi per telegestione, prodotti per fotovoltaico, lampioni per illuminazione stradale ad alimentazione autonoma fotovoltaica.

2. Applicabilità ed esclusioni

Le presenti condizioni di garanzia si applicano a tutti i prodotti venduti per quanto concerne difetti, quando non diversamente stipulato in fase di contratto.

Sono esclusi dalla garanzia: tutti i prodotti e materiali forniti non in vendita, a titolo gratuito, a noleggio, in prova. La garanzia sui prodotti software è regolata da apposita licenza d'uso.

Il fornitore riconosce i diritti e doveri dell'acquirente, pur non esplicitamente espressi nei punti sotto descritti, che siano previsti in ogni paese dalla legislazione riguardante l'acquisto e l'uso di apparati elettronici ed elettromeccanici. E' inoltre disponibile a modificare le clausole, nella forme e nel contenuto, eventualmente richiesti dalla legislazione di ogni paese.

3. Validità

- 3.1 La garanzia sui difetti di fabbricazione e funzionamento, ha durata di mesi 24 (ventiquattro) se non diversamente indicato, con decorrenza dalla data di spedizione del prodotto o da quella di messa in servizio (se eseguita dal fornitore) e comunque la data di decorrenza non può essere superiore a 180 giorni consecutivi dalla data di spedizione del materiale.
- 3.2 La durata di altri tipi di garanzie supplementari (ad esempio, per i moduli fotovoltaici: perdita di potenza nel tempo o la tolleranza della potenza nominale) saranno indicate nella documentazione a corredo della vendita e esplicitate caso per caso.
- 3.3 Nel caso di sostituzione di componenti o materiali difettosi, verranno applicate le medesime condizioni e con uguale durata ai soli pezzi sostituiti, con decorrenza dalla data di intervento (se a cura del fornitore) o di quella di spedizione (se a cura del cliente). In ogni caso gli interventi di riparazione, anche se ripetuti, non modificano la data di scadenza della garanzia sul prodotto finito.
- 3.4 Trascorsi i termini di garanzia, l'assistenza verrà esplicitata addebitando le parti sostituite e le spese di mano d'opera e di trasporto, come definito da apposito tariffario informativo.

4. Copertura

- 4.1 La garanzia comprende la sola riparazione o sostituzione gratuita del prodotto o dei suoi componenti che dovessero risultare difettosi all'origine, purché presenti nella configurazione acquistata.

Reverberi Enetec Srl - Via Artigianale Croce, 13 - 42035 Castelnovo ne' Monti (RE) - Tel. (+39) 0522 610611 - Fax (+39) 0522 810813



Reverberi Enetec
Gruppo MPES



- 4.2 Ogni intervento in garanzia si intende franco stabilimento; le spese di mano d'opera, spedizione, intervento sul luogo ed eventuali attrezzature necessarie (noleggio piattaforme aeree ecc.) sono a carico del cliente, se non diversamente concordato con il fornitore.
- 4.3 Sono esclusi dalla garanzia gli apparecchi o i singoli componenti che, per normale usura o funzionamento, necessitano di periodica sostituzione.
- 4.4 Sono esclusi dalla garanzia gli apparecchi o i singoli componenti che risultino danneggiati o difettosi a causa di:
- errata alimentazione elettrica
 - errata messa in servizio o installazione (se non eseguita dal fornitore), uso improprio o comunque difforme dalle avvertenze riportate sul manuale d'uso (in particolare: tensione di alimentazione, limiti di temperatura, carichi massimi applicabili, precauzioni indicate, movimentazione, conservazione, scariche elettrostatiche ecc.)
 - sostituzione o manomissione di componenti o accessori originali con altri di tipo non approvato e/o effettuata da personale non autorizzato
 - atti vandalici, eventi socio-politici, azioni dolose o colpose di qualsiasi genere
 - eventi naturali, sovratensioni o sovracorrenti in genere e/o scariche atmosferiche
 - motivi non chiaramente imputabili a difetti di fabbricazione.

5. Responsabilità

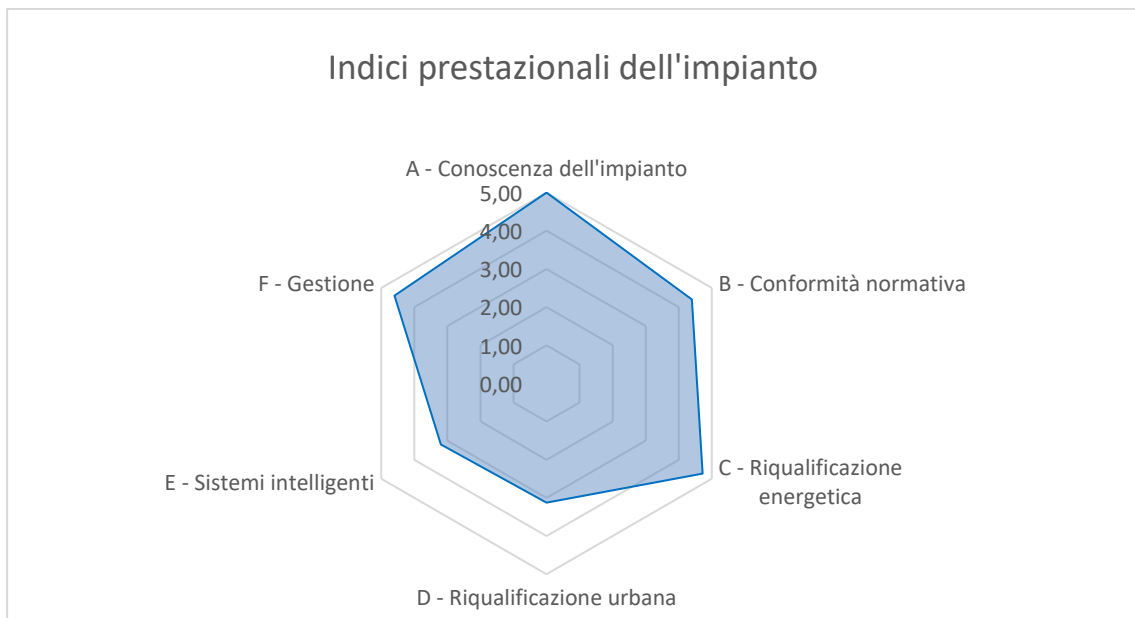
- 5.1 Il fornitore non si assume nessuna responsabilità nei danni eventualmente subiti dal prodotto durante il trasporto per riparazione in garanzia.
- 5.2 E' esclusa la responsabilità del fornitore per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato a persone o a cose da difetti originari o da avarie dell'apparecchiatura o conseguente all'uso o al mancato uso della stessa.

6. Controversie

- 6.1 Per ogni controversia il foro competente è quello di Reggio Emilia.

17. RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Riepilogo degli indici	Valutazione massima	Totale valutazione	Totale punteggio
A - Conoscenza dell'impianto	16	16	5,00
B - Conformità normativa	25	22	4,40
C - Riqualificazione energetica	18	17	4,72
D - Riqualificazione urbana	16	10	3,13
E - Sistemi intelligenti	25	16	3,20
F - Gestione	25	23	4,60



18. RIDUZIONE DI POTENZA

18.1 POTENZA INSTALLATA STATO DI FATTO (EX-ANTE)

La Tabella seguente riporta le tipologie di corpi illuminanti presenti attualmente nel Comune.

Si evince che si ha un totale di **1.647** corpi illuminanti per un totale di **191,1 kW** di potenza installata.

TIPOLOGIE SORGENTI LUMINOSE - STATO DI FATTO				
Tipologia sorgente	Simbolo	Potenza nominale	Quantità	Potenza totale
	-	W	-	kW
Fluorescente (Neon)	FLR	125	2	0,3
FLR - TOTALE			2	0,3
Incandescenza	INC	100	8	0,8
INC - TOTALE			8	0,8
Ioduri metallici	JM	100	16	1,6
JM- TOTALE			16	1,6
Sodio alta pressione	SAP	70	5	0,4
Sodio alta pressione	SAP	100	30	3,0
Sodio alta pressione	SAP	125	1.015	126,9
Sodio alta pressione	SAP	150	184	27,6
Sodio alta pressione	SAP	400	1	0,4
SAP - TOTALE			1.235	158,2
Sodio bassa pressione	SBP	60	5	0,3
Sodio bassa pressione	SBP	70	22	1,5
Sodio bassa pressione	SBP	80	10	0,8
Sodio bassa pressione	SBP	90	4	0,4
Sodio bassa pressione	SBP	100	71	7,1
Sodio bassa pressione	SBP	125	13	1,6
SBP - TOTALE			125	11,7
Led	LED	60	1	0,1
Led	LED	70	244	17,1
Led	LED	80	8	0,6
Led	LED	90	5	0,5
Led	LED	100	3	0,3
LED - TOTALE			261	18,5
TOTALE			1.647	191,1

18.2 POTENZA INSTALLATA STATO DI PROGETTO (EX-POST)

Nello stato di progetto si ha un totale di **1.647** punti luce per **69,33 kW**, tutti i quali ricadenti all'interno del perimetro di gestione dell'Illuminazione Pubblica.

Tipologia sorgente	POTENZA SdP	Quantità	Potenza Installata
	[W]	[-]	[kW]
LED	11,50	5,00	0,06
LED	11,90	18,00	0,21
LED	19,10	11,00	0,21
LED	23,00	794,00	18,26
LED	27,40	2,00	0,05
LED	28,50	8,00	0,23
LED	33,80	5,00	0,17
LED	37,40	36,00	1,35
LED	39,00	25,00	0,98
LED	43,00	8,00	0,34
LED	50,00	16,00	0,80
LED	52,00	22,00	1,14
LED	53,00	15,00	0,80
LED	53,40	4,00	0,21
LED	54,80	218,00	11,95
LED	58,00	41,00	2,38
LED	60	1,00	0,06
LED	67,70	3,00	0,20
LED	68,00	88,00	5,98
LED	70	232,00	16,24
LED	76,00	78,00	5,93
LED	80	8,00	0,64
LED	90	1,00	0,09
LED	100	3,00	0,30
LED	150,00	5,00	0,75
TOTALE		1647,00	69,33

18.3 RIDUZIONE DI POTENZA

Il perimetro è composto da 1.647 punti luce, di cui 1.414 punti luce da sostituire e 233 punti luce già a led.

La potenza totale installata in seguito al relamping scende:

- da **191,1 kW** a **69,3 kW** considerando **tutti i punti luce** installati;

Il confronto più significativo di riduzione percentuale di potenza installata rispetto a quella attuale risulta essere quella che considera i punti luce sostituiti uno ad uno.

Oltre a questo, bisogna considerare la maggiore efficienza delle lampade di nuova installazione e la riduzione del flusso luminoso nelle ore centrali della notte, sempre per i nuovi punti luce.

Questi fattori portano il consumo energetico totale del sito da **680.000 kWh** a **272.000 kWh**, con un **risparmio del 60%**.

19. CRONOPROGRAMMA

CRONOPROGRAMMA PUBBLICA ILLUMINAZIONE																																															
ATTIVITA'	1° Mese				2° Mese				3° Mese				4° Mese				5° Mese				6° Mese				7° Mese				8° Mese				9° Mese				10° Mese				11° Mese						
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4							
Censimento impianti di II livello (*)	■	■																																													
Progettazione Definitiva			■	■	■																																										
Progettazione Esecutiva					■	■	■	■																																							
Ordine Materiali									■	■	■	■																																			
Sostituzione apparecchi illuminazione										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Sostituzione Sostegni																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Quadri elettrici adeguamento														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Opere varie di completamento																																									■	■	■	■			
Verifiche e collaudi																																												■	■	■	■

La durata dei lavori è pari a **170 giorni lavorativi (*)**

(*) I tempi di realizzazione intesi al netto delle autorizzazioni degli enti preposti (Comune, Enel, etc.) e delle opere relative al ripristino della sede stradale, onere dell’Amministrazione, per permettere l’installazione dei nuovi punti luce da parte nostro.