COMUNE DI S. GODENZO
(città metropolitana di Firenze)

SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL KM 0+000 AL KM 0+500
REALIZZAZIONE DI PERCORSO PEDONALE - ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA - ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA INTERSEZIONE CON VIA DEL CAMPUCCIO
MESSA IN SICUREZZA ATTRAVERSAMENTI STRADALI E RIFACIMENTO TAPPETO DI USURA E SEGNALETICA
COMUNE DI SAN GODENZO - LOTTO I

COMMITTENTE: CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

PROGETTISTA: ING. ANDREA CIMARRI

PROGETTO ILLUMINOTECNICO

TAVOLA ES14

OGGETTO:

- Relazione Tecnica
- Tavola Grafica
- Verifica Illuminotecnica
- Piano di Manutenzione
- Capitolato Speciale d'Appalto

SCALA: /

APRILE 2025

REGGELLOINGEGNERIA

STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

Via del Casentino, 22 50066 REGGELLO (FI)
ph. 339 3196698 e-mail: ing.cimarri@gmail.com

E01 - Relazione Tecnica e schede tecniche

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
D.M. 22/01/2008 N° 37

COMMITTENTE: **CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE**

COMUNE: **SAN GODENZO (FI)**

INDIRIZZO: **SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL KM 0 AL KM 0,5**

PROGETTISTA: **PER. IND. GIANLUCA VENUTI**

Via Latini n.54

50066 Reggello (FI)

Collegio Periti Industriali di Firenze n.2558

INDICE:

1 OGGETTO 3

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4

3 DATI DELL'IMPIANTO 5

4 CONDUTTORE 6

5 QUADRI ELETTRICI 7

6 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO 8

7 PROTEZIONI 9

8 BASAMENTI PER IL SUPPORTO DEI PALI 10

9 PALI DI SOSTEGNO 11

10 APPARECCHI ILLUMINANTI 12

11 SCHEDE TECNICHE 13

12.1 STRADA MARCA: 13

12.3 CAVI ELETTRICI 14

12.5 TUBO CORRUGATO 15

12.6 CHIUSINO IN GHISA 16

1 OGGETTO

L'oggetto della presente relazione è di stabilire le condizioni generali e permanenti relative al montaggio e alla fornitura degli impianti elettrici dell'illuminazione pubblica della strada provinciale 95 "del castagno" dal km 0 al km 0,5 nel comune di San Godenzo.
L'impianto elettrico dovrà essere eseguito oltre che come illustrato di seguito anche osservando la tavola allegata.
In particolare l'impianto sarà alimentato da un nuovo quadro che fa parte della lottizzazione mentre la linea di alimentazione è già esistente e non fa parte della nuova lottizzazione.
Il progetto viene stilato tenendo conto di quanto prescritto dalla guida CEI 0-2 e si compone dei seguenti elaborati:
-schema topografico del piano di installazione riportato sulla planimetria esterna con indicazione delle apparecchiature elettriche;
-relazione tecnica con riportato le specifiche esecutive e la tipologia dei materiali da installare.

La ditta Appaltatrice prescelta dovrà provvedere all'effettuazione di tutti gli interventi nonché alla fornitura e all'installazione dei materiali, delle apparecchiature occorrenti ai fini dell'allestimento degli impianti elettrici di cui all'oggetto, compreso le necessarie opere murarie (come tracce, scavi, ripresa delle stesse fino a ripristinare le condizioni normali di utilizzo).

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a quanto descritto e precisato nella seguente relazione tecnica e alle normative in vigore.
In particolare, si elencano le Norme e le leggi generali a cui sarà fatto riferimento nell'esecuzione dell'impianto :
-legge n°186 del 1/3/1968
-norma CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori) e varianti successive;
-norma CEI EN 61439-1 e 61439-2 (quadri di distribuzione)
-Regolamento prodotti da costruzione UE 305/11;
-Noma CEI -35322 , CEI-35716 (cavi elettrici)
-Norma CEI 34-21 (apparecchi illuminanti) ;
- al "testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro" decreto legislativo n°81 del 9 aprile 2008 - al D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008;
Per quanto non espressamente citato, saranno sempre osservate le Norme CEI e le leggi vigenti.
I materiali impiegati saranno conformi alle normative C.E.I. e tabelle U.N.E.L.; in particolare, i componenti, ammessi al controllo dell'Istituto del Marchio di Qualità, avranno il Marchio " IMQ " o equivalente estero .
Le apparecchiature dovranno avere un grado di protezione adeguato all'ambiente. In particolare il grado di protezione non potrà essere inferiore a IP40 ed a IP65 come richiesto nel computo metrico.

N.B. Nessun componente può essere manomesso o impiegato in condizioni diverse da quelle prescritte dal costruttore.
Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice dovrà rilasciare la **dichiarazione di conformità** comprensiva degli allegati obbligatori dell'impianto elettrico da essa costruito da allegare alla verifica effettuato da tecnico iscritto ad albo professionale se richiesto dal committente.

3 DATI DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico sarà funzionante alla tensione di 230/400 V con una frequenza di 50 Hz , alimentato da rete Enel di in bassa tensione 230 V . Il sistema di distribuzione é TT.

4 CONDUTTORE

Tutti i circuiti saranno realizzati con conduttori rispondenti alle norme C.E.I. 35318, C.E.I.35716, C.E.I. 35528 del tipo FS17 , F16(O)R16- 0,6/1kV,
Nel dimensionamento e nella scelta del tipo e della sezione dei cavi elettrici sono stati considerati :
-condizioni ambientali e tipo di posa che risulta interrata ;
-potenza globale assorbita dagli apparecchi illuminanti, tutte le potenze saranno suddivise sulle tre fasi ;
-caduta di tensione che si manterrà entro il 4% dal quadro di distribuzione e manovra e l'ultimo apparecchio illuminante (Norme CEI 64-7).
A tale proposito, é stato verificato la caduta di tensione all'ultimo palo di illuminazione più distante con esito positivo.
I conduttori saranno identificabili per mezzo del proprio colore; in particolare, si precisa che le colorazioni da adottare saranno :
-per le fasi: nero , marrone , grigio;
-per il neutro : blu chiaro;
-per il conduttore di terra, di protezione, ed equipotenziale: giallo- verde.
I conduttori che, dai quadri, alimenteranno le utilizzazioni saranno sempre contrassegnati alle estremità, per permettere una facile individuazione del relativo circuito e consentire una veloce e sicura manutenzione opportuni contrassegni di identificazione lungo i percorsi nelle tubazioni, soprattutto nei punti accessibili quali pozzetti di derivazione.
La sezione dei cavi è riportata negli schemi allegati.

-- *Tubi protettivi e canali*
Tutti i cavi presenti nell'impianto saranno posizionati all'interno di cavidotti realizzati mediante tubazione in PVC pesante flessibile avente diametro nominale pari a 110mm. Le tubazioni saranno di tipo liscio internamente e corrugato esternamente per consentire la migliore posa dei cavi e avranno resistenza allo schiacciamento pari a 750 N e innesti di raccordo realizzati con manicotti di giunzione poste in opera ad una profondità minima di 60 cm (o ad una profondità successivamente richiesta), con opportuno rinfianco e finitura in calcestruzzo. E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati delle dimensioni 40x40, comprendenti un elemento a cassa con due fori di drenaggio, un coperchio rimovibile e carrabile in ghisa .
Detta tubazione dovrà contenere apposita guida passacavi ed i cavi stessi dovranno essere posati all'interno della tubazione senza subire abrasioni, tagli, stiramenti, o comunque danneggiamenti e non dovranno ingombrare, nel loro complesso, per oltre 2/3 la sezione interna della tubazione.

5 QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico è esistente e dovrà avere **il certificato di conformità attestante la rispondenza alle norme CEI EN 61439-1 e 61439-2.**

6 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'area di intervento del presente progetto riguarda l'illuminazione di un'area esterna pubblica.
L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come "Strade Urbane di quartiere" tipo E, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento M3 e strade extraurbane secondarie, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento M4.

7 PROTEZIONI

Impianto di terra

L'impianto verrà eseguito nel rispetto delle normative vigenti.
Tutte le giunzioni e le terminazioni saranno realizzate mediante morsetti a pressione od a serraggio mediante bulloni . La rete di terra sarà composta da dispersori del tipo a croce in acciaio zincato delle dimensioni 50x50x5 mm e della lunghezza di 1,5 m. disposti nei pozzetti di derivazione dei punti luce come indicato nella planimetria allegata;
I dispersori saranno interconnessi tramite conduttore in cavo giallo-verde di tipo FS17 da 1x16 mm^2, l'impianto di terra sarà quindi collegato al quadro di distribuzione con un conduttore giallo-verde da 1x16mm^2 tipo FS17.
Ciascun palo sarà collegato a terra mediante treccia di arme isolata della sezione di 16 mm^2.
Dal dispersore o dalla corda di rame sarà derivato, da ciascun pozzetto, un conduttore di protezione di 6 mm^2 che farà capo alla finestrella di ogni palo. Tale derivazione dovrà essere eseguita con appositi morsetti in maniera tale da non interrompere il conduttore di terra. Il conduttore di protezione per il collegamento a terra del singolo apparecchio di illuminazione, della stessa sezione del conduttore di fase e facente parte del cavo di derivazione, sarà portato fino all'apparecchio illuminante e collegato ad esso.
La resistenza di terra dovrà essere tale da garantire, coordinata con la corrente di intervento dei dispositivi differenziali, una tensione di contatto inferiore a 50 V. (Norme CEI 64-8).
-Il conduttore di terra seguirà sempre ed ovunque il conduttore di fase .

Protezione degli utenti

La protezione degli utenti dalle tensioni di contatto sarà garantita sia dai contatti diretti che dai contatti indiretti.
-Protezione contro i contatti diretti
La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante isolamento o involucri con idoneo grado di protezione e, comunque, non inferiore a IP40.
-Protezione contro i contatti indiretti
Sarà attuata la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione, mediante messa a terra delle masse ed interruttore differenziale (sistema TT), in modo da garantire, in caso di guasto , una sicura protezione (corrente nominale di intervento coordinata con la resistenza dell'impianto di terra tale da garantire una tensione di contatto sempre inferiore a 50 V. secondo quanto specificato nelle Norme CEI 64-8)

Protezione e sezionamento delle linee

Le linee di illuminazione stradale sono protette da sovracorrenti mediante i dispositivi presenti sul quadro di distribuzione generale .
La protezione contro i sovraccarichi ed i corto-circuiti è assicurata attraverso il corretto coordinamento delle protezioni magnetotermiche con le sezioni dei cavi protetti, mediante dispositivi posti sul quadro elettrico. La derivazione di ogni apparecchio illuminante sarà protetta con fusibile da 6A inserito nel portafusibile della morsettiera del palo.
Tutti i fusibili o gli interruttori automatici magnetotermici saranno posti all'inizio delle linee, ed avranno potere di interruzione minimo di 10kA; la caratteristica di intervento sarà di tipo C per gli interruttori automatici e di tipo gL per i fusibili.

8 BASAMENTI PER IL SUPPORTO DEI PALI

I basamenti di fondazione per il sostegno dei pali saranno realizzati in calcestruzzo, avranno le dimensioni riportate sui disegni dei particolari allegati (prima della realizzazione di tali basamenti si dovrà eseguire una verifica statica in base alla consistenza del terreno).
Nei basamenti sarà posato, entro il blocco in calcestruzzo, le 2 tubazioni in plastica del diametro di 75 mm per il passaggio dei cavi dal pozzetto di derivazione fino ai pali di sostegno.

9 PALI DI SOSTEGNO

I pali per l'illuminazione devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. ed è previsto l'impiego di:
- pali in acciaio zincato a caldo a sezione conica di altezza 8,00 m fuori terra dello spessore di 4 mm,

Tali pali dovranno avere due aperture :
-un foro ad asola , per il passaggio dei conduttori ;
-una finestrella di ispezione delle dimensioni di 46x186 mm tale finestrella dovrà essere posizionata dalla parte opposta al senso del traffico veicolare con il bordo inferiore almeno a 600 mm dal suolo . La chiusura della finestrella dovrà avvenire mediante opportuno portello chiudibile a chiave triangolare. Le derivazioni e giunzioni della linea di ciascun apparecchio illuminante, saranno sempre eseguite su ogni palo con adeguate morsettiere della ditta Conchiglia e fusibili per protezione della derivazione degli apparecchi illuminanti stessi. In nessun caso saranno consentite derivazioni o giunzioni all'interno delle tubazioni o sui morsetti delle apparecchiature . Per la protezione dei cavi si deve porre fino alla morsettiera sul palo il tubo in PVC serie pesante del diametro di 50 mm posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione.

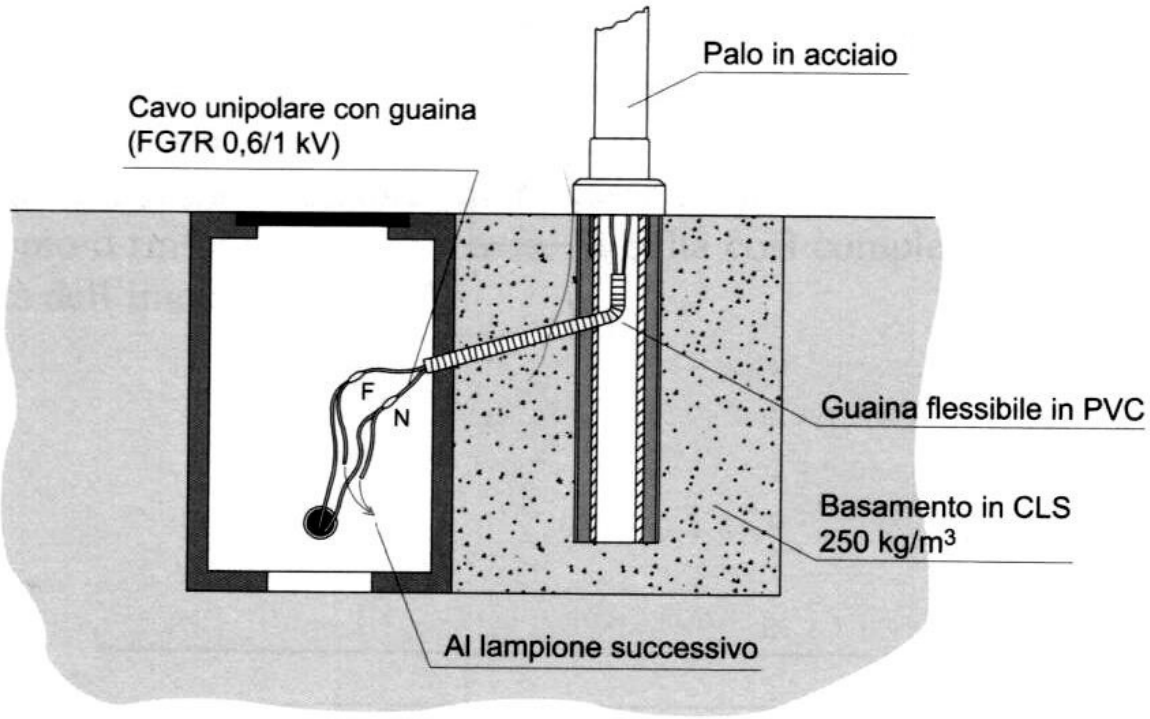
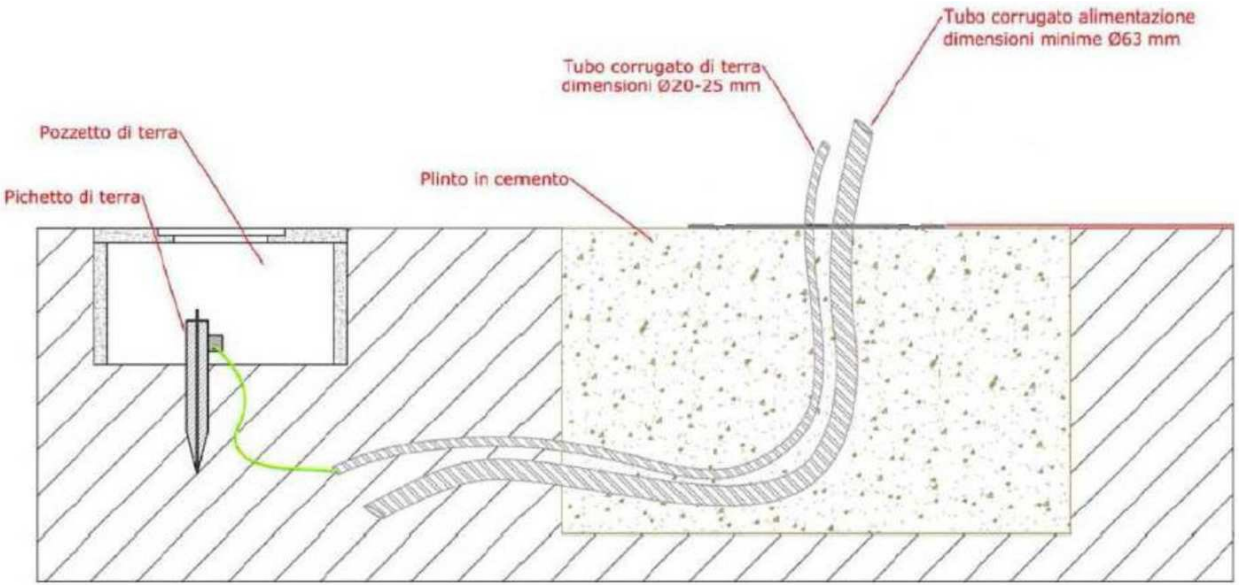


Fig. 1 Particolare collegamento elettrico dal pozzetto al palo

10 APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti previsti saranno provvisti di ottica cut-off.

Saranno installati apparecchi illuminanti di tipo a LED ed avranno le seguenti caratteristiche:
– telaio in alluminio pressofuso
– attacco a testa-palo con inclinazione regolabile
– grado di protezione IP66
– classe di isolamento II
– temperatura di colore 4000K
– rispetto della sicurezza fotobiologica secondo quanto indicato dalla norma EN 62471 (gruppo RG0).



11 SCHEDE TECNICHE

11.1 MARCA: CREELIGHTING
MODELLO: ENERGY UNO
CODICE: TRSA-02-_-_-8L-407

11.2 CAVI ELETTRICI

Immagine esemplificativa

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale Uo/U: : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm2
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Cavi non propaganti l'incendio; ridotta emissione di gas tossici e corrosivi; buon comportamento alle basse temperature.

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".
Adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

CONDUTTORE
Materiale: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, classe II

ISOLAMENTO
Materiale: Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16,
PVC speciale di qualità R16, colore grigio

CEI UNEL 35318 / CEI UNEL 35322

11.3 TUBO CORRUGATO

Immagine esemplificativa

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Cavidotto a doppio strato in Polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia, costruito con processo di coestrusione, resistenza allo schiacciamento 450N, resistenza elettrica di isolamento 100 MOhm, rigidità elettrica 800 kV/cm, giuntabile a manicotto, conforme alle norme IMQ e CEI EN 50086-2-4/A1. Disponibile in rotoli con cavo tirasonda o barre da 6 m.

Materiale: Polietilene alta densità;
Impiego: Protezione cavi elettrici BT e MT;
Schiacciamento: Deformazione < 5% con 450N.;
Limiti d'impiego: Da -50°C a +60°C;
Raggio curvatura: 15 volte il diametro esterno;
Installazione: Sotterranea e in trincea;
Confezione: Dal DN 40 al DN 160 rotolo da 50ML -
DN 200 rotolo da 25 ML;
Normativa: CEI EN 500086-2-4/A1;
Certificazione: IMQ, CE;

INSTALLAZIONE

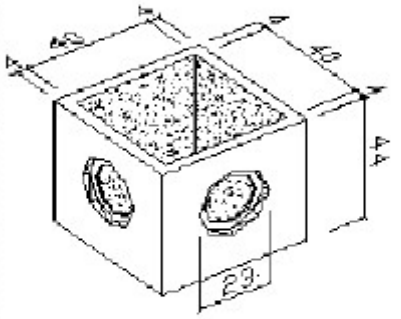
La produzione e fornitura in rotoli del tubo corrugato e la flessibilità della condotta permettono una posa ed una installazione veloce, il superamento di ostacoli presenti nello scavo senza l'ausilio di pezzature speciali. L'inserimento del cavo nella condotta è agevolato dalla presenza all'interno del tubo di un apposito filo di ferro zincato per il traino della fune tira cavo. La struttura esterna a doppie pareti tra loro coestruse corrugate esternamente, conferisce al materiale una elevata resistenza allo schiacciamento; la struttura liscia interna consente il passaggio e l'alloggiamento dei cavi elettrici di potenza e di segnale. In funzione della lunghezza della tratta è opportuno limitare il numero di curve del materiale, in particolare tipo A: lunghezza tratta ≤ 10 m (meno di due curve a 90°), tipo B: lunghezza tratta > 10 m (max due curve a 90°), tipo C: tratta con più di due curve a 90°. In cui per tratta si intende la parte di tubo, priva di interruzioni, che collega due punti distinti, ad es. due scatole di derivazione, due scatole portafrutto, due quadri. Se il cavo è costituito da cavi di diversa sezione, si assume per motivi termici, cautelativamente una sezione del tubo maggiore.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

DIAMETRO NOMINALE (mm)	DIAMETRO INTERNO (mm)	LUNGHEZZA ROTOLI (m)
50	39	50
63	50	50
75	63	50
90	76	50
110	92	50
125	105	50
160	138	50
200	170	25

11.4 CHIUSINO IN GHISA

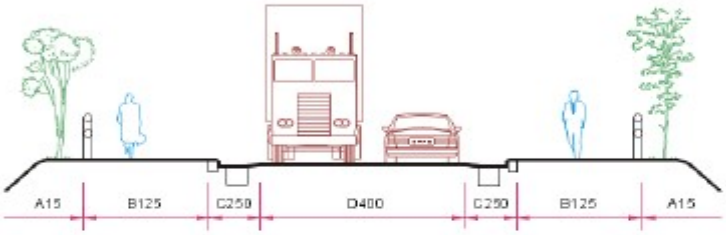
Immagine esemplificativa



CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Chiusino in ghisa sferoidale per pozzetti di ispezione cavi elettrici. Telaio di forma quadrata, munito di aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, battuta interna sagomata ad U per realizzare un dispositivo di sifonatura a coperchio chiuso per la tenuta ermetica agli odori ed alle esalazioni. Coperchio di forma rettangolare, munito di rilievi antisdrucciolo, asole idonee per le chiavi di sollevamento. Targhe per l'inserimento di eventuali scritte e targa identificativa delle dimensioni del telaio in cm. Pozzetti prefabbricati in cemento armato vibrocompresso Rck 350, completi di fondo spessore cm 4. Armatura costituita da una staffa saldata Ø mm 4 annegata in prossimità del bordo superiore.

IMPIEGO NORMA UNI EN 1433



ZONE DI IMPIEGO	
Classe **A 15**	(Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche- superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe **B 125**	(Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
Classe **C 250**	(Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
Classe **D 400**	(Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
Classe **E 600**	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

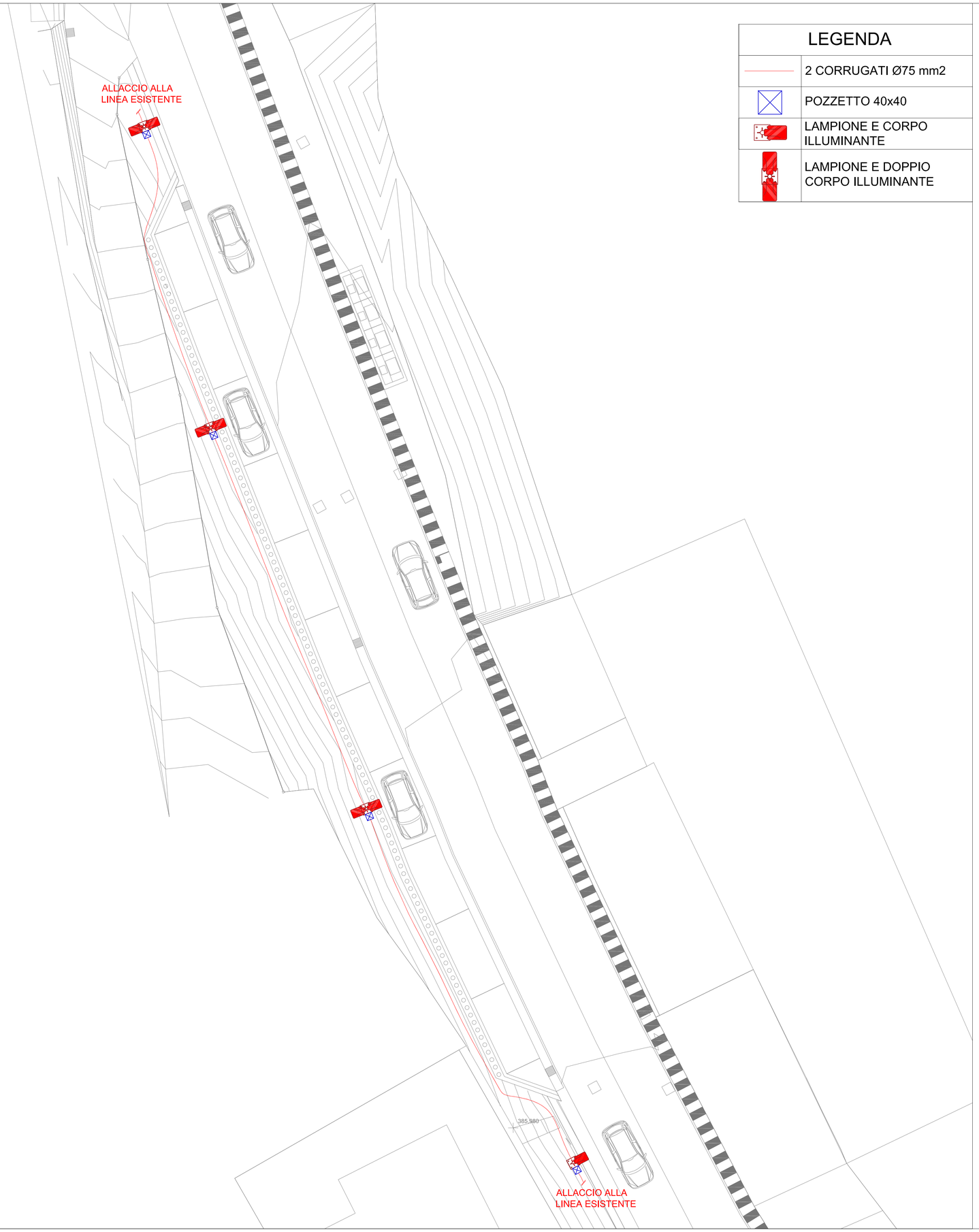
DIMENSIONI DISPONIBILI

DIMENSIONI ESTERNE (mm)	LUCE NETTA (mm)	PESO (Kg)
300X300	200X200	7
400X400	300X300	10
500X500	400X400	17
550X550	450X450	21
600X600	500X500	26

Reggello, 23/07/2024

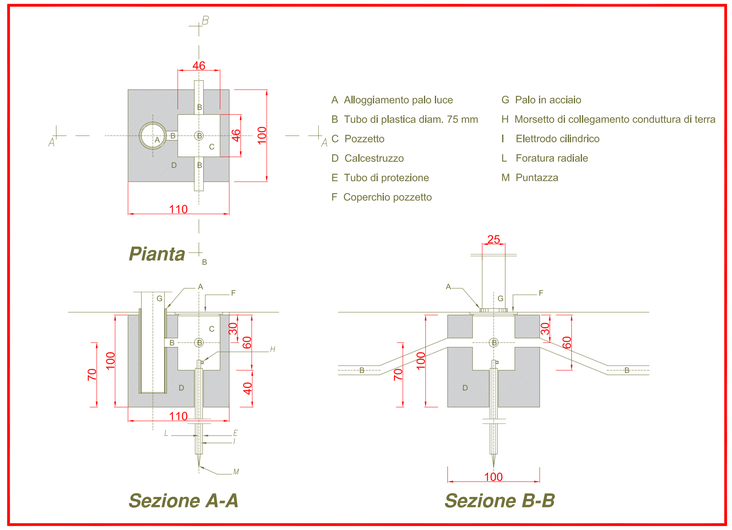
Il tecnico

Per. Ind. Gianluca Venuti



LEGENDA

	2 CORRUGATI Ø75 mm2
	POZZETTO 40x40
	LAMPIONE E CORPO ILLUMINANTE
	LAMPIONE E DOPPIO CORPO ILLUMINANTE



Particolare del pozzetto del lampione stradale

STUDIO TECNICO VENUTI
Per. Ind. Gianluca Venuti
Via B. Latini n.54 - 50066 Reggello (FI)
Tel. 3387908167 - mail. studiotecnicovenuti@gmail.com - www.studiotecnicovenuti.it

OGGETTO	PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO CONFORME AL D.M. 37/08 ss.mm.
COMMITTENTE	CITTA METROPOLITANA DI FIRENZE
COMUNE	SAN GODENZO (FI)
INDIRIZZO	SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL Km 0 AL Km 0,5
ELENCO TAVOLE	PLANIMETRIA GENERALE E PARTICOLARE COSTRUTTIVO

Il Tecnico

PER. IND. VENUTI GIANLUCA ISCR. ALBO N. 2558

Il Committente

DIS.	GV	DATA	23/07/2024	DIS. TAV.	1903

STUDIO TECNICO VENUTI

Per. Ind. Gianluca Venuti

Via B. Latini n.54 – 50066 Reggello (FI)

Tel. 3387908167 - mail. studiotecnicovenuti@gmail.com - www.studiotecnicovenuti.it

OGGETTO	VERIFICA ILLUMINOTECNICA
COMMITTENTE	CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE
COMUNE	SAN GODENZO (FI)
INDIRIZZO	SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL Km 0 AL Km 0,5
ELENCO TAVOLE	PLANIMETRIA GENERALE E PARTICOLARE COSTRUTTIVO

Il Tecnico	Il Committente
PER. IND. VENUTI GIANLUCA ISCR. ALBO N. 2558	

DIS.	GV	DATA	23/07/2024	DIS. TAV.	1903

Oggetto	:	SP 95 Del Castagno (San Godenzo)
Impianto	:	
Numero progetto	:	ITS012407000175_IT_
Data	:	23.07.2024

Sommario

Copertina 1
Sommario 2
1 Dati punti luce
1.1 Cree Lighting, ENERGY UNO (TRSA-02-_-_-8L-407)
1.1.1 Pagina dati 3
2 Impianto esterno 1
2.1 Descrizione, Impianto esterno 1
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno 5
2.1.2 Pianta 8
2.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1 9
2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1
2.2.1 Sommario Esterni, Impianto esterno 1 10
2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1
2.3.1 Falsi Colori, Strada (E) 11
2.3.2 Falsi Colori, Parcheggio (E) 12
2.3.3 Falsi Colori, Percorso pedonale (E) 13
2.3.4 Falsi Colori, Strada secondaria (E) 14
2.3.5 Colori falsati 3D, Vista 1 (E) 15

Oggetto	:	SP 95 Del Castagno (San Godenzo)
Impianto	:	
Numero progetto	:	ITS012407000175_IT_
Data	:	23.07.2024

1 Dati punti luce

1.1 Cree Lighting, ENERGY UNO (TRSA-02-_-_-8L-407)

1.1.1 Pagina dati

Marca: Cree Lighting

TRSA-02-_-_-8L-407 Outdoor - Street Lighting ENERGY UNO
Designed as a complete street lighting system and optimized for LED light sources, it is distinguished by its extraordinary efficiency. Energy UNO provides the best lighting solution.
Developed with three product sizes, four lumens package per size, a complete optical range, flux adjustment options and a wide range of light sources together with a comprehensive optical range, stand-alone flow control options and Zhaga connectivity. Energy can be mounted on a pole or bracket with an adjustability of 20° and with 5° increments. Adjustments can be done from outside without having to open the product cover.
Applications: Urban and internal roads, pedestrian walkways and car parks.

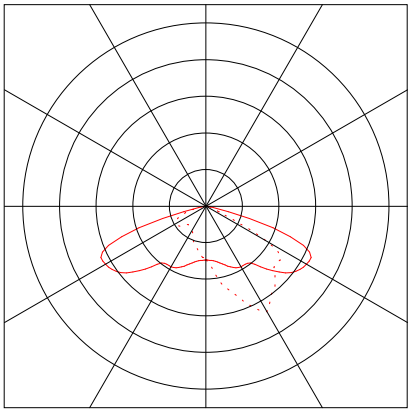
K12
Nano Comfort Broad Street (1.25)

Dati punti luce

Rendimento punto luce	:	88.97%
Rendimento punto luce	:	142.35 lm/W
Classificazione	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	34 71 98 100 89
Abbagliamento	:	G*3 / D5
Reattore/Alimentatore	:	electronic ballast
Potenza	:	54 W
Flusso luminoso	:	7687 lm
Dimensioni	:	584 mm x 244 mm x 133 mm

Sorgenti:

Quantità	:	1
Nome	:	8L - 16 Luxeon 50
Temp. Di Colore	:	4000K
Flusso luminoso	:	8640 lm
Resa cromatica	:	70



Oggetto : SP 95 Del Castagno (San Godenzo)
Impianto :
Numero progetto : ITS012407000175_IT_
Data : 23.07.2024

1 Dati punti luce

1.1 Cree Lighting, ENERGY UNO (TRSA-02-_-_-8L-407)

1.1.1 Pagina dati

IPEA* = ηa/ηr
ηa=142.35 lm/W

Illuminazione	ηr (lm/W)	IPEA*
Stradale	73	A8+ (1.95)
Grandi aree	70	A9+ (2.03)
Percorsi ciclopedonali	75	A7+ (1.90)
Aree verdi	75	A7+ (1.90)
Centri storici	60	A12+ (2.37)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

2 Impianto esterno 1

2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo	Num.	Marca	
		Cree Lighting	
1	7 x	Codice	: TRSA-02-_-_-8L-407/K12
		Nome punto luce	: ENERGY UNO
		Sorgenti	: 1 x 8L - 16 Luxeon 50 54 W / 8640 lm

2 Impianto esterno 1

2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:

	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
Cree Lighting ENERGY UNO TRSA-02-_-_-8L-407									
1xK12									
1	18.68	104.93	7.93	289.95	0.00	0.00	22.98	106.49	0.00
2	22.75	86.82	7.93	291.43	0.00	0.00	27.01	88.50	0.00
3	32.12	63.79	7.93	291.89	0.00	0.00	36.37	65.50	0.00
4	44.58	42.57	7.93	297.74	0.00	0.00	48.63	44.70	0.00
5	19.90	85.63	7.93	112.81	0.00	0.00	15.68	83.86	0.00
6	15.92	103.90	7.93	110.69	0.00	0.00	11.63	102.29	0.00
7	29.27	62.64	7.93	112.28	0.00	0.00	25.03	60.90	0.00

Elementi di creazione

2 Impianto esterno 1

2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

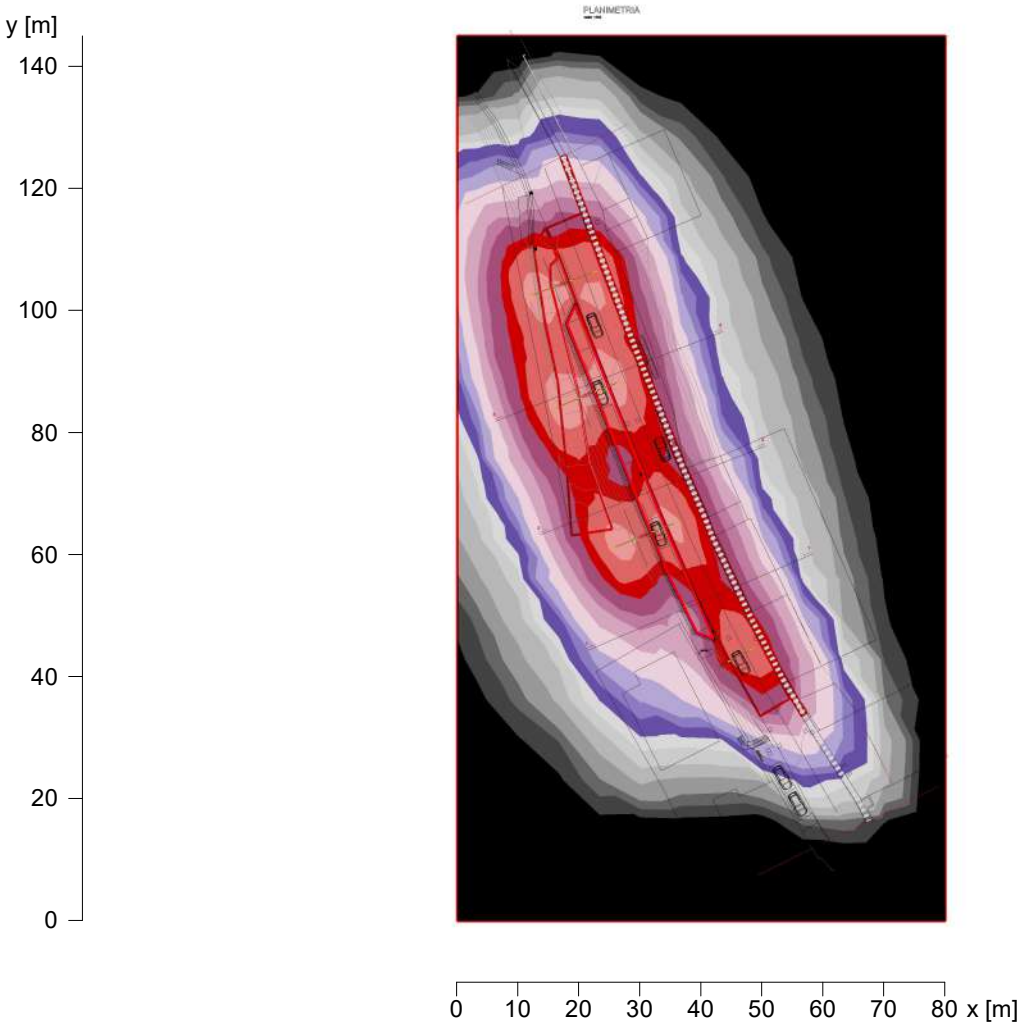
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

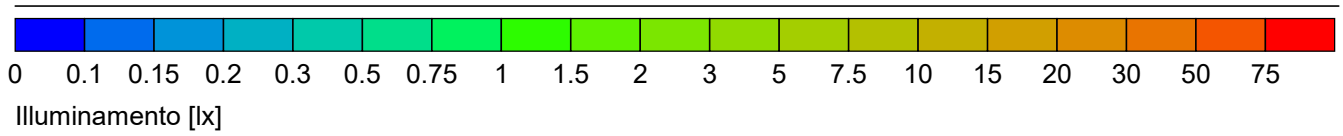
Superficie di misurazione

						Angolo di rotazione		
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1								
	0.00	145.00	0.00	80.00	145.00	270.00	0.00	0.00
Strada								
M 1	12.13	119.53	0.00	41.52	83.12	293.34	0.00	0.00
Parcheggio								
	39.25	47.26	0.75	55.05	54.78	67.14	0.00	0.00
Percorso pedonale								
M 2	17.12	124.64	0.00	41.36	93.89	22.16	0.00	0.00
Strada secondaria								
M 3	12.57	109.74	0.00	14.54	50.93	278.94	0.00	0.00

2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

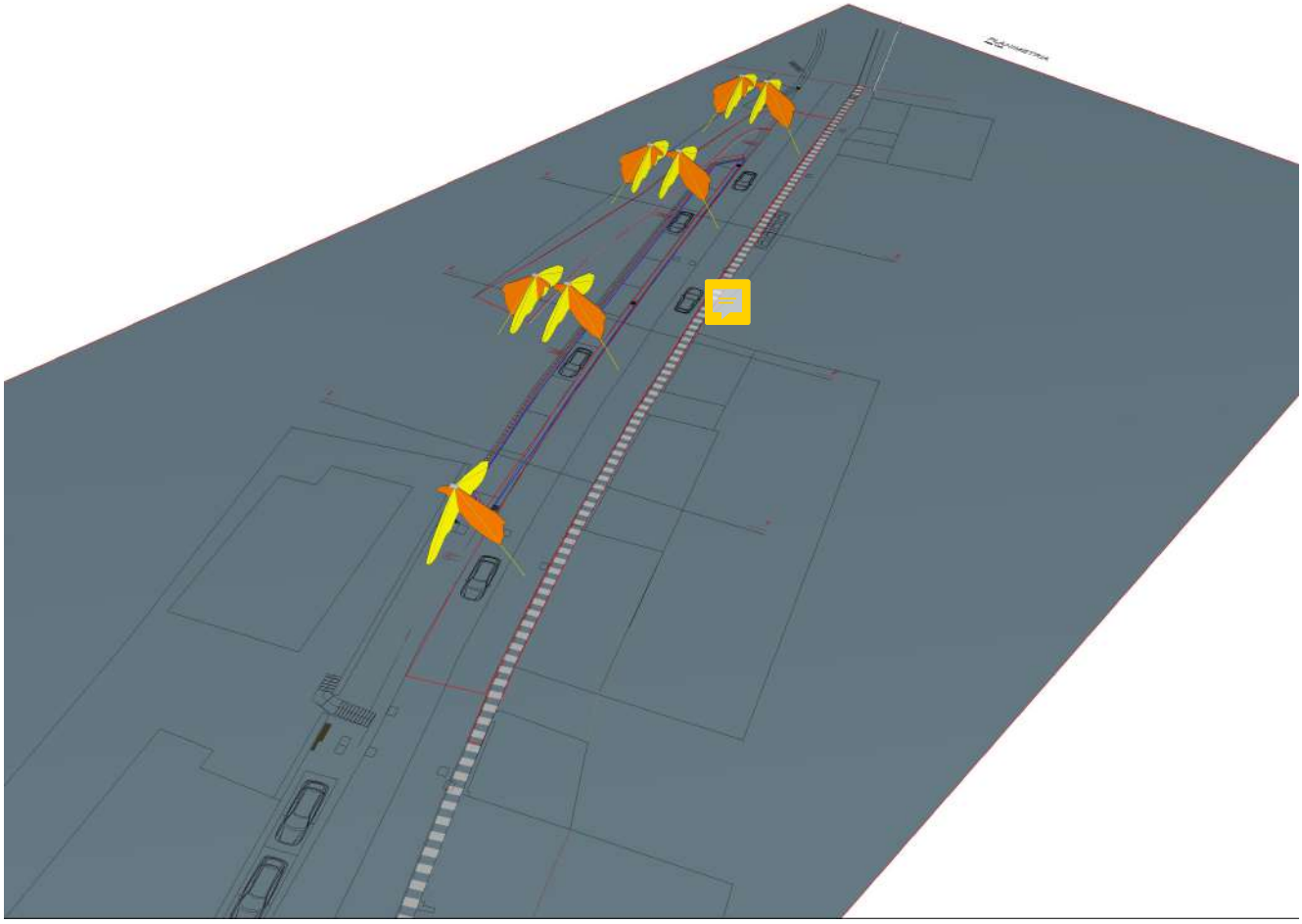
2.1.2 Pianta

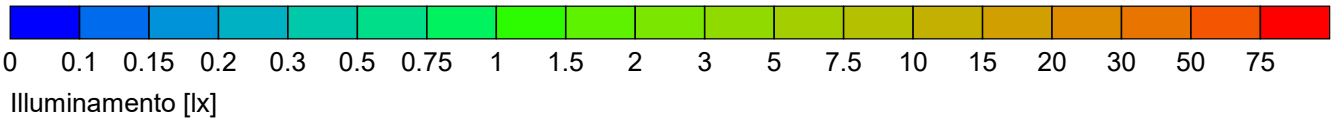




2.1 Descrizione, Impianto esterno 1

2.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 1



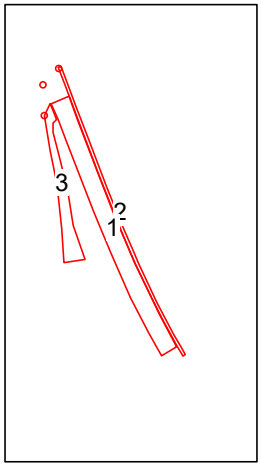


Oggetto : SP 95 Del Castagno (San Godenzo)
Impianto :
Numero progetto : ITS012407000175_IT_
Data : 23.07.2024

2 Impianto esterno 1

2.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

2.2.1 Sommario Esterni, Impianto esterno 1

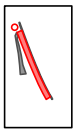


Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Fattore di manut.	0.90

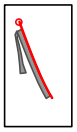
Superfici di misura

1 Strada



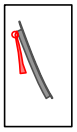
	Illuminamento		Area di calcolo: 87.28m x 7.55m (106 x 9 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	23 lx	9.68 lx	0.42	0.27
C2	>= 20.0 lx		>= 0.40	

2 Percorso pedonale



	Illuminamento		Area di calcolo: 4.04m x 99.74m (17 x 422 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	14.8 lx	2.98 lx	0.20	0.11
P2	>= 10.0 lx	>= 2.00 lx		

3 Strada secondaria

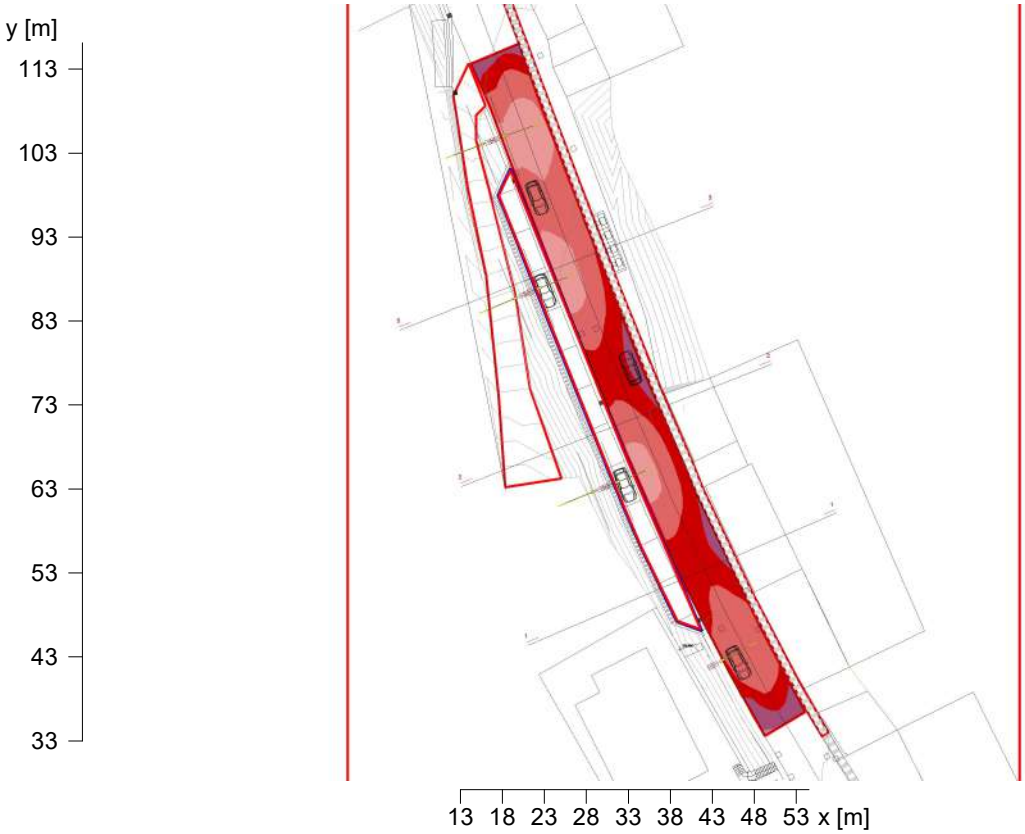


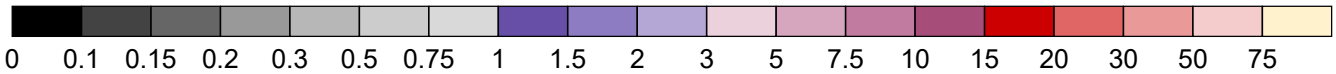
	Illuminamento		Area di calcolo: 50.49m x 6.78m (168 x 23 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	24 lx	9.78 lx	0.41	0.27
C3	>= 15.0 lx		>= 0.40	

2 Impianto esterno 1

2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

2.3.1 Falsi Colori, Strada (E)



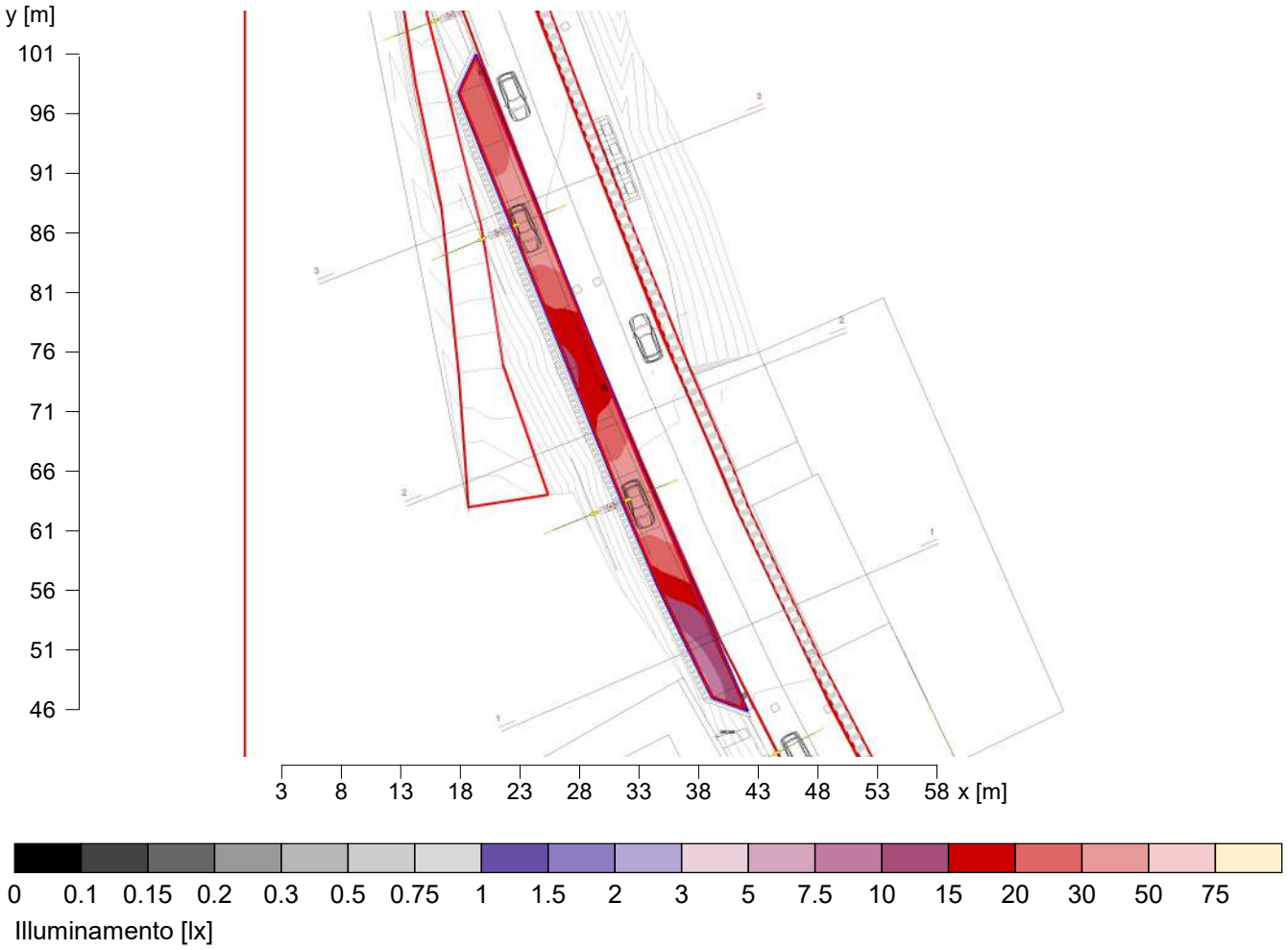


Illuminamento [lx]

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 23 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.7 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 36.2 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 2.38 (0.42)

2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

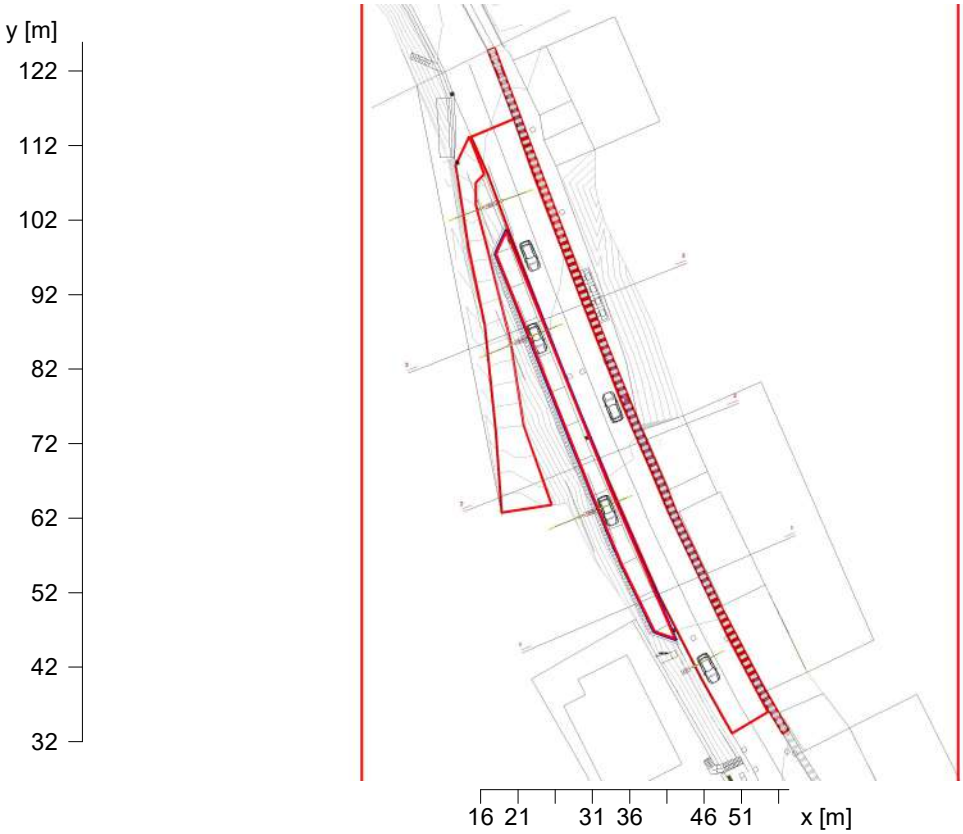
2.3.2 Falsi Colori, Parcheggio (E)

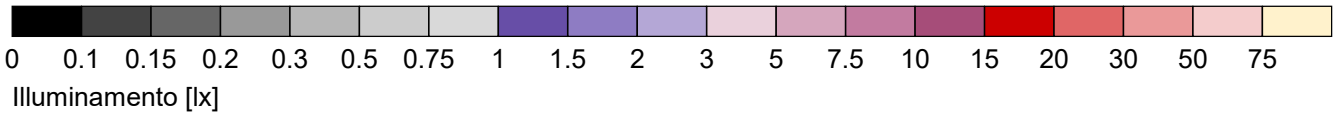


Altezza del piano di riferimento		: 0.75 m
Illuminamento medio	$\overline{E}_m$	: 24.4 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 7.1 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 41.4 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\overline{E}_m$	: 1 : 3.42 (0.29)

2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

2.3.3 Falsi Colori, Percorso pedonale (E)

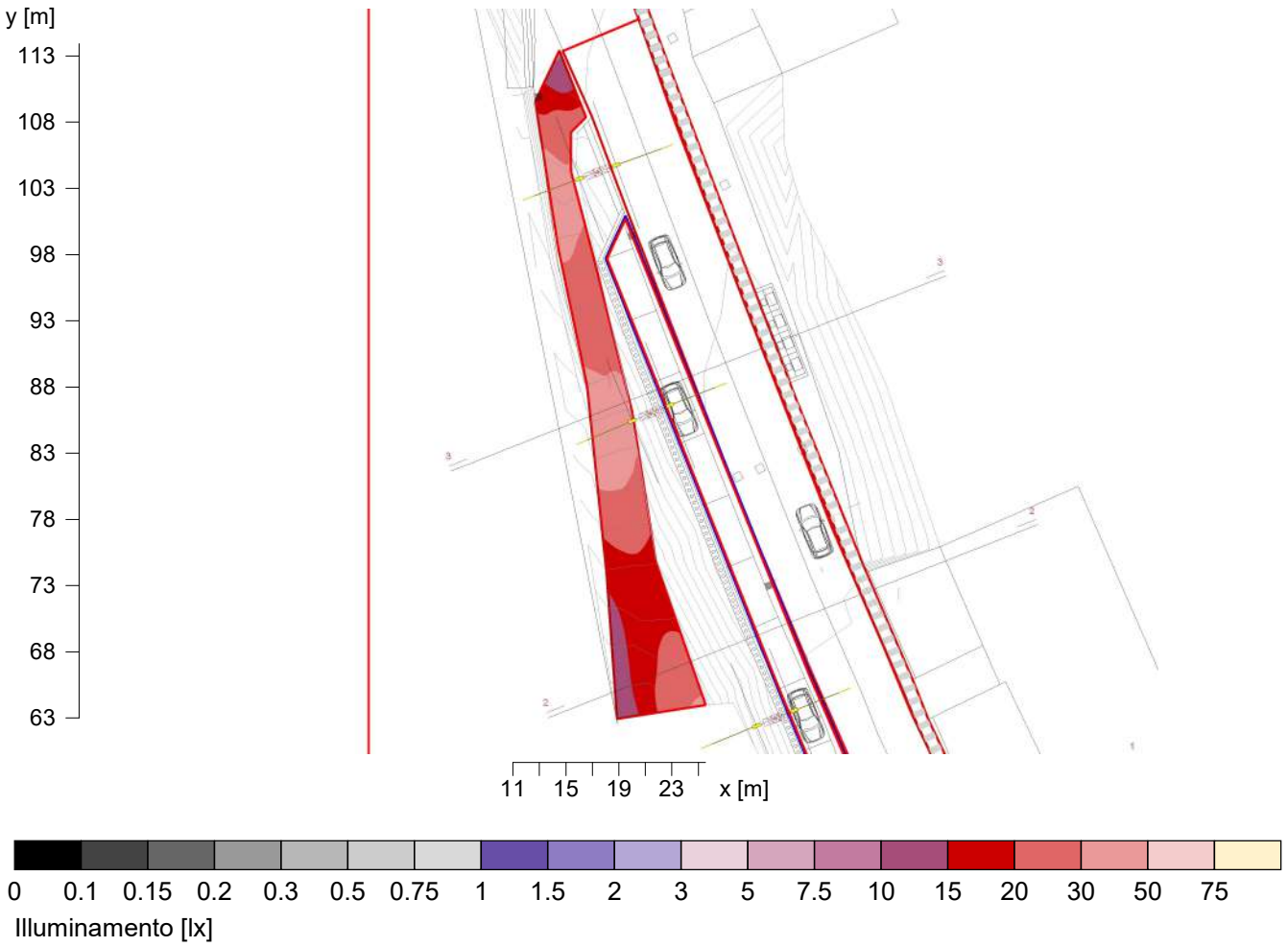




Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 14.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 3 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 27.8 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 4.98 (0.20)

2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

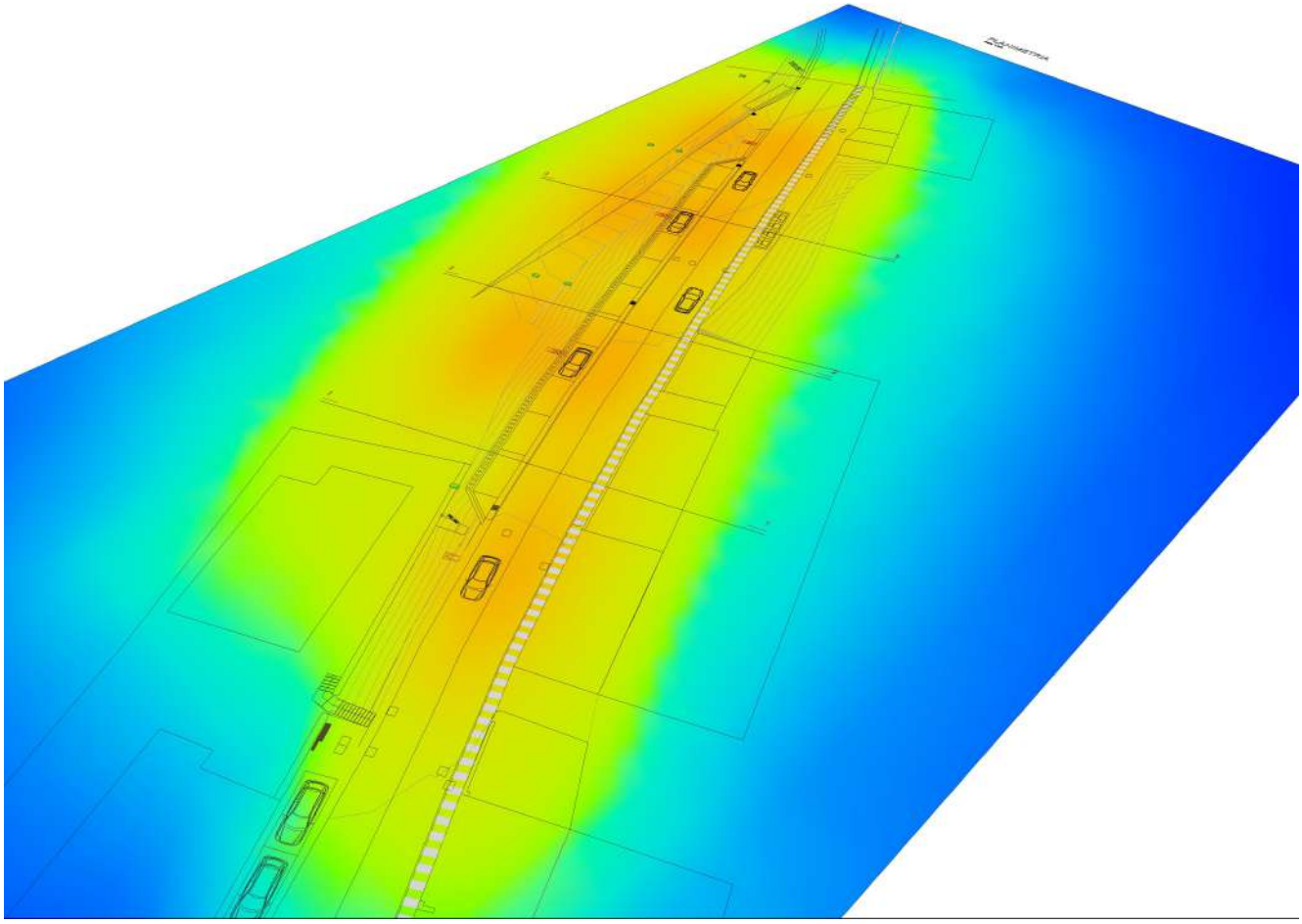
2.3.4 Falsi Colori, Strada secondaria (E)

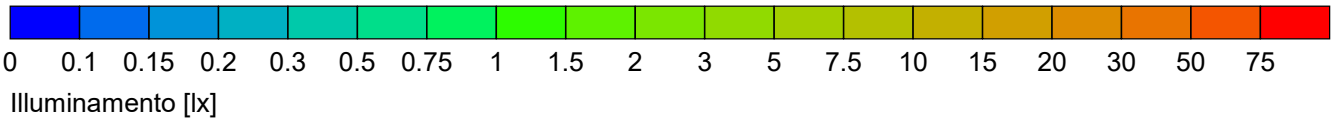


Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\overline{E}_m$	: 24.1 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.8 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 36.3 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\overline{E}_m$	: 1 : 2.46 (0.41)

2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

2.3.5 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)





STUDIO TECNICO VENUTI

Per. Ind. Gianluca Venuti

Via B. Latini n.54 – 50066 Reggello (FI)

Tel. 3387908167 - mail. studiotecnicovenuti@gmail.com - www.studiotecnicovenuti.it

OGGETTO	VERIFICA ILLUMINOTECNICA
COMMITTENTE	CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE
COMUNE	SAN GODENZO (FI)
INDIRIZZO	SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL Km 0 AL Km 0,5
ELENCO TAVOLE	PIANO DI MANUTENZIONE

Il Tecnico	Il Committente
PER. IND. VENUTI GIANLUCA ISCR. ALBO N. 2558	

DIS.	GV	DIS. TAV.	1903

Comune di SAN GODENZO
Provincia di FIRENZE (FI)

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione dell'impianto dell'illuminazione pubblica

COMMITTENTE: Città metropolitana di Firenze

28/08/2024, Reggello

IL TECNICO

(Per. ind. Venuti Gianluca)

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **SAN GODENZO**

Provincia di: **FIRENZE (FI)**

OGGETTO: Piano di manutenzione dell'Impianto di pubblica illuminazione

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione al fine di conservare nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'impianto di pubblica illuminazione. Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale d'uso e conduzione;
b) il manuale di manutenzione;
c) il programma di manutenzione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente del 28 marzo 2018. Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità). I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti. Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti. Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

CORPI D'OPERA:

- 01 SAN GODENZO

SAN GODENZO

Piano di manutenzione dell'impianto di Pubblica Illuminazione

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Impianto elettrico illuminazione pubblica
- 01.02 Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica
- 01.03 Sostegni illuminazione pubblica
- 01.04 Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Impianto elettrico illuminazione pubblica

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. E' l'insieme di componenti formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni, dai centri luminosi e dalle apparecchiature installate nel territorio dell'Amministrazione Comunale e finalizzate alla illuminazione di spazi pubblici come vie e/o piazze, di luoghi pubblici ivi comprese aree di pertinenze delle stesse. L'impianto ha origine nei punti di consegna dell'energia elettrica, pur non comprendendoli, e termina con i Punti Luce.

L'impianto di illuminazione viene suddiviso nei seguenti oggetti:
- Quadri di alimentazione
- Cavidotti e linee di alimentazione
- Sostegni (pali - bracci e mensole)
- Apparecchi di illuminazione

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.01.01 Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica

Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto elettrico illuminazione pubblica

I quadri elettrici sono in genere in spazi protetti dagli agenti esterni, destinato alla distribuzione dell'energia elettrica per l'illuminazione e per l'alimentazione di eventuali quadri secondari; al suo interno possono essere alloggiate anche le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto di pubblica illuminazione.

Il quadro elettrico di comando è composto da:
1) un armadio in resina IP 55;
2) struttura interna con barre DIN;
3) interrutore automatico magnetotermico;
4) contatori in corrente alternata a 220-380V, interruttori di protezione differenziale;
5) morsettiera.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Anomalie dei contattori
Difetti di funzionamento dei contattori.

01.01.01.A02 Anomalie di funzionamento
Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.01.01.A03 Anomalie dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.01.01.A04 Anomalie dei magnetotermici
Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.01.01.A05 Anomalie dei relè
Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.01.01.A06 Anomalie della resistenza
Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.01.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione
Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.01.01.A08 Campi elettromagnetici
Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.01.01.A09 Depositi di materiale
Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.01.01.A10 Difetti agli interruttori
Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

L'impianto didistrubuzione elettrica ha la funzione di collegare determinati punti.

Tutti i componenti facente parte dell'impianto di illuminazione pubblica dovranno essere in classe II a doppio isolamento comprese le condutture elettriche. L'adozione di tale sistema porterà sostanziali vantaggi in quanto: Rende conformi gli impianti esistenti alle norme CEI/UNI;

L'intero sistema non necessiterà più dell'impianto di messa a terra e vieta i collegamenti verso terra delle apparecchiature o dei sostegni dell'impianto.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Linee elettriche
- 01.02.02 Pozzetti in cls

Linee elettriche

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

La distribuzione dei carichi elettrici sarà ripartita per quanto possibile sulle tre fasi R, S e T in maniera equilibrata, attestando i complessi illuminanti con il criterio della rotazione ciclica delle fasi.

Per ciò che concerne la riqualificazione delle linee elettriche, la fornitura è in bassa tensione monofase (240V) o trifase (400V), la potenza di progetto appare, in ogni specifico caso, sufficiente ad alimentare tutte le utenze considerando le variazioni di carico.

Tipologia di cavo per linea dorsale posa entro tubazione interrata avrà le seguenti caratteristiche:
Tipo cavo in alluminio ARG16OR 0,6/1kV, unipolare/multipolare, isolato in gomma di qualità G16, guaina in PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Tipologia di cavo linea dorsale possa istallazione aerea avrà le seguenti caratteristiche:
Cavo in alluminio di tipo RE4E4X – 0,6/1 kV, cavo unipolare/multipolare autoportante ad elica visibile per linee aeree con conduttori in corda rigida di alluminio classe II isolati con polietilene reticolato rispondenti alle norme ENEL DC 4181/7 - ENEL DC 4908 - HD 626 - CEI 20-58.

Tipologia di cavo per derivazioni avrà le seguenti caratteristiche:
Cavo in rame rosso di tipo FG16OR16 - 0,6/1kV classe 5, formazione flessibile, isolamento in gomma qualità G16.
• Isolamento: gomma, qualità G16

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna in corrispondenza di ogni nuovo sostegno di pubblica illuminazione stradale, lungo il tracciato della nuova linea dorsale, sarà posato un pozzetto di derivazione e tiro in cls, con chiusino di ghisa carrabile in modo da realizzare la derivazione dalla linea principale, per l'alimentazione del singolo punto luce

Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli strumenti necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione dei componenti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Cavillature superficiali
Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

01.02.02.A02 Deposito superficiale
Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore o all'interno dei pozzetti.

01.02.02.A03 Difetti dei chiusini
Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

01.02.02.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.02.02.A06 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

01.02.02.A07 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A08 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.02.A09 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Sostegni illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica hanno lo scopo primario brindare sicurezza ai cittadini attraverso un aumento di visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico veicolare. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.
L'impianto di illuminazione pubblica deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità dell'illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, temperatura colore e resa cromatica.

L'impianto di illuminazione pubblica è' costituito generalmente da:
1) sostegni: pali, bracci o mensole, torrifarro , tesate, ecc.
2) corpi illuminanti, apparecchi stradale, d'arredo, in stile, proiettori, ecc.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Sostegni per impianti di illuminazione pubblica

Sostegni per impianti di illuminazione pubblica

Unità Tecnologica: 01.03

Sostegni illuminazione pubblica

I sostegni siano questi pali, bracci o mensole a parete sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti. Possono essere realizzati in diversi materiali ad esempio: in leghe di alluminio, acciaio, ghisa, cemento (cac cemento armato centrifugato), vetroresina, legno,ecc.

I materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706 e s.m.i. . Si deve evitare l'azione elettrolitica tra gli elemnti di fondazione e gli ilementi in contatto con gli agenti esterni mediante isolamento o separazione fisica.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

01.03.01.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

01.03.01.A03 Corrosione

Possibili corrosione dei sostegni realizzati in acciaio, alluminio, cemento dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

01.03.01.A04 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento del plinto di appoggio nel terreno, di ancoraggio a muro delle piastre o bulloni di fissagio nel caso di bracci o mensole a parete.

Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica hanno lo scopo primario brindare sicurezza ai cittadini attraverso un aumento di visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico veicolare. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.
L'impianto di illuminazione pubblica deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità dell'illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, temperatura colore e resa cromatica.

In modo schematico, un corpo illuminante LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- ottica per la formazione del solido fotometrico distribuzione del flusso luminoso.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04 Apparecchio a led

Apparecchio a led

Unità Tecnologica: 01.04

Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Il corpo illuminante di tipo stradale con sorgente LED è una tipologia dedicata all'illuminazione pubblica di strade veicolare e di espazi pubbici esterni, caratterizzato da un'efficienza energetica e un flusso luminoso molto elevati, una durata di vita del corpo e la sorgente molto lunga e una buona resa cromatica. Vi è la possibilità di direzionare, regolare e dimmerrare il fascio luminoso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Abbassamento del livello di illuminazione
Abbassamento del livello de flusso luminoso dovuto ad usura delle sorgenti, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

01.04.02.A02 Anomalie anodo
Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.04.02.A03 Anomalie catodo
Difetti di funzionamento del catodo.

01.04.02.A04 Anomalie connessioni
Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.04.02.A05 Anomalie trasformatore
Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.04.02.A06 Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.

01.04.02.A07 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

01.04.02.A08 Difetti di serraggio
Difetti negli elementi di ancoraggio o conessioni tra ill corpo illuminante e il sostegno.

01.04.02.A09 Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo pi ù verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.04.02.A10 Anomalie di funzionamento
Difetti di funzionamento degli apparecchi con sorgente a LED.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE ..... pag. 2
2) Conformità ai criteri ambientali minimi ..... pag. 3
3) FIGLINE E INCISA VALDARNO ..... pag. 5
" 1) Impianto elettrico illuminazione pubblica ..... pag. 6
" 1) Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 7
" 2) Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 8
" 1) Linee elettriche ..... pag. 9
" 2) Pozzetti in cls ..... pag. 10
" 3) Sostegni illuminazione pubblica ..... pag. 11
" 1) Sostegni per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 12
" 4) Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 13
" 1) Apparecchio a led ..... pag. 14

COMUNE DI SAN GODENZO
Provincia di FIRENZE (FI)

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione dell'Impianto di pubblica illuminazione

COMMITTENTE: Città metropolitana di Firenze

28.08.2024, Reggello

IL TECNICO

(Per. Ind. Gianluca Venuti)

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **SAN GODENZO**

Provincia di: **FIRENZE(FI)**

OGGETTO: Piano di manutenzione dell'Impianto di pubblica illuminazione

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione al fine di conservare nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'impianto di pubblica illuminazione. Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale d'uso e conduzione;
b) il manuale di manutenzione;
c) il programma di manutenzione.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente del 28 marzo 2018. Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità). I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti. Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti. Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai **"Criteri Ambientali Minimi" (CAM)**, contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

CORPI D'OPERA:

- 01 SAN GODENZO

SAN GODENZO

Piano di manutenzione dell'impianto di Pubblica Illuminazione

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Impianto elettrico illuminazione pubblica
- 01.02 Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica
- 01.03 Sostegni illuminazione pubblica
- 01.04 Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Impianto elettrico illuminazione pubblica

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. E' l'insieme di componenti formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni, dai centri luminosi e dalle apparecchiature installate nel territorio dell'Amministrazione Comunale e finalizzate alla illuminazione di spazi pubblici come vie e/o piazze, di luoghi pubblici ivi comprese aree di pertinenze delle stesse. L'impianto ha origine nei punti di consegna dell'energia elettrica, pur non comprendendoli, e termina con i Punti Luce.

L'impianto di illuminazione viene suddiviso nei seguenti oggetti:
- Quadri di alimentazione
- Cavidotti e linee di alimentazione
- Sostegni (pali - bracci e mensole)
- Apparecchi di illuminazione

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto.

L' impianto è realizzato in classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione di messa a terra.

Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ci ò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.

Prestazioni:
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali dei componenti degli impianti mediante misurazioni.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37 e s.m.i.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; e s.m.i.

01.01.R02 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.
Tutti i componenti dell'impianto sono in Classe II

Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; e s.m.i.

01.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e

come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; e s.m.i.

01.01.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 1977; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; e s.m.i.

01.01.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità (CAM)

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 28.03.2018; e s.m.i.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica

Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto elettrico illuminazione pubblica

I quadri elettrici sono in genere in spazi protetti dagli agenti esterni, destinato alla distribuzione dell'energia elettrica per l'illuminazione e per l'alimentazione di eventuali quadri secondari; al suo interno possono essere alloggiate anche le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto di pubblica illuminazione.

Il quadro elettrico di comando è composto da:
1) un armadio in resina IP 55;
2) struttura interna con barre DIN;
3) interrutore automatico magnetotermico;
4) contatori in corrente alternata a 220-380V, interruttori di protezione differenziale;
5) morsettiera.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.
Il quadro elettrico sarà strutturato con un interruttore differenziale puro, quale interruttore generale, del tipo a riarmo automatico in grado di effettuare il controllo preventivo dell'isolamento e la verifica periodica della funzionalità senza togliere tensione all'impianto, nel rispetto delle condizioni di sicurezza degli operatori e di chiunque dovesse entrare in contatto con le masse dell'impianto.

Prestazioni:
E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-7; e s.m.i.

01.01.01.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Di manutenibilità
Classe di Esigenza: Gestione

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale e è riportato il codice identificativo del quadro elettrico insieme alle funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1; e s.m.i.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

01.01.01.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.01.01.A03 Anomalie dei fusibili
Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.01.01.A04 Anomalie dei magnetotermici
Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.01.01.A05 Anomalie dei relè
Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.01.01.A06 Anomalie della resistenza
Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.01.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione
Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.01.01.A08 Campi elettromagnetici
Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.01.01.A09 Depositi di materiale
Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.01.01.A10 Difetti agli interruttori
Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Verifica protezioni
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: *1) Controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.01.C02 Verifica campi elettromagnetici (CAM)
Cadenza: ogni anno
Tipologia: Misurazioni
Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie di funzionamento; 2) Campi elettromagnetici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia generale
Cadenza: ogni anno
Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.01.01.I02 Serraggio
Cadenza: ogni anno
Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.*

01.01.01.I03 Regolazione
Cadenza: ogni anno
Regolazione dell'interruttore orario e/o dell'interruttore crepuscolare.

- Ditte specializzate: *Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.*

01.01.01.I04 Sostituzione quadro
Cadenza: quando occorre
Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

La sostituzione dei quadri elettrici prevede le seguenti operazioni:
a) rimozione del quadro elettrico esistente;
b) verifica del blocco di fondazione esistente ed eventuale realizzazione di nuovo basamento in calcestruzzo;

c) realizzazione delle opere edili necessarie per l'ingresso della nuova linea interrata, oppure scavo per l'intercettazione della linea elettrica interrata esistente;
d) installazione del nuovo quadro elettrico completo delle necessarie apparecchiature di alimentazione, protezione e telecontrollo;
e) realizzazione di tutti i collegamenti, compresa la perfetta regolazione e programmazione delle apparecchiature;
f) ripristino della pavimentazione esistente.

• Ditte specializzate: *Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche, Operaio comune.*

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

L'impianto didistrubuzione elettrica ha la funzione di collegare determinati punti.

Tutti i componenti facente parte dell'impianto di illuminazione pubblica dovranno essere in classe II a doppio isolamento comprese le condutture elettriche. L'adozione di tale sistema porterà sostanziali vantaggi in quanto: Rende conformi gli impianti esistenti alle norme CEI/UNI;

L'intero sistema non necessiterà più dell'impianto di messa a terra e vieta i collegamenti verso terra delle apparecchiature o dei sostegni dell'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi ed i materiali dell'impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

01.02.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 28.03.2018;e s.m.i.

01.02.R03 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017; D.M. Ambiente 11.10.2018; e s.m.i.

01.02.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 28.03.2018; e s.m.i.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Linee elettriche
- 01.02.02 Pozzetti in cls

Linee elettriche

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

La distribuzione dei carichi elettrici sarà ripartita per quanto possibile sulle tre fasi R, S e T in maniera equilibrata, attestando i complessi illuminanti con il criterio della rotazione ciclica delle fasi.

Per ciò che concerne la riqualificazione delle linee elettriche, la fornitura è in bassa tensione monofase (240V) o trifase (400V), la potenza di progetto appare, in ogni specifico caso, sufficiente ad alimentare tutte le utenze considerando le variazioni di carico.

Tipologia di cavo per linea dorsale posa entro tubazione interrata avrà le seguenti caratteristiche:
Tipo cavo in alluminio ARG16OR 0,6/1kV, unipolare/multipolare, isolato in gomma di qualità G16, guaina in PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Tipologia di cavo linea dorsale possa istallazione aerea avrà le seguenti caratteristiche:
Cavo in alluminio di tipo RE4E4X – 0,6/1 kV, cavo unipolare/multipolare autoportante ad elica visibile per linee aeree con conduttori in corda rigida di alluminio classe II isolati con polietilene reticolato rispondenti alle norme ENEL DC 4181/7 - ENEL DC 4908 - HD 626 - CEI 20-58.

Tipologia di cavo per derivazioni avrà le seguenti caratteristiche:
Cavo in rame rosso di tipo FG16OR16 - 0,6/1kV classe 5, formazione flessibile, isolamento in gomma qualità G16.
• Isolamento: gomma, qualità G16

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Cavi non propaganti l'incendio; ridotta emissione di gas tossici e corrosivi; buon comportamento alle basse temperature.

CONDUTTORE: Materiale: Alluminio, corda rigida compatta, classe 2
ISOLAMENTO: Materiale: Polietilene reticolato E4 ad elevate prestazioni elettriche, mecchaniche e termiche CEI EN 50636-0 (CEI 20-11/0).
Colore: HD 308 (CEI-UNEL 00722)

Prestazioni:
Temperatura massima di esercizio: 90°C
Temperatura minima di posa: 0°C
Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Livello minimo della prestazione:
Tensione nominale Uo/U: : 0,6/1 kV

Riferimenti normativi:

norme ENEL DC 4181/7 - ENEL DC 4908 - HD 626; CEI EN 50636-0 (CEI 20-11/0); CEI 20-58; CEI 20-67; e s.m.i.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 5 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza al fuoco; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di connessione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Sostituzione conduttori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i conduttori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna in corrispondenza di ogni nuovo sostegno di pubblica illuminazione stradale, lungo il tracciato della nuova linea dorsale, sarà posato un pozzetto di derivazione e tiro in cls, con chiusino di ghisa carrabile in modo da realizzare la derivazione dalla linea principale, per l'alimentazione del singolo punto luce

Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli strumenti necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione dei componenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Cavillature superficiali
Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

01.02.02.A02 Deposito superficiale
Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore o all'interno dei pozzetti.

01.02.02.A03 Difetti dei chiusini
Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

01.02.02.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.02.02.A06 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

01.02.02.A07 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A08 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.02.02.A09 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo chiusini
Cadenza: ogni 5 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti dei chiusini; 2) Deposito superficiale; 3) Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Operaio comune.*

01.02.02.C02 Controllo struttura
Cadenza: ogni 5 anni
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e

controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

• Anomalie riscontrabili: *1) Cavillature superficiali; 2) Deposito superficiale; 3) Efflorescenze; 4) Presenza di vegetazione; 5) Difetti di stabilità.*

• Ditte specializzate: *Operaio comune.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Sostegni illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica hanno lo scopo primario brindare sicurezza ai cittadini attraverso un aumento di visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico veicolare. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.
L'impianto di illuminazione pubblica deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità dell'illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, temperatura colore e resa cromatica.

L'impianto di illuminazione pubblica è' costituito generalmente da:
1) sostegni: pali, bracci o mensole, torrifarro , tesate, ecc.
2) corpi illuminanti, apparecchi stradale, d'arredo, in stile, proiettori, ecc.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7; e s.m.i.

01.03.R02 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 28.03.2018; e s.m.i.

01.03.R03 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; e s.m.i.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Sostegni per impianti di illuminazione pubblica

Sostegni per impianti di illuminazione pubblica

Unità Tecnologica: 01.03

Sostegni illuminazione pubblica

I sostegni siano questi pali, bracci o mensole a parete sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti. Possono essere realizzati in diversi materiali ad esempio: in leghe di alluminio, acciaio, ghisa, cemento (cac cemento armato centrifugato), vetroresina, legno,ecc.

I materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706 e s.m.i. . Si deve evitare l'azione elettrolitica tra gli elemnti di fondazione e gli ilementi in contatto con gli agenti esterni mediante isolamento o separazione fisica.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.01.R01 Impermeabilità ai liquidi (CAM)

Classe di Requisiti: Integrabilità degli elementi tecnici
Classe di Esigenza: Integrabilità

I componenti dei pali devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:
E' opportuno che gli elementi costituenti i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1 e s.m.i..

01.03.01.R02 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica
Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i pali devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche. Componenti in classe II di isolamento

Prestazioni:
E' opportuno che i pali siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 40-1 e s.m.i.

01.03.01.R03 Resistenza alla corrosione (CAM)

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Controllabilità

I sostegni con i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

Prestazioni:
Ai fini della protezione contro la corrosione si divide il sostegno nelle zone seguenti:
- zona A: superficie esterna del palo dalla sommità fino a un minimo di 0,2 m sopra al livello del suolo (tale misura consente una sovrapposizione della protezione) o tutta la parte esteriore per i pali;
- zona B: superficie esterna della parte interrata estesa a una lunghezza minima di 0,25 m sopra il livello del suolo;
- zona C: superficie interna del palo.

Livello minimo della prestazione:
Per garantire un'adeguata protezione e resistenza alla corrosione deve essere eseguito il trattamento superficiale seguente:
- zona A: nessuno;
- zona B: rivestimento bituminoso non poroso che assicuri l'isolamento elettrico con uno spessore di strato minimo di 250 µm, o

qualsiasi altro materiale dello spessore richiesto, in grado di garantire lo stesso grado di protezione, il rivestimento dovrebbe essere applicato solo dopo sgrassamento e dopo un appropriato trattamento preliminare che ne assicuri l'aderenza;
- zona C: non è necessario alcun trattamento superficiale, ad eccezione della parte interrata, per la quale la protezione dovrebbe essere applicata come per la zona B.

Riferimenti normativi:

UNI EN 40-1 e s.m.i.

01.03.01.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
I sostegni ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

Prestazioni:
Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

Livello minimo della prestazione:
Il sostegno deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

Riferimenti normativi:

UNI EN 40-3-1; UNI EN 40-3-2; UNI EN 40-3 e s.m.i.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

01.03.01.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta dello strato di rivestimento.

01.03.01.A03 Corrosione

Possibili corrosione dei sostegni realizzati in acciaio, alluminio, cemento dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

01.03.01.A04 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento del plinto di appoggio nel terreno, di ancoraggio a muro delle piastre o bulloni di fissagio nel caso di bracci o mensole a parete.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale (per il 16% dei sostegni)

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Controllo a vista
Controllo dell'integrità dei sostegni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra/parete. Monitoraggio stato di conservazione sostegni: verifica a vista di tutti i sostegni, esecuzione a campione di misura della velocità e profondità di corrosione del sostegno.

- Requisiti da verificare: *1) Isolamento elettrico; 2) Impermeabilità ai liquidi; 3) Resistenza alla corrosione; 4) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Difetti di stabilità; 3) Alterazione cromatica; 4) Anomalie del rivestimento.*
- Ditte specializzate: *Operaio specializzato, Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.*

01.03.01.C02 Controllo stabilità (per il 16% dei sostegni) (CAM)

Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Ispezione a vista
Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie del rivestimento; 2) Corrosione; 3) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Operaio specializzato.*

01.03.01.C03 Controllo stabilità (per il 16% dei sostegni)

Cadenza: ogni 10 anni
Tipologia: Ispezione strumentale
Monitoraggio stato di conservazione sostegni (misura a campione della corrosione con scalzamento e fascia anticorrosiva)

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza alla corrosione; 2) Impermeabilità ai liquidi.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Operaio specializzato.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Sostituzione dei sostegni - pali/bracci

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei sostegni e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche, Operaio comune.*

01.03.01.I02 Verniciatura

Cadenza: ogni 8 anni

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre. Spazzolatura e applicazione di prodotto anticorrosivo, la formazione della fascia protettiva di materiale termorestringente di almeno 30 cm di altezza, o realizzata con resina bicomponente a polimerizzazione rapida.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica hanno lo scopo primario brindare sicurezza ai cittadini attraverso un aumento di visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico veicolare. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati.
L'impianto di illuminazione pubblica deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità dell'illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, temperatura colore e resa cromatica.

In modo schematico, un corpo illuminante LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- ottica per la formazione del solido fotometrico distribuzione del flusso luminoso.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
I corpi illuminanti devo essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso. Corretto montaggio del corpo e direzione dell'ottica.
In rispetto delle normative.

Prestazioni:
E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti dell'apparecchio con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471; e s.m.i.

01.04.R02 Controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere classe II di isolamento.

Prestazioni:
Gli apparecchi di classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non necessitano di avere) la connessione della messa a terra.
Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ci ò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.

Riferimenti normativi:

UNI EN 61140 e s.m.i.

01.04.R03 Efficienza luminosa del corpo illuminante

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
L'efficienza luminosa è il rapporto tra l'intensità di luce emessa e la potenza elettrica assorbita dalla lampada in esame, e si misura nel rapporto lumen/watt. Esprime il rendimento luminoso ed i consumi energetici.

I corpi illuminanti utilizzati devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:
E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti dei corpi illuminanti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471; e s.m.i.

01.04.R04 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento
Classe di Esigenza: Funzionalità
Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:
Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti normativi:

CEI EN 62031; CEI EN 60838; CEI EN 61347; CEI EN 62386; CEI EN 62471; e s.m.i.

01.04.R05 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Riferimenti normativi:

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 28.03.2018; e s.m.i.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli pparecchi e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.*

Apparecchio a led

Unità Tecnologica: 01.04

Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica

Il corpo illuminante di tipo stradale con sorgente LED è una tipologia dedicata all'illuminazione pubblica di strade veicolare e di espazi pubbici esterni, caratterizzato da un'efficienza energetica e un flusso luminoso molto elevati, una durata di vita del corpo e la sorgente molto lunga e una buona resa cromatica. Vi è la possibilità di direzionare, regolare e dimmerrare il fascio luminoso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Abbassamento del livello di illuminazione
Abbassamento del livello de flusso luminoso dovuto ad usura delle sorgenti, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

01.04.02.A02 Anomalie anodo
Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.04.02.A03 Anomalie catodo
Difetti di funzionamento del catodo.

01.04.02.A04 Anomalie connessioni
Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.04.02.A05 Anomalie trasformatore
Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.04.02.A06 Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.

01.04.02.A07 Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

01.04.02.A08 Difetti di serraggio
Difetti negli elementi di ancoraggio o conessioni tra ill corpo illuminante e il sostegno.

01.04.02.A09 Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo pi ù verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.04.02.A10 Anomalie di funzionamento
Difetti di funzionamento degli apparecchi con sorgente a LED.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.C01 Controllo dei corpi illuminanti
Cadenza: ogni 3 mesi
Tipologia: Ispezione a vista
Verifica tramite ispezioni notturne del funzionamento degli apparecchi.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Pulizia del corpo illuminante
Cadenza: ogni 3 anni
Eseguire la pulizia dei componenti (gruppi ottici, telai degli apparecchi di illuminazione, guarnizioni) mediante specifici prodotti non aggressivi in occasione di ogni intervento.

- Ditte specializzate: *Operaio.*

01.04.02.I02 Sostituzione dei corpi illuminanti

Cadenza: quando occorre
Sostituzione degli pparecchii e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

• Ditte specializzate: *Elettricista, Operaio addetto all'assemblaggio di apparecchiature elettriche.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE ..... pag. 2
2) Conformità ai criteri ambientali minimi ..... pag. 3
3) FIGLINE E INCISA VALDARNO ..... pag. 5
" 1) Impianto elettrico illuminazione pubblica ..... pag. 6
" 1) Quadri di bassa tensione per gli impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 8
" 2) Impianto di distribuzione elettrica (linee elettriche) per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 11
" 1) Linee elettriche ..... pag. 13
" 2) Pozzetti in cls ..... pag. 15
" 3) Sostegni illuminazione pubblica ..... pag. 17
" 1) Sostegni per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 19
" 4) Corpi illuminanti a LED per impianti di illuminazione pubblica ..... pag. 22
" 1) Apparecchio a led ..... pag. 24

1. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Costituisce il principale strumento di gestione degli interventi manutentivi pianificabili e/o programmabili. Attraverso tale strumento si programmano nel tempo gli interventi, si individuano e collocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali. In questo modo è possibile ottimizzare le economie gestionali e organizzative, innalzare il rendimento dei beni, ottimizzare l'affidabilità complessiva dell'immobile e di ogni suo singolo componente

Il presente paragrafo intende illustrare il piano manutentivo e la frequenza degli interventi manutentivi necessari per raggiungere gli obiettivi descritti in premessa, descrivendo le operazioni manutentive ordinarie e programmate preventive.

L'obiettivo è quello di fornire una puntuale definizione delle prestazioni, delle frequenze e della programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e programmata, per la conservazione in piena efficienza delle tipologie di componenti impiantistici oggetto dell'appalto, per tutta la durata di vita dell'impianto.

Nel programma di manutenzione vengono ricomprese tutte le attività di verifica necessarie per il mantenimento degli standard qualitativi di rispondenza alle normative vigenti.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Ai fini della gestione dell'impianto elettrico, occorre considerare che esso comporta manutenzione, controlli e interventi per anomalie o guasti. Tali operazioni devono essere eseguite da personale autorizzato, allo scopo specializzato, il quale dovrà sempre disporre della documentazione di progetto. A tal fine, il personale autorizzato deve disporre di tutti i dispositivi personali di protezione, secondo le norme in vigore, e degli attrezzi e strumenti necessari, tenuti in perfetta efficienza in luogo adatto. Eventuali interventi di manutenzione straordinaria e di modifiche per mutate esigenze degli impianti o ammodernamenti dovranno essere eseguiti da ditte specializzate.

I principi fondamentali di una corretta manutenzione sono:

- conservare per la vita prevista (circa trenta anni) tutti i componenti nelle condizioni prestazionali iniziali di progetto
- eseguire la manutenzione in sicurezza per il personale adibito e per le persone che ne usufruiscono.

Allo scopo di raggiungere tale obiettivo, occorre definire le procedure di pianificazione della manutenzione, attraverso il piano di manutenzione, organizzazione del servizio, formazione e aggiornamento del personale.

Il piano di manutenzione, con gli interventi di seguito indicati, consentirà di mantenere il livello di prestazioni dell'impianto, così come previsto dal progetto, in modo da soddisfare le esigenze connesse all'uso della struttura. In caso di anomalie per eventi non ordinari ma eccezionali, si provvederà di volta in volta ad intervenire.

PER PREVENIRE LE ANOMALIE CHE POSSONO DERIVARE DALL'USO ORDINARIO, E CIOÈ NELL'USO DELL'IMPIANTO ELETTRICO ENTRO I PARAMETRI PREVISTI IN SEDE DI PROGETTO, SI DEVONO PREVEDERE GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE CHE RIGUARDANO I SEGUENTI ASPETTI:

- ricambio delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;
- verifica dello stato di conservazione dell'impianto;
- taratura degli apparati di accensione, spegnimento e regolazione
- verniciatura dei sostegni/pali;
- verifiche di legge.

Gli automezzi per la manutenzione degli impianti dovranno essere attrezzati per consentire l'accesso agli impianti.

In concomitanza dei ricambi delle lampade sarà effettuata la pulizia degli apparecchi di illuminazione. Se gli apparecchi non hanno sufficiente tenuta, potrà essere necessaria una pulizia intermedia tra due ricambi di lampade. I quadri elettrici vanno puliti periodicamente, semestralmente, assicurandosi che i contrassegni conservino la loro leggibilità. Ogni anno occorre controllare le linee nei pozzetti e l'efficienza dei relè crepuscolari.

In caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria per sostituzione di componenti elettrici, occorre utilizzare materiali identici a quelli esistenti. Diversamente è necessario impiegare componenti di prestazione equivalente, valutandone la compatibilità con l'intero impianto esistente, tramite tecnici che all'occorrenza eseguiranno un progetto e aggiorneranno la documentazione tenuta sul posto.

Particolare attenzione va posta nella sostituzione dei cavi, che dovranno avere lo stesso colore dell'isolante (azzurro per il neutro e giallo-verde per il conduttore di protezione). Analogamente, per tutti i componenti a tenuta, in caso di interventi manutentivi è necessario ripristinare il grado di protezione originario, indicato dal progetto.

Per quanto riguarda i pali in acciaio rastremato, essi vanno tenuti in osservazione anche in rapporto alle condizioni atmosferiche, al fine di provvedere alla verniciatura quando necessario. Una periodicità per la verniciatura, in ogni caso, può essere prevista intorno ai dieci anni.

Tutti gli interventi manutentivi - ordinari e straordinari - e le modifiche potranno essere riportati su un apposito registro, con data e firma del responsabile che li ha eseguiti. Tale registro dovrà essere messo a disposizione dell'RTI in caso di manutentore terzo.

Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione ordinaria, la frequenza delle operazioni è principalmente legata alle esigenze di pulizia degli schermi degli apparecchi ed è funzione dei fenomeni di occlusione dei punti luce da parte della vegetazione e/o alberature. Per quanto concerne invece la

sostituzione delle sorgenti, essa è correlata al calcolo dei tempi di accensione dei singoli circuiti e alla vita media delle lampade installate.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite con le apparecchiature non in tensione (dopo aver controllato che gli interruttori dei relativi circuiti siano aperti) da personale qualificato ed autorizzato.

Le attività di manutenzione devono essere continue e devono essere programmate e pianificate immediatamente dopo il completamento dei lavori ed il collaudo.

PERIODICITÀ DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Di seguito si riporta il programma manutentivo per gli impianti di **Illuminazione Pubblica**, così come riportato nel DM 28/03/2018, e quanto previsto specificatamente per il comune di Figline e Incisa Valdarno secondo l'offerta di gara:

SEZ.	OGGETTO DI INTERVENTO	Frequenza (N° interventi all'anno)	Livello gestione offerto secondo CAM
1	QUADRI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE	-	-
1.1	ARMADIO DI COMANDO O PROTEZIONE	-	-
1.1.1	Verifica funzionale involucro	2	> liv. 1
1.1.2	Verifica funzionale chiusura chiave della portella	2	> liv. 1
1.1.3	Verifica del grado di isolamento interno ed esterno	2	> liv. 1
1.1.4	Lettura del gruppo di misura	Continuativo tramite tlc	> liv. 3
1.1.5	Pulizia generale	2	> liv. 3
1.1.6	Verifica dello stato di conservazione delle carpenterie	2	> liv. 3
1.1.7	Verifica funzionale strumentazione	2	> liv. 3
1.1.8	Controllo surriscaldamenti	2	> liv. 3
1.1.9	Verifica dello stato collegamenti di terra	2	> liv. 3
1.1.10	Verifica funzionale interruttore accensione ed eventuale taratura	2	liv. 3
1.1.11	Verifica dello stato di conservazione di cavi e cablaggi	2	> liv. 3
1.1.12	Verifica dello stato di conservazione delle morsettiere	2	> liv. 3
1.1.13	Verifica funzionale fusibili	2	> liv. 3
1.1.14	Verifica funzionale differenziali	2	liv. 2
1.1.15	Verifica funzionale quadro sinottico	2	liv. 2
1.1.16	Misura del fattore di potenza delle linee	2	liv. 2
1.1.17	Verifica funzionale delle linee e loro coordinamento	2	liv. 2
1.2	RIFASAMENTO CABINA	-	-

SEZ.	OGGETTO DI INTERVENTO	Frequenza (N° interventi all'anno)	Livello gestione offerto secondo CAM
1.2.1	verifica funzionale impianto	2	liv. 2
1.2.2	verifica funzionale centralina	2	liv. 2
1.2.3	verifica ed equilibratura fasi	2	liv. 2
1.2.4	verifica funzionale condensatori	2	liv. 2
1.2.5	verifica funzionale fusibili	2	liv. 2
1.3	CONTROLLI CABINA	-	-
1.3.1	controlli rispondenze schema elettrico	2	> liv. 3
1.3.2	verifica rispondenza targhette, identificativi circuiti, eventuale sostituzione integrazione e correzione	2	> liv. 3
1.4	RETE ELETTRICA	-	-
1.4.1	verifiche elettriche	1	liv. 3
1.5	IMPIANTO DI TERRA O VERIFICHE DOPPIO ISOLAMENTO	-	-
1.5.1	verifica messa a terra per impianti in classe I o doppio isolamento impianti in classe II	1	liv. 3
2	PUNTI LUCE	-	-
2.1	CORPO DELL'APPARECCHIO	-	-
2.1.1	controllo visivo integrità corpi illuminanti	6	liv. 3
2.1.2	pulizia dell'involucro esterno	0,25	liv. 3
2.1.3	verifica funzionale dell'involucro esterno	0,25	liv. 3
2.1.4	pulizia dei riflettori e dei rifrattori	0,25	liv. 3
2.1.5	verifica della chiusura e dell'integrità dei riflettori o rifrattori	0,25	liv. 3
2.1.6	pulizia diffusori	0,25	liv. 3
2.1.7	pulizia di coppe di chiusura	0,25	liv. 3
2.1.8	verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe di chiusura	0,25	liv. 3
2.1.9	verifica funzionale	0,25	liv. 3
2.1.10	verifica stato di usura porta lampada	0,25	liv. 3
2.2	POZZETTI DELL'IMPIANTO	-	-
2.2.1	Verifica che i pozzetti siano nella posizione originaria nella quale sono stati installati, ossia non devono affiorare o affondare a seguito di assestamenti o cedimenti del terreno	1	>liv. 3
2.2.2	Verifica che i pozzetti in calcestruzzo o in muratura presentino segni o rotture o fessurazioni a seguito di schiacciamenti dovuti al transito di autoveicoli pesanti o all'esecuzione di opere edili stradali nelle immediate vicinanze	1	>liv. 3
2.3	PALI E SBRACCI	-	-
2.3.1	Controllo visivo integrità dei pali e dei sostegni o integrità e copertura dell'armatura dei pali CAC	1	liv. 3

SEZ.	OGGETTO DI INTERVENTO	Frequenza (N° interventi all'anno)	Livello gestione offerto secondo CAM
2.3.2	Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro	1	liv. 3
2.3.3	Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installare a muro e su pali CAC	1	liv. 3
2.3.4	Verifica dell'allineamento dell'asse rispetto alla verticale	1	liv. 3
2.3.5	Verifica delle condizioni di sicurezza statica	1	liv. 3
2.3.6	Controllo della portella di chiusura dei pali	1	liv. 3
2.4	SOSPENSIONI	-	-
2.4.1	Verifica visiva degli attacchi	1	liv. 3
2.4.2	Verifica visiva delle condizioni di sicurezza statica	1	liv. 3
2.4.3	Verifica visiva della stato di funi e ganci	1	liv. 3
3	MANUTENZIONE	-	-
3.1	cambio lampade scarica	0,25	liv. 3
3.2	manutenzione ordinaria	ogni anno	liv. 3
3.3	cambio apparecchi illuminazione	ogni anno, su guasto	liv. 3
3.4	cambio sostegni	ogni anno, su guasto	liv. 3
3.5	verniciatura sostegni	1 ciclo il primo anno, + ogni anno ove necessario. Almeno 2 cicli completi nel corso della concessione	>liv. 3
3.6	manutenzione straordinaria conservativa (interruttori, componenti tlc, messa a piombo, morsettiere e derivazioni, lampade scarica, accessori scarica, piastre led, piastre alimentazione led)	ogni anno, ove necessario	liv. 3
3.7	altra manutenzione straordinaria non conservativa (quadri, linee, sostegni, apparecchi)	ogni anno, inclusa nel canone, con franchigia	>liv. 3
4	ALTRI INTERVENTI GESTIONALI	-	-
4.1	tempo di intervento per: punto luce singolo spento	24 h	>liv. 3
4.2	tempo di intervento per: almeno 3 punti luce spenti	12 h	>liv. 3
4.3	tempo di intervento per: strada al buio	1 h	>liv. 3
4.4	tempo di intervento per: intera cabina spenta	1 h	>liv. 3
4.5	tempo di intervento per: pronto intervento	1 h	>liv. 3

SEZ.	OGGETTO DI INTERVENTO	Frequenza (N° interventi all'anno)	Livello gestione offerto secondo CAM
4.6	contact center	h24, sempre con risposta da operatore	>liv. 3
4.7	targhe e cartelloni per sensibilizzazione degli utenti	1 ogni 1000 punti luce	>liv. 3
4.8	Censimento impianti	livello 2	liv. 3
4.9	Aggiornamento anagrafica tecnica	previsto	liv. 3
4.10	Sistema informativo gestionale	avanzato	liv. 3
4.11	Bilancio materico annuale e rapporto periodico annuale sul servizio	annuale	liv. 3
4.12	Traffico dati per sistema tlc	previsto	liv. 3
4.13	Hosting per sistema tlc	previsto	liv. 3
5	ULTERIORI MIGLIORIE GESTIONALI OFFERTE	-	-
5.1	misura della velocità di corrosione	Ogni 4 anni, con campione pari ad almeno il 33,3 % dei pali metallici (in ogni ciclo)	>liv. 3
5.2	misure periodiche illuminotecniche	offerto, incluso nel canone	>liv. 3
5.3	Censimento, disalimentazione e rimozione Carichi Esogeni	offerto, incluso nel canone	>liv. 3
5.4	PRIC redazione o aggiornamento	offerto, incluso nel canone	>liv. 3
5.5	Piano di Comunicazione	offerto, incluso nel canone	>liv. 3

STUDIO TECNICO VENUTI

Per. Ind. Gianluca Venuti

Via B. Latini n.54 – 50066 Reggello (FI)

Tel. 3387908167 - mail. studiotecnicovenuti@gmail.com - www.studiotecnicovenuti.it

OGGETTO	VERIFICA ILLUMINOTECNICA
COMMITTENTE	CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE
COMUNE	SAN GODENZO (FI)
INDIRIZZO	SP. 95 "DEL CASTAGNO" DAL Km 0 AL Km 0,5
ELENCO TAVOLE	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Il Tecnico	Il Committente
PER. IND. VENUTI GIANLUCA ISCR. ALBO N. 2558	

DIS.	GV	DIS. TAV.	1903

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Committente
Città metropolitana di Firenze

Indirizzo
SP.95 “DEL CASTAGNO” dal Km 0 al Km 0,5
Comune di San Godenzo

<u>PROGETTO PER:</u> SP.95 “DEL CASTAGNO” DAL KM 0+000 AL KM 0+500 REALIZZAZIONE DI PERCORSO PEDONALE – ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA- ADEGUAMNETO E MESSA IN SICUREZZA INTERSEZIONE CON VIA DEL CAMPUCCIO- MESSA IN SICUREZZA ATTRAVERSAMNETI STRADALI E RIFACIMENTO TAPPETO DI USURA E SEGNALETICA COMUNE DI SAN GODENZO LOTTO 1

Il Tecnico

PER. IND.
VENUTI
GIANLUCA
ISCR. ALBO
N. 2558

Sommario

1. **Oggetto dell'appalto** **3**
2. **Descrizione** **3**
3. **Riferimenti normativi** **4**
4. **Oneri e responsabilità** **8**
5. **Disposizioni a tutela dell'ambiente** **9**
6. **Manutenzione delle opere fino al collaudo** **9**
7. **Sospensione e ripresa dei lavori** **10**
8. **Ultimazione lavori – conto- finale – collaudo** **11**

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

Il presente Capitolato di Appalto ha per oggetto l'adeguamento un tratto della S.P. 95 "del Castagno" all'interno dell'abitato di San Godenzo (FI) fra Via Falterona e l'intersezione con Via del Campuccio.

Art. 2 – Descrizione

L'intervento consiste in paricolare in:

- Realizzazione di un percorso pedonale;
- Adeguamento dell'illuminazione stradale;
- Adeguamento e messa in sicurezza dell'intersezione con via del Campuccio;
- Messa in sicurezza degli attraversamenti stradali;
- Rifacimento del tappeto di ususra e della segnaletica;

Più specificatamente gli impianti oggetto di attività di manutenzione sono costituiti da:

1. i punti luce, comprensivi di lampade, apparecchi di illuminazione e loro accessori, sostegni e basamenti;
2. le linee elettriche di alimentazione a valle del quadro esistente e di alimentazione ai punti luce, comprese le tubazioni interrate ed a vista, i pozzetti, le scatole di derivazione e di giunzione;
3. i quadri elettrici di comando e controllo e gli eventuali sottoquadri, compreso basamenti, contenitori, apparecchiature ed accessori;
4. le palificazioni in metallo con armature stradali

Gli impianti in parola garantiscono l'illuminazione: della S.P. 95 "del Castagno" all'interno dell'abitato di San Godenzo (FI) fra Via Falterona e l'intersezione con Via del Campuccio in particolare: di strade, dei parcheggi e del percorso pedonale.

A conclusione dei lavori, la ditta, in qualità di esecutore di un intervento di manutenzione straordinaria degli impianti elettrici e speciali per l'illuminazione pubblica, dovrà rilasciare alla stazione appaltante la dichiarazione di conformità delle opere alla regola dell'arte, ai sensi del D.M. 37/2008, corredata degli allegati obbligatori, oltre alla documentazione a corredo delle apparecchiature installate.

Art. 3 – RIFERIMENTI NORMATIVI

Norma CEI 64-8

Gli impianti elettrici per illuminazione esterna a titolo esemplificativo si richiamano gli aspetti fondamentali della norma. La norma considera come origine dell'impianto di illuminazione il punto di consegna del distributore oppure l'origine del circuito da cui l'impianto di illuminazione e alimentato. Le prime prescrizioni riguardano le caratteristiche generali che gli impianti di illuminazione esterna devono possedere con riferimento al valore di resistenza di isolamento verso terra ed alla ripartizione dei carichi monofase. La norma richiede che la resistenza di isolamento verso terra dell'impianto, misurata con gli apparecchi di illuminazione disinseriti non sia inferiore a quanto prescritto dalla regola generale della CEI 64-8, Tabella 61A, ossia:

- 0,5 MΩ per gli impianti di gruppo 0 (bassissima tensione);
- 1,0 MΩ per gli impianti di gruppo 1 (bassa tensione).

Se, per evidenti motivi di praticità su questo genere di impianti, la misura viene effettuata con gli apparecchi di illuminazione disinseriti anziché con gli apparecchi di illuminazione inseriti allora il limite rimane pari a 0,25 MΩ per gli impianti di gruppo 0, mentre per gli impianti di gruppo 1 diventa R≥2 /(L + N) dove L e la lunghezza della linea in chilometri, con un minimo di 1 km e N e il numero di apparecchi di illuminazione Per coerenza con la norma di prodotto degli apparecchi, la norma impianti deve accettare una resistenza limite di 2/(L+N) MΩ, ma l'esperienza dimostra che gli apparecchi di illuminazione hanno una resistenza di isolamento molto superiore al li-

mite ammesso dalla norma di prodotto e quindi, se si misura una resistenza di isolamento della linea con apparecchi collegati inferiore a 0,5 MΩ, si deve concludere che ci deve essere qualche problema all'isolamento della conduttura. La nuova norma integra le prescrizioni generali della 64-8 con alcune prescrizioni particolari relative alla protezione contro i contatti diretti, contro i contatti indiretti e contro le sovracorrenti. Per i contatti diretti, le misure di protezione ammesse sono quelle per isolamento delle parti attive o mediante involucri e barriere; e vietata la protezione ottenuta mediante ostacoli e distanziamento. Sulla protezione mediante involucri o barriere la sezione 714 introduce due disposizioni piu restrittive:

La prima prescrive che se uno sportello, posto a meno di 2,5 m dal suolo, anche se apribile con una chiave od un attrezzo, da accesso a parte attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IPXXB) oppure devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione. Questo per ridurre il pericolo di contatto diretto verso parti in tensione accessibili poste dietro uno sportello, la cui probabilita di rimanere aperto in impianti molto estesi e piu elevata. La prescrizione non si applica se lo sportello si trova in un ambiente accessibile solo a persone autorizzate la cui probabilita di rimanere aperto in impianti molto estesi è piu elevata. La prescrizione non si applica se lo sportello si trova in un ambiente accessibile solo a persone autorizzate;

La seconda stabilisce che le lampade di un apparecchio di illuminazione installato ad una altezza inferiore o uguale a 2,8 m dal suolo non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo.Contro i contatti indiretti la nuova norma vieta la protezione mediante luoghi non conduttori e mediante collegamento equipotenziale locale non collegato a terra. Le altre modalita di protezione sono consentite. Per il resto la norma ribadisce che non e necessario effettuare il collegamento equipotenziale tra le masse dell'impianto di illuminazione (ad esempio i sostegni) e le strutture metalliche (recinzioni, ringhiere) poste in prossimita dell'impianto stesso, ma non facenti parte di esso e che non e necessario il colle-

gato a terra delle parti conduttrici di componenti elettrici di classe II (isolamento doppio o rinforzato, per costruzione oppure per installazione). Contro i contatti indiretti la nuova norma vieta la protezione mediante luoghi non conduttori e mediante collegamento equipotenziale locale non collegato a terra. Le altre modalità di protezione sono consentite. Per il resto la norma ribadisce che non e necessario effettuare il collegamento equipotenziale tra le masse dell'impianto di illuminazione (ad esempio i sostegni) e le strutture metalliche (recinzioni, ringhiere) poste in prossimità dell'impianto stesso, ma non facenti parte di esso e che non e necessario il collegato a terra delle parti conduttrici di componenti elettrici di classe II (isolamento doppio o rinforzato, per costruzione oppure per installazione). Sempre con riferimento ai componenti di classe II, la norma introduce, per questo tipo di impianti, un criterio più restrittivo rispetto alla norma generale per quanto riguarda i cavi: sono infatti considerati cavi equivalenti alla classe II solo quelli che hanno tensioni di isolamento pari ad almeno 0,6/1 kV. La novità più importante contro i contatti indiretti consiste nel fatto che non e piu ammesso collegare i sostegni, protetti da uno stesso interruttore differenziale, ad impianti di terra separati. In realtà questo divieto non compare nella nuova norma, ma questa possibilità era ammessa dalla norma CEI 64-7. L'assenza di riferimenti in proposito elimina la possibilità di eccezione offerta dalla norma CEI 64-7 a quanto prescritto dalla regola generale della norma CEI 64-8 (art. 413.1.4.1).In due note all'art. 714.413.1 la nuova norma fornisce altrettante raccomandazioni (non obblighi).La prima riguarda la realizzazione di un'adeguata selettività orizzontale rispetto ai guasti verso terra; la norma evidenzia infatti come, data la funzione che questo tipo di impianti assolve (illuminazione),l'impiego di un unico interruttore differenziale per tutto l'impianto ponga problemi sia funzionali che di sicurezza. E sufficiente infatti un guasto su un singolo apparecchio oppure l'intervento intempestivo dell'interruttore per mettere al buio tutta la zona servita con rischi, non elettrici, conseguenti. Sulla richiusura automatica dell'interruttore differenziale, la norma non si esprime. Tenuto conto del rischio di natura non elettrica che comporta una zona al buio, appare ragionevole in questo caso l'adozione del riarmo automatico. L'aumento

della soglia di intervento dell'interruttore differenziale potrebbe essere un altro modo di risolvere il problema, anche se espone al rischio di non essere in grado di individuare un'elevata corrente non transitoria di dispersione, tipico segnale di un'inaccettabile resistenza di isolamento dell'impianto. La seconda raccomandazione riguarda invece una categoria specifica di impianti, ossia gli impianti di illuminazione di pensiline per la fermata di mezzi di trasporto, insegne pubblicitarie e segnaletica stradale alla portata di mano, cabine telefoniche, espositori di mappe di città o altre informazioni turistiche alla portata di mano, per le quali la nuova norma consiglia di proteggere i relativi circuiti con interruttori differenziali con corrente nominale non superiore a 30 mA, in modo da offrire una protezione addizionale contro i contatti diretti. Anche in questo caso la norma fa riferimento alla regola generale non aggiungendo alcuna prescrizione particolare. E' ribadita però l'importanza della selettività orizzontale anche per questo tipo di evento; si può dire che la sezione 714 raccomanda la suddivisione dei circuiti di alimentazione degli apparecchi di illuminazione così da ridurre il disservizio e limitare i rischi per la sicurezza degli utenti in caso di guasto. Sui criteri di scelta delle apparecchiature degli impianti di illuminazione situati all'esterno la novità riguarda l'indicazione del grado di protezione minimo che ciascun componente deve avere contro l'ingresso di liquidi. Per tutti i componenti dell'impianto è richiesto un grado di protezione minimo almeno IP33. Possono fare eccezione gli apparecchi di illuminazione installati a più di 2,5 m di altezza, per i quali la norma ammette un grado di protezione minimo pari a IP23 a condizione che l'inquinamento ambientale sia trascurabile. Gradi di protezione più severi sono richiesti nei seguenti casi:

- IPX8 per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;
- IPX7 per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- IPX5 per gli apparecchi d'illuminazione in galleria.

Questi sono da considerarsi gradi di protezione minimi, definiti a priori e comunque solo riferiti all'ingresso di liquidi; il grado di protezione dovrà essere scelto in base

alle effettive condizioni ambientali di installazione di ogni componente. L'ultima prescrizione della sezione 714 è una deroga all'art. 525 della norma CEI 64-8 secondo cui la caduta di tensione non deve superare il 4% della tensione nominale, salvo più precise indicazioni da parte del committente o di più severe limitazioni in relazione al tipo di lampade.

Art. 4 - Oneri e responsabilità

L'Appaltatore, oltre all'obbligo di rispettare quanto stabilito nel presente foglio di patti e condizioni, è tenuto all'osservanza di tutte le norme antinfortunistiche vigenti, oltre al rispetto dei contratti collettivi di lavoro di categoria.

Fanno inoltre parte dell'Appalto il coordinamento delle procedure esecutive e la fornitura degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire, durante le fasi lavorative, la conformità a tutte le norme di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto delle Misure generali di tutela del d.lgs. 81/2008 e dei documenti allegati.

L'Appaltatore dichiara inoltre di conoscere perfettamente l'area di lavoro e di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione dell'Appalto.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

L'esecuzione dell'opera in oggetto è disciplinata da tutte le disposizioni vigenti in materia.

Le parti si impegnano comunque all'osservanza:

a) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;

b) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti nella Regione,

Provincia e Comune in cui si esegue l'appalto;

c) delle norme tecniche e decreti di applicazione;

d) delle leggi e normative sulla sicurezza, tutela dei lavoratori, prevenzione infortuni ed incendi;

e) di tutta la normativa tecnica vigente e di quella citata dal presente capitolato (nonché delle norme CNR, CEI, UNI ed altre specifiche europee espressamente adottate).

Art. 5 - Disposizioni a tutela dell'ambiente

L'Appaltatore si impegna, nel corso dello svolgimento dell'appalto, a salvaguardare l'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia ed adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere.

In particolare, nell'esecuzione dell'appalto, deve provvedere a:

– evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;

– effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate;

– segnalare tempestivamente al Committente e al Direttore del servizio il ritrovamento di materiali che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati.

L'Appaltatore è informato che il Comune di San Godenzo ha attivato un sistema di gestione ambientale delle proprie attività e dei servizi erogati, certificato secondo lo standard ambientale ISO 14001:2004 e registrato secondo il regolamento CE di ecogestione EMAS, al fine di gestire e controllare i propri aspetti e impatti ambientali, nell'ottica del miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali.

Art. 6 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo finale delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e

spese dell'Appaltatore. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzioni dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori. Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all' Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile. Qualora nel periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo si verificassero degli ammaloramenti per fatto indipendente dalla qualità di esecuzione dei lavori da parte dell'Appaltatore, questo avrà l'obbligo di notificare detti eventi all'Amministrazione entro cinque giorni dal loro verificarsi, per le necessarie constatazioni che la stessa dovrà disporre. L'Appaltatore tuttavia, su esplicita richiesta, sarà tenuto a porre in atto tutti gli interventi riparatori e di ripristino necessari con orari lavorativi, se occorre, estese anche alle ore notturne.

Art. 7 - SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Si richiama il contenuto di cui all'art 107 del D.Lgs 50/2016.

Art. 8 - ULTIMAZIONE LAVORI – CONTO- FINALE – COLLAUDO

Ultimazione dei lavori

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione Lavori, che previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato. Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori. L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità ove i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non fossero ultimati nel termine contrattuale.

Conto finale

La contabilità finale dei lavori verrà redatta, ai sensi del Regolamento DPR 554/2010, nel termine di mesi due dalla data di ultimazione. Entro lo stesso termine detta contabilità verrà trasmessa all'amministrazione appaltante per i provvedimenti di competenza.

Collaudo

Le procedure di collaudo sono regolate dall'art. 102 del D.Lgs 50/2016 e dalle linee guida emanate dall'ANAC.

1. Il responsabile unico del procedimento controlla l'esecuzione del contratto congiuntamente al direttore dell'esecuzione del contratto.

2. I contratti pubblici sono soggetti a verifica di conformità per i servizi, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di aggiudicazione o affidamento. 17

3. All'esito positivo della verifica di conformità il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da

parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Il Tecnico

PER. IND. VENUTI GIANLUCA ISCR. ALBO N. 2558