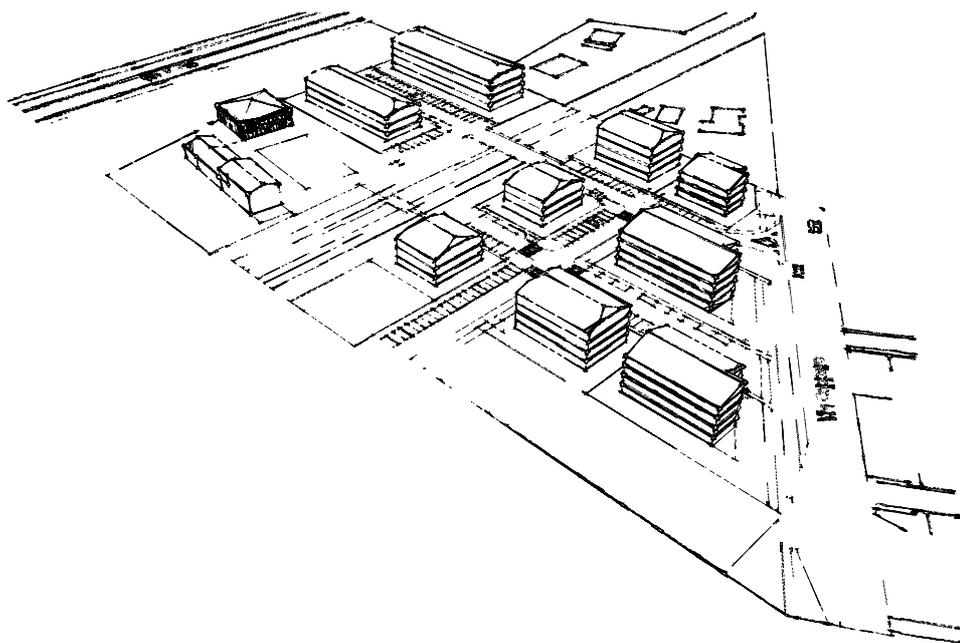


# COMUNE DI FERRARA

## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER NUOVI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI COMPARTI 5ANS\_01 e 5ANS\_03 VIALE DAVIDE MARIA TUROLODO-VIA COPPARO



PROPRIETA':

**OSTI LEILA**

Via Assiderato, n° 14 - Ferrara

**SARA COSTRUZIONI s.r.l.**

Via Ferrarese, n° 3 - Bologna

PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA:



Dott. Ing. Fabio Cenacchi

DISEGNO:

RELAZIONE TECNICA E SCHEDE TECNICHE DEGLI  
APPARECCHI E DEI SOSTEGNI - CERTIFICAZIONE DELLA  
RISPONDEZZA ALLA LR 19/2003 ED ALLA UNI 11248

TAVOLA N°

# 18

SCALA:

-:-

DATA:

01/03/2017

AGGIORNAMENTI:

REV 2 - 14/06/2017

GENERALITA' .....	2
<b>OGGETTO</b> .....	2
<b>CONSISTENZA DEI LAVORI</b> .....	2
<b>INTERFERENZA DELLE INFRASTRUTTURE CON ALTRE RETI DI SOTTOSERVIZI</b> .....	2
<b>NORME GENERALI DI RIFERIMENTO</b> .....	3
<b>REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E DECRETI</b> .....	3
<b>QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	4
DESCRIZIONE DEI LAVORI.....	5
<b>OPERE EDILI - GENERALITA'</b> .....	5
Scavi e ripristini .....	5
Riempimento di scavi realizzati su strada .....	6
Nastro segnacavi .....	6
Posa dei cavidotti .....	6
Massetto di protezione per cavidotti .....	6
Posa dei pozzetti .....	7
Botole di chiusura per pozzetti .....	7
Realizzazione dei plinti di fondazione per sostegni .....	7
Raccordo fra plinti di fondazione e pozzetti .....	8
<b>NUOVI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE - GENERALITA'</b> .....	9
Aree stradali e parcheggi.....	9
Area verde a ridosso del ponte pedonale.....	9
Area di laminazione .....	9
Percorso a fruizione mista pedonale/ciclabile a lato di <b>Via Copparo</b> .....	10
Attraversamenti pedonali.....	10
Scelta dei corpi illuminanti .....	10
Sostegni - generalità.....	11
Altezza dei sostegni .....	12
Disposizione dei sostegni.....	12
Posa in opera dei sostegni.....	12
Identificazione dei sostegni.....	13
Bloccaggio dei sostegni nei plinti di fondazione .....	13
Sostegni da installare .....	14
Posa in opera delle linee di alimentazione.....	14
Derivazioni delle linee .....	14
Quadro elettrico e protezione delle linee.....	15
Impianto di terra.....	15
Regolatori di flusso .....	15
Modifiche all'impianto IP esistente con linea aerea – <b>interramento parziale</b> .....	15
SPECIFICHE TECNICHE .....	17
<b>LINEE IN CAVO - DATI COSTRUTTIVI</b> .....	18
<b>INSTALLAZIONE DEI CAVI</b> .....	18
<b>IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE</b> .....	19
<b>DERIVAZIONI</b> .....	19
<b>SOSTEGNI</b> .....	20
<b>CORPI ILLUMINANTI</b> .....	22
CORPO ILLUMINANTE ITALO 2 OF2H1 STU-M 4,5-4M 59,5W 6720lm .....	22
CORPO ILLUMINANTE ITALO 2 OF2H1 SV 4,5-4M 59,5W 6720lm .....	23
CORPO ILLUMINANTE ITALO 1 OF6 OP DX 4,5-1M 39,5W 4570lm .....	23
CORPO ILLUMINANTE ECOEVO 2 OFH1 S05 4,5-2M 31W 3220lm.....	24

<b>GENERALITA'</b>
--------------------

## **OGGETTO**

La presente relazione tratta dei materiali, degli apparecchi e degli interventi impiantistici necessari per la realizzazione degli impianti di **Illuminazione pubblica** da realizzarsi nell'ambito del Piano urbanistico attuativo per nuovi insediamenti residenziali comparti 5ANS\_01 e 5ANS\_03 viale Davide Maria Turollo e via Copparo - Ferrara.

## **CONSISTENZA DEI LAVORI**

L'impianto in oggetto è suddiviso nelle categorie di lavori di seguito descritte:

### **Opere edili:**

- Scavi e ripristino delle superfici;
- Realizzazione cavidotti;
- Posa pozzetti;
- Posa plinti di fondazione per sostegni;

### **Opere elettriche:**

- Posa linee di alimentazione per i corpi illuminanti;
- Posa sostegni;
- Posa dei corpi illuminanti;
- Collegamento delle nuove linee all'impianto IP esistente.

## **INTERFERENZA DELLE INFRASTRUTTURE CON ALTRE RETI DI SOTTOSERVIZI**

Nell'area oggetto dell'intervento saranno realizzate infrastrutture relative a reti di sotto servizi, quali telecomunicazioni, gas, acqua, fognatura, ecc.). Per informazioni dettagliate fare riferimento alla documentazione facente parte del progetto edile/architettonico.

## **NORME GENERALI DI RIFERIMENTO**

Tutte le opere di appalto dovranno essere realizzate secondo le indicazioni contenute nella documentazione di progetto, nel Disciplinare Tecnico del Comune di Ferrara, nel rispetto scrupoloso delle norme e delle leggi vigenti, secondo la migliore regola dell'arte e delle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Le opere dovranno essere realizzate nei tempi e nel rispetto delle modalità indicate dalla Direzione dei Lavori e in rispondenza alle prescrizioni del Capitolato di Appalto.

## ***REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E DECRETI***

Le opere, oggetto della presente, sono codificate in diversi documenti ufficiali, la cui applicazione è obbligatoria e si impone sia per le forniture dei materiali occorrenti, sia per gli esecutori delle opere.

I testi fondamentali sono:

Legge 10 Marzo 1968, n. 168 art. 1 e 2 - Gazzetta Ufficiale n. 77 del 23 Marzo 1968;  
Legge 18 Ottobre 1977, n. 791 - "Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico" - Gazzetta Ufficiale n. 298 del 2 Novembre 1977;

Legge 28 Giugno 1986, n. 339 - "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

Norma CEI 64-8, edizione del 2012 - "impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" con particolare riferimento alla Sez. 7;

Legge della Regione Emilia Romagna n. 19 del 29 settembre 2003 – Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;

Direttiva della Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015

“Terza direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico”

Norma UNI-EN 40 - "Pali per illuminazione";

Norma UNI 11248 – 2016 – “Illuminazione stradale Selezione delle categorie illuminotecniche”;

Norma UNI EN 13201-2 – 2016 - “Illuminazione stradale Parte 2: requisiti prestazionali”;

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 – “Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Gli impianti oggetto del progetto devono ottemperare pienamente alle prescrizioni del **“Disciplinare tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica ad opera di urbanizzatori privati”** del Comune di Ferrara Versione 1.2 - Servizio infrastrutture – Unità Operativa Illuminazione Pubblica.

## ***QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI***

Tutti i materiali e gli apparecchi necessari per la realizzazione dei lavori oggetto dell'appalto, dovranno essere idonei all'ambiente di installazione ed avere caratteristiche costruttive tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche durante il normale esercizio.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ed essere contrassegnati, quelli per i quali è previsto, dal Marchio Italiano di Qualità o equivalente estero.

Tutti i materiali e gli apparecchi elettrici soggetti alla Direttiva Comunitaria Bassa Tensione 73/23 (modificata dalla Direttiva 93/68) e alla Direttiva Comunitaria sulla Compatibilità Elettromagnetica (89/336, 92/31, 93/98) dovranno essere dotati di Marcatura **CE** a dimostrazione visiva, apposta dal Costruttore, a certificazione della conformità del prodotto ai requisiti richiesti delle Direttive applicabili.

## DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le opere da realizzare, di seguito descritte, sono le seguenti:

- scavo su terreno di varia natura;
- posa dei cavidotti;
- protezione dei cavidotti con massetto di calcestruzzo
- posa dei pozzetti
- realizzazione dei plinti di fondazione per sostegni;
- posa in opera dei sostegni;
- posa in opera dei corpi illuminanti;
- posa in opera delle linee di alimentazione;

### **OPERE EDILI - GENERALITA'**

Gli impianti di nuova realizzazione, per considerazione quali:

- criteri di sicurezza;
- requisiti estetici;
- requisiti funzionali,

avranno la distribuzione realizzata con linee in cavo posate entro condotto interrato.

### ***Scavi e ripristini***

Gli scavi per la posa delle canalizzazioni interrate, dei pozzetti e per la realizzazione dei plinti di fondazione per i sostegni metallici, necessari per l'ampliamento dell'impianto e per l'ottimizzazione delle distanze fra i sostegni, dovranno essere realizzati con mezzi meccanici o a mano.

In nessuna circostanza gli scavi devono essere realizzati sulla verticale dei servizi interrati esistenti.

Il fondo dello scavo dovrà essere perfettamente livellato, con pendenze omogenee verso i pozzetti; il livello, sul fondo dello scavo per la posa dei sostegni delle tubazioni, dovrà essere realizzato con strato di sabbia lavata.

Nelle aree asfaltate e/o cementate, gli scavi dovranno essere realizzati dopo il taglio degli strati bituminosi con apposita macchina a disco rotante.

Gli scavi dovranno avere le seguenti dimensioni:

- **in marciapiede**, su strada o su banchina o all'interno della pista ciclabile - **larghezza cm 40/50 – profondità cm 80** estradosso tubo;
- **negli attraversamenti stradali** – **larghezza cm 40/50 – profondità cm 100** estradosso tubo.

### ***Riempimento di scavi realizzati su strada***

Gli scavi realizzati in sede stradale, ad avvenuta posa delle canalizzazioni e del relativo bauletto di protezione in calcestruzzo, dovranno essere riempiti, fino al livello delle successive opere di finitura, con materiali inerti (sabbia del Po).

I materiali inerti dovranno essere opportunamente costipati con vibrofinitrice, per strati, prima delle successive opere di finitura.

### ***Nastro segnacavi***

Durante le opere di riempimento dello scavo, comunque eseguite, si dovrà procedere alla posa, a circa 10cm dal bauletto di protezione in calcestruzzo delle canalizzazioni, di idoneo nastro " segnacavi " in PVC.

### ***Posa dei cavidotti***

Le canalizzazioni interrato per il contenimento e la protezione delle linee devono essere realizzate esclusivamente con cavidotto flessibile a doppia parete (liscio internamente, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, con resistenza allo schiacciamento di 750 N/cm<sup>2</sup> a 20°C; dovrà essere rispondenti alle norme CEI in vigore e contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità ( IMQ ).

I cavidotti, corredati di guida trafilato, dovranno essere posati, sollevati dal fondo dello scavo, su appositi supporti; a posa avvenuta, i cavidotti dovranno avere pendenza omogenea verso i pozzetti.

I cavidotti flessibili dovranno essere giuntati tramite manicotti di unione che garantiscono un elevato grado di protezione e resistenza alla trazione.

Per ogni tratto, **devono essere posati due tubi**, aventi le caratteristiche sopraesposte, dei quali solamente uno deve essere utilizzato per l'impianto, mentre l'altro, corredato di guida per il trascinamento dei cavi, deve rimanere tassativamente libero.

### ***Massetto di protezione per cavidotti***

Le canalizzazioni interrato dovranno essere protette, completamente inglobate, da un massetto in calcestruzzo tipo R'ck 200, dosato a q.li 2 di cemento tipo 325 per mc. di impasto.

Il calcestruzzo dovrà avere, attorno al cavidotto, uno spessore minimo di cm 10.

### ***Posa dei pozzetti***

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione dei cavidotti, dovranno essere installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo.

Per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione, i pozzetti dovranno avere il fondo completamente aperto; dovranno essere posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di cm 10.

I pozzetti dovranno essere posati nello scavo predisposto e dovranno essere protetti, ai lati, da calcestruzzo, dosato 2,5q.li di cemento per metro cubo.

Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere rispondenti alla profondità dello scavo realizzato per la posa dei cavidotti, in particolare:

<b>Profondità dello scavo</b>	<b>Dimensioni interne dei pozzetti</b>
Scavo 40/50 x 80 cm	40 x 40 x 80 cm

### ***Botole di chiusura per pozzetti***

I pozzetti dovranno essere dotati di botole carrabili ghisa sferoidale con telaio e controtelaio in ghisa con classe maggiore o uguale a C250, complete di dicitura "Illuminazione Pubblica"; la forma e le dimensioni della dicitura dovranno essere concordate con la D.L.

Le botole di chiusura devono avere le dimensioni minime di 400x400mm.

### ***Realizzazione dei plinti di fondazione per sostegni***

Per l'ancoraggio dei sostegni metallici dovranno essere realizzati idonei plinti di fondazione in c.l.s. dosato Rck 250 o superiore.

I plinti di fondazione, a figura geometrica regolare, dovranno avere dimensioni non inferiori alle seguenti:

<b>Altezza dei sostegni (h.f.t.)</b>	<b>Dimensioni del plinto di fondazione</b>
9 m.	1000 x 1000 x 1000 mm
4,5m/5m	700 x 700 x 800 mm

L'uso di casseforme per la realizzazione dei plinti di fondazione non è obbligatorio, tuttavia in alcuni casi particolari, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, potrà esserne ordinato l'uso all'Impresa aggiudicataria dei lavori; l'uso di casseforme non darà luogo a ulteriori compensi.

Le superfici scoperte dei plinti di fondazione dovranno essere accuratamente sfrattazzate; la superficie superiore dovrà avere pendenza verso l'esterno in modo da evitare il ristagno dell'acqua.

Nei volumi indicati dei plinti di fondazione non dovrà essere contenuto il pozzetto di derivazione a base palo.

La parte superiore dei plinti di fondazione, prossimi ai pozzetti di derivazione, dovrà essere estesa al fine di comprendere il pozzetto stesso; lo spessore medio di questa soletta in calcestruzzo di completamento, di figura perfettamente geometrica e della larghezza del plinto stesso, non dovrà essere inferiore a cm 15.

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

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

Per l'incastro dei pali, i plinti di fondazione dovranno essere completi di apposito foro da realizzare esclusivamente con tubi in cemento del diametro minimo di cm 200 e 250; il livello di posa dei sostegni metallici all'interno dei tubi in cemento dovrà essere realizzato con calcestruzzo, per i plinti di fondazione addossati alla recinzione di proprietà il tubo di cemento potrà essere non centrale ma spostato il più vicino possibile alla base della fondazione di recinzione..

#### ***Raccordo fra plinti di fondazione e pozzetti***

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione ed il plinto di fondazione dovrà essere realizzato con tubo in PVC flessibile del diametro interno di mm 60; la canalizzazione dovrà avere leggera pendenza verso il pozzetto.

## **NUOVI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE - GENERALITA'**

### ***Aree stradali e parcheggi***

Il nuovo impianto di illuminazione pubblica dovrà servire principalmente le aree stradali adibite al transito degli autoveicoli per traffico interno. Ai lati della strada saranno presenti delle zone con stalli di sosta, sia paralleli che perpendicolari al senso di marcia.

Data la tipologia ridotta di traffico e secondo quanto contenuto “Piano regolatore dell’illuminazione Comunale” in via di approvazione, le aree stradali e quelle di parcheggio vengono considerate entrambe di categoria S3 secondo la norma UNI 11248.

I requisiti prestazionali sono stabiliti secondo Norma Europea UNI EN 13201-2 2016, che per la categoria S3 sono:

-illuminamento medio (minimo mantenuto)	= 7,5 lux
-illuminamento minimo mantenuto	=1,5lux

Per l’uniformità, il valore effettivo dell’illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di illuminamento indicato per la categoria

L’interdistanza dei centri luminosi, le caratteristiche di emissione dell’ottica degli apparecchi illuminanti, le caratteristiche delle lampade per efficienza luminosa e colore della luce, sono pienamente rispondenti ai dettati della Legge Regionale dell’Emilia Romagna nr. 19 del settembre 2003 e della Direttiva della Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015

### ***Area verde a ridosso del ponte pedonale***

Nell’area di interesse della nuova urbanizzazione è attualmente presente un ponte. Tale ponte verrà mantenuto e sarà adibito esclusivamente al passaggio di cicli e pedoni.

Il ponte verrà collegato ai lotti mediante dei nuovi percorsi ciclopedonali.

A servizio di tali percorsi verranno installati apparecchi illuminanti da arredo urbano, a led, montati su sostegni con altezza fuori terra pari a 5m, aventi colore coordinato con i corpi illuminanti.

### ***Area di laminazione***

Fra i nuovi lotti 2 e 3 e la lottizzazione attualmente già esistente è prevista la realizzazione di una vasta zona di laminazione. Tale zona di laminazione, sarà mantenuta a verde.

In tale area, a ridosso del percorso pedonale, è stata prevista l'installazione di quattro apparecchi illuminanti a led, montati su pali per arredo urbano con altezza 5m, analoghi a quelli previsti per le zone verdi a ridosso del ponte pedonale.

### ***Percorso a fruizione mista pedonale/ciclabile a lato di Via Copparo***

All'interno del perimetro della lottizzazione, a ridosso della via Copparo, sarà realizzato un percorso ciclopedonale.

Al fine di illuminare tale percorso è prevista l'installazione sui sostegni esistenti attualmente presenti sul fianco della strada, di un secondo apparecchio, orientato a 180° rispetto a quello esistente.

In tal modo sarà possibile garantire la fruizione del percorso ciclopedonale anche durante le ore notturne, senza deturpare la zona con l'installazione di nuovi ulteriori pali.

Nell'ambito dei lavori è stato deciso di interrare parzialmente l'impianto IP aereo insistente sulla Via Copparo, limitandosi al tratto ricadente nell'area della nuova lottizzazione.

### ***Attraversamenti pedonali***

E' prevista la realizzazione di vari attraversamenti pedonali, ma in particolare due di essi saranno potenzialmente molto sfruttati dagli abitanti.

Per il primo, che sarà realizzato sulla via Copparo non è prevista l'installazione di nessun ulteriore punto luce, poiché sorgerà in prossimità di un punto luce esistente.

Il secondo attraversamento pedonale di rilievo sarà quello che verrà realizzato all'interno della lottizzazione, nelle vicinanze dell'innesto fra la viabilità interna e la via Copparo.

Tale attraversamento rappresenterà sicuramente una zona di conflitto, poiché molti dei veicoli in transito verso l'interno della lottizzazione lo attraverseranno, ed inoltre verrà utilizzato con intensità anche dai pedoni che si recheranno alla zona per la raccolta dei rifiuti.

Allo scopo di evitare gli incidenti e di rendere ben visibili i pedoni sull'attraversamento pedonale, saranno installati due punti luce dedicati, costituiti da apparecchi a led dotati di ottiche asimmetriche specifiche per gli attraversamenti pedonali.

### ***Scelta dei corpi illuminanti***

La scelta degli apparecchi illuminanti da installare nelle località oggetto della presente è determinata dai seguenti requisiti:

- distribuzione del flusso luminoso emesso dalle sorgenti luminose in modo da indirizzarlo, in assenza di perdite verso l'alto e nel modo desiderato, sulla superficie da illuminare in accordo alla Legge Regionale N. 19/03;

- controllo dell'intensità della sorgente luminosa per evitare l'abbagliamento dell'utente
- protezione della lampada e del gruppo ottico contro l'azione nociva degli agenti atmosferici
- mantenimento della temperatura di funzionamento della sorgente luminosa entro i limiti consentiti dalle corrispondenti norme di riferimento
- possesso delle caratteristiche meccaniche, elettriche ed ottiche tali da renderlo idoneo all'impiego, assicurando una congrua durata ed inalterabilità nel tempo
- possesso di linea e colore gradevole che si armonizza con l'ambiente in cui è inserito
- conformità agli standard energetici e prestazionali IPEA ed IPEI così come indicato nella Direttiva della Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015.
- consentire una rapida installazione e manutenzione

### Caratteristiche delle sorgenti luminose

La scelta delle sorgenti luminose è caratterizzata da:

- efficienza luminosa elevata, al fine di limitare le spese di esercizio;
- elevata affidabilità per le funzioni che sono tenute a svolgere;
- durata elevata, allo scopo di contenere le spese di manutenzione;
- temperatura di colore della luce ( aspetto cromatico della luce );
- indice di resa dei colori ( Ra )

Le sorgenti luminose scelte, per le caratteristiche suddette, sono le seguenti:

<b>Tipo e potenza Con alimentatore W</b>	<b>Flusso luminoso lm</b>	<b>Efficienza luminosa lm/W</b>	<b>Classe di efficienza energetica</b>
Led 59,5W	6720 lm	113	A++
Led 39,5W	4570 lm	116	A++
Led 31W	3220 lm	103	A++

<b>Apparecchio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Lampada</b>	<b>Potenza</b>	<b>H installazione</b>
Italo 2 OF2H1 STU-M 4,5-4M	Percorso Stradale/Parcheggi	LED 6720lm	59,5W	9 m fuori terra
Italo 1 OF6 4,5-1M	Attraversamento pedonale	LED 4570lm	39,5W	4,5 m fuori terra
Ecoevo 2 OFH1 S05 4,5-2M	Laminazione/Aree verdi	LED 3220lm	31W	5 m fuori terra

### Sostegni - generalità

Premesso che la silhouette del centro luminoso dipende principalmente dal sostegno, dalla cui forma può derivare un'impressione di leggerezza o di pesantezza, i centri luminosi di progetto, al fine di inserirsi armonicamente nell'ambiente, sono stati

scelti pali conici trafilati, in acciaio S275 JR UNI EN 10219 zincati a caldo per immersione.

I sostegni dei corpi illuminanti, indicati in progetto, sono pali in acciaio conici, trafilati che offrono i seguenti vantaggi:

- ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche;
- buona resistenza alla corrosione, se adeguatamente trattati ( vedi note seguenti );
- limitata manutenzione;
- buona maneggevolezza;
- estetica gradevole e coordinata con i corpi illuminanti.

### ***Altezza dei sostegni***

L'altezza dei sostegni, ovvero dei centri luminosi dipende dalla loro disposizione e sporgenza, nonché dalla larghezza della carreggiata stradale;

I sostegni metallici per le aree stradali/parcheggio dovranno avere altezza fuori terra di m. 9.00.

I punti luce previsti per illuminare l'area verde di laminazione e l'area verde in prossimità del ponte pedonale avranno altezza fuori terra di 5m.

I punti luce per l'attraversamento pedonale a ridosso del collegamento con la via Copparo avranno altezza fuori terra di 4,5m.

### ***Disposizione dei sostegni***

I sostegni devono essere ubicati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e non formare barriere architettoniche, la posizione è evidenziata nelle tavole di progetto.

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

### ***Posa in opera dei sostegni***

I pali previsti per l'impianto in oggetto, saranno di tipo conico, ricavati tramite trafilatura di tubi in ERW, acciaio calmato del tipo S275JR UNI EN 10219.

- **Esecuzione:**  
Pali conici ricavati mediante un processo di trafilatura a caldo alla temperatura di 700° C, da tubo in acciaio ERW.
- **Materiale:**  
Acciaio calmato del tipo S275 JR UNI EN 10219 zincabile a caldo con

caratteristiche minime: Carico unitario di resistenza e trazione  $R \geq 410$  N/mm<sup>2</sup>; Carico unitario di snervamento  $S \geq 275$  N/mm<sup>2</sup>; Allungamento  $A \geq 21$  %

- **Tolleranze**

Diametro esterno alla base  $\pm 1$  %; Spessore alla base  $\pm 10$  %; Peso variabile in base alle tolleranze sul diametro e sullo spessore; Lunghezza totale  $\pm 25$  mm per pali fino a 10.000 mm, per altezze superiori  $\pm 0,6$  % Rettilineità  $\pm 0,3$  % sulla lunghezza totale

- **Protezione**

Zincatura a caldo per immersione in bagno di zinco fuso secondo norme EN ISO 1461.

Sui marciapiedi i pali devono essere installati in posizione arretrata, verso il lato interno.

Si deve, in ogni caso, mantenere una distanza di almeno 90cm dal filo del palo al cordolo esterno del marciapiedi, in conformità alla legge per l'abbattimento delle barriere architettoniche. La distanza da mantenere rispetto alle recinzioni o ai fabbricati è di circa 10cm. In ogni caso non dovranno essere scalpite le fondamenta dei fabbricati e delle recinzioni.

### ***Identificazione dei sostegni***

Ogni palo deve essere numerato attraverso l'applicazione di una targhetta identificativa realizzata con numeri adesivi su sfondo bianco e scritta in rosso (h=7cm, L=5cm) posta ad un'altezza di 2 metri dal suolo. Detta numerazione deve essere univoca all'interno di ciascuna via ed il criterio di numerazione dovrà seguire la progressione dei numeri civici. L'esatta indicazione dei numeri da utilizzare dovrà in ogni caso essere richiesta e concordata con Hera Luce.

### ***Bloccaggio dei sostegni nei plinti di fondazione***

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

Il riempimento in sabbia dovrà terminare ad una quota non inferiore a 10 cm. dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno dovrà essere realizzato con un collare di calcestruzzo. Questo deve essere intimamente in contatto con il plinto di fondazione, eliminando eventuali tubi di contenimento.

I sostegni dovranno essere protetti alla base dalla corrosione con l'applicazione di una fasciatura con guaina in polietilene termo-restringente della lunghezza di 500mm applicata alla mezzeria dell'incastro nella fondazione.

### ***Sostegni da installare***

I sostegni previsti per l'impianto di illuminazione pubblica oggetto dell'appalto sono indicati negli elaborati di progetto e descritti nelle specifiche tecniche allegate.

I sostegni sono completi delle seguenti lavorazioni:

- foro di ingresso cavi;
- asola portamorsettiera con coperchio copriasola in alluminio;
- lavorazioni testapalo;
- protezione del tratto di incastro con guaina termorestringente;
- codice identificativo del palo.

### ***Posa in opera delle linee di alimentazione***

Le linee di alimentazione dei nuovi impianti dovranno essere posate entro apposite canalizzazioni interrate; dovranno essere realizzate, salvo diversa indicazione della Direzione dei Lavori, con cavi unipolari.

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

L'alimentazione sarà in B.T. a 400 V con neutro.

Il circuito si deriva da una linea tutta notte esistente; i punti luce dovranno essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

Le linee sono formate con cavi FG16R16 0.6/1 kV, dimensionati per valori di portata, per contenere la caduta di tensione, in coda alle stesse, in condizione di massimo carico, entro il 3 % e per sopportare senza danni le sollecitazioni dovute all'energia specifica passante delle protezioni.

Le linee avranno sezioni conformi a quanto previsto dagli elaborati di progetto e comunque, per le dorsali la sezione minima installabile deve essere di **6mmq**

Per tutto lo sviluppo dell'impianto, in tutti i pozzetti, i circuiti dovranno essere contrassegnati con apposite piastrine in alluminio recanti, a mezzo di incisione, la sigla del quadro elettrico di alimentazione, il numero del circuito indicato sulle tavole di progetto, la fase di alimentazione del punto luce posto in corrispondenza del pozzetto.

### ***Derivazioni delle linee***

Le derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a compressione a C con ripristino dell'isolamento originale mediante lastratura autoagglomerante, atta a garantire le caratteristiche dielettriche ed igroscopiche proprie del cavo.

Data l'importanza di tale operazione, la sua realizzazione deve essere demandata esclusivamente a manodopera qualificata e di comprovata efficienza.

### ***Quadro elettrico e protezione delle linee***

L'impianto a servizio dell'area privata sarà alimentato da un quadro elettrico esistente, collegandosi ai circuiti luce già presenti nella lottizzazione.

### ***Impianto di terra***

L'impianto da realizzare dovrà essere totalmente in classe di isolamento II, non è quindi previsto nessun impianto di messa a terra.

### ***Regolatori di flusso***

La potenza complessiva installata nel presente impianto, è inferiore a 5kV, potenza inferiore a quella dalla quale è prescritta l'installazione di un regolatore di flusso statico.

Nell'intento di un'ulteriore miglioramento nell'ambito dell'efficienza energetica, è previsto che gli apparecchi illuminanti siano del tipo "DA" dimming automatico, ovvero che provvedano, singolarmente ed in modo automatico, a ridurre il flusso luminoso emesso (e conseguentemente l'energia assorbita) nelle ore notturne centrali, in cui il traffico risulta ridotto.

### ***Modifiche all'impianto IP esistente con linea aerea – interrimento parziale.***

Come descritto in precedenza, sarà necessario modificare l'impianto di illuminazione pubblica con linea aerea attualmente insistente su via Copparo, allo scopo di aggiungere corpi illuminanti a servizio del percorso ciclopedonale.

Nell'ambito di tali modifiche è previsto anche l'interrimento parziale della linea aerea esistente, per il tratto ricadente nella lottizzazione.

Al posto della linea aerea verrà realizzata una nuova dorsale entro polifora interrata.

La nuova dorsale interrata avrà origine a partire dal primo punto luce dal quale attualmente inizia la linea aerea. Entro il relativo pozzetto dovrà essere eseguita la congiunzione con la dorsale di alimentazione esistente.

In corrispondenza di ognuno dei sostegni esistenti dovrà essere installato un nuovo pozzetto, interconnesso alla polifora di nuova realizzazione. In tali pozzetti dovranno essere realizzate le derivazioni verso i punti luce (sia esistenti che aggiuntivi). Dal pozzetto, le linee di derivazione dovranno risalire il tratto basilare del sostegno all'interno di un tegolo di protezione in vetroresina, fino a raggiungere una scatola di derivazione da palo, sempre in vetroresina, da installare in corrispondenza dell'asola porta morsettiera esistente.

Come indicato negli elaborati grafici, la linea aerea dovrà essere mantenuta nella zona successiva alla lottizzazione.

L'ultimo sostegno dovrà essere attrezzato a tale scopo mediante l'installazione della nuova morsa d'amarro per il sostegno della linea aerea, inoltre, allo scopo di garantirne la stabilità, dovrà essere agganciato alla sua sommità un cavo tirante in acciaio, avente caratteristiche meccaniche idonee, da ancorarsi a terra su un apposito nuovo plinto di ancoraggio.

Nel pozzetto in corrispondenza di tale sostegno dovrà essere eseguita la giunzione fra la linea interrata di nuova posa e la linea aerea da riattivare.

## **SPECIFICHE TECNICHE**

## LINEE IN CAVO - DATI COSTRUTTIVI

Le linee di alimentazione degli impianti oggetto dell'appalto dovranno essere realizzate con cavi unipolari flessibili FG16R16 0.6/1kV, realizzati secondo il nuovo Regolamento dei prodotti da costruzione UE 305/1, appartenenti alla Euroclasse Cca-1b,d1,a, idonei all'installazione in ambiti con livello di rischio basso adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni nell'industria, artigianato e nell'edilizia residenziale.

I cavi suddetti sono adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno su passerelle, in tubazioni o sistemi simili; possono essere anche direttamente interrati.

**Nel progetto in esame, in ottemperanza con quanto previsto nel disciplinare tecnico del Comune di Ferrara, verranno posati cavi aventi le sopraelencate caratteristiche, aventi sezioni:**

<b>Linee Dorsali</b>	<b>FG16R16 4x1 x 6mmq</b>
<b>Derivazione punti luce</b>	<b>FG16R16 2x1 x 2.5mmq</b>

### *INSTALLAZIONE DEI CAVI*

L'installazione dei cavi oggetto della presente specifica, dovrà essere eseguita in conformità alle norme CEI 11-17 ( impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo ).

La posa dei cavi dovrà essere accurata anche per i tratti non a vista, dovranno essere evitati danneggiamenti alla guaina esterna.

La forza traente per l'infilaggio dei cavi deve essere applicata sul conduttore, non sulla guaina; dovranno essere evitati, all'atto della posa, momenti di torsione.

I cavi dovranno sempre essere protetti in modo da prevenire i pericoli originati da azioni meccaniche esterne.

La temperatura, all'atto della posa dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui esse sono manipolati, non dovrà essere inferiore a 0° C.; qualora i cavi da posare fossero rimasti giacenti a temperatura inferiore, si dovranno fare stazionare in luogo temperato, prima della posa, per il tempo necessario a riportare la guaina del cavo ad una temperatura superiore a 0° C.

I raggi di curvatura dei cavi non dovranno mai essere inferiori ai minimi indicati dal costruttore degli stessi.

I cavi per energia dovranno essere posati esclusivamente entro canalizzazioni dedicate

### *IDENTIFICAZIONE DELLE LINEE*

Per tutto lo sviluppo dell'impianto, in tutti i pozzetti, i circuiti dovranno essere contrassegnati con apposite piastrine in alluminio recanti, a mezzo di incisione, la sigla del quadro elettrico di alimentazione, il numero del circuito indicato sulle tavole di progetto, la fase di alimentazione del punto luce posto in corrispondenza del pozzetto.

### *DERIVAZIONI*

Le derivazioni dei cavi unipolari per le linee dorsali e per l'alimentazione dei singoli punti luce devono essere realizzate in pozzetto, mediante l'impiego di morsetti a compressione a C con ripristino dell'isolamento originale mediante lastratura autoagglomerante, che ripristini l'isolamento originale del cavo, il circuito terminale alla lampada sarà derivato direttamente sull'armatura, dato che non devono essere installate morsettiere da palo.

## SOSTEGNI

I pali previsti per l'impianto in oggetto per le aree stradali e stalli di parcheggio, saranno di tipo conico, ricavati tramite trafilatura, acciaio calmato del tipo S275JR UNI EN 10219.

- **Esecuzione:**  
Pali conici ricavati mediante un processo di trafilatura a caldo alla temperatura di 700° C.
- **Materiale:**  
Acciaio calmato del tipo S275 JR UNI EN 10219 zincabile a caldo con caratteristiche minime: Carico unitario di resistenza e trazione  $R \geq 410$  N/mm<sup>2</sup>; Carico unitario di snervamento  $S \geq 275$  N/mm<sup>2</sup>; Allungamento  $A \geq 21$  %
- **Tolleranze**  
Diametro esterno alla base  $\pm 1$  %; Spessore alla base  $\pm 10$  %; Peso variabile in base alle tolleranze sul diametro e sullo spessore; Lunghezza totale  $\pm 25$  mm per pali fino a 10.000 mm, per altezze superiori  $\pm 0,6$  % Rettilinearità  $\pm 0,3$  % sulla lunghezza totale
- **Protezione**  
Zincatura a caldo per immersione in bagno di zinco fuso secondo norme EN ISO 1461.

Tutti i pali dovranno essere dotati delle lavorazioni di base quali:

- asola passaggio cavi;
- asola per morsettiera;
- non sono presenti le morsettiere da palo, così come prescritto dal Disciplinare tecnico;
- guaina bituminosa posata alla base della sezione di incastro, con lunghezza di mm 500;

Dimensioni (aree stradali e parcheggi):

	<b>HFT 9m</b>
<b>Lunghezza</b>	9800mm
<b>Diametro di base</b>	127mm
<b>Diametro testa</b>	60mm
<b>Spessore lamiera</b>	3,6mm

Dimensioni (ponte carrabile e attraversamento pedonale):

	<b>HFT 4,5m</b>
<b>Lunghezza</b>	5000mm
<b>Diametro di base</b>	110mm
<b>Diametro terra</b>	60mm
<b>Spessore lamiera</b>	3mm

Dimensioni (area verde - laminazione):

	<b>HFT 5m</b>
<b>Lunghezza</b>	5500mm
<b>Diametro</b>	102mm

## CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti, scelti fra le primarie marche nazionali, e identificabili negli elaborati di progetto, sono i seguenti:

<b>Apparecchio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Lampada</b>	<b>H installazione</b>
Italo 2 OF2H1 STU-M 4,5-4M	Percorso Stradale/Parcheeggi	LED 6720lm	9 m fuori terra
Italo 2 OF2H1 SV 4,5-4M	Ponte	LED 6720lm	4,5 m fuori terra
Italo 1 OF6 4,5-1M	Attraversamento pedonale	LED 4570lm	4,5 m fuori terra
Ecoevo 2 OFH1 S05 4,5-2M	Laminazione/ ponte pedonale	LED 3220lm	5 m fuori terra

### *CORPO ILLUMINANTE ITALO 2 OF2H1 STU-M 4,5-4M 59,5W 6720lm*

- Telaio di supporto e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN 1706 con struttura ad alette.
- Guarnizione poliuretanic.
- Schermo di chiusura serigrafato in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza termica e meccanica IK09.
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+
- Modulo LED estraibile
- Piastra cablaggio metallica, estraibile.
- Passacavo a membrana a tenuta stagna.
- Fermacavo integrato.
- Attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 Ø33-Ø60 mm. Inclinazione testa palo secondo le necessità progettuali.
- Gancio di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.
- Classe di isolamento: II.
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fusibile opzionale.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).
- Connessione di rete per cavi sezione massima 4mmq.
- Vita gruppo ottico 525mA (Ta=25°C: ) >70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici); >100.000hr L80, TM-21;
- Opzioni di risparmio energetico: DA: dimmerazione automatica;
- Colore: grigio satinato semilucido

#### *CORPO ILLUMINANTE ITALO 2 OF2H1 SV 4,5-4M 59,5W 6720lm*

- Telaio di supporto e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN 1706 con struttura ad alette.
- Guarnizione poliuretana.
- Schermo di chiusura serigrafato in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza termica e meccanica IK09.
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+
- Modulo LED estraibile
- Piastra cablaggio metallica, estraibile.
- Passacavo a membrana a tenuta stagna.
- Fermacavo integrato.
- Attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 Ø33÷Ø60 mm. Inclinazione testa palo secondo le necessità progettuali.
- Gancio di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.
- Classe di isolamento: II.
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fusibile opzionale.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).
- Connessione di rete per cavi sezione massima 4mmq.
- Vita gruppo ottico 525mA (Ta=25°C: ) >70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici); >100.000hr L80, TM-21;
- Opzioni di risparmio energetico: DA: dimmerazione automatica;
- Colore: grigio satinato semilucido

#### *CORPO ILLUMINANTE ITALO 1 OF6 OP DX 4,5-1M 39,5W 4570lm*

- Telaio di supporto e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Guarnizione poliuretana.
- Schermo di chiusura vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza.
- Resistenza termica e meccanica IK09.
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+
- Gruppo ottico rimovibile in campo.
- Piastra cablaggio rimovibile in campo..
- Attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 Ø33÷Ø60 mm.
- Inclinazione testa palo secondo le necessità progettuali.
- Gancio di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.
- Classe di isolamento: II.
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fusibile opzionale.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).
- Connessione di rete per cavi sezione massima 4mmq.
- Vita gruppo ottico 525mA (Ta=25°C: ) >100.000hr L80B10 (inclusi guasti critici); >100.000hr L80, TM-21;
- Opzioni di risparmio energetico: nessuna;
- Colore: grigio satinato semilucido

*CORPO ILLUMINANTE ECOEVO 2 0FH1 S05 4,5-2M 31W 3220lm*

- Telaio di supporto in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Copertura superiore emisferica realizzata in alluminio tornito UNI EN 485.
- Guarnizione in EPDM.
- Schermo di chiusura in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza.
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
- Piastra cablaggio metallica, estraibile.
- Pressa cavo plastico M20x1.5mm - IP68.
- Ferma cavo integrato.
- Attacco in lega di alluminio estruso EN AW - UNI EN 755.
- Viti di chiusura in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.
- Classe di isolamento: II
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).
- Connessione rete: connettore per cavi sezione max. 2,5mmq.
- Protezione sovratensioni integrata:  
Tenuta all'impulso  $\geq 10/10\text{kV}$  modo comune/differenziale per CLASSE I e  $\geq 7/10\text{kV}$  modo comune/differenziale per CLASSE II.  
SPD integrato, tipo II,  $I_n = 5\text{kA}$ ,  $I_{\text{max}} = 10\text{kA}$ ,  $U_{\text{oc}} = 10\text{kV}$ .
- Fusibile optional: 10A 250V gL.
- Opzioni di risparmio energetico: DA: dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default.

In allegato al fascicolo dei calcoli, vengono inserite le schede tecniche degli apparecchi e le istruzioni di montaggio.

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO  
ALLA L.R.19/2003 - DICHIARAZIONE DI PROGETTO A REGOLA D'ARTE**

Il sottoscritto Febio Cenacchi ..... Con studio di progettazione  
 con sede in via Germoglio ..... n° A CAP 44123  
 comune Ferrara ..... Prov. FA tel. 347-5970683  
 fax ..... P.IVA 02666790389

Progettista dell'impianto d'illuminazione (descrizione schematica):

P.U.A. nuovi insediamenti residenziali SANS-01  
e SANS-03 Viale Davide Maria Turoldo -  
Via Coppato

*DICHIARA*

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla normativa vigente in Emilia Romagna in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico dell'Emilia Romagna (L.R. 19/2003 e alla D.G.R. n. 2263/2005), avendo in particolare:

- rispettato le indicazioni tecniche della LR19/2003 e della D.G.R. n. 2263/2005;
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego e nello specifico le norme UNI 11248 ed UNI EN 13201 e quindi di aver realizzato un progetto a "regola d'arte"

*DECLINA*

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo.
- ogni responsabilità da una scorretta installazione (non conforme alla LR19/2003), ricordando che nel progetto illuminotecnico esecutivo, sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta.

Data 01/03/2017

Il dichiarante

Febio Cenacchi