

studio associato cortinovis e perolari | architetti

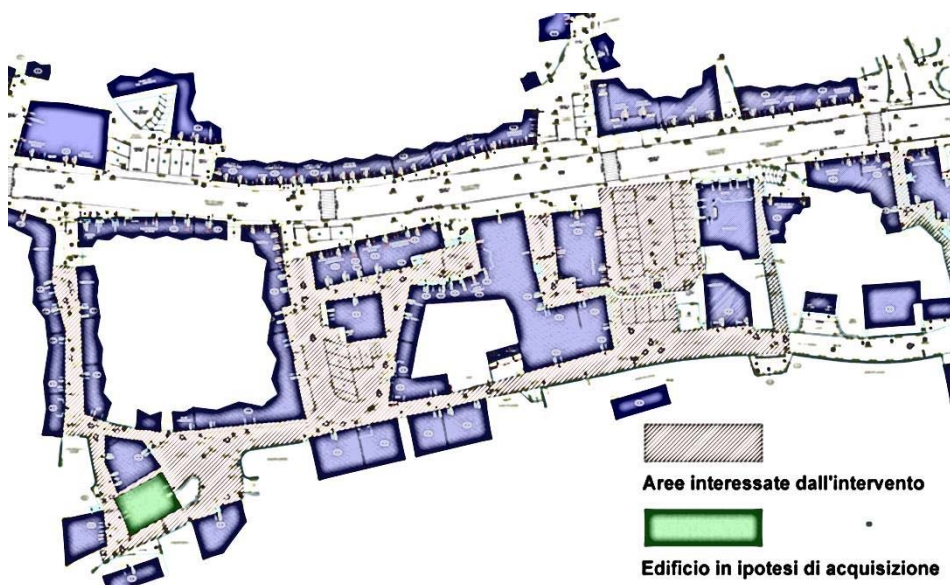
studio elettrotecnico Guerini per. Ind. Graziano

COMUNE DI CASTIONE DELLA PRESOLANA

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Servizio ingegneria e architettura riqualificazione  
Castione centro

Proposta di intervento urbano  
CUP C54E17000130004



## CAPITOLATO TECNICO ILLUMINAZIONE

Comune di Castione della Presolana  
24020 - Piazza Roma, 3

[www.cortinovisperolari.com](http://www.cortinovisperolari.com)  
Vicolo Boesi, 5  
24029 Vertova (BG)  
T. 035711834  
M. [studio@cortinovisperolari.com](mailto:studio@cortinovisperolari.com)

Piazza San Giorgio, 15/E  
24020 Fiorano al Serio (BG)  
T. 035721651  
M. [graziano@studioguerini.com](mailto:graziano@studioguerini.com)

ALL. L3

## INDICE

---

### **1) RIFERIMENTI GENERALI**

- 1.1) Materiali ed apparecchiature

### **2) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI**

- 2.1) Caratteristiche generali
- 2.2) Cavi
- 2.3) Tubazioni
- 2.4) Scatole di derivazione
- 2.5) Pali di illuminazione e staffe di sostegno
- 2.6) Apparecchi illuminanti

## **1) RIFERIMENTI GENERALI**

### **1.1) Materiali ed apparecchiature**

I materiali e le apparecchiature occorrenti per la realizzazione degli impianti dovranno essere di prima qualità, essere esenti da difetti di costruzione e prima di essere posti in opera andranno sottoposti al vincolante parere del Direttore dei Lavori mediante la presentazione, prima dell'inizio dei lavori, dell'elenco completo di tutti i componenti che si intendono installare, corredato della documentazione tecnica atta ad individuarne sia le caratteristiche tecniche che prestazionali.

Il Direttore dei lavori indicherà di quali componenti sarà richiesta la campionatura prima della loro posa in opera.

L'approvazione dei componenti da installare sarà determinata dalle loro caratteristiche tecniche, costruttive, prestazionali nonché dalle modalità di gestione e manutenzione.

Il materiale posto in opera senza il consenso del Direttore dei Lavori andrà rimosso e sostituito a cura e spese dell'Appaltatore senza che per questo lo stesso possa avanzare richieste di rimborso o compenso alcuno, rimanendo a completo carico dell'Appaltatore anche le opere di ripristino e accessorie, nessuna esclusa o eccettuata, conseguenti alle predette sostituzioni (assistenze murarie, esecuzione di tracce, di fori, di passaggi, e quanto altro necessario).

## **2) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI**

### **2.1) Caratteristiche generali**

I requisiti essenziali che tutti i componenti devono possedere sono:

- rispondere ad una specifica normativa tecnica: UNI-CEI-EN,
- essere conformi alle norme di legge vigenti,
- essere dotati del contrassegno CE,
- essere corredate, quando richiesto, dei prescritti certificati di omologazione e/o certificazione, soprattutto per quanto riguarda le apparecchiature di sicurezza e controllo.

I materiali e le apparecchiature necessarie per la realizzazione dell'impianto dovranno essere di primaria e conosciuta casa costruttrice in grado di fornire adeguate garanzie di assistenza e di disponibilità di pezzi di ricambio, i quali devono essere di facile e rapido reperimento sul mercato.

Le caratteristiche dei componenti e dei materiali dovranno essere conformi a quanto indicato negli elaborati grafici, dove sono indicate le case costruttrici da utilizzare tassativamente allo scopo di omogeneizzare le apparecchiature da installare con quanto già in opera.

### **2.2) Cavi**

#### **2.2.1) Caratteristiche generali**

I cavi devono: essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

- I conduttori devono essere in rame.
- La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:
- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.
- La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:
  - 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed ausiliari
  - 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza
  - 1 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.
- Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto. Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:
  - fase R: nero
  - fase S: grigio

- fase T:        marrone
- neutro:        azzurro
- terra :        giallo verde

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

### **2.2.2) Modalità di posa in opera**

I cavi possono essere installati:

- in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi
- entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette di derivazione o nei pozzetti con appositi kit di giunzione resistenti all'acqua con grado di protezione minimo IP68

### **2.2.3) Cavi non propaganti l'incendio e la fiamma**

La reazione al fuoco esprime la modalità con cui la parte combustibile del cavo partecipa al fuoco; a tal fine sono presi in considerazione i seguenti parametri principali, per mezzo di prove standard e in condizioni specificate:

H	Altezza della bruciatura di un cavo singolo sottoposto alla fiamma
FS (Flame Speed)	Estensione di propagazione della fiamma, cavi in fascio (m)
THR (Total Heat Release)	Quantità di calore emesso nella combustione per un determinato tempo (MJ)
HRR (Heat Release Rate)	Tasso di rilascio termico (kW valore di picco)
FIGRA (Fire Growth Rate Index)	Indice di crescita del fuoco (W/s)

Tipologie ammesse per l'impianto in oggetto

FG16oR16

### 2.3) Tubazioni

I tubi protettivi possono essere:

in materiale plastico rigido di tipo pesante a Norme CEI 23 8 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 37118 72) per la distribuzione nei sottofondi o a parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto. Devono essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici, in materiale plastico flessibile di tipo pesante a Norma CEI 23-14 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 3712170) per gli usi indicati specificatamente negli elaborati di progetto. In taluni casi, devono essere rinforzate con spirale interna in acciaio (distribuzione in vista sotto pavimento sopraelevato) in materiale plastico per cavidotti interrati, a Norma CEI 23 8 con resistenza allo schiacciamento a secco ed a umido pari o superiore a 200 kg/dm in acciaio con o senza saldature, secondo norme UNI 8863 per gli impianti in esecuzione normale (tipo Conduit). In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta perfettamente stagna e avere elevate caratteristiche meccaniche si devono impiegare tubi in acciaio zincato a fuoco internamente ed esternamente secondo le prescrizioni contenute nelle norme UNI 5745. La filettatura deve essere conforme alla norma UNI-ISO 7/1. Tubazioni senza saldatura, secondo norme UNI 8863 serie pesante

I tubi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni devono essere soffiate con aria compressa o spazzolate. E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento. Se necessario si devono installare cassette rompi tratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione). Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari possono essere utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T". I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile. Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm. Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento. Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette devono avvenire attraverso appositi raccordi. In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni devono essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti. I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria. In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con

le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

Nel caso sia richiesta la costruzione di cavidotti nel terreno si deve procedere come segue:

- i tubi in acciaio zincato senza saldature devono essere spalmati con emulsioni bituminose
- i tubi in PVC devono essere annegati in gettate di calcestruzzo

profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie ma possibilmente non inferiore a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti posa: su uno strato di calcestruzzo magro di circa 100 mm di spessore e rinforzati sul loro intorno sempre con calcestruzzo; giunzioni: sigillate con apposito collante onde garantire la ermeticità dalla tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle Case Costruttrici.

#### **2.4) Scatole di derivazione**

Le cassette e le scatole possono essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno). Devono comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Quelle da incasso devono essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti. Tutte le cassette per gli impianti in vista, devono essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi. Le cassette in lega leggera devono avere imbocchi filettati UNI-ISO 7/1, oppure 6125 AD.PE, per connessioni a tubi in acciaio zincato. Le cassette metalliche devono avere un morsetto per la loro messa a terra. Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi. Nella posa deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente. Devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori. Le cassette e le scatole di derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 e autoestinguenti nei rimanenti casi.

#### **2.5) Pali di illuminazione e staffe di sostegno**

I pali saranno del tipo in acciaio a sezione circolare conica, HSP. Palo ottenuto mediante laminazione a caldo di tubo S275 JR saldato ERW. Completo di asola ingresso cavi e asola per morsettiera con finitura dei bordi del taglio idonea anche per l'applicazione di portella incassata a filo palo. Zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461 e successiva spazzolatura per garantire una perfetta finitura superficiale. Verniciatura a polveri poliestere da definire con la D.L.

Le staffe di sostegno saranno realizzate in acciaio zincato secondo le forme e dimensioni indicate nei particolari di installazione, la colorazione verrà eseguita con polveri di poliestere colore da definire con D.L. la viteria di installazione sarà in INOX AISI 316.

## 2.6) Apparecchi illuminanti

I proiettori previsti devono avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Attacco e corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706. Verniciato a polveri. (Versione Ecorays BR – TP)
- Attacco in acciaio inox AISI 316L
- Guarnizione poliuretana.
- Schermo di chiusura in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza meccanica IK09.
- Gruppo ottico alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.85%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268).
- Montaggio:
  - Testa-palo Ø60- Ø 76 (Versione Ecorays TP)
  - Su pali Ø60- Ø70- Ø76- Ø102 (Versione Ecorays BR)
  - Su cavo in acciaio Ø6÷ Ø 12mm (Versione Ecorays TS)
  - A sospensione su bracci ½ “ GAS (Versione Ecorays S)
- Pressacavo: plastico M20x1,5 - IP68.
- Grado di protezione IP66.

I proiettori previsti devono avere le seguenti caratteristiche elettriche:

- Classe di isolamento: I, II.
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz.
- Corrente modulo LED: 525/700mA.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico)
- Connessione rete:
  - per cavi sez. max. 4mm<sup>2</sup> (versione ECORAYS BR / TP)
  - per cavi sez. max. 2.5mm<sup>2</sup> (versione ECORAYS TS / S)
- Vita gruppo ottico (tq=25°C, 700Ma):
  - >100.000hr L80B10
  - >100.000hr L80, TM-21
- Opzioni di risparmio energetico:
  - F: Fisso non dimmerabile. (versione base)
  - DA: Dimmerazione automatica con profilo preimpostato.
  - DAC: Profilo DA custom.
  - PLM: Telecontrollo ad onde convogliate.



I Faretti da incasso a terra segnapasso avranno le seguenti caratteristiche:

- Colore base: AL - grigio alluminio
- Tipologia installazione: incassi a terreno
- Tipologia di montaggio: incasso a terra
- Nota montaggio: Idoneo per montaggio su superfici normalmente infiammabili.
- Verniciatura: Verniciatura a polveri poliesteri, previo pluritrattamenti contro la corrosione (supera il test di 1500 ore in nebbia salina).
- Viteria: Viteria inox AISI 304.
- Guarnizioni: Gomma ai siliconi.
- Corpo: Corpo e calotta in alluminio pressofuso, resistente alla corrosione.
- Diffusore: Policarbonato infrangibile anti UV.
- Forma vano incasso: 3
- Apertura fascio: diffuso / ellittico
- Tipologia Sorgente: LED
- Potenza Sorgente: 4x2,2W / 3x1W
- Sorgente: LED
- Temperatura Colore Sorgenti: 4000K
- Flusso Nominale: 720 lm / 297lm
- Flusso Uscente: 72 lm / 108 lm
- Tipo gruppo alimentazione: Elettronico per riduttore di flusso esistente
- Montaggio gruppo alimentazione: Integrato
- Ingresso linea: Completo di spezzone di cavo H07RN-F - H05RN-F già collegato e collaudato a tenuta (per un rapido e sicuro collegamento alla linea elettrica utilizzare il connettore ACS/CR1 o similari).
- Tensione: 220-240V
- Frequenza: 50-60Hz
- NORME / DIRETTIVE
- Norme: EN 60598-1, EN 60598-2-13
- Direttive: 2014/35/UE, 2014/30/UE