

■ Soggetto attuatore



SOCIETA'  
INTERPORTO  
BOLOGNA s.p.a.  
40100 Bentivoglio (BO)  
Palazzina Doganale Interporto  
Tel. 051 2913011  
Fax 051 221505

# CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

## COMUNE DI BENTIVOGLIO

■ Progetto

### Realizzazione nuovo asse stradale e relativa rotatoria di innesto sulla Via Rotonda Segnatello (Accesso SUD area interportuale di Bologna)

Convenzione vigente tra Interporto Bologna s.p.a. ed il Comune di Bentivoglio aggiornata come da DDC n.46 del 18-12-2018

## PROGETTO PRELIMINARE

■ Tecnici

**PROGETTAZIONE GENERALE E STRUTTURALE, INFRASTRUTTURE, VIABILITA' E SERVIZI**

EUROSPRING ENGINEERING sas  
Ing. Francesco Losacco  
via Mazzini n. 125, 40057 Bologna (BO)  
Tel. 051 4292208 - Fax 051 302039

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA**

Geologo Claudio Cinti  
Via Roma n. 57/b, 40068 San Lazzaro di Savena (BO)  
Tel. 051 6255377 - Cel. 3394797646

**INDAGINI GEOLOGICHE**

Geologo Claudio Cinti  
Via Roma n. 57/b, 40068 San Lazzaro di Savena (BO)  
Tel. 051 6255377 - Cel. 3394797646

**PROGETTAZIONE URBANISTICA**

Arch. Alessandro Gaiari  
Via Roma 110 40057 Granarolo Emilia (BO)  
Tel. 051 763055

**VALUTAZIONI AMBIENTALI ED ACUSTICHE**

Sogesca srl  
Via Pitagora n.11/A, 35030 Rubano (PD)  
Tel. 049 8592143 - Fax: 049 8988470

**INDAGINI ARCHEOLOGICHE**

SAP Società Archeologica srl  
Via Fienili n. 39/a, 46020 Quingentole (MN)  
Tel. +39 0386 42591 - Fax +39 0386 42591

**PROGETTAZIONE ELETTRICA**

Ing. Luca Nanni  
via Roma n. 57/b, 40069 Zola Predosa (BO)  
Tel. 051 841771 - Fax 051 0822623

**RELAZIONE IDRAULICA**

Ing. Angelo Zanotti  
via XXIX Settembre n. 66, 40036 Monzuno (BO)  
Tel. 051 6773020 - Cel. 338 3365529



■ Spazio riservato all'ufficio tecnico

■ Oggetto dell'elaborato

## RELAZIONE TECNICA ELETTRICA ED ILLUMINAZIONE PUBBLICA

■ Elaborato n.

# PP.11

SCALA \_

MAGGIO 2019



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>LEGGI DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>5</b>
	<b>2.1</b> <b>Indicazioni generali</b>	<b>5</b>
	<b>2.2</b> <b>Descrizione degli interventi</b>	<b>5</b>
	<b>2.3</b> <b>Tipo di impianto</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>	<b>6</b>
	<b>3.1</b> <b>Strada illuminata e categoria illuminotecnica</b>	<b>6</b>
	<b>3.2</b> <b>Sorgenti luminose e apparecchi</b>	<b>6</b>
	<b>3.3</b> <b>Impianto</b>	<b>7</b>
	<b>3.4</b> <b>Documentazione allegata</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA</b>	<b>7</b>
	<b>4.1</b> <b>Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti</b>	<b>7</b>
	<b>4.2</b> <b>Protezione contro i contatti diretti</b>	<b>7</b>
	<b>4.3</b> <b>Protezione contro i contatti Indiretti</b>	<b>8</b>
	<b>4.4</b> <b>Conduttori</b>	<b>9</b>
	<b>4.5</b> <b>Caratteristiche dei dispositivi di interruzione</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>VERIFICHE E MANUTENZIONE</b>	<b>10</b>
	<b>5.1</b> <b>Verifiche</b>	<b>10</b>
	5.1.1    Verifiche iniziali	10
	5.1.2    Verifiche periodiche	10
	<b>5.2</b> <b>Manutenzione</b>	<b>10</b>



## ALLEGATI NEL PRESENTE FASCICOLO

**Dichiarazione Conformità IMQ**

**Dichiarazione Conformità CE**

**Dati Fotometrici**

**Calcolo CTO**

**Allegato H3**

## ALTRI FASCICOLI ALLEGATI

**DISEGNO N° IL.PLT:** \_\_\_\_\_ **Planimetria illuminazione stradale**



## 1 LEGGI DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari sono progettati a "regola d'arte" in conformità alla legge normativa vigente in materia, ed in particolare:

- CEI 64-7: Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca, 1500Vcc;
- CEI 11-17: Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione;
- CEI 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini e successive modificazioni;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale, requisiti prestazionali;
- UNI 11248: Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI 10819: Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Dovranno inoltre essere rispettate, in quanto applicabili, le:

- norme tecniche o prescrizioni emesse da Enti e Società preposti quali AUSL, ARPA, Società Elettriche e di Telecomunicazioni, ecc.;
- disposizioni locali dei Vigili Urbani e di altri enti (ANAS, Regione, Provincia, Comuni, ecc.);
- codice della strada e relativo regolamento di esecuzione ed attuazione;
- norme e leggi sui campi elettromagnetici: D.C.P.M. 23 Aprile 1992, LR. 31 Ottobre 2000 n° 30, L. 22 Febbraio 2001 n° 36.
- Dgr 03/08/2007 n.8950 "relativa alle linee guida regionali per la redazione dei piani comunali dell'illuminazione.
- LEGGE REGIONALE n. 19 del 29 settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"
- DIRETTIVA di 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"



## **2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

### **2.1 Indicazioni generali**

Il nuovo accesso stradale agli impianti dell'INTERPORTO BOLOGNA – lato SUD - prevede la realizzazione di un tratto di strada come prosecuzione dell'attuale tracciato stradale con direzione SUD.

Tuttavia la previsione della nuova USCITA SUD dell'Interporto bypassa la Comunale Santa Maria Induno per immettersi direttamente sul cosiddetto CIRCUITO SEGNATELLO mediante una nuova intersezione a ROTATORIA le cui caratteristiche sono già state fissate dalle previsioni progettuali della Soc. Autostrade (Rotatoria convenzionale ovvero con Raggio non superiore a ml. 25.00)

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie CE, integrate dai requisiti sull'abbagliamento debilitante Il controllo del flusso luminoso indiretto costituisce di fatto lo strumento imposto dalla normativa per definire in valori di "quanto illuminare" tenendo conto di ridurre l'inquinamento luminoso ed il costo energetico.

Nell'illuminazione stradale i livelli tengono conto della tipologia della strada con i limiti previsti dalle norme vigenti.

La nuova strada di accesso SUD all'interporto può essere classificata come: strada tipo E Strada urbana di quartiere con categoria illuminotecnica ME3b.

Sulla base delle sue recenti esperienze in relazione ai danni da incidenti arrecati ai pali normali, postati lateralmente ai rami stradali, la Ditta stessa ha proposto l'installazione di un solo palo H = 14 m. con 5 proiettori a led FAEL PROXIMO HP 396W in versione 4000K, posizionato al centro della rotatoria.

### **2.2 Descrizione degli interventi**

I lavori relativi all'impianto di illuminazione pubblica a progetto sono sommariamente così identificabili:

- Installazione di una nuova torre faro completa di armature stradali per la pubblica illuminazione della nuova rotatoria;
- Installazione di polifore e distribuzioni secondarie in derivazione dal quadro elettrico esistente per l'alimentazione dei nuovi corpi illuminanti, su palo, a servizio della nuova rotatoria;



## 2.3 Tipo di impianto

L'impianto in progetto sarà alimentato con linee in derivazione trifase con neutro a 380/220V-50 Hz da quadro elettrico esistente. Le linee dorsali saranno costituite da linea interrata costituita da cavo multipolare in gomma etilenpropilenica di qualità G7 con rivestimento esterno in PVC tipo FG16OR-0,6/1kV flessibile non propagante l'incendio (CEI 20-22) con formazione 5x6mmq, posata in cavidotto in PVC serie pesante interrato a profondità di circa 0,7 m dal piano stradale e ricoperta da getto in calcestruzzo con spessore minimo di 60 mm, previa sigillatura dei giunti.

Lungo il percorso interrato saranno eventualmente posizionati opportuni pozzetti rompitratta per la posa, l'infilaggio e l'ispezionabilità delle linee e dell'impianto di terra; detti pozzetti saranno di tipo prefabbricato in cemento di dimensioni interne 600x600 mm negli attraversamenti stradali e 500x500 mm interne in tutti gli altri casi, opportunamente rinfiancati e con chiusino.

Tutte le parti conduttrici delle porzioni di impianto in classe II, dovranno essere separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato e non dovranno essere collegate ad impianto di terra.

Tutti i componenti dovranno essere del tipo a doppio isolamento ed i cavi con tensione di Isolamento almeno 0,6/1kV.

I colori distintivi delle guaine dei cavi di tipo FG16OR16-0,6/1kV dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle norme CEI 16-6.

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata tramite impiego costante di soluzioni installative con doppio isolamento, e protezioni aggiuntive di tipo magnetotermico differenziale.

Ciò nonostante maggiori approfondimenti e accertamenti saranno presi in considerazione in fase esecutiva.

## 3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

### 3.1 Strada illuminata e categoria illuminotecnica

Oggetto del presente intervento è l'illuminazione della rotatoria in oggetto; tale zona viene identificata, ai sensi del prospetto 1 della norma UNI 11248, come strada tipo E Strada urbana di quartiere con categoria illuminotecnica ME3b

### 3.2 Sorgenti luminose e apparecchi

Sarà installato un solo palo H = 14 m. provvisto di n. 5 proiettori a led FAEL PROXIMO HP 396W in versione 4000K, posizionato al centro della rotatoria, con le seguenti caratteristiche:

- sorgenti luminose al Led, temperatura di colore 4000K con acv<0,6 e RG1



- intensità <0,49 cd/klm a 90°
- IPEA classe A++
- Fattore fotobiologico conforme alla EN60598-1

### **3.3 Impianto**

L'impianto di alimentazione degli apparecchi illuminanti sarà realizzato come segue

- L'impianto ha un indice IPEI di classe B
- L'impianto sarà dotato di interruttore astronomico e regolatore di flusso per portare il flusso al 30% nelle ore notturne

### **3.4 Documentazione allegata**

- Progetto illuminotecnico:
  - Dichiarazione Conformità IMQ;
  - Dichiarazione Conformità CE;
  - Dati fotometrici
  - Calcoli
- Allegato H3

## **4 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA**

### **4.1 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti**

Per i circuiti alimentati con trasformatori 24 V conformi alle norme CEI 96-2 la protezione contro i contatti diretti ed indiretti è garantita se questi circuiti, nei condotti in cui sono presenti circuiti a tensione 230/400 V, vengono realizzati mediante cavo con guaina e isolati alla massima tensione presente nello stesso condotto.

### **4.2 Protezione contro i contatti diretti**

Tali prescrizioni si attuano soltanto per i circuiti alimentati a tensione 230/400 V.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante l'installazione di involucri o barriere che abbiano un grado di protezione idoneo all'ambiente e comunque non inferiore a IP2X (IP4X per le superfici orizzontali). Tali barriere o involucri dovranno essere saldamente fissati, rimovibili soltanto con l'uso di una chiave o di un attrezzo, o essere interbloccate con un dispositivo di sezionamento che impedisca l'accesso quando vi sono parti in tensione.



Saranno inoltre installati anche interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, a monte del circuito, che fungono da protezione aggiuntiva contro i contatti diretti, nei locali ad uso abitativo per i circuiti che alimentano le prese spina con corrente nominale non superiore a 20 A.

### 4.3 Protezione contro i contatti Indiretti

Tali prescrizioni si attuano soltanto per i circuiti alimentati a tensione 230/400 V.

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica del circuito di alimentazione. Essendo un sistema di tipo TT, tutte le masse metalliche dovranno essere collegate all'impianto di terra dello stabile. L'interruzione dell'alimentazione verrà realizzata con dispositivi a corrente differenziale la cui massima corrente di intervento sarà 30 mA per tutti i circuiti. Dovrà inoltre essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a I_{dn} \leq 50V$$

Dove:  $I_{dn}$  = Massima corrente degli interruttori differenziali installati (in A)

$R_a$  = Resistenza totale dell'impianto di terra (in  $\Omega$ )

50V = Tensione di contatto limite convenzionale

Parlare dell'impianto di terra

Tutte le masse saranno collegate allo stesso impianto di terra. Dovrà essere realizzato un nodo principale di terra al quale saranno collegati: il conduttore di terra, i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori di protezione dovranno avere la colorazione giallo-verde e dovrà avere nel caso sia presente un sistema TN o IT una sezione non inferiore a quella indicata nella seguente tabella:

Sezione cond. Fase (mm <sup>2</sup> )	Sezione cond. Protezione (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_P = S$
$16 < S \leq 35$	$S_P = 16$
$S > 35$	$S_P = S/2$

In alternativa a questa tabella si possono utilizzare cavi che soddisfino la seguente formula:



$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

$S_p$ : Sezione del conduttore di protezione (in mm<sup>2</sup>)

$I$ : Valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)

$t$ : tempo di intervento del dispositivo di protezione con la corrente  $I$

$K$ : coefficiente il cui valore è riportato nella Norma CEI 64-8

Nel caso invece sia presente un sistema TT dovrà avere le seguenti sezioni

Sezione cond. Fase (mm <sup>2</sup> )	Sezione cond. Protezione (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$S \geq 25$	$S_p = 25$

In tutti i locali in cui siano presenti masse estranee sarà necessario realizzare i collegamenti equipotenziali principali e, dove sia necessario, i collegamenti equipotenziali secondari. I collegamenti equipotenziali principali devono essere realizzati con un conduttore di colore giallo-verde con una sezione 6 mm<sup>2</sup>. Nei locali ordinari dove è richiesto il collegamento equipotenziale supplementare (EQS), la sezione del conduttore equipotenziale che collega le masse estranee al nodo deve avere una sezione minima di 2,5 mm<sup>2</sup> se protetto meccanicamente e di 4 mm<sup>2</sup> se non protetto meccanicamente, in ogni caso la sezione massima dovrà essere di 6 mm<sup>2</sup>

## 4.4 Conduttori

Tutti i conduttori devono essere protetti contro le sovracorrenti. A tal fine è necessario che siano soddisfatte le relazioni:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_n$$

Avendo indicato:

- $I_B$ : corrente di impiego del circuito
- $I_n$ : corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_z$ : portata (in regime permanente) della conduttura
- $I_f$ : corrente di effettivo funzionamento del dispositivo



I conduttori dovranno quindi avere una sezione minima che garantisca che la portata termica del cavo soddisfi la suddetta relazione, e comunque non inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>. La sezione deve inoltre essere adeguata a limitare la caduta di tensione al 4 % di ogni singolo utilizzatore, fra il funzionamento a vuoto e il funzionamento a pieno carico.

Il materiale isolante di ogni conduttore dovrà avere le seguenti colorazioni: giallo-verde per il conduttore di protezione, il cavo di terra e i cavi per il collegamento equipotenziale e secondario, blu per il colore di neutro.

## **4.5 Caratteristiche dei dispositivi di interruzione**

Al fine di proteggere l'impianto contro i cortocircuiti ogni dispositivo ad interruzione automatica deve avere un potere di interruzione maggiore della massima corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del dispositivo stesso.

Si ricorda inoltre che la corrente nominale del dispositivo deve soddisfare la relazione sopra descritta. ( $I_b \leq I_n \leq I_z$ ).

# **5 VERIFICHE E MANUTENZIONE**

## **5.1 Verifiche**

### **5.1.1 Verifiche iniziali**

Prima della consegna dell'impianto sarà necessario effettuare tutte le verifiche (esami a vista e prove) prescritte dalla Norma CEI 64-8. In particolare si segnalano le prove di continuità dei conduttori di protezione, la misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico, la verifica della separazione dei circuiti, misura di resistenza dell'impianto di terra.

### **5.1.2 Verifiche periodiche**

Al fine di soddisfare quanto richiesto dalla legislazione vigente, in particolare il DPR 462/01 art. 4, è necessario innanzitutto spedire all'ISPESL e all'ASL di competenza la dichiarazione di conformità dell'installatore (senza allegati) come omologazione dell'impianto di terra.

Inoltre sarà necessario fare effettuare, ogni cinque anni, la verifica dell'efficienza dell'impianto di terra ad un ente preposto (ASL o altro organismo autorizzato dal Ministero delle Attività Produttive).

## **5.2 Manutenzione**

Al fine di mantenere l'impianto elettrico conforme alla regola dell'arte e di soddisfare quanto richiesto dal D.Lgs. 81/08, si consiglia di programmare una manutenzione periodica sull'impianto



elettrico. Tale programmazione, in termini di scadenze e di modalità, dovrà tenere conto della valutazione del rischio elettrico e di quanto indicato nel manuale d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate

### 5.2.1 Manutenzione elettrica

Per la manutenzione elettrica in particolare si consiglia di:

- effettuare un esame a vista dell'impianto elettrico al fine di verificare lo stato dei componenti dell'impianto in oggetto, con sostituzione delle apparecchiature degradate
- effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche più sensibili: quadri elettrici, ecc...
- verificare i serraggi di tutte le viti di ogni quadro elettrico, morsettiere,
- verifica dell'efficienza dei dispositivi per il sezionamento di emergenza

Zola Predosa, 23 maggio 2019

Ing. Luca Nanni

