






00	11/03/2019	PANSECCHI	PIZZARULLI	ZANFINI	ESECUTIVO
REV.	DATA (DATE)	REDATTO (DRWN.BY)	CONTROL. (CHCK'D)	APPROVATO (APPR'D)	DESCRIZIONE (DESCRIPTION)
<b>FUNZIONE O SERVIZIO (DEPARTMENT)</b> DIREZIONE SERVIZI AMBIENTALI AREA BOLOGNA – IMOLA					
<b>DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO (PLANT OR PROJECT DESCRIPTION)</b> <b>OPERE DI MODIFICA DEL CENTRO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA PER RIFIUTI URBANI ED ASSIMILATI</b> <b>UBICATO NEL COMUNE DI ZOLA PREDOSA - VIA ROMA 65</b>					
IDENTIFICATIVO IMPIANTO (PLANT IDENTIFIER)				ARCHIVIO	
<b>PROGETTISTA</b>  Galileo Ingegneria s.r.l. Via Cartiera, 120 - 40037 Borgonuovo di Sasso Marconi - Bo Tel. 051.678.13.25 - Fax. 051.054.46.70 e-mail. tecnico@galileo-ingegneria.it				N° ELABORATO (DOCUMENT N°) RS01A	OdL Commessa 2852
				ID DOCUMENTO (DOCUMENT ID)	NOME FILE (FILE NAME) 2852pe-IE_00.dwg
 <b>HERA S.p.A.</b> Holding Energia Risorse Ambiente Viale Carlo Bertì Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 fax 051.287.525 <a href="http://www.gruppohera.it">www.gruppohera.it</a>		IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DIRIGENTE AREA BOLOGNA-IMOLA  ING. RAFFAELLA ZANFINI		DENOMINAZIONE DOCUMENTO (DOCUMENT DESCRIPTION) RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI	
				SCALA (SCALE) ---	N° FOGLIO (SHEET N°) 1


	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

## INDICE

<b>1 - OGGETTO</b>	<b>3</b>
<b>2 - ESCLUSIONI</b>	<b>3</b>
<b>3 - LEGGI E NORME DI CARATTERE GENERALE</b>	<b>3</b>
<b>CAPITOLO 1</b>	<b>4</b>
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI</b>	<b>4</b>
<b>4 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI</b>	<b>4</b>
<b>5 - PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I SOVRACCARICHI</b>	<b>4</b>
<b>6 - SEZIONI MINIME</b>	<b>5</b>
<b>7 - PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI</b>	<b>5</b>
<b>8 - PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI GUASTO</b>	<b>5</b>
<b>9 - PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI</b>	<b>6</b>
<b>10 - INDIPENDENZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO</b>	<b>6</b>
<b>11 - ACCESSIBILITÀ DEI COMPONENTI ELETTRICI</b>	<b>6</b>
<b>12 - CADUTA DI TENSIONE</b>	<b>6</b>
<b>CAPITOLO 2</b>	<b>7</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE centro ambiente</b>	<b>7</b>
<b>13 - PRELIEVO DI ENERGIA E PUNTI DI CONSEGNA ENEL</b>	<b>7</b>
<b>13.1 - Descrizione</b>	<b>7</b>
<b>13.2 - Polifere e linee in bassa tensione</b>	<b>7</b>
<b>14 - QUADRO ELETTRICO</b>	<b>7</b>
<b>15 - DISTRIBUZIONE E CIRCUITI DERIVATI</b>	<b>7</b>
<b>16 - IMPIANTO DI TERRA</b>	<b>8</b>
<b>17 - IMPIANTO LUCE</b>	<b>8</b>
<b>18 - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA</b>	<b>8</b>

Allegati:

- Schede tecniche corpi illuminanti
- Calcoli illuminotecnici

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

## PREMESSA E NOTE DI CARATTERE GENERALE

### 2 - OGGETTO

Il presente documento ha per oggetto il Progetto degli impianti di illuminazione esterna del centro ambiente per la raccolta dei rifiuti differenziati, a Zola Predosa (BO).

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità ai disegni, descrizioni e prescrizioni che si allegano, e a tutte le norme vigenti così da garantirne la perfetta regola d'arte.

### 3 - ESCLUSIONI

Sono escluse dal presente capitolo e dal conteggio delle forniture tutte le opere edili come basamenti in cls, pozzetti e opere di rinterro dei cavidotti, poiché rientranti nelle opere di carattere generale contemplate in sezioni dedicate del progetto.

Sono altresì escluse tutte le parti di impianto esistenti a monte o da inserire a valle dell'impianto in oggetto.

### 4 - LEGGI E NORME DI CARATTERE GENERALE


Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte in ottemperanza alla legge n° 186 del 1/3/68. Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente. Riferimenti normativi:

- Prescrizioni delle autorità locali V.V.F, ENEL, TELECOM e USL;
- Norma CEI 64-7 – "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari";
- Norma CEI 64-8 – "Impianti elettrici utilizzatori norme generali";
- Norma CEI 11-17 – "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo";
- Norma CEI 17-13 – "Apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione";
- Norma CEI 20-21 – "Calcolo delle portate dei cavi elettrici";
- Norma CEI 0-2 – "Guida per la definizione della documentazione di progetto";
- CEI EN 62305-1 - "Protezione contro i fulmini";
- CEI 81-3 - "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
- UNI 10439 – "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato",
- D.Lgs. n. 285/92 – "Nuovo Codice della Strada e s.m.i."
- DPR n. 495/92 – "Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada e s.m.i."
- DPR n. 380 giugno 2001 *Capo V* – "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia." – "Norme per la sicurezza degli impianti"
- Decreto n° 37 22/01/08 "riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici".

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, HERA, Ferrovie dello Stato, Società Aeroportuali, ecc.;
- disposizioni locali dei Vigili Urbani e di altri Enti (ANAS, Regione, Provincia, Comune, ecc.);
- Regolamento Edilizio comunale.

Tutti i componenti dovranno essere muniti di marchio IMQ o pari marchio europeo riconosciuto, o dichiarazione della promittente di conformità alle norme CEI vigenti per i singoli componenti e marchio CE.

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

## CAPITOLO 1

### CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

#### 5 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Sarà realizzata mediante un'interruzione automatica magnetotermica differenziale in partenza dai servizi generali.

Contatti Diretti - protezione totale

- tutte le parti attive devono essere adeguatamente isolate;
- l'isolamento deve essere rimosso solo mediante distruzione;
- l'isolamento dei quadri deve soddisfare le relative Norme;
- gli involucri o le barriere devono garantire un grado di IP2X o IP4X se a portata di mano;
- uso di chiavi o attrezzi per aprire gli involucri;
- sezionamento onnipolare delle parti attive;

Contatti indiretti

Deve essere utilizzato il coordinamento del dispositivo di protezione con l'impianto di terra locale, il coordinamento sopra citato deve rispettare la seguente formula:

$$R_t \leq 50/I_s.$$

dove:

$R_t$  = resistenza globale di terra in ohm

$I_s$  = corrente d'intervento degli interruttori di protezione in A

50 = tensione massima consentita in V

Sarà realizzata mediante un'interruzione automatica magnetotermica differenziale in partenza dai servizi generali.

Deve essere rispettato il coordinamento del dispositivo di protezione con l'impedenza dell'anello di guasto in ogni punto dell'impianto. Il coordinamento sopra citato deve rispettare la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove

$U_o$  = Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in Volt

$Z_s$  = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente

$I_a$  = Valore in ampere, della corrente di intervento in 5 sec. o secondo le tabelle CEI 64-8/4 - 41A e/o 48A del dispositivo di protezione


#### 6 - PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I SOVRACCARICHI

I dispositivi di protezione devono essere installati all'inizio della condotta (per le dorsali) ed alla fine della condotta (per tutti gli altri utilizzi).

Per la protezione contro i sovraccarichi si devono osservare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq (1.45 \times I_z)$$

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

dove:

If = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

In = corrente nominale del dispositivo di protezione.

Iz = portata delle condutture.

Ib = corrente di impiego del circuito.

Per la protezione contro i corto circuiti deve essere rispettata la condizione

$$(I^2 \times t) < (K^2 \times S^2)$$

dove:

( $I^2 \times t$ ) = integrale di Joule.

K = coefficiente tipico del cavo.

S = sezione del conduttore.

Per la determinazione della corrente minima di corto circuito deve essere soddisfatta la relazione  $I_{cc} = 15 \times U \times S/L$

dove:

I<sub>cc</sub> = corrente di corto circuito.

15 = coefficiente precalcolato.

U = Tensione in Volt.

S = sezione della conduttura in mm<sup>2</sup>.

L = lunghezza semplice in metri.

La protezione contro i corto circuiti deve sempre essere prevista all'inizio della conduttura.

## 7 - SEZIONI MINIME

I conduttori attivi per impianti di energia dovranno avere sezioni non inferiori a 1,5 mm<sup>2</sup>.

Per impianti di segnalazione a correnti deboli la sezione minima è di 0,5 mm<sup>2</sup> se i conduttori sono posati in condotti separati, 1,5 mm<sup>2</sup> se vengono posati nello stesso condotto dei conduttori attivi.

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase per le linee monofasi e per linee trifasi fino alla sezione di 25 mm<sup>2</sup>, oltre la quale è di sezione dimezzata rispetto a quella del conduttore di fase.

Il dimensionamento del conduttore di protezione può essere calcolato tramite la formula

$$S_p = \sqrt{(I^2 \times t) / K}$$

dove:

S<sub>p</sub> = sezione in mm<sup>2</sup> del conduttore di protezione.

I<sup>2</sup> = valore efficace in A della corrente di guasto franco terra.

t = tempo in secondi di interruzione del dispositivo di protezione.

K = coefficiente tipico del cavo.

In ogni caso se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- 2.5 mm<sup>2</sup> se protetto meccanicamente;


- 4 mm<sup>2</sup> se non protetto meccanicamente.

## 8 - PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

L'impianto elettrico deve essere realizzato in modo che non ci sia il servizio ordinario, pericolo d'innescio dei materiali infiammabili a causa di temperature elevate, inoltre non ci deve essere rischio che le persone possano essere vittime di ustioni causate da parti dell'impianto.

## 9 - PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI GUASTO

I conduttori diversi dai conduttori attivi e qualsiasi altra parte destinati a portare corrente di guasto devono essere in grado di portare queste correnti senza raggiungere temperature troppo elevate.

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

#### 10 - PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI

Le persone e i beni devono essere protetti contro le conseguenze dannose di un guasto tra le parti attive di circuiti alimentati con tensione di valore differente e ad eventuali fenomeni atmosferici e sovratensioni di manovra.

#### 11 - INDIPENDENZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO


L'impianto elettrico deve essere disposto in modo da escludere qualsiasi influenza mutua dannosa tra lo stesso impianto elettrico e gli impianti non elettrici dell'edificio.

#### 12 - ACCESSIBILITÀ DEI COMPONENTI ELETTRICI

I componenti elettrici devono essere installati in modo da lasciare uno spazio sufficiente per la disposizione iniziale e la successiva installazione dei componenti elettrici e permettere l'accessibilità per ragioni di funzionamento, verifica, manutenzione o riparazione.

#### 13 - CADUTA DI TENSIONE

La differenza fra tensione a pieno carico e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimanga costante, non dovrà essere superiore al 4% in qualunque punto dell'impianto.

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

## CAPITOLO 2

### SPECIFICHE TECNICHE CENTRO AMBIENTE

#### 14 - PRELIEVO DI ENERGIA E PUNTI DI CONSEGNA ENEL

##### 14.1 - Descrizione

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro elettrico Esistente senza alcuna modifica.

##### 14.2 - Polifere e linee in bassa tensione

Il collegamento in bassa tensione tra le varie parti dell'impianto sarà realizzato con un cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete di diametro minimo di 80 mm e differenziato a seconda delle tratte (si veda in dettaglio la planimetria allegata).

Le polifere saranno posate ad una profondità calcolata dalla direttrice superiore di almeno 60 cm e saranno protette ove opportuno da bauletti in cls contro lo schiacciamento dovuto al passaggio dei mezzi pesanti.

#### 15 - QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico dovrà essere posizionato come in planimetria, realizzato in conformità agli schemi e secondo la norma CEI 17-13. L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri deve tener conto della sicurezza delle persone e delle necessità di esercizio e manutenzione.

Il quadro sarà costituito da un armadio in resina e dovrà garantire un grado di protezione minimo IP4X.

La scelta delle caratteristiche elettriche degli interruttori automatici, rimandata alla fase esecutiva del progetto, dovrà tenere conto in modo particolare delle correnti di corto circuito all'ingresso del quadro e della sezione, tipologia e condizioni di posa delle linee derivate e delle caratteristiche dei locali di installazione; dovrà inoltre essere curato ed assicurato il coordinamento tra le protezioni onde garantire la selettività di intervento.

Tutte le protezioni ed interruzioni dovranno essere onnipolari e dovranno avere il marchio IMQ per gli interruttori ammessi al regime del marchio o, in alternativa, equivalente europeo e corredati di certificazione della promittente per la rispondenza alle norme relative.

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte tramite l'applicazione sui pannelli frontali di targhette indicanti i circuiti cui si riferiscono.


Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari, che entrano ed escono dai quadri dovranno far capo a morsettiere accessibili di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

#### 16 - DISTRIBUZIONE E CIRCUITI DERIVATI

Tutti i conduttori dei circuiti con tensione di esercizio di 380/220V dovranno essere, salvo diversa indicazione, del tipo N07VK - FG7OR - non propaganti l'incendio, conformi alle norme CEI 20-22 e di sezione non inferiore a 1.5 mm<sup>2</sup>.

Per le distinzioni dei conduttori, dovranno essere rispettati i seguenti colori:

- *giallo/verde* *per i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (obbligatorio).*
- *blu chiaro* *per il conduttore neutro (obbligatorio).*

	HERA SpA	Data: 11/03/2019	Rev.00
	Commessa: 2850 – PROGETTO ESECUTIVO		
	Documento: Relazione Tecnica impianti elettrici di illuminazione esterna del centro ambiente di Zola Predosa (BO)	File: RS01A_00.doc	

- nero, marrone, grigio per i conduttori di fase (facoltativo).

Le sezioni e il tipo di cavo dovranno essere scelte in funzione del tipo di carico alimentato e delle condizioni di posa delle linee.

Tutte le linee saranno posate su canale metallico con coperchio posato adeguatamente, in tubazioni a vista in acciaio zincato o materiale plastico e in tubazioni corrugate sotto traccia.

Tutte le tubazioni dovranno avere diametri non inferiori a 20 mm, ricordando però che lo spazio interno del tubo dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti per consentire la sfilabilità dei conduttori (nei tubi) ed un'eventuale integrazione futura.

Le cassette di derivazione dovranno essere con coperchio apribile mediante attrezzo, e dovranno avere un grado di protezione idoneo al luogo d'installazione.

Tutte le tubazioni a vista dovranno essere collegate alle scatole mediante opportuni pressatubi, e al canale mediante opportuni raccordi canale-tubo.

## 17 - IMPIANTO DI TERRA

L'impianto è esistente, i nuovi impianti sono in Classe II e, quindi, non modificano lo stato attuale. Saranno collegati a terra ed equipotenzializzati ma senza predisporre nuovi dispersori.

I conduttori di terra e di protezione dovranno essere identificati e distinti dai conduttori attivi dal colore giallo-verde. L'impianto dovrà interessare, per quanto possibile, uniformemente tutta l'area protetta.

## 18 - IMPIANTO LUCE

L'illuminazione nelle aree esterne sarà realizzata tramite pali con corpi illuminanti a LED.

In conformità con la norma UNI EN 12464-2, suddividendo l'area nelle seguenti attività per le quali si indica rispettivamente il requisito illuminotecnico medio ed il coefficiente di uniformità minimo richiesto:

- |                             |                        |  |
|-----------------------------|------------------------|--|
| - Area centrale             | - attività 5.7.1       | - $E \geq 20\text{Lux}$ - $U \geq 0,25$    |
| - Area circolazione veicoli | - attività 5.1.2       | - $E \geq 10\text{Lux}$ - $U \geq 0,40$    |
| - Area parcheggio veicoli   | - attività 5.9.1       | - $E \geq 5\text{Lux}$ - $U \geq 0,25$     |
| - Area carico/scarico (*)   | - attività 5.1.4/5.7.1 | - $E \geq 50/20\text{Lux}$ - $U \geq 0,25$ |

(\*) tale area si colloca tra le due attività. Dal momento che il risultato ottenuto è compreso tra i due valori si può ragionevolmente considerare l'area correttamente illuminata. Ci sono alcuni punti che abbassano la media ma sono in un'area ristretta e, anche se abbassano la media dell'illuminamento, possono essere ritenuti trascurabili.

## 19 - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Per normativa sarebbe sufficiente garantire l'antipanico minima ovvero:

1 lux minimo lungo le vie di esodo ed il rapporto tra il valore massimo e il valore minimo dell'illuminamento antipanico non deve essere maggiore di 40:1.

ciò avrebbe comportato costi aggiuntivi per linee doppie, consensi accensioni e sicurezze. Per semplificare l'impianto è stato inserito un UPS per tutto l'impianto.

Rev.	Data	Redatto	Verificato
00	11/03/2019	AP	CCA