


N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA Committente <b>IMPIANTI ELETTRICI</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>



# UniAbita

dal 1903 Cooperativa di Abitanti

**PII CASCINA GATTI**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA**

**OGGETTO**

**RELAZIONE DI PROGETTO**

16/10/12

**IL PROGETTISTA**

GIDUE PROJECT Srl - Via Salutati n. 7 - MILANO

Dott. Ing. GASPARE RAVIZZA

Per. Ind CLAUDIO MANFREDINI

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## SOMMARIO

1	SCOPO	2
2	PREMESSA	3
3	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	3
4	DATI TECNICI DI PROGETTO	5
4.1	DATI AMBIENTALI	5
4.2	GRADO DI PROTEZIONE MINIMO APPARECCHIATURE ELETTRICHE	6
4.3	COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI	6
4.4	CONTEMPORANEITA' DEI CARICHI	6
4.5	CLASSIFICAZIONI	7
4.6	DATI CARATTERISTICI	7
5	DESCRIZIONE LAVORI	11
5.1	IMPIANTI ESISTENTI	11
5.2	IMPIANTO DI TERRA	11
5.3	QUADRI ELETTRICI	14
5.4	INQUINAMENTO LUMINOSO	14
5.5	NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	15
5.6	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	17
5.7	INTERCETTAZIONE LINEA ESISTENTE ILLUMINAZIONE PUBBLICA VIA F-LLI DI	
DIO	18	
5.8	PROTEZIONI MECCANICHE ADDIZIONALI PALI DI ILLUMINAZIONE	18
5.9	SCAVI, REINTERRI, ASSISTENZE E OPERE EDILI	19
5.10	IMPIANTI ELETTRICI AD ASSERVIMENTO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	19
5.11	DOCUMENTAZIONE IMPIANTI REALIZZATI	19
5.12	CONDIZIONI DI FORNITURA DEI DOCUMENTI	20
6	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	20
7	MISURE E VERIFICHE INIZIALI	20
7.1	ESAME A VISTA	20
7.2	MISURE E PROVE	21

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 1 SCOPO

Scopo del presente elaborato è quello di definire gli interventi progettuali per l'installazione del nuovo impianto elettrico di illuminazione pubblica per le opere di urbanizzazione nell'ambito ZSP2 Cascina Gatti, comprendenti l'area verde pubblica, via Marie Curie, via Fratelli di Dio e via Molino Tuono in Sesto San Giovanni (MI).

### 1.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

Gli impianti elettrici oggetto del presente elaborato comprendono le opere e le forniture che si possono riassumere in:

- fornitura e posa in opera di quadri elettrici per l'impianto di illuminazione;
- fornitura e posa in opera di quadro elettrico di alimentazione della pompa di adduzione acque ruscello;
- fornitura e posa in opera di quadro elettrico di alimentazione pompa linea permanente/impianto di irrigazione;
- fornitura e posa di contenitori in vetroresina per quadri elettrici e gruppi di misura ente distributore;
- realizzazione impianto di terra a servizio degli impianti delle pompe sopra citate presenti nell'area di intervento;
- realizzazione scavi e reinterri per posa condutture elettriche;
- fornitura e posa in opera distribuzione principale in cavidotti interrati;
- costruzione camerette di ispezione in calcestruzzo con pozzetti e chiusini in ghisa carrabili;
- intercettazione linea illuminazione pubblica esistente via Fratelli di Dio;
- fornitura e posa in opera di condutture, derivazioni, interruttori crepuscolari e tutti gli accessori necessari;
- fornitura e posa in opera di pali ed apparecchi di illuminazione;
- costruzione plinti di fondazione;
- asservimenti impianti meccanici pompe linea permanente/impianto di irrigazione e adduzione acque ruscello;
- opere non espressamente descritte, ma essenziali al perfetto funzionamento dell'attività;
- interventi di manutenzione ordinaria per tutto il periodo della garanzia degli impianti elettrici;
- assistenza ai pubblici distributori di servizi;
- fornitura e posa cartellonistica di monizione e di sicurezza;
- progetto costruttivo a carico dell'impresa appaltatrice, costituito da schemi, fronte quadri e planimetrie, per accettazione Direzione Lavori;
- esami a vista, misure e prove;
- documentazione impianti realizzati (as-built) ed espletamento delle procedure di Norme Tecnica e di Legge;
- manuali di funzionamento degli impianti e di manutenzione;
- tutto quanto accessorio e necessario al perfetto funzionamento di quanto presente negli elaborati grafici, nella relazione e nelle descrizioni del computo metrico.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 2 PREMESSA

Gli impianti elettrici, oggetto del presente elaborato, sono progettati da professionista iscritto al Collegio dei Periti Industriali nell'albo della specializzazione elettrotecnici. Il progetto è basato sulla stretta applicazione delle Norme CEI citate, in particolare la verifica dei dimensionamenti e le protezioni contro i contatti elettrici, le sovracorrenti e le misure di sicurezza, sono riferite alla Norma CEI 64.8 sesta edizione (impianti elettrici utilizzatori) in particolare alla sezione 714 Impianti di illuminazione situati all'esterno. Sono parte integrante del presente elaborato tutti gli allegati grafici.

## 3 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature dovranno essere realizzati "a regola d'arte" come prescritto dalle leggi n. 186 del 1.3.68 e dal Decreto Legislativo n.626 del 25.11.96 (marcatatura CE dei materiali), non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali che dovranno essere di ditte di primaria importanza.

Dovranno inoltre essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tutti i materiali, le apparecchiature, i componenti e i prodotti da utilizzare, per la realizzazione dell'impianto, dovranno essere nuovi di fabbrica.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle Leggi ed ai regolamenti vigenti alla data dell'appalto; in particolare devono essere conformi:

- alle Norme Tecniche del CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano;
- alle Norme Tecniche dell'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- alle prescrizioni delle Autorità locali ;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'Enel S.p.A. quale azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle normative, raccomandazioni e prescrizioni di ASL ;
- alle prescrizioni dell'IMQ per le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio ;
- alle prescrizioni in materia di marcatatura CE ;
- ad ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

### 3.1 LEGGI DI RIFERIMENTO

Le principali Leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

- Legge 186 del 1.3.1968: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 791 del 18.10.77: attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.M. del 10.04.84: eliminazione dei radio disturbi.
- DLgs n.626 del 25.11.96: Attuazione direttive CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico di bassa tensione.
- L.R. Lombardia n.17 del 27.03.2000: Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.
- L.R. Lombardia n.38 del 21.12.2004: Modifiche e integrazioni alla Legge Regionale n. 17 del 27/3/2000 (Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso)
- Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 2611 del 11.12.2000: "Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto"
- D.P.R. N. 462 del 22.10.2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi. (per quanto applicabile)
- DLgs n.81 del 09.04.2008: Testo unico sulla salute e sicurezza del lavoro.
- DL n.112 del 25.06.2008: Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione Tributaria.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

### 3.2 NORME CEI - UNI DI RIFERIMENTO

Per quanto concerne le Norme CEI, devono essere ottemperate le disposizioni contenute nelle seguenti Norme:

- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/1 - Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2 - Definizioni.
- CEI 64-8/3 - Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 - Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 - Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 - Verifiche.
- CEI 64-8/7 - Ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri.
- UNI 10819 - Impianti di illuminazione esterna - requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 11248 - Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche
- EN 13201-2 - Illuminazione stradale – requisiti prestazionali

### 3.3 GUIDE CEI DI RIFERIMENTO

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto
- CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

## 4 DATI TECNICI DI PROGETTO

### 4.1 DATI AMBIENTALI

- destinazione d'uso: illuminazione pubblica
- luogo di installazione: all'esterno;
- zona climatica : "1" - vento fino a 128 km/h ;
- altitudine: ~ 140 m. S.L.M.;
- temperatura minima giornaliera: - 15 °C ;
- temperatura massima giornaliera : +40 °C ;
- temperatura di progetto cavi interrati : +20 °C ;
- temperatura di progetto cavi fuori terra : +30 °C ;

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 4.2 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO APPARECCHIATURE ELETTRICHE

I minimi gradi di protezione per le apparecchiature saranno:

- contenitori e/o involucri soggetti a spruzzi d'acqua	IP55
- apparecchiature, componenti elettrici e accessori segregati in contenitore	IP2X
- componenti interrati o contenuti in pozzetti	IP57
- apparecchi di illuminazione	IP44
- vano lampada	IP40

## 4.3 COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

L'impianto di illuminazione pubblica e dell'area verde oggetto del presente capitolato sarà completamente realizzato mediante componenti di classe II: cavi unipolari e multipolari con guaina, apparecchi di illuminazione, muffole e morsettiere in doppio isolamento.

Le protezioni differenziali adottate sono unicamente previste per aumentare il livello di sicurezza in caso di danneggiamento meccanico delle condutture es. incidenti stradali.

Gli asservimenti elettrici delle pompe di rilancio acqua, saranno realizzati con componenti di classe I e II; si prevede la realizzazione di impianti di terra dedicati circoscritti nelle zone di asservimento delle pompe. La resistenza del dispersore non dovrà essere superiore a (CEI 64-8/4 art.413.1.4.2):

$$R_e \cdot I_a < 50 \text{ per gli ambienti normali}$$

dove:

- **R<sub>e</sub>** è la resistenza del dispersore in ohm.
- **I<sub>a</sub>** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampère.

In riferimento agli ambienti ordinari avremo la protezione differenziale generale I<sub>dn</sub>= 0,3A, per la relazione indicata avremo :  $R_e < 50/I_a$ ;  $I_a = I_{dn}$ ;

$$R_e < 166,67 \text{ ohm}$$

Pertanto la resistenza massima che potrà avere il dispersore sarà di 166,67 ohm.

## 4.4 CONTEMPORANEITA' DEI CARICHI

La contemporaneità prevista è pari a K<sub>c</sub>=1.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

#### 4.5 CLASSIFICAZIONI

L'impianto in oggetto si classifica:

- **impianto in derivazione** (impianto in cui i centri luminosi sono derivati dalla linea di alimentazione e risultano in parallelo tra di loro )
- **impianto in bassa tensione** (impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata, 1500V in corrente continua)

#### 4.6 DATI CARATTERISTICI

Si definiscono i seguenti dati progettuali :

1) Sistema elettrico TT da contatore ENEL 230/400V trifase con neutro (fornitura A):

- circuito A1 corrente nominale: 3 x 16.0 A (carreggiata Via Marie Curie)
- circuito A2 corrente nominale: 3 x 16.0 A (parcheggi Via Marie Curie)
- circuito A3 corrente nominale: 10.0 A (area verde parte in alto)
- circuito A4 corrente nominale: 10.0 A (proiettori illuminazione facciata chiesa)
- circuito A5 corrente nominale: 3 x 16.0 A (carreggiata e parcheggi Via Fratelli di Dio)
- circuito A6 corrente nominale: 3 x 16.0 A (a disposizione)
- potenza lampade installata: 8,85 kW + predisposizione
- potenza da impegnare: 10,0 kW
- corrente di corto circuito nel punto di consegna (CEI 0-21): 10 kA
- caduta di tensione < 5% CEI 64-8/714 art. 714.525
- fattore di potenza >0.9
- diffusori conformi alla Legge Regionale Lombardia n.17 del 27.03.2000
- comando a mezzo contattore  $I_n = 4 \times 32$  A posizioni:
  - disinserito
  - manuale
  - automatismo con relè crepuscolare
  - automatismo con programmatore orario

2) Sistema elettrico TT da contatore ENEL 230/400V trifase con neutro (fornitura B):

- circuito B1 corrente nominale: 3 x 16.0 A (carreggiata Via Molino Tuono - parte alta)
- circuito B2 corrente nominale: 3 x 16.0 A (carreggiata Via Molino Tuono - parte bassa)
- circuito B3 corrente nominale: 3 x 16.0 A (area verde)
- circuito B4 corrente nominale: 10.0 A (area verde – circuito illuminazione notturna)
- circuito B5 corrente nominale: 3 x 16.0 A (a disposizione)
- potenza lampade installata: 8,06 kW + predisposizione
- potenza da impegnare: 10 kW
- corrente di corto circuito nel punto di consegna (CEI 0-21): 10 kA
- caduta di tensione < 5% CEI 64-8/714 art. 714.525
- fattore di potenza >0.9



N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

- diffusori conformi alla Legge Regionale Lombardia n.17 del 27.03.2000
- comando a mezzo contattore In = 4x32 A posizioni:
  - disinserito
  - manuale
  - automatismo con relè crepuscolare
  - automatismo con programmatore orario

3) Sistema elettrico TT da contatore ENEL 230/400V trifase con neutro (fornitura C):

- circuito C1 corrente nominale: 3 x 25.0 A (alimentazione pompa rilancio acqua)
- circuito C2 corrente nominale: 3 x 25.0 A (a disposizione)
- potenza installata: 3,00 kW + predisposizione
- potenza da impegnare: 6,0 kW
- corrente di corto circuito nel punto di consegna (CEI 0-21): 10 kA
- caduta di tensione < 4% CEI 64-8

4) Sistema elettrico TT da contatore ENEL 230/400V trifase con neutro (fornitura D):

- circuito D1 corrente nominale: 3 x 25.0 A (alimentazione pompa rilancio acqua)
- circuito D2 corrente nominale: 3 x 25.0 A (a disposizione)
- potenza installata: 3,00 kW + predisposizione
- potenza da impegnare: 6,0 kW
- corrente di corto circuito nel punto di consegna (CEI 0-21): 10 kA
- caduta di tensione < 4% CEI 64-8

#### 4.7 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Le categorie stradali previste nella relazione viabilistica del PII classificano le strade con categoria E-F.

La categoria illuminotecnica di riferimento è stata assegnata secondo la tabella A allegata "CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO", presente nella norma UNI 11248.

L'impianto in oggetto si classifica:

- Tipo di strada: **F**
- Descrizione del tipo di strada: **Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30.**
- Categoria illuminotecnica di riferimento : **ME4b**

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

Tabella A - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Tipo	Descrizione	Limiti di velocità km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
A1	Autostrade urbane	130	ME1
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
A2	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	ME3a
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
B	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a
C	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
C	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	50	ME3a
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3a
E	Strade urbane di quartiere	50	ME3c
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3c
F	Strade locali extraurbane	50	ME3a
F	Strade locali extraurbane	30	ME4b
F	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	S3
F	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	ME4b
F	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4
F	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE5/S3
F	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3
F	Strade locali interzonali	50	-
F	Strade locali interzonali	30	-
-	Piste ciclabili	non dichiarato	S3
-	Strade a destinazione particolare	30	-

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

In riferimento alla tabella B "COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE" le categorie illuminotecniche da rispettare saranno ME4, C4 ed S2.

Tabella B - COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

-	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	-	-
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	-	-	-
-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6

Sulla base di quanto riportato nella tabella C, si definiscono i seguenti dati progettuali :

- Categoria illuminotecnica di riferimento : **ME4b**
- L min.mantenuta [cd/m<sup>2</sup>] : **0,75**
- Uo min: **0,4**
- TI% max. : **15**
- SR 2 min : **0,4**

dove:

- **L min.mantenuta [cd/m<sup>2</sup>]** è il valore medio della luminanza del manto stradale;
- **Uo min** è il rapporto tra luminanza minima e luminanza media;
- **TI% max.** è la misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale;
- **SR 2 min** è il rapporto tra l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi;

Tabella C - CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME: STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO DOVE E' APPLICABILE IL CALCOLO DELLA LUMINANZA, PER CONDIZIONI ATMOSFERICHE PREVALENTEMENTE ASCIUTTE

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L min.mantenuta [cd/m <sup>2</sup> ]	Uo min.	UI min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (in assenza di aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 5 DESCRIZIONE LAVORI

### 5.1 IMPIANTI ESISTENTI

Tutti gli impianti e le apparecchiature elettriche attualmente esistenti nell'area di intervento, di cui non si prevede il riutilizzo, dovranno essere disenergizzati e rimossi; si intendono escluse le relative assistenze murarie per rimozione e ripristini.

A discrezione della Direzione Lavori si dovranno riutilizzare parti di impianto e componenti compatibili con il presente progetto (vie cavi, cassette, ecc.).

Gli impianti e le apparecchiature rimosse saranno trasportate dall'Impresa presso i magazzini comunali o alle Pubbliche discariche a cura e spese dell'Impresa stessa.

Si intendono compresi gli oneri per lo smaltimento.

### 5.2 IMPIANTO DI TERRA

#### 5.2.1 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

L'impianto di terra deve essere unico per tutte le utenze in quanto aventi "masse estranee" in comune e contemporaneamente accessibili.

L'impianto di terra adatto a disperdere le eventuali correnti di guasto dell'impianto elettrico deve essere sufficiente a garantire nel tempo un valore inferiore a quello derivante dai calcoli di coordinamento delle protezioni di cui al capitolo del "Coordinamento delle protezioni".

#### 5.2.2 DISPERSORE

Si prevede la realizzazione di due impianti di terra, in corrispondenza delle due forniture di energia elettrica a servizio della pompa adduzione acque ruscello e pompa linea permanente/impianto di irrigazione;

Ognuno dei due impianti di terra, sarà realizzato installando elementi di dispersione verticali in acciaio zincato a caldo di sezione circolare diametro 25 mm e lunghezza non inferiore a 3000 mm, interrati direttamente nel terreno entro appositi pozzetti di ispezione.

I dispersori orizzontali che metteranno in collegamento tutti i dispersori verticali, saranno realizzati con tondi in acciaio zincato a caldo, diametro 8 mm e sezione pari a 50 mm<sup>2</sup>.

I dispersori così realizzati dovranno attestarsi ai collettori di terra previsti all'interno delle colonne in vetroresina contenenti i quadri elettrici, per mezzo di adeguate connessioni in materiale bimetallico. Si dovrà prevedere adeguata ricchezza dei conduttori in corrispondenza delle posizioni di installazione dei collettori di terra.

Il valore presunto di resistenza del dispersore viene valutato in base alle indicazioni fornite dalla Norma CEI 64.12. Il valore della resistività del terreno viene valutato, a favore della sicurezza pari a 300 Ω m.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

### 5.2.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione saranno realizzati mediante cavi del tipo N07V-K aventi sezione pari a quella dei conduttori di fase e colore giallo verde da posare nella stessa tubazione dei conduttori attivi o potranno essere parte integrante del cavo nel caso sia del tipo multipolare.

### 5.2.4 EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Si dovranno effettuare i collegamenti equipotenziali principali sulle masse estranee presenti nell'area di intervento. Si identificano quali masse estranee le tubazioni metalliche dell'acqua.

I collegamenti saranno effettuati in prossimità del contatore dell'acqua. Le sezioni dei conduttori da utilizzare non dovranno essere inferiori a 16 mm<sup>2</sup>.

Si raccomanda particolare cura nella posa dei conduttori e nell'esecuzione delle derivazioni ai collettori di terra.

### 5.2.5 COLLETTORI DI TERRA

Si prevede l'installazione di collettori in prossimità di ogni quadro elettrico ad asservimento degli impianti meccanici, da posizionare all'interno delle colonnine in vetroresina. Tutti i conduttori attestati devono essere facilmente identificabili. Non si devono installare dispositivi di sezionamento manovrabili senza l'uso di un attrezzo. I sezionatori necessari per l'effettuazione delle misure dovranno essere del tipo apribile con attrezzo e dotati di dispositivo che impedisca l'allentamento della viteria. I collettori saranno costituiti da sbarre in rame da posizionarsi a parete in posizione da definire esattamente in corso d'opera.

Al collettore di terra si attesteranno:

- i conduttori di terra;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i conduttori di protezione destinati ai quadri elettrici e da questi a tutte le masse degli utilizzatori;

I conduttori in arrivo ed in partenza dai collettori di terra dovranno essere identificabili dal colore giallo-verde del materiale isolante o da una fascetta riportante il medesimo colore per i conduttori nudi. Su tutti dovrà essere apposta un'indicazione in materiale adeguato riportante l'identificazione del conduttore e la sua provenienza/destinazione si rimanda alla Norma CEI 64-12 per ulteriori specificazioni.

### 5.2.6 ACCOPPIAMENTO DI METALLI

Si dovrà porre particolare attenzione nell'effettuare accoppiamenti tra metalli diversi, si dovrà evitare il contatto di metalli in posizione distante sulla scala dei valori galvanici ed interporre adeguati raccordi costituiti da leghe o metalli atti ad evitare accoppiamenti critici ad esempio si utilizzeranno appositi morsetti in zama o bronzo, i capicorda saranno in rame stagnato, ecc.

Per quanto riguarda le parti interrato non protette si dovrà utilizzare viteria in acciaio inossidabile.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

### SCHEDA DI PROGETTO IMPIANTO DI TERRA (CEI 64.12)

#### IMPIANTI ELETTRICI DI 1^ CATEGORIA - SISTEMA TT

A) VALORE DELLA CORRENTE ( $I_a = I_{dn}$ ) CHE PROVOCA IL FUNZIONAMENTO AUTOMATICO DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE -a corrente differenziale -di sovracorrente con caratteristica a tempo inverso (interruttori magnetotermici o fusibili) -di sovracorrente con caratteristica a scatto istantaneo (interruttori magnetici)  * Valore più alto tra le protezioni presunte	$I_{dn} = 0,3A^*$ $I_{5s} = A$ $I_{ist} = A$
B) VALORE DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA PIU' ELEVATO ACCETTABILE -per locali ad uso medico, ambienti particolari $U_L = 25 V$ -per tutti gli altri ambienti $U_L = 50 V$	$U_L = 50 V$
C) VALORE PIU' ELEVATO ACCETTABILE PER LA RESISTENZA DEL DISPERSORE:  $R_e = U_L / I_a$	$R_T = 166,67 \Omega$
D) DETERMINAZIONE DELLA RESISTIVITA' DEL TERRENO: (*1) -DA ESPERIENZE IN ZONE LIMITROFE -DA TABELLA, SULLA BASE DEL TIPO DI TERRENO: -DA MISURE EFFETTUATE RESISTIVITA' PRESUNTA (a favore della sicurezza):	$\rho = \Omega m$ $\rho = 300 \Omega m$ $\rho = \Omega m$ $\rho = 300 \Omega m$
E) COMPUTO DELLA RESISTENZA $R_d$ DEI DISPERSORI PREVISTI (*2): -elementi intenzionali verticali (n° 3 elementi, $R_d$ singolo elemento = $97 \Omega$ ) -elementi intenzionali orizzontali (tabella CEI 64.12 art. 2.4.1; L =50m) -elementi di fatto: dispersori di fatto costituiti da pali di fondazione e platea -calcolo per sistema di elementi magliati $R_e = r_m / 4 \cdot \rho =$	$R_d = 32,3 \Omega$ $R_d = 12,0 \Omega$ $R_d =$ $R_d =$
F) VALUTAZIONE ORIENTATIVA $R_d \leq R_e$  * Valore massimo del solo dispersore intenzionale, sono da considerare i contributi dei collegamenti equipotenziali.	$R_d = 12,0 \Omega^*$

(\*1) - Vedi CEI 64-12 Appendice D

(\*2) - Vedi CEI 64-12 2.4.1

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

### 5.3 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno rispondere in pieno alle caratteristiche previste dalle norme del CT 17 ed alle prescrizioni, per i quadri di distribuzione, della Norma CEI 23.51, in particolare saranno dotati di schema elettrico unifilare e circuitale, documentazione delle prove e verifiche effettuate in fabbrica, targa con l'indicazione delle caratteristiche e del costruttore. I quadri elettrici saranno installati come indicato nelle planimetrie. La protezione contro i contatti **diretti** sarà effettuata, oltre che per il rispetto dei minimi gradi di protezione, mediante l'uso di dispositivi di chiusura a chiave o con attrezzo di tutti gli scomparti, pannelli, antine e portelli di chiusura degli elementi in tensione. La protezione contro i contatti **indiretti** dei quadri aventi carpenterie e parti metalliche considerate "masse", verrà effettuata utilizzando quale generale un interruttore magnetotermico differenziale, selettivo per tempo e corrente, alimentato con conduttura a doppio isolamento costituita da cavi unipolari con guaina. Gli interruttori ed i comandi funzionali dovranno essere facilmente identificabili da apposite targhette indicatrici con scrittura indelebile. I quadri elettrici dovranno contenere le protezioni di tutte le linee in partenza ed avere lo spazio necessario per le protezioni da installarsi per eventuali ampliamenti. Gli involucri delle carpenterie costituiti da materiali isolanti dovranno essere contrassegnati dal simbolo □.

La carpenteria sarà del tipo in vetroresina o materiale isolante equivalente.

Il quadro elettrico dovrà contenere le protezioni di tutte le linee in partenza ed avere lo spazio necessario per le protezioni da installarsi per gli ampliamenti.

Per le caratteristiche ed i dimensionamenti minimi si fa riferimento allo schema elettrico allegato.

Il quadro elettrico dovrà essere posato in apposito cassonetto di contenimento in vetroresina a colonna verticale posata a pavimento (v. particolare costruttivo). L'impresa dovrà contattare preventivamente il distributore dell'energia elettrica e concordare l'esatto posizionamento per il quadro elettrico. Si prevede un ulteriore contenitore per il contatore di energia elettrica.

In alternativa l'Impresa si potrà valutare con il Direttore lavori un unico contenitore atto a proteggere sia il quadro elettrico che il gruppo di misura.

Il dispositivo crepuscolare dovrà essere posato su palo o, a discrezione della direzione lavori, in altra posizione da valutare in corso d'opera. In ogni caso si dovrà evitare per la sonda sensibile alla luce: l'esposizione verso sud, l'abbagliamento da altre fonti luminose, l'abbagliamento dei veicoli. È raccomandata la posa verso il nord.

### 5.4 INQUINAMENTO LUMINOSO

L'impianto deve essere eseguito a norma anti-inquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico come previsto dall'art. 6 della Legge Regione Lombardia n. 17 del 27 marzo 2000, e quindi, con un'intensità massima di **0 cd/klm** (candele/chilolumen) **a 90° e oltre**, per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto.

L'impianto deve essere equipaggiato con lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia al momento dell'appalto; l'impianto, inoltre, devono essere realizzato in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta, previsto dalle norme di sicurezza.

In riferimento alla Legge Regione Lombardia n. 17 del 27 marzo 2000 e alla Legge Regione Lombardia n. 38 del 21 dicembre 2004, il costruttore, l'importatore o il fornitore deve certificare, tra le caratteristiche tecniche delle sorgenti di luce, la rispondenza alla Legge mediante apposizione sul prodotto della dicitura: "**ottica antinquinamento luminoso e a ridotto consumo ai sensi della Legge Regione Lombardia**" ed inoltre allegare le raccomandazioni di uso corretto (art. 6.8).

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà sottoporre al Direttore dei lavori, per approvazione, il progetto illuminotecnico esecutivo, sulla base degli apparecchi scelti (le marche di prodotto del presente progetto sono citate al solo scopo esemplificativo). Dal calcolo si evincerà il valore di "Rn" - rapporto medio di emissione superiore (UNI 10819 art. 3.6), in funzione dell'angolo di inclinazione "q" d'installazione dell'apparecchio.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 5.5 NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Si definiscono le varie tipologie progettuali in relazione al luogo di posa.


### TIPOLOGIA “A”: APPARECCHI STRADALI SU PALO H = 10000 mm

- n. 56 sostegni composto da palo conico in acciaio zincato a caldo di colore verde D = 193 mm. H = 10 m, corredato di portelle e morsettiera;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretana con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.
- n. 56 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Giovi art. 1652, corpo in alluminio presso fuso, colore verde e copertura a polvere poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, isolamento in Classe II, grado di protezione IP66;
- ottica simmetrica, lampada a vapori di sodio alta pressione tubolare da 150W, completa di cablaggio, condensatore di rifasamento e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.

### TIPOLOGIA “A2”: APPARECCHI STRADALI SU PALO H = 10000 mm

- n. 2 sostegni composto da palo conico in acciaio zincato a caldo di colore verde D = 193 mm. H = 10 m, corredato di portelle e morsettiera, doppio braccio, per doppio apparecchio di illuminazione;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretana con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.
- n. 4 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Giovi art. 1652, corpo in alluminio presso fuso, colore verde e copertura a polvere poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, isolamento in Classe II, grado di protezione IP66;
- ottica simmetrica, lampada a vapori di sodio alta pressione tubolare da 150W, completa di cablaggio, condensatore di rifasamento e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.



N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

#### **TIPOLOGIA “B”: APPARECCHI STRADALI SU PALO H = 8000 mm**

- n. 15 sostegni composto da palo in acciaio zincato a caldo di colore verde D = 193 mm. H = 8 m, corredato di portelle e morsettiera, braccio singolo;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretana con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.
- n. 15 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Iride art. 3160, corpo in alluminio presso fuso, colore verde, isolamento in Classe II, grado di protezione IP65;
- ottica simmetrica, con alimentatori per lampada a joduri metallici tipo Mastercolour da 150W, attacco E40 – E27, completa di cablaggio e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.

#### **TIPOLOGIA “B2”: APPARECCHI STRADALI SU PALO H = 8000 mm**

- n. 4 sostegni composto da palo in acciaio zincato a caldo di colore verde D = 193 mm. H = 8 m, corredato di portelle e morsettiera, doppio braccio, per doppio apparecchio di illuminazione;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretana con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.
- n. 8 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Iride art. 3160, corpo in alluminio presso fuso, colore verde, isolamento in Classe II, grado di protezione IP65;
- ottica simmetrica, con alimentatori per lampada a joduri metallici tipo Mastercolour da 150W, attacco E40 – E27, completa di cablaggio e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.

#### **TIPOLOGIA “C”: APPARECCHI PER ARREDO URBANO SU PALO H = 5000 mm**

- n. 42 sostegni composto da palo in acciaio zincato di colore verde a caldo D = 120 mm. H = 5 m, corredato di portelle e morsettiera, braccio singolo;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretana con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

- n. 42 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Iride art. 3160, corpo in alluminio presso fuso, colore verde, isolamento in Classe II, grado di protezione IP65;
- ottica simmetrica, con alimentatori per lampada a joduri metallici tipo Mastercolour da 70W, attacco E40 – E27, completa di cablaggio e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17 del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.

#### **TIPOLOGIA “D”: APPARECCHI PER ARREDO URBANO SU PALO H = 5000 mm**

- n. 8 sostegni composto da palo in acciaio zincato di colore verde a caldo D = 120 mm. H = 5 m, corredato di portelle e morsettiera, braccio singolo;
- calcolo del sostegno secondo UNI 10012-67 ( UNI-EN 40 );
- il processo di zincatura sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461;
- la verniciatura con colore RAL stabilito di volta in volta si eseguirà con applicazione di due mani (ognuna per uno spessore di 40 µm) di vernice poliuretanica con indurente polisocianico alifatico, bicomponente. Le vernici utilizzate nell'intero procedimento devono essere del medesimo fabbricante e compatibili tra di loro. In alternativa alla verniciatura come sopra descritta, potrà essere proposto il processo di termolaccatura.
- n. 8 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Iride art. 3164, corpo in alluminio presso fuso, colore verde, isolamento in Classe II, grado di protezione IP65;
- ottica simmetrica, con alimentatori per lampada a joduri metallici tipo Mastercolour da 70W, attacco E40 – E27, completa di cablaggio e accessori per il perfetto funzionamento;
- diffusore conforme alla Legge Regionale Lombardia n.17 del 27.03.2000;
- tensione nominale 230 V.

#### **TIPOLOGIA “E”: PROIETTORI SU SOMMITA' PALO H = 8000 mm**

- n. 2 apparecchi di illuminazione tipo Disano modello Iridio art. 1722, corpo in nylon rinforzato con fibra di vetro, isolamento in Classe II, grado di protezione IP65, completo di staffa per palo;
- ottica simmetrica, lampada a vapori di sodio alta pressione tubolare da 250W, completa di cablaggio, condensatore di rifasamento e accessori per il perfetto funzionamento;
- tensione nominale 230 V.

### **5.6 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE**

I conduttori da utilizzare dovranno essere conformi per tipo e posa alle Norme CEI 11.17 e 20.40. Si utilizzeranno conduttori isolati in gomma con guaina in PVC del tipo multipolare o unipolare es. FG7R 0.6/1kV, RG7R 0.6/1kV, FG7OR 0.6/1kV, RG7OR 0.6/1kV.

Le derivazioni saranno effettuate nelle seguenti modalità: utilizzando le morsettiere dei pali; per crimpatura in muffole da impregnare con resina; con appositi morsetti rivestiti di apposito nastro di isolamento e nastro autoagglomerante. Il grado di protezione non dovrà mai essere inferiore ad IP 57 per le parti interrate.

I cavi montanti per la derivazione e il collegamento di ogni apparecchio illuminante devono essere del tipo FG7OR 2x1,5 / 2,5 mm<sup>2</sup> rinforzato conformi alla Norma CEI 20-13 e alle prescrizioni CEI-UNEL 00722 per gli impianti realizzati in Classe II.

Le giunzioni devono essere del tipo riaccessibile; non è ammessa la realizzazione di giunzioni nei cavidotti (CEI 64-8)

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

Al termine della posa si dovranno effettuare le misure di isolamento delle condutture, secondo i criteri della Norma CEI 64/8 art. 714.31.1:  
il valore misurato non dovrà essere inferiore a :

$$2 / (L+N) \text{ [M}\Omega\text{]}$$

dove:

L = lunghezza massima della linea in km (min. 1 km);

N = numero delle lampade per linea.

Da cui il valore minimo risulta essere:

Fornitura A:

Circuito A1 **0,14 MΩ.**

Circuito A2 **0,13 MΩ.**

Circuito A3 **0,29 MΩ.**

Circuito A4 **0,67 MΩ.**

Circuito A5 **0,07 MΩ.**

Fornitura B:

Circuito B1 **0,08 MΩ.**

Circuito B2 **0,10 MΩ.**

Circuito B3 **0,08 MΩ.**

Circuito B4 **0,22 MΩ.**

## 5.7 INTERCETTAZIONE LINEA ESISTENTE ILLUMINAZIONE PUBBLICA VIA F.LLI DI DIO

L'impianto attualmente esistente nella via F.lli Di Dio dedicato all'asservimento degli apparecchi dell'illuminazione pubblica, dovrà essere intercettato all'inizio dell'incrocio con via Marie Curie.

La linea esistente dovrà essere isolata entro pozzetto tramite apposita derivazione in resina e terminerà con l'ultimo apparecchio di cui non si prevede la rimozione, lasciando l'illuminazione della porzione di via F.lli di Dio asservito con l'impianto esistente.

Gli apparecchi di illuminazione (tot. N°3) posti nella via di Vittorio angolo via Molino Tuono dovranno essere intercettati e sottesi al nuovo impianto di illuminazione in fase di realizzazione.

## 5.8 PROTEZIONI MECCANICHE ADDIZIONALI PALI DI ILLUMINAZIONE

Si dovrà prevedere, per ogni palo di illuminazione, la fornitura e posa in opera di nastro bituminoso autoadesivo con film in alluminio, lunghezza 500 mm, da applicare alla base al momento dell'installazione.

In alternativa, si potranno utilizzare manicotti termorestringenti di lunghezza 450 mm, da applicare a caldo al momento dell'installazione.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 5.9 SCAVI, REINTERRI, ASSISTENZE E OPERE EDILI

L'Impresa installatrice dovrà inoltre provvedere alle opere edili necessarie alla rimozione e posa dei pali, compresi gli scavi, i reinterri, i plinti, i pozzetti, i chiusini, i cavidotti ecc, La profondità minima di posa dovrà essere di – 0,8 m sull'attraversamento della carreggiata stradale e – 0,5 m nelle altre zone si dovrà usare apposito cavidotto di colore giallo-nero o cavidotto a doppia camera, con resistenza minima allo schiacciamento di 750 Nw e marchio di qualità o cavidotto flessibile doppia camera. I cavidotti dovranno inoltre essere posati su letto di sabbia (o terra vagliata) e protetti da uno strato di conglomerato cementizio o tegoli di cemento. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette su quelle a vista. In planimetria si evidenziano i cavidotti ed il posizionamento dei pozzetti. I pozzetti saranno del tipo in calcestruzzo, con chiusino in ghisa carrabili.

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati con la cautela necessaria al fine di evitare il danneggiamento di eventuali impianti esistenti.

Alla base di ogni palo dovrà essere costruito un plinto in cemento (CLS 250 kg/cm<sup>2</sup>) adatto a sostenere il palo stesso nelle condizioni peggiori di vento previste per la zona climatica 1 (vento fino a 128 km/h).

## 5.10 IMPIANTI ELETTRICI AD ASSERVIMENTO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Nell'area oggetto di intervento sono previsti due impianti distinti e dotati ognuno di proprie pompe elettriche:

- impianto pompa adduzione acque ruscello;
- impianto pompa linea permanente/impianto di irrigazione;

Ogni impianto sarà dotato di propria fornitura in bassa tensione trifase, posto in propria colonnina in vetroresina in cui ubicare anche il quadro di distribuzione della pompa.

A valle del quadro di distribuzione, verrà collegato con conduttori posati in cavidotto interrato, il quadro bordo macchina della pompa di rilancio acqua.

L'esatta posizione e le potenze elettriche delle apparecchiature saranno da verificare esattamente con il capitolato del progetto impianti meccanici.

L'impresa dovrà rilevare, prima del dimensionamento dei dispositivi di protezione, l'esatta potenza delle apparecchiature.

## 5.11 DOCUMENTAZIONE IMPIANTI REALIZZATI

L'appaltatore dovrà fornire all'Amministrazione la documentazione tecnica dell'impianto, secondo le modalità di seguito indicate.

Prima dell'inizio dei lavori una copia degli schemi elettrici dei quadri e una planimetria con indicazione dei percorsi delle condutture.

Entro trenta giorni dalla data di ultimazione lavori, dovranno essere consegnate n. 4 copie della documentazione completa comprendente tutti gli aggiornamenti effettuati in corso d'opera costituita dai seguenti documenti:

- manuale relativo alle procedure d'uso e manutenzione delle apparecchiature;
- raccomandazioni di uso corretto degli apparecchi di illuminazione;
- disegni di assieme georeferenziati (WGS84) e costruttivi, schemi elettrici ed elettronici;
- specifica dei componenti quali: marca, tipo, portata, regolazioni, potenza, caratteristiche fisiche e tecnologiche;
- relazione tecnica generale sugli impianti e dettagliata dei principali documenti;
- certificazioni e relativi bollettini delle prove di omologazione delle apparecchiature;
- norme di manutenzione, prescrizioni sulle regolazioni e criteri delle verifiche periodiche ;

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

- oltre alle verifiche relative alla consegna degli impianti, dovranno essere ultimate tutte le misure, le prove, gli esami a vista ed i calcoli di controllo previsti dal presente capitolato complementare tecnico, l'esito delle verifiche dovrà essere incluso nella dichiarazione di conformità come allegato facoltativo ed inoltrato alle rispettive funzioni di controllo ;
- la dichiarazione di conformità alla legge n. 186/68 con tutti gli allegati (progetto illuminotecnico esecutivo).

## 5.12 CONDIZIONI DI FORNITURA DEI DOCUMENTI

I documenti, tutti scritti in lingua italiana, comprese le note sui disegni, faranno parte integrante della fornitura. L'appaltatore o la ditta appaltatrice, su ogni disegno, dovrà apporre in apposito spazio riservato il titolo del disegno, la scala, la data, gli aggiornamenti, la codificazione, le dimensioni e quanto altro necessario per la classificazione ed archiviazione degli elaborati. I testi scritti dovranno essere presentati in formato UNI e fascicolati, mentre i disegni dovranno essere conformi ai formati normalizzati su supporto cartaceo, oltre ad una copia su supporto informatico compatibile con i sistemi generalmente utilizzati dall'Amministrazione. Le documentazioni dovranno essere sempre inviate dall'appaltatore con lettera di accompagnamento.

## 6 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

L'impianto non è soggetto alla D.M. n.37/08 in quanto completamente esterno e non sotteso ad impianti facenti parte di edifici. L'impresa dovrà comunque presentare all'Amministrazione Comunale Dichiarazione di conformità alla regola dell'Arte Legge n. 186/68 senza depositare copia alla Camera di Commercio. Lo schema della dichiarazione dovrà essere conforme a quanto stabilito dal DM del 19.05.2010, G.U. n.161 del 13.07.2010.

L'impresa dovrà inoltre rilasciare la "dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato alle norme di cui agli articoli 6 e 9 della L.R. Lombardia n.17 del 27.03.2000".

## 7 MISURE E VERIFICHE INIZIALI

Si dovranno effettuare tutte le misure prevista dalla Norma CEI 64.8 parte 6 e Norma CEI 64.8/714. Eventuali anomalie saranno normalizzate.

### 7.1 ESAME A VISTA

- 1) Rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici;
- 2) Controllo preliminare dei sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- 3) Controllo dell'idoneità dei componenti e delle modalità d'installazione allo specifico impiego;
- 4) Controllo delle caratteristiche d'installazione delle condutture:
  - tracciati delle condutture,
  - sfilabilità dei cavi,
  - calibratura interna dei tubi,
  - grado di isolamento dei cavi,
  - separazione delle condutture appartenenti a sistemi diversi o a circuiti di sicurezza,
  - sezioni minime dei conduttori,
  - corretto uso dei colori di identificazione,
- 4) Verifica dei dispositivi di sezionamento e comando.

N° Commessa <b>909.01</b> Codice Doc. <b>R05</b>	Committente <b>COOPERATIVA UNIABITA</b> Commessa <b>PII CASCINA GATTI: PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA</b>	
R / V / A <b>AI/CM/GR</b>	Oggetto <b>RELAZIONE DI PROGETTO</b>	Rev - Data <b>R1 - 16/10/12</b>

## 7.2 MISURE E PROVE

- 1) Misura della caduta di tensione;
- 2) Misura della resistenza di isolamento;
- 3) Prova della continuità dei circuiti di protezione;
- 4) Misura della resistenza di terra o della resistenza dell'anello di guasto;
- 5) Prova dell'efficienza dei dispositivi differenziali;
- 6) Misure di illuminamento.

### IL PROGETTISTA:

Per. Ind. CLAUDIO MANFREDINI  
COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI MILANO  
N. 4213 DELL'ALBO NELLA SPECIALIZZAZIONE ELETTROTECNICI