

COMUNE di VENEZIA

Provincia di VENEZIA

VARIANTE DI INIZIATIVA PUBBLICA AL PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO
"EX DEPOSITO ACTV" E PIANO PARTICOLAREGGIATO PER ATTREZZATURE
ECONOMICHE E VERDE PUBBLICO IN VIA TORINO A MESTRE (VE)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
ARCH. LUCA BARISON

COLLABORATORI:
DOTT.SSA URB. ROBERTA ALBANESE
ARCH. BARBARA MASO
GEOM. CRISTINA BUSATO
GEOM. ANDREA CASELLA

PROGETTAZIONE:



Studio Berro s.r.l.

società di progettazione ingegneria e servizi
Via Roma 132/2, 30030 Pianiga (VE)
Tel 041.469758 Fax 041.5199098
e_mail: info@studioberro.it P.I. 03607880279

PROGETTISTA:
ING. ANDREA BERRO

COLLABORATORI:
ARCH. ALESSANDRA FAGGIAN
ING. DARIO CORRO'

CONTENUTO TAVOLA:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

NR ELABORATO:

43

Data: OTTOBRE 2012

Scala:

Nome file: All_43_relazione specialistica illuminazione pubblica

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	CARATTERISTICHE DELL'AREA	5
1.2	PRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO	5
2	INFORMAZIONI GENERALI	7
2.1	RIFERIMENTO NORMATIVI E LEGISLATIVI	7
2.2	CRITERI DI BASE	11
3	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E PARCHEGGI	11
3.1	STRADA DI COLLEGAMENTO	11
3.2	PARCHEGGIO	13
4	PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE DELL'IMPIANTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE	14
5	GEOMETRIA DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	14
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	14
6.1	STRADA DI ACCESSO	14
6.1.1	<i>Alimentazione elettrica</i>	14
6.1.2	<i>Quadro elettrico illuminazione strada pubblica Q.IP</i>	15
6.1.3	<i>Cavidotti</i>	15
6.1.4	<i>Plinti di sostegno</i>	15
6.1.5	<i>Apparecchi illuminanti e sostegni</i>	15
6.1.6	<i>Linee elettriche e derivazioni</i>	16
6.1.7	<i>Comando e gestione dell'impianto di illuminazione</i>	16
6.2	PARCHEGGIO A SERVIZIO DEL CENTRO COMMERCIALE	16
6.2.1	<i>Alimentazione elettrica</i>	16
6.2.2	<i>Quadro elettrico illuminazione esterna centro commerciale Q.IC</i>	17
6.2.3	<i>Cavidotti</i>	17
6.2.4	<i>Plinti di sostegno</i>	17
6.2.5	<i>Apparecchi illuminanti e sostegni</i>	17
6.2.6	<i>Linee elettriche e derivazioni</i>	18
6.2.7	<i>Comando e gestione dell'impianto di illuminazione</i>	19
7	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	19
7.1	CONDUTTURE.....	19
7.2	GRADI DI PROTEZIONE DEI COMPONENTI	20
7.3	CRITERI ADOTTATI NELLA SCELTA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	20

7.4	DISTANZIAMENTI	20
7.5	INQUINAMENTO LUMINOSO	21
7.6	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	21
7.7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	22
7.8	PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI	22
7.9	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	23

1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato è parte integrante del progetto esecutivo per la realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna a servizio dell'area riqualificata dell'"ex deposito ACTV" in cui è prevista la costruzione di un nuovo edificio commerciale.

1.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA

L'area oggetto di intervento ha un'estensione è di circa 32.000 mq e risulta delimitata a nord da via Torino, ad ovest da una porzione del Corso del Popolo che sale verso la Rampa Cavalcavia e da un edificio alto 35.8 ml, a sud con edifici privati e ad est con un condominio ATER, alcuni edifici a carattere artigianale e un edificio di ENEL.

L'intervento di riqualifica, relativi alle aree esterne, prevede i seguenti interventi:

- Realizzazione di una nuova strada di servizio all'area, che collega le vie esistenti denominate "Via Torino" (tramite la realizzazione di una nuova rotonda) e "Via Cà Marcello" (mediante la creazione di un incrocio a "T");
- Realizzazione nuovo parcheggio a servizio del nuovo edificio commerciale.

1.2 PRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente progetto prevede la realizzazione dell'impianto di illuminazione sia a servizio della nuova strada di accesso all'area, sia a servizio del nuovo parcheggio dell'edificio commerciale.

Le due zone (strada e parcheggio) verranno alimentate da due forniture di energia diverse, la strada verrà collegata alla fornitura elettrica esistente che serve l'impianto di illuminazione di Via Torino, mentre il parcheggio verrà alimentato dalla nuova fornitura in bassa tensione, di proprietà del centro commerciale, a servizio degli spazi esterni.

Le opere di progetto previste per le due zone in oggetto possono essere così riassunte:

Strada di accesso all'area

- Realizzazione di nuovo quadro elettrico, da installare entro apposito armadio in vetroresina dedicato;
- Collegamento del nuovo quadro elettrico al quadro di zona illuminazione pubblica di Via Torino;
- Fornitura e posa in opera di cavidotti corrugati;

- Fornitura e posa in opera di plinti dotati di pozzetto di derivazione con coperchio in ghisa carrabile;
- Fornitura e posa in opera di nuove linee elettriche;
- Fornitura e posa in opera di pali rastremati in acciaio, altezza fuori terra 8,5m, dotati di sbraccio L=0,5m;
- Fornitura e posa di nuovi apparecchi di illuminazione tipo AEC ILO LED 54, o equivalente, equipaggiato con alimentatore elettronico dimmerabile automatico "DA";
- Fornitura e posa in opera di morsettiere di derivazione a base palo in doppio isolamento;
- Realizzazione di allacciamenti apparecchi illuminanti alle linee di alimentazione previste;
- Predisposizione dei punti di allacciamento elettrico a servizio della futura installazione delle strisce a led da inserire nei dissuasori (come indicato nelle tavole grafiche).

Parcheggio

- Realizzazione di nuovo quadro elettrico, da installare entro apposito armadio in vetroresina dedicato;
- Collegamento del nuovo quadro elettrico alla fornitura elettrica in BT di proprietà del centro commerciale a servizio delle aree esterne.;
- Fornitura e posa in opera di cavidotti corrugati;
- Fornitura e posa in opera di plinti dotati di pozzetto di derivazione con coperchio in ghisa carrabile;
- Fornitura e posa in opera di nuove linee elettriche;
- Fornitura e posa in opera di pali rastremati n acciaio, altezza fuori terra 8,5m, dotati di sbraccio singolo e doppio L=0,5m;
- Fornitura e posa di nuovi apparecchi di illuminazione tipo AEC ILO LED 36, o equivalente, equipaggiato con alimentatore elettronico dimmerabile automatico "DA";
- Fornitura e posa in opera di morsettiere di derivazione a base palo in doppio isolamento;
- Realizzazione di allacciamenti apparecchi illuminanti alle linee di alimentazione previste;
- Fornitura e posa di nuovi apparecchi illuminazione tipo AEC ILO LED 54, o equivalente, da installare nella copertura della pensilina prevista sull'ingresso dell'edificio.

2 INFORMAZIONI GENERALI

2.1 RIFERIMENTO NORMATIVI E LEGISLATIVI

riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono le seguenti disposizioni di Legge vigenti:

Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Legge 18/10/1977 n. 791: attuazione della direttiva CEE n. 72/23 relativamente alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico utilizzato per tensioni comprese tra 50 e 1.000 V in c.a. e 75 e 1.500 V in c.c. e successivi aggiornamenti

Regione del Veneto – Legge Regionale 07/08/2009 n. 17: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;

Decreto 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono anche le seguenti norme tecniche vigenti:

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma	Titolo
CEI CT-0	Applicazione delle Norme e testi di carattere generale
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
CEI CT 17	Grossa apparecchiatura
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-11; V1	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-11; V2	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Norma	Titolo
	Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI 17-41	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari
CEI 17-41; V2	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
CEI CT 20	Cavi per energia
CEI 20-21/1-1	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite - Generalità
CEI 20-21/3-1	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-1: Condizioni di servizio - Condizioni operative di riferimento e scelta del tipo di cavo
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio - Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio
CEI 20-22/3;Ec	CEI EN 50266-2-1/2/3/4/5/Ec - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio
CEI 20-22/3-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 1: Apparecchiatura
CEI 20-22/3-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-1: Procedure: Categoria A F/R
CEI 20-22/3-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-2: Procedure: Categoria A
CEI 20-22/3-3	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-3: Procedure: Categoria B
CEI 20-22/3-4	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-4: Procedure: Categoria C
CEI 20-22/3-5	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-5: Procedure: Cavi di piccole dimensioni - Categoria D
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici

Norma	Titolo
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione
CEI 20-38	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V3	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI CT 23	Apparecchiatura a bassa tensione
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
CEI 23-19;V1	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-46	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-46;V1	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali

Norma	Titolo
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI CT 70	Involucri di protezione
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

Norma	Titolo
ILLUMINAZIONE DI ESTERNI	
UNI EN 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
UNI 10819	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione- Illuminazione
UNI EN 13201-1	Illuminazione stradale - Parte 1
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

2.2 CRITERI DI BASE

Il progetto si basa sui seguenti dati:

1. Tensione di alimentazione: 230/400 V
2. Frequenza: 50 Hz
3. Sistema elettrico: TT
4. Corrente di cortocircuito presunta nel punto di allacciamento dell'energia elettrica: ≥ 6 kA
5. Gruppo di impianto (CEI 64-7): B – in derivazione indipendente
6. Caduta di tensione percentuale massima sulle linee di distribuzione $< 5\%$
7. Perdite complessive nel circuito di illuminazione: $< 5\%$ della potenza assorbita
8. Margine di sicurezza assunto sulla portata dei cavi: $> 10\%$
9. Pavimentazione stradale considerata: C2 asfalto scuro
10. Coefficiente medio di luminanza Q_0 : 0,07
11. Fattore di manutenzione 0,8
12. Distanziamento dei pali dai limiti delle carreggiate $> 0,5$ m

3 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E PARCHEGGI

Nei paragrafi successivi viene riportata la classificazione delle aree oggetto di intervento. Tale classificazione è stata determinata in accordo con il responsabile del Settore Energia ed Impianti del Comune di Venezia.

3.1 STRADA DI COLLEGAMENTO

La strada in oggetto è stata classificata di tipo F "strade locali urbane" e di categoria illuminotecnica di riferimento ME4b (la norma UNI 11248).

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo della strada</i>	<i>Limiti di velocità Km/h</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>
F	Strade locali extraurbane	50 -30	ME4b

Della norma UNI EN 13201-2 (2003) articolo 4 prospetto 1a si sono ricavati i seguenti valori illuminotecnici da rispettare per la strada:

Categoria	Luminanza del manto della strada della careggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/mq [minima mantenuta]	Uo [minima]	UI [minima]	TI in % [massimo]	SR [minima]
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

La rotonda e l'incrocio è stata classificata secondo il prospetto seguente:

Tipo di strada (classe della strada)	Dispositivi rallentatori	indice di rischio di aggressione	Complessità del campo visivo	categoria ill. di progetto
Strade locali in ambito urbano (F)	Assenti	Normale	Elevata	CE4

Per questi dati si fa riferimento alla norma UNI 11248 (ottobre 2007) - Appendice A prospetto A.10.

Mentre i marciapiedi è stata determinata una categoria di progetto per zone pedonali tipo S2.

I requisiti illuminotecnici di base per l'impianto di nuova realizzazione relativamente a rotatorie, incroci, marciapiedi è riassunto di seguito:

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	$\geq E$ in lx (mantenuto)	$\geq Uo$	E_{min} in lx (mantenuto)
incrocio e rotatoria	CE4	10,00	0,40	-
marciapiede pedonale	S2	15,00	-	3,00

Per questi dati si fa riferimento alla norma UNI EN 13201-2 (settembre 2004).

N.B. E = illuminamento medio mantenuto;

U₀= uniformità generale;

E_{min}= illuminamento minimo mantenuto

3.2 PARCHEGGIO

Le aree di parcheggio sono state classificate in:

- S1 – per le aree accessibili da strade di tipo ME4B
- S2 – per le strade accessibili da strade di tipo ME3C

I requisiti illuminotecnici di base per l'impianto di nuova realizzazione relativamente a rotatorie, incroci, marciapiedi è riassunto di seguito:

<i>Tipologia di area (zone di studio)</i>	<i>Categoria</i>	<i>≥E in lx (mantenuto)</i>	<i>≥ U₀</i>	<i>E_{min} in lx (mantenuto)</i>
Parcheggio	S1	15,00	-	5
Parcheggio	S2	10,00	-	3

Per questi dati si fa riferimento alla norma UNI EN 13201-2 (settembre 2004).

N.B. *E* = illuminamento medio mantenuto;

U₀= uniformità generale;

E_{min}= illuminamento minimo mantenuto

Gli impianti di illuminazione da realizzare, in base alla norma CEI 64-7 sezione 3, sono classificabile come impianti in "derivazione" di gruppo B e dovranno essere conformi nella norma 64-8 sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".

Il numero e la disposizione dei centri luminosi, sono stati stabiliti e verificati mediante l'utilizzo di programmi di calcolo illuminotecnico, in base alla classificazione della strada di progetto e del grado di uniformità della luminanza e della limitazione dell'abbagliamento previsti delle norme tecniche UNI 11248 e UNI EN 13201 - 2 - 3 (come da tabella riassuntiva precedente).

4 PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE DELL'IMPIANTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE

Gli interventi di progetto conferiscono all'impianto, dal punto di vista illuminotecnico, prestazioni conformi ai requisiti richiesti dalla normativa vigente, a tal proposito si rimanda ai risultati dei calcoli illuminotecnici allegati all'elaborato di calcolo, al presente progetto esecutivo.

Dai risultati delle verifiche illuminotecniche effettuate (si veda elaborato di progetto "Calcoli illuminotecnici") si evince che i valori di luminanza, di illuminamento media e di uniformità sono conformi a quanto richiesto dalle norme di settore.

5 GEOMETRIA DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La geometria d'installazione degli impianti di illuminazione pubblica di nuova realizzazione è stata effettuata in funzione della larghezza della carreggiata della strada e delle dimensioni del parcheggio, dell'altezza nominale dei centri luminosi, delle distanze di rispetto, dalla presenza di centri di pericolo (zone di conflitto), della sporgenza sulla carreggiata e dell'interdistanza dei centri luminosi stessi.

Gli impianti saranno del tipo "in derivazione", gruppo B secondo quanto indicato dalle Norme CEI 64-7 sezione 3 e norme CEI 64-8 parte 7 sezione 714.

La disposizione dei centri luminosi di nuova installazione è stata scelta con interdistanza, tipologia apparecchio illuminate e altezza del palo avranno disposizione unilaterale

Il dimensionamento del plinto (in relazione alle sollecitazioni nel terreno, alle sollecitazione del sostegno all'incastro) e la verifica del momento rovesciante dovranno essere effettuate secondo norma EN40/5. Nella fase di realizzazione dell'opera si dovrà comunque verificare il dimensionamento del plinto in relazione alla reale resistenza del terreno di posa dello stesso (da fornire calcolo statico secondo vigenti norme).

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

6.1 STRADA DI ACCESSO

6.1.1 Alimentazione elettrica

L'impianto di illuminazione della strada in oggetto trarrà origine da nuovo elettrico dedicato. Tale quadro verrà alimentato dal quadro di zona di proprietà del comune di Venezia relativo all'illuminazione pubblica esistente di via Torino.

6.1.2 Quadro elettrico illuminazione strada pubblica Q.IP

Il nuovo quadro elettrico a servizio della strada di accesso, collegato al quadro di zona relativo all'illuminazione pubblica di Via Torino, sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante IP65, posta all'interno di un armadio stradale in vetroresina posto all'esterno, sul lato sud-est del nuovo edificio, come rilevabile dalle tavole grafiche di progetto. All'interno della carpenteria saranno installati tutti gli organi di protezione e comando dedicati all'alimentazioni degli apparecchi illuminanti a servizio della nuova strada e rotonda di collegamento.

Per i dettagli si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

6.1.3 Cavidotti

Per la distribuzione delle varie linee di alimentazione a servizio dell'impianto di illuminazione in oggetto si prevede la posa interrata di cavidotti corrugati in PVC doppia parete, avente diam. 110mm. Per le caratteristiche e percorsi si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

6.1.4 Plinti di sostegno

Per l'installazione dei punti luce di progetto si prevede la fornitura e posa in opera di plinti di fondazione prefabbricati, dotati di pozzetto di derivazione incorporato completo di chiusino in ghisa carrabile C250.

Per le caratteristiche si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

6.1.5 Apparecchi illuminanti e sostegni

Per la strada in oggetto si prevede l'installazione di apparecchi illuminanti con tecnologia LED per illuminazione di arredo urbano della ditta Aec Illuminazione, modello ILO LED 1B 4.5-54 o equivalente, certificati secondo L.R. Veneto n°17 e normativa UNI 10819. Tali apparecchi sono dotati di gruppo ottico tipo ILO LED 1B ST 4.5-54 da 500, dotati di 54 led, avente potenza nominale di 83W, temperatura di colore 3950 k, flusso luminoso 7350Lm, avente distribuzione luminosa di tipo asimmetrica stradale, classificazione fotometrica "cut-off", composta da nr. 6 moduli ottici a rendimento ottimizzato in policarbonato V0 autoestinguente, tramite stampaggio termoplastico, con successiva metallizzazione con lega d'argento. Ogni ottica è composta da nr. 9 singoli riflettori, per l'ottimizzazione del flusso luminoso di ciascun LED.

L'apparecchio sarà dotato di alimentatore elettronico monocanale dimmerabile automaticamente "**OPZIONE DA**", in classe di isolamento II e marchio ENEC, alimentato a 220-240V, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile, programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso (possibilità di scegliere fra 3 diversi profili), senza l'uso di

comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è richiesto un livello di illuminazione inferiore.

Tali apparecchi verranno installati, mediante apposito sbraccio L=500mm, su pali per illuminazione stradale ed arredo urbano costituiti da sostegno cilindrico rastremato, tipo **PA 8.5**, con marcatura CE, realizzato in acciaio S 235 JR, zincato a caldo secondo norme UNI, diametro base 127 mm, diametro testa 102mm chiuso con tappo in plastica, peso 72 kg. Altezza totale 9.300 mm, di cui 800 mm da innestare in apposito plinto, completo di asola entrata cavi, nutser di messa a terra e asola per morsettiera.

6.1.6 Linee elettriche e derivazioni

La distribuzione sarà realizzata con cavi unipolari FG7R 0,6/1KV aventi sezione indicate negli schemi grafici allegati.

Le derivazioni dalle linee dorsali agli apparecchi illuminanti verranno realizzate mediante cavo bipolare della sezione di 2,5 mmq tipo FG7OR 0,6/1 kV; l'interconnessione sarà effettuata sulla morsettiera a tre vie, realizzata in doppio isolamento, con sportello a filo palo, predisposta in apposita asola del palo di illuminazione. Nella morsettiera troverà allocazione il fusibile con relativo portafusibili a protezione della linea di derivazione per l'apparecchio illuminante.

6.1.7 Comando e gestione dell'impianto di illuminazione

Il comando e la gestione degli impianti di illuminazione avverrà tramite il quadro elettrico di illuminazione pubblica di nuova realizzazione, l'impianto potrà essere gestito nel seguente modo:

- al crepuscolo si accenderanno tutti gli apparecchi illuminanti;
- sarà inoltre possibile ad orari impostati spegnere gli apparecchi illuminanti tramite orologio programmatore.

Gli apparecchi sono dotati inoltre di un sistema di regolazione del flusso automatico per singolo punto.

6.2 PARCHEGGIO A SERVIZIO DEL CENTRO COMMERCIALE

6.2.1 Alimentazione elettrica

L'impianto di illuminazione del parcheggio in oggetto trarrà origine da nuovo elettrico dedicato. Tale quadro verrà alimentato dalla fornitura in bassa tensione dedicata agli impianti esterni

predisposta dal centro commerciale. L'esatta posizione del punto di installazione del contatore di energia verrà definito in fase di esecuzione lavori.

6.2.2 Quadro elettrico illuminazione esterna centro commerciale Q.IC

Il nuovo quadro elettrico a servizio del parcheggio del centro commerciale, sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante IP65, installata all'interno di un armadio stradale in vetroresina posto all'esterno, sul lato sud-est del nuovo edificio, come rilevabile dalle tavole grafiche di progetto. All'interno della carpenteria saranno installati tutti gli organi di protezione e comando dedicati all'alimentazioni degli apparecchi illuminanti a servizio del parcheggio esterno, della pensilina realizzata sull'ingresso dell'edificio. Inoltre da tale quadro trarrà alimentazione l'impianto di illuminazione delle aree verdi presenti nella terrazza del piano primo dell'edificio (modalità e tipologia di apparecchi da definire in fase di esecuzione lavori).

6.2.3 Cavidotti

Per la distribuzione delle varie linee di alimentazione a servizio dell'impianto di illuminazione in oggetto si prevede la posa interrata di cavidotti corrugati in PVC doppia parete, avente diam. 110mm. Per le caratteristiche e percorsi si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

Per l'illuminazione della pensilina è prevista l'installazione di tubazioni rigide in vista, con percorso e modalità di installazione da definire in fase di esecuzione lavori in funzione del lay-out finale dell'edificio.

6.2.4 Plinti di sostegno

Per l'installazione dei punti luce di progetto si prevede la fornitura e posa in opera di plinti di fondazione prefabbricati, dotati di pozzetto di derivazione incorporato completo di chiusino in ghisa carrabile C250.

Per le caratteristiche si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

6.2.5 Apparecchi illuminanti e sostegni

Per la strada in oggetto si prevede l'installazione di apparecchi illuminanti con tecnologia LED per illuminazione di arredo urbano della ditta Aec Illuminazione, modello ILO LED 1B 4.5-36 o equivalente, certificati secondo L.R. Veneto n°17 e normativa UNI 10819. Tali apparecchi sono dotati di gruppo ottico tipo ILO LED 1B ST 4.5-36 da 500, dotati di 36 led, avente potenza nominale di 59W, temperatura di colore 3950 k, flusso luminoso 7350Lm, avente distribuzione luminosa di tipo asimmetrica stradale, classificazione fotometrica "cut-off", composta da nr. 6

moduli ottici a rendimento ottimizzato in policarbonato V0 autoestingente, tramite stampaggio termoplastico, con successiva metallizzazione con lega d'argento. Ogni ottica è composta da nr. 9 singoli riflettori, per l'ottimizzazione del flusso luminoso di ciascun LED.

L'apparecchio sarà dotato di alimentatore elettronico monocanale dimmerabile automaticamente **“OPZIONE DA”**, in classe di isolamento II e marchio ENEC, alimentato a 220-240V, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile, programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso (possibilità di scegliere fra 3 diversi profili), senza l'uso di comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è richiesto un livello di illuminazione inferiore.

Tali apparecchi verranno installati, mediante apposito sbraccio L=500mm, in formazione singola o doppia, su pali per illuminazione stradale ed arredo urbano costituiti da sostegno cilindrico rastremato, tipo **PA 8.5**, con marcatura CE, realizzato in acciaio S 235 JR, zincato a caldo secondo norme UNI, diametro base 127 mm, diametro testa 102mm chiuso con tappo in plastica, peso 72 kg. Altezza totale 9.300 mm, di cui 800 mm da innestare in apposito plinto, completo di asola entrata cavi, nutser di messa a terra e asola per morsettiera.

Per l'illuminazione dell'area della pensilina il progetto prevede l'installazione dei medesimi apparecchi, ma dotati di 54 led, i quali verranno installati “a plafone” mediante apposita staffa da fissare alla struttura. L'esatta modalità di installazione verrà definita in fase di esecuzione lavori in accordo con il fornitore della pensilina.

6.2.6 Linee elettriche e derivazioni

La distribuzione sarà realizzata con cavi unipolari FG7R 0,6/1KV aventi sezione indicate negli schemi grafici allegati.

Le derivazioni dalle linee dorsali agli apparecchi illuminanti verranno realizzate mediante cavo bipolare della sezione di 2,5 mmq tipo FG7OR 0,6/1 kV; l'interconnessione sarà effettuata sulla morsettiera a tre vie, realizzata in doppio isolamento, con sportello a filo palo, predisposta in apposita asola del palo di illuminazione. Nella morsettiera troverà allocazione il fusibile con relativo portafusibili a protezione della linea di derivazione per l'apparecchio illuminante.

6.2.7 Comando e gestione dell'impianto di illuminazione

Il comando e la gestione degli impianti di illuminazione avverrà tramite il quadro elettrico di illuminazione esterna del centro commerciale di nuova realizzazione, l'impianto potrà essere gestito nel seguente modo:

- al crepuscolo si accenderanno tutti gli apparecchi illuminanti;
- sarà inoltre possibile ad orari impostati spegnere alcuni o tutti gli apparecchi illuminanti tramite orologio programmatore.

Gli apparecchi sono dotati inoltre di un sistema di regolazione del flusso automatico per singolo punto.

7 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

7.1 CONDUTTURE

I cavi da impiegarsi dovranno essere di tipo non propagante l'incendio, secondo le Norme CEI 20-22. e precisamente FG7(O)R 0,6/1 kV (grado di isolamento 600/1000).

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Per i cavi saranno utilizzate le colorazioni delle anime dei singoli conduttori, per tale individuazione non saranno ammesse nastre di nessun tipo, soprattutto per i conduttori di protezione. I cavi di energia unipolari, invece, saranno opportunamente contrassegnati con fascette o collari in PVC di adeguato colore.

Tutti i cavi dovranno riportare stampigliato oltre al marchio IMQ, la sigla di designazione secondo le tabelle CEI-UNEL 35011, il numero di conduttori x la sezione ed il nome del costruttore.

Tutti i cavi saranno provvisti alle due estremità di opportuni contrassegni di origine e destinazione, e di opportuni contrassegni di identificazione lungo i percorsi nelle tubazioni o cavidotti interrati portacavi.

Le linee dorsali per l'illuminazione pubblica di progetto verranno realizzate con cavi unipolari tipo FG7R 0,6/1 kV con sezione come da elaborato "Schemi quadri elettrici".

Le derivazioni agli apparecchi illuminanti di nuova installazione, saranno costituite in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm² tipo FG7OR 0,6/1 kV, saranno effettuate sulla morsettiera a tre vie, realizzata in doppio isolamento, con sportello a filo palo, predisposta in apposita asola del palo di illuminazione. Nella morsettiera troveranno allocazione i fusibili con relativo portafusibile a protezione della linea di derivazione per l'apparecchio illuminante.

La differenza fra tensione a vuoto e la tensione a carico riscontrata in qualsiasi punto dell'impianto quando siano inseriti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente, mantenendo

costante la tensione di alimentazione, non dovrà superare il 5%, rispetto alla tensione misurata contemporaneamente all'inizio ed alla fine dell'impianto stesso.

7.2 GRADI DI PROTEZIONE DEI COMPONENTI

Salvo quanto specificato negli elaborati di progetto, i componenti interrati o installati in pozzetto avranno grado di protezione minimo IP57.

Salvo quanto specificato negli elaborati di progetto, i componenti installati a meno di 3 m dal suolo avranno grado di protezione minimo IP43.

Salvo quanto specificato negli elaborati di progetto, i componenti installati a 3 m o più dal suolo avranno grado di protezione minimo IP23.

Salvo quanto specificato negli elaborati di progetto, i vani lampada degli apparecchi illuminanti con coppa di protezione avranno grado di protezione minimo IP44.

7.3 CRITERI ADOTTATI NELLA SCELTA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Per la scelta dei materiali e dei componenti si è privilegiato innanzi tutto il criterio della sicurezza per l'utenza:

- applicando le norme di riferimento in quanto a livelli di luminanza e illuminamento (circolazione stradale);
- favorendo il comfort visivo mediante uniformità delle luminanze e illuminamento;
- con l'utilizzo di componenti, ove possibile, dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od altra garanzia equivalente (sicurezza elettrica).

Per quanto riguarda le opere civili dell'impianto, si favorisce la sicurezza statica delle realizzazioni, mediante opportuno dimensionamento dei plinti e con l'utilizzo di:

- calcestruzzi per plinti di fondazione classe R'bk 200 armati con tondini in acciaio Feb44K;
- pozzetti in classe C250 (carico di rottura kN 400), banchine stradali e parcheggi;
- chiusini in ghisa a grafite sferoidale, classe C250 (carico di rottura kN 250) per marciapiedi

Le apparecchiature illuminanti dovranno essere di tipo cut-off e realizzati nel rispetto della legislazione vigente per il contenimento dell'inquinamento luminoso.

7.4 DISTANZIAMENTI

Le distanze dei sostegni dalle carreggiate sarà non minore di 0,5 m.

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi dalle linee aeree di bassa tensione sarà non minore di 1 m.

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi dalle linee aeree di media e alta tensione sarà non minore di $(3+0.015*U)$ m, dove U è la tensione nominale della linea aerea in kV.

7.5 INQUINAMENTO LUMINOSO

Gli apparecchi illuminanti previsti dal presente progetto sono tali da contenere l'emissione di flusso luminoso nell'emisfero superiore a livelli inferiori ai valori limiti previsti da Norme per la prevenzione dell'inquinamento – Legge Regionale n. 17 del 07 Agosto 2009 “Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso”.

Se si impiegheranno apparecchi illuminanti diversi da quelli in progetto il contenimento dell'inquinamento luminoso dovrà essere certificato dal costruttore degli apparecchi anche mediante calcolo a mezzo di relativo programma (software).

7.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tale protezione sarà ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione realizzata mediante il coordinamento tra la massima corrente differenziale delle protezioni ed il valore della somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, soddisfacendo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 articolo 413.1.4.2.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione, dovranno essere collegate allo stesso impianto di terra mediante conduttore di protezione e inoltre dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V} \quad \text{dove:}$$

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, misurata in Ohm;

I_a è la più elevata fra le correnti nominali differenziali degli interruttori differenziali installati, misurata in Ampere.

Nel sistema di distribuzione adottato di tipo TT è previsto l'utilizzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale.

L'impresa avrà l'onere di procedere a misurare la resistenza dell'impianto disperdente di terra, fornendo il dato alla Direzione Lavori, che verificherà il corretto coordinamento protezioni e messa a terra.

7.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tale protezione sarà ottenuta mediante isolamento delle parti attive e loro segregazione in involucri chiusi a chiave o con sistemi rimovibili solo mediante attrezzi.

Per le porzioni di impianto di nuova realizzazione si prevede:

- l'adozione di cavi definiti "di classe seconda", tipo FG7(O)R 0,6/1kV o equivalente, con tensione nominale almeno di un gradino superiore alla tensione del sistema elettrico in oggetto;
- l'adozione di apparecchi illuminanti a doppio isolamento, adatti per impianti in classe seconda;
- l'impiego di morsettiere e giunti a doppio isolamento, adatti per impianti in classe seconda.

La protezione dai contatti indiretti si effettuerà, pertanto, mediante l'adozione di componenti con isolamento di classe seconda o equivalente.

Con tale soluzione i sostegni non necessitano di messa a terra, non configurandosi come masse.

7.8 PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI

La norma CEI di riferimento considera gli impianti in derivazione non soggetti a sovraccarico. Malgrado ciò si sceglie, per maggiore sicurezza, di proteggere ugualmente i circuiti dal sovraccarico, prescindendo dalla massima lunghezza protetta da cortocircuito.

Tale protezione sarà realizzata mediante il coordinamento della corrente di utilizzo (I_b) con il valore di portata massima delle linee (I_z) e con la corrente nominale delle protezioni (I_n) soddisfacendo la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

rispettando inoltre la condizione $I_b \leq 1,45 I_z$ per tutte le linee di illuminazione interessate secondo quanto prescritto dalla Norme CEI 64-8 dove:

- * I_b : corrente di impiego del circuito;
- * I_z : corrente in regime permanente della conduttura;
- * I_n : corrente nominale del dispositivo di protezione;
- * I_f : corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite;

In ogni caso verranno previsti i dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

7.9 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Tale protezione sarà realizzata con dispositivi ad interruzione automatica di tipo magnetotermico ad elevata sensibilità e potere di interruzione uguale o maggiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (Norma CEI 64-8 articolo 434.3.1).

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite potrà essere calcolato, in prima approssimazione mediante la seguente relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

- t : durata in secondi;
- S : sezione in mm^2 ;
- I : corrente effettiva di cortocircuito in Ampere, espressa in valore efficace;
- K : 115 per i conduttori in rame isolati in PVC;

135 per i conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati in gomma ordinaria o gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni sopracitate, ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della condotta situata a valle di quel punto.

.

