

COMMITTENTE

REGIONE PIEMONTE
CITTÀ DI VENARIA REALE
PROVINCIA DI TORINO



COMMESSA

LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL PARCHEGGIO
A SERVIZIO DELLA NUOVA STRUTTURA SANITARIA
IN VENARIA REALE

CIG 6978129637

FASE

PROGETTO ESECUTIVO

TSS

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE SPECIALISTICA - ILLUMINAZIONE

NUMERO

01.b

DATA REVISIONE

SETTEMBRE 2018

DATA EMISSIONE

LUGLIO 2018

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Arch. Roberta CARDACI - Città Venaria Reale (TO)

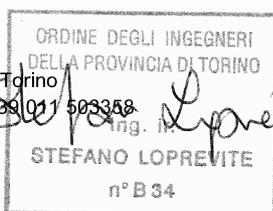
PROGETTISTI: ATP - Associazione Temporanea di Professionisti

CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICIS S.r.l.

Corso L. Einaudi, 8 - 10128 Torino
Tel +39 011 5683633 Fax +39 011 503358
email ecologia@icis.it
Direttore Tecnico
Ing. ir.Stefano LOPREVITE



Ing. Giovanni BEE (Mandante)

via A. Lamarmora, 42 - 10128 Torino
Tel +39 011 5683633 Fax +39 011 503358



SEAcOOP (Mandante)

Corso Palestro, 9 - 10122 Torino
Tel +39 011 3290001 Fax +39 011 3668844
email info@seacoop.com



Arch. Ezio BARDINI (Mandante)

Via A. Brofferio, 100 - 14100 Asti
Tel/Fax +39 0141 530204
email info@bardiniassociati.com

**REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VENARIA REALE**

Provincia di Torino

**LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL PARCHEGGIO A
SERVIZIO DELLA NUOVA STRUTTURA SANITARIA IN
VENARIA REALE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

REV.01. Settembre 2018

PARTE PRIMA

RELAZIONE GENERALE

Art. 1.01. OGGETTO DELL'INTERVENTO

I lavori a progetto, descritti nella presente documentazione, riguardano la realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione del parcheggio e relativi accessi stradali a servizio della nuova Struttura Sanitaria nel Comune di Venaria Reale.

Nel dettaglio trattasi di un impianto di illuminazione interessante due aree destinate a parcheggio scoperto con i relativi accessi da strada pubblica già illuminata, poste sui lati est ed ovest della predetta nuova Struttura Sanitaria.

Secondo la Norma UNI 11248-2016 la metodologia progettuale da adottare per gli impianti a progetto prevede:

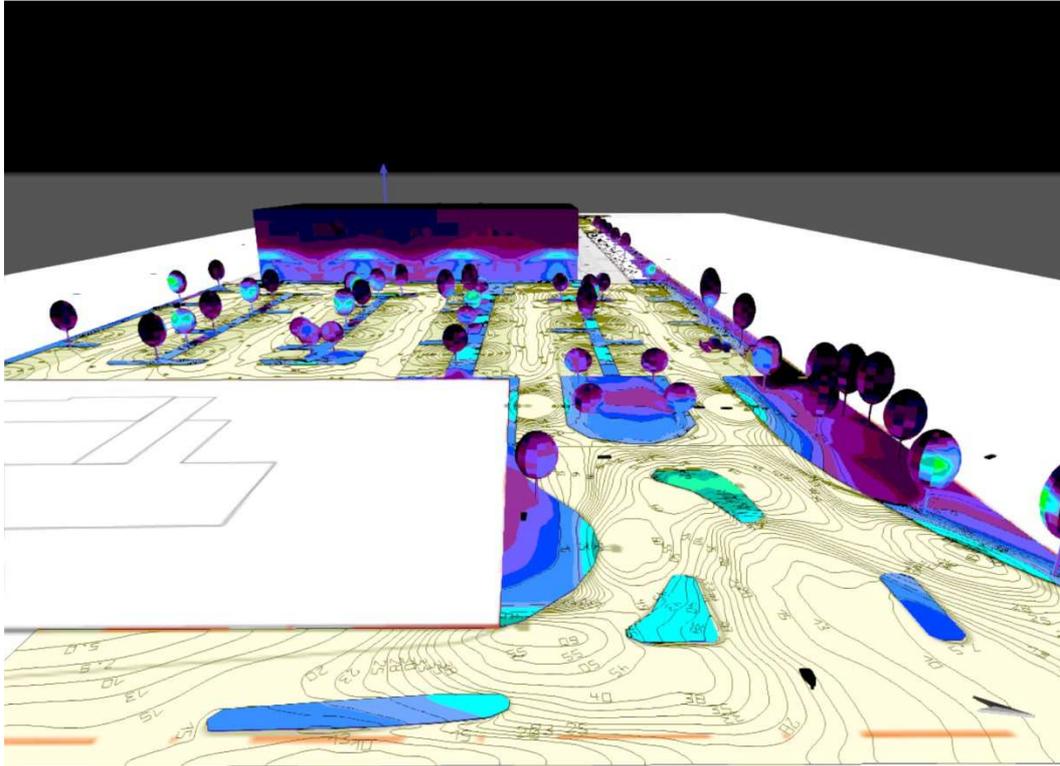
- Identificazione della categoria illuminotecnica di riferimento (CIR): partendo dalla tipologia della strada e dal limite di velocità, si risale alla categoria illuminotecnica di riferimento.
- Definizione della categoria illuminotecnica di progetto (CIP): applicando i parametri di influenza specifici previsti dalla Norma, da riferirsi al tratto di strada considerato (presenza di zone di conflitto, flusso di traffico, complessità del campo visivo, presenza di dispositivi rallentatori, indice di rischio aggressione, pendenza media, indice livello luminoso ambientale, presenza di pedoni), la CIR (categoria illuminotecnica di riferimento) viene variata in funzione dei predetti parametri di influenza. Detta valutazione deve essere attuata tramite una analisi dei rischi come previsto dalla Norma UNI 11248 del 2016. Una definizione molto importante, inserita nella norma, è quella di "zona di conflitto" ossia la zona di studio nella quale si intersecano i flussi di traffico motorizzato (quali appunto rotatorie o svincoli) o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti (pedoni, piste ciclabili). La presenza di una zona di conflitto definisce quasi sempre una variazione della Classe illuminotecnica di riferimento.
- Definizione della categoria illuminotecnica di esercizio (CIE): individua la categoria applicabile alla strada in determinati periodi, nota la variabilità nel tempo dei parametri d'influenza (ad esempio se la riduzione notturna del flusso di traffico è molto inferiore alla norma è possibile far variare la classificazione della strada - declassare nella fattispecie - riducendo

ulteriormente i livelli di luminanza (o illuminamento) precedentemente adottati con la CIP, magari facendo variare il flusso di lampada.

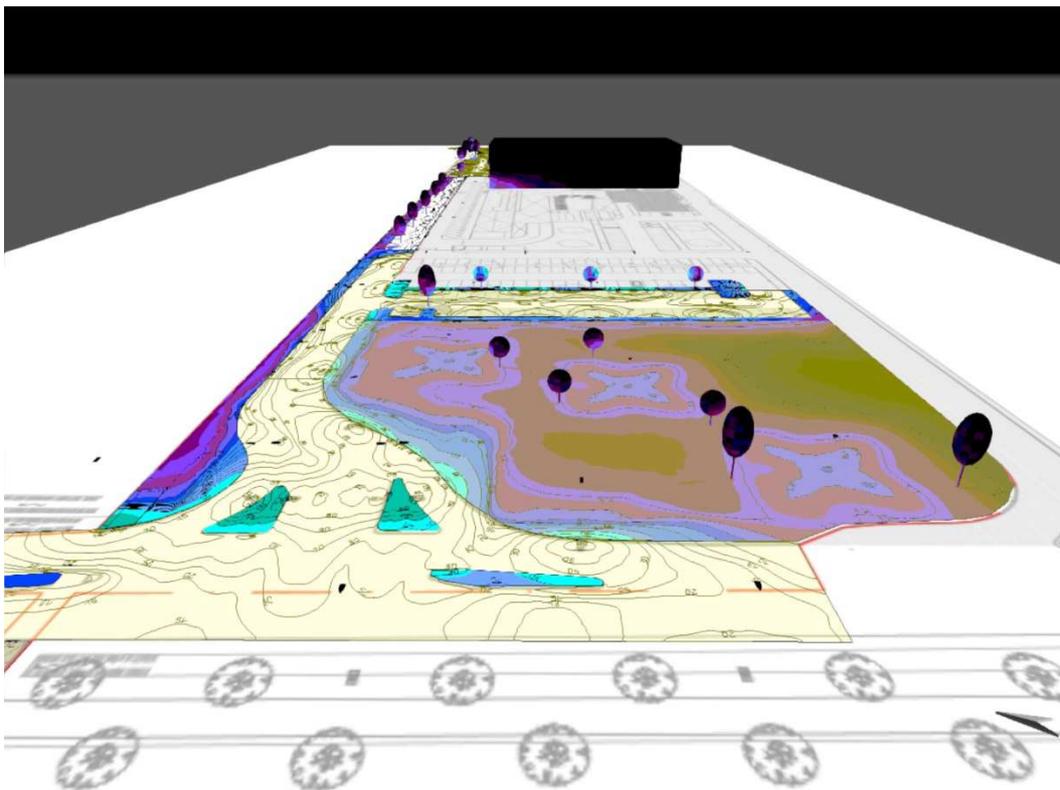
Art. 1.02. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI A PROGETTO

I lavori in progetto riguardano la realizzazione di un nuovo impianto di pubblica illuminazione, come indicato nel precedente paragrafo e riassumibile come segue:

- **Realizzazione impianto di illuminazione pubblica a servizio dell' area 1 verso via D. Sapino, disposta sul lato est** della nuova Struttura Sanitaria e destinata a parcheggio pubblico scoperto e relativo accesso da strada pubblica costituito da n. 37 punti luce (parte singoli e parte doppi), con armature stradali marca CREE tipo XSPE Series con lampade Led 63W (n. 7) e Led 27W (n. 30), emissione luminosa 8077 e 4203 Lumen , rendimento 128,2 e155,6 Lm/W, su pali cilindrici da 6,00 m fuori terra;
- **Realizzazione impianto di illuminazione pubblica a servizio dell' area 2 verso Corso Macchiavelli, disposta sul lato ovest** della nuova Struttura Sanitaria e destinata a parcheggio pubblico scoperto e relativo accesso da strada pubblica costituito n. 12 punti luce (parte singoli e parte doppi), con armature stradali Marca CREE tipo XSPE Series con lampade Led 63W (n. 9) e Led 27W (n. 3), emissione luminosa 8077 e 4203 Lumen , rendimento 128,2 e155,6 Lm/W, su pali cilindrici da 6,00 m fuori terra;
- Realizzazione impianto di illuminazione pubblica del collegamento pedonale tra le aree 1 e 2 della nuova Struttura Sanitaria costituito da n. 9 punti luce a lampioncino ornamentale singoli Marca CREE modello UMDA con lampade Led 19 W, flusso luminoso 2.102 lumen, rendimento 110,7 Lm/W, su pali cilindrici da 4,00 m fuori terra;
- **Realizzazione punto di consegna e protezione**, tramite consegna di energia da parte dell'Ente erogatore, come da schemi elettrici allegati da ubicare nella posizione indicata nella tavola di progetto. Il quadro sarà completato da una centralina di telegestione degli impianti a progetto, tale da consentire la remotizzazione (accensioni e spegnimenti tramite interruttore astronomico, regolazione, invio di allarmi, monitoraggio dei consumi).
- **Sola predisposizione di futuro impianto di ricarica accumulatori auto, previsto nella posizione riportata nella planimetria di progetto (area Est)**. L'impianto è limitato alla sola predisposizione dei cavidotti e pozzetti interrati dal quadro di consegna e protezione (previsto in adiacenza a quello di illuminazione pubblica) sino alle postazioni di ricarica nella specifica zona di parcheggio.



SIMULAZIONE AREA PARCHEGGIO LATO VIA DON SAPINO



SIMULAZIONE AREA PARCHEGGIO LATO C.SO MACHIAVELLI

PARTE SECONDA

RELAZIONE SPECIALISTICA

Art. 1.03. NOTE PRESTAZIONI DEGLI IMPIANTI A PROGETTO

Le installazioni riguardano esclusivamente impianti di illuminazione pubblica da realizzarsi in ambito urbano, secondo il dettaglio identificativo riportato nei vari paragrafi della presente relazione.

Gli impianti sono stati progettati in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento, tenendo conto del carattere delle zone da illuminare e nel rispetto dei parametri indicati dalle Norme UNI EN 13201 e UNI 11248 (vedere indicazioni di dettaglio nello specifico paragrafo della presente relazione).

La classificazione elettrica degli impianti di illuminazione, ai sensi della Norma CEI 64-8 – Parte 7 – Ambienti ed applicazioni particolari della Sezione 714: “Impianti di illuminazione situati all’esterno” risulta definita come – *“Impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, 1500 V in corrente continua, esclusi gli impianti di gruppo "A" -*.

Gli impianti saranno alimentati con linee in derivazione trifase e monofase con neutro a 230/400 V, 50 Hz. a mezzo di apposito quadro di consegna e protezione degli impianti di illuminazione a progetto.

Le linee elettriche saranno del tipo FG17 (isolamento 0,6/1kV), multipolari, di sezione 4x6 mmq +PE e 4x4 mmq +PE. In ottemperanza al Regolamento UE 305/11 ed in considerazione che l'allegato X del DLgs 81/2008 elenca tra i lavori di ingegneria civile anche le opere stradali, e specificatamente le parti strutturali delle linee elettriche e le parti strutturali degli impianti elettrici. Quanto detto assume dunque rilevanza nelle scelte progettuali adottate, anche se ritenute ridondanti, in termini di sicurezza, rispetto alla reazione al fuoco dei cavi utilizzati in un impianto di illuminazione pubblica all'aperto.

Per le derivazioni dalla dorsale ad ogni singolo punto luce verranno analogamente utilizzati cavi di tipo FG17 (isolamento 0,6/1kV), tripolari, di sezione 3x2,5 mm².

Tali derivazioni (dalla linea dorsale ai vari centri luminosi) avverranno mediante

giunzioni fisse in morsettiera apposita alloggiata nel corpo del palo (conchiglia accessibile dall'esterno, con apposita chiusura a chiave).

Il tratto derivato dalla linea dorsale e destinato all'alimentazione del punto luce sarà diretto ed in un'unica tratta e dovrà essere protetto meccanicamente dalle possibili lesioni tramite guaina flessibile in un'unica pezzatura sino al punto luce.

Analogamente i tratti di dorsale transitanti nel palo ed ivi derivati saranno protetti da guaina flessibile in un'unica pezzatura sino al punto di derivazione.

Il dimensionamento adottato per le sezioni dei cavi, tenuto conto dell'intervento delle protezioni in caso di corto circuito sia all'inizio che a fine linea, limiterà le cadute di tensione in linea a meno del prescritto 4% della tensione normale.

I corpi illuminati, del tipo descritto in seguito, dovranno garantire in ogni caso, un valore di illuminamento medio, minimo, misurato sul terreno non inferiore ai limiti previsti dalla Norma.

Gli impianti sono interamente progettati in **Classe 1**, ovvero con realizzazione di impianto di messa a terra, secondo le indicazioni previste dalle specifiche Norme CEI 64/8. Detta scelta è conseguente in relazione alla ubicazione pertinenziale della struttura Sanitaria e per la previsione di impianto elettrico di ricarica accumulatori auto. Per quanto attiene specificatamente gli impianti di illuminazione pubblica, il sistema di messa a terra assicurerà anche la corretto funzionamento degli scaricatori di sovratensione previsti all'interno dei vari corpi illuminanti.

Art. 1.04. NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono rispondere alle vigenti disposizioni legislative, nonché alla Normativa CEI, UNEL, UNI, ed antinfortunistica, ove applicabili. In particolare si richiama l'attenzione sulle seguenti disposizioni di Leggi:

- D.Lgs. 9/04/2008 n. 81: Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 3/08/2009 n. 106: Disposizioni integrative e correttive al Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 01/03/1968 n. 186: Impianti elettrici;
- D.M. 22.01.2008 n. 37: Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti (comunque ritenuta applicabile per disposizione contrattuale).

- Regolamenti e disposizioni Regione Piemonte riguardanti la riduzione dell'Inquinamento Luminoso ed il risparmio energetico. (Legge regionale n. 31 del 24 marzo 2000 – Deliberazione della giunta regionale 20 novembre 2006, n. 29-4373. Art. 8 l.r. 24 marzo 2000 n.31 - Provincia di Torino. Linee guida per l'applicazione della l.r. 31/2000)
- D.P.R. 1062 del 21/06/1968: Regolamento di esecuzione della Legge 13/12/1964 n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne;
- D.M. 12/04/1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico".

Si richiamano inoltre esplicitamente le seguenti Norme tecniche, applicabili in specifico agli impianti in progetto:

- Norma UNI 11248 – Illuminazione stradale – Edizione 2016 –;
- Norma armonizzata UNI EN 13201- Recepita in ambito CEE Novembre 2003-;
- Norma CEI 64-8 "Impianti utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1.000 V in c.a.";
- Norma CEI 64/7, terza edizione, fascicolo 4618 «Impianti elettrici di illuminazione pubblica» per quanto non sostituito dalla Variante 2 alla Norma CEI 64 - 8 Sezione 714 Parte 7 - Ambienti ed applicazioni particolari: impianti di illuminazione situati all'esterno.
- UNI EN 10819:2013

L'impresa esecutrice rimane unica responsabile della perfetta realizzazione delle opere in relazione all'obbligo di soddisfare integralmente le Norme sopra richiamate.

Art. 1.05. VERIFICHE ANALITICHE EFFETTUATE - SEZIONE ILLUMINOTECNICA

Le installazioni impiantistiche riguardano aree e tratti stradali con caratteristiche di collegamento viario secondario, con traffico misto veicolare e pedonale, rientranti pertanto nella nuova Norma armonizzata UNI EN 13201 (parti 1,2,3,4) – "Illuminazione pubblica" -.

Inoltre, per la definizione della classificazione delle strade, deve essere fatto riferimento alla nuova Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale" edizione 2012 ed

aggiornata il 2016. Per completezza espositiva, si riportano tabelle e prospetti desunti dalle predette Norme UNI.

Norma UNI 11248 del 2016 – Prospetto 1 - Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria (in assenza di PUT e PRIC)

Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica
A ₁	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 – 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1-C2 DM6792/2001)	70-90	M2
		50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari		
D	Strade urbane di scorrimento	70	ME2
	Strade urbane di scorrimento (lim. velocità 50 km/h)	50	ME2
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 DM 6792/2001)	70-90	M2
		50	M4
	Strade locali extraurbane	30	C3P1
		50	M4
	Strade locali urbane	30	C3P1
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C4P2
	Strade locali urbane: altre situazioni	5	C4P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi altri utenti)	5	C4P2
	Strade locali interzonali		
F bis	Itinerari ciclo-pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare (legge 1.8.2003 n.		P2

214)	30
------	----

Norma UNI 11248 del 2016 – Prospetto 2 – Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto (1)	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

(1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse

Norma UNI 11248 del 2016 – Prospetto 3 – Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

La variazione della categoria illuminotecnica indicata è di tipo sottrattivo e rappresenta il decremento della categoria di ingresso a seguito analisi dei rischi,

ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Norma UNI EN 13201 – Tabella E - Categorie illuminotecniche serie ME:

Strade a traffico motorizzato (dove è applicabile il calcolo della luminanza, per condizioni atmosferiche prevalentemente asciutte) - Traffico motorizzato

Classi	Luminanza della carreggiata di una strada asciutta			Abbagliamento debilitante	Illuminazione dei bordi
	L in cd/m Minima mantenuta	U _o minima	U _I minima	T/in % a) massimo	SR b) minimo
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
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessuna esigenza

Norma UNI EN 13201 – Tabella F - Categorie illuminotecniche serie MEW:
 Strade a traffico motorizzato (dove e' applicabile il calcolo della luminanza, per
 condizioni atmosferiche prevalentemente bagnate) - Traffico motorizzato

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	manto asciutto			manto bagnato		
	L min. mantenuta [cd/m ²]	Uo min.	U _l min. (libero, può valere per autostrade)	Uo min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (se non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
MEW1	2,0	0,4	0,6	0,15	10	0,5
MEW2	1,5	0,4	0,6	0,15	10	0,5
MEW3	1,0	0,4	0,6	0,15	15	0,5
MEW4	0,75	0,4	Nessun requisito	0,15	15	0,5
MEW5	0,5	0,35	Nessun requisito	0,15	15	0,5

Norma UNI EN 13201 – Tabella G - Categorie illuminotecniche serie CE: aree a
 traffico motorizzato in cui non e' possibile ricorrere al calcolo della luminanza (zone di
 conflitto, incroci, strade commerciali e rotonde, ciclopedonale quando le categorie S
 o A non sono ritenute adeguate) Zone conflittuali e pedonali

Classi	Illuminamento orizzontale minimo (Lux)	Uniformità generale (Uo)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4

CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Norma UNI EN 13201 – Tabella H - categorie illuminotecniche serie S: ambienti a carattere ciclo pedonale (marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)

Zone conflittuali e pedonali

Classi	Illuminamento orizzontale medio (Lux)	Illuminamento orizzontale minimo (Lux)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6

Norma UNI EN 13201 – Tabella I - Categorie illuminotecniche serie A: ambienti a carattere ciclo pedonale (marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)

Zone conflittuali e pedonali

Classi	Illuminamento emisferico (Lux)	Uniformità generale Uo (Ehs)
A1	5	0,15
A2	3	0,15
A3	2	0,15
A4	2	0,15
A5	1,5	0,15

Art. 1.06. ANALISI DEI RISCHI E DETERMINAZIONE DEI VALORI ILLUMINOTECNICI

Le procedure di calcolo adottate a progetto, in conformità alle indicazioni delle Norme UNI 11248 e UNI EN 13201, sono state definite con:

1. Definizione della categoria Illuminotecnica d'ingresso per l'analisi dei rischi, con l'ausilio del prospetto 1 precedentemente riportato in relazione;
2. Definizione della categoria Illuminotecnica di progetto attraverso la valutazione dei parametri d'influenza del prospetto 2 (analisi dei rischi obbligatoria) e considerando gli aspetti per il risparmio energetico e ulteriori altri parametri considerati dal progettista
3. Definizione della categoria Illuminotecnica di esercizio sulla base dell'analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento energetico

L'analisi dei rischi, ai sensi della Norma UNI 11248 è stata attuata tramite:

Analisi

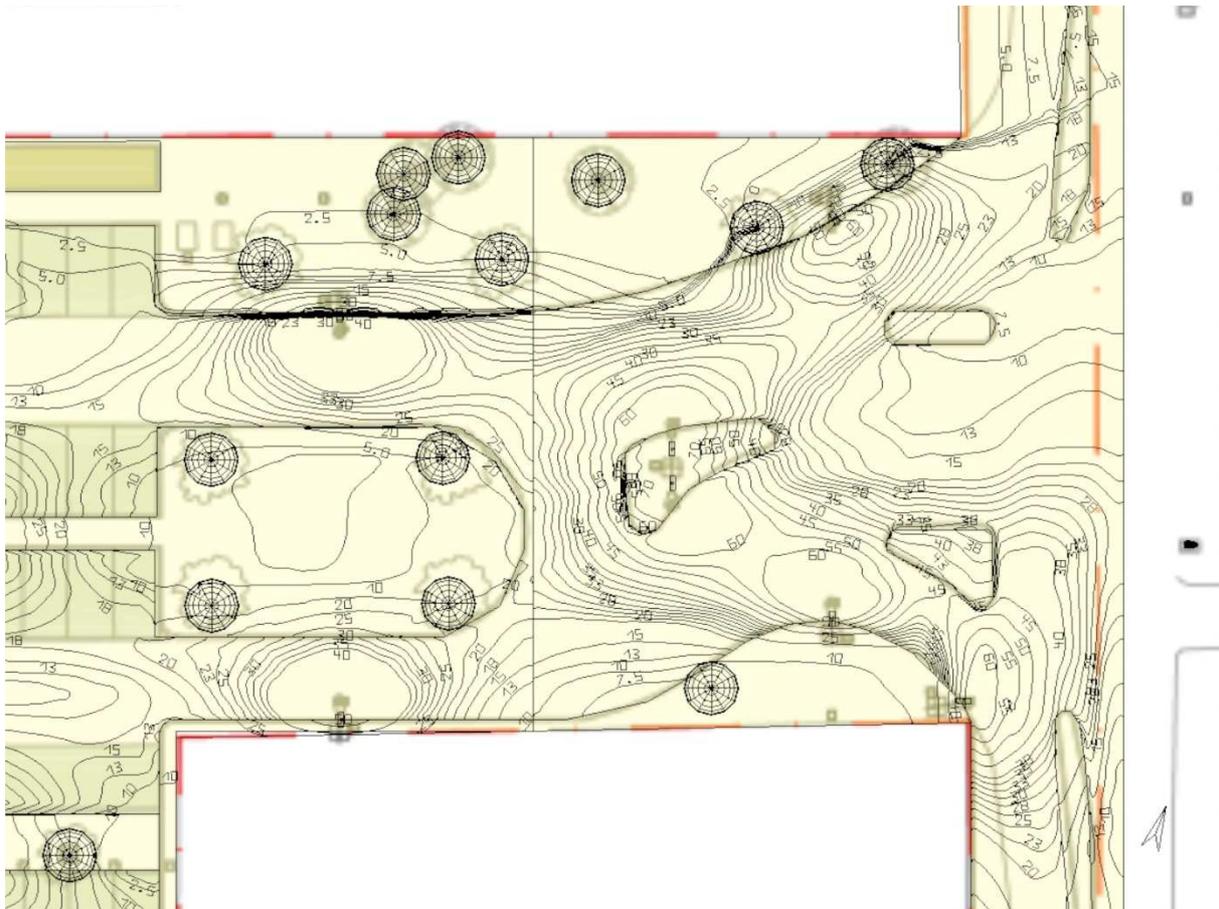
- sopralluogo con determinazione dello stato esistente e la determinazione della gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme;
- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Procedure di valutazione e calcolo

1. Definizione della Categoria illuminotecnica di ingresso

Per il caso in argomento viene definita la seguente individuazione progettuale:

Tratto stradale di accesso secondario lato Est al parcheggio auto annesso alla nuova struttura Sanitaria



Tipo di strada: **“Zone conflittuali e pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie CE
classe di illuminazione considerata CE2

Illuminamento medio **20 Lux**

Uniformità generale Uo **0,4**

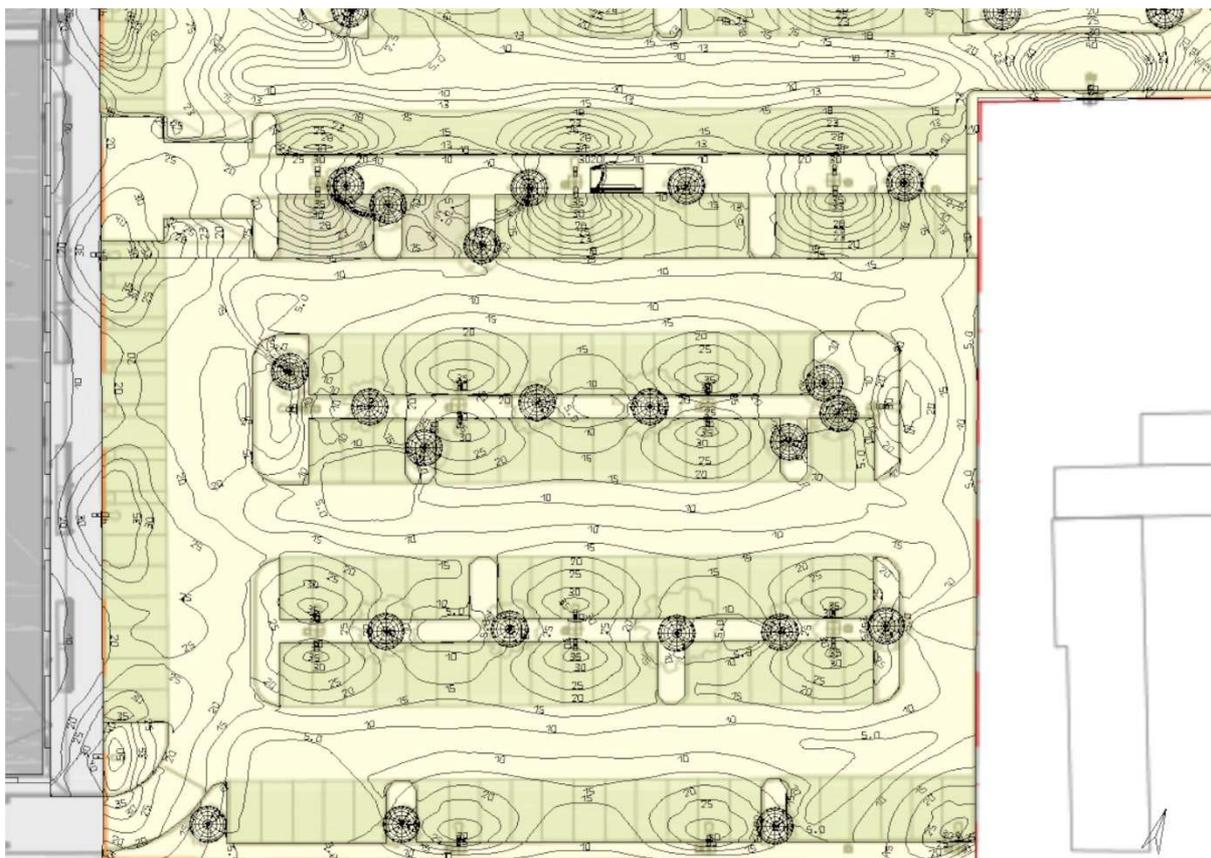
(Valori desunti da Tabella “G” Norma UNI 11248 precedentemente riportata in relazione)

Tratto stradale di accesso principale lato Ovest al parcheggio auto annesso alla nuova struttura Sanitaria



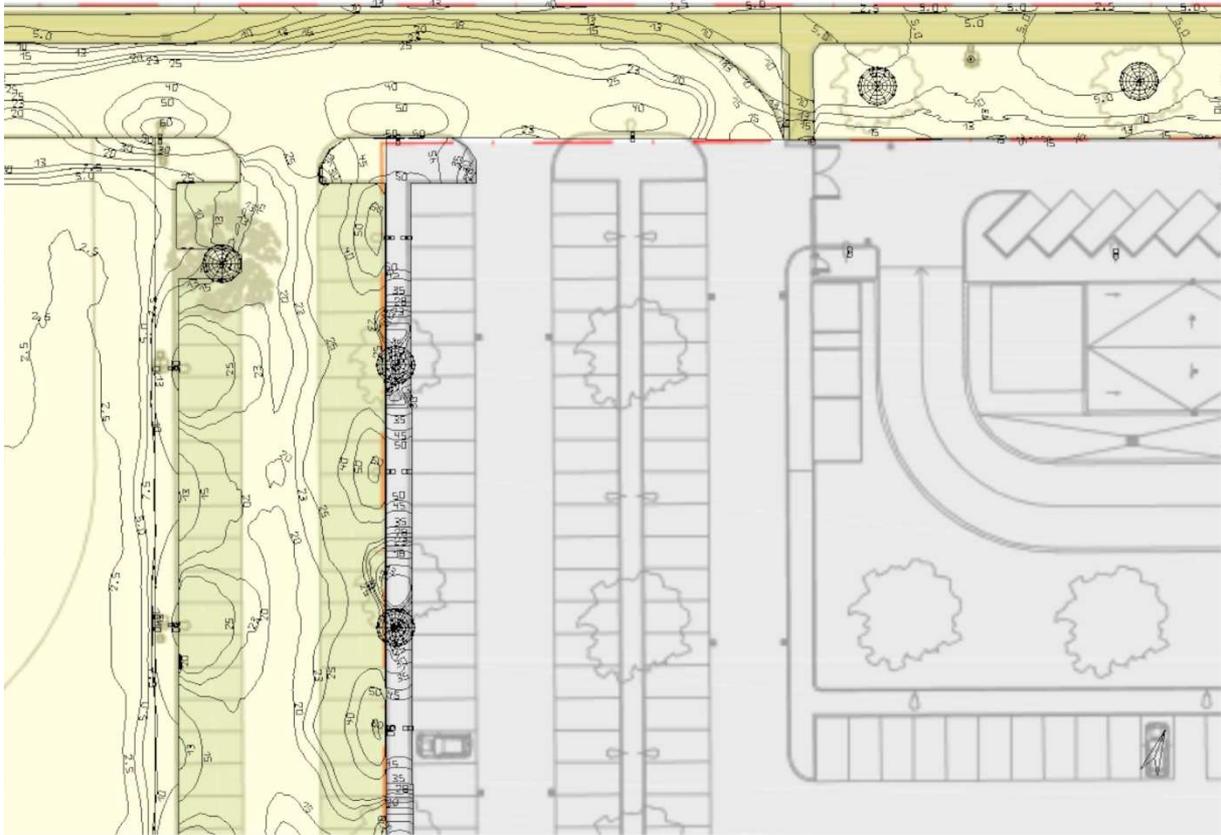
Tipo di strada: **“Zone conflittuali e pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie CE
classe di illuminazione considerata CE2
Illuminamento medio **20 Lux**
Uniformità generale Uo **0,4**
(Valori desunti da Tabella “G” Norma UNI 11248 precedentemente riportata in relazione)

Parcheggio auto lato Est annesso alla nuova struttura Sanitaria



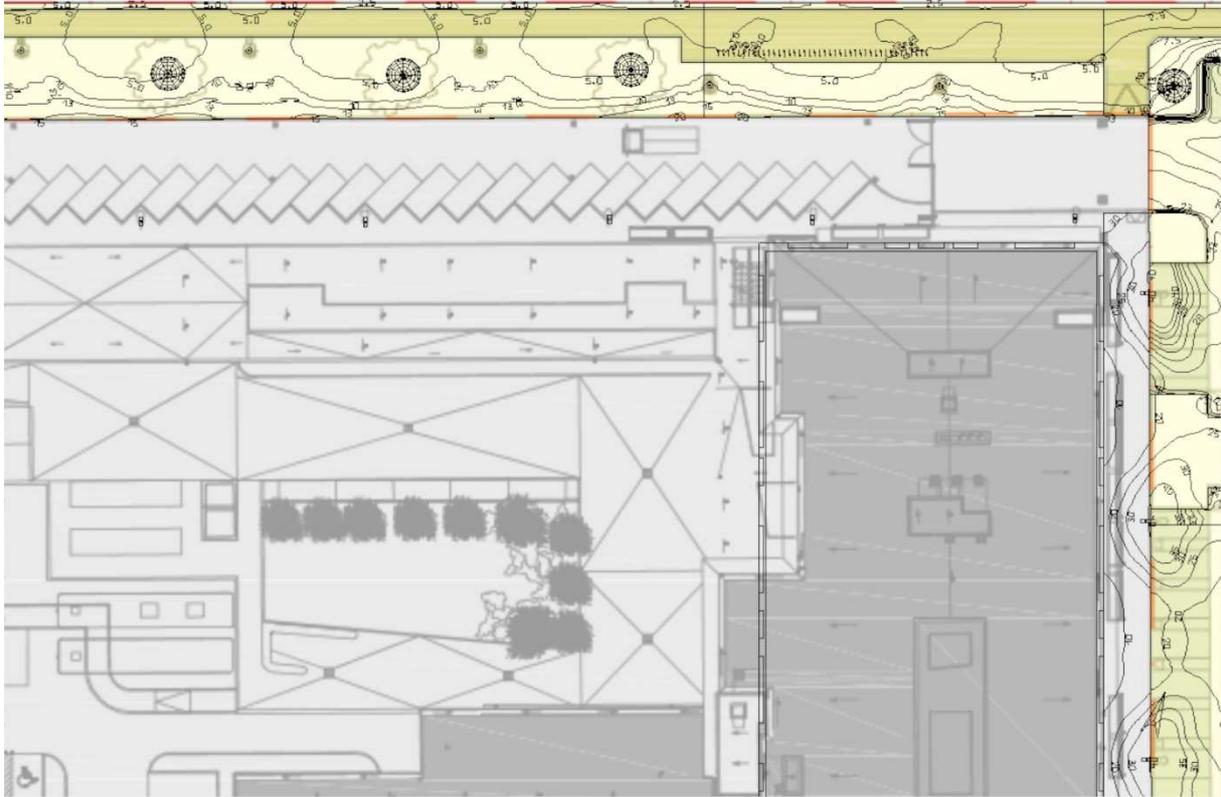
Tipo di strada: **“Aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)”** -
Norma UNI EN 13201 – Serie S classe di illuminazione considerata S1
Illuminamento medio **15 Lux** – Illuminamento minimo **5 Lux**
(Valori desunti da Tabella “H” Norma UNI 11248 precedentemente riportata in relazione)

Parceggio auto lato Ovest annesso alla nuova struttura Sanitaria



Tipo di strada: **“Aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)”** -
Norma UNI EN 13201 – Serie S classe di illuminazione considerata S1
Illuminamento medio **15 Lux** – Illuminamento minimo **5 Lux**
(Valori desunti da Tabella “H” Norma UNI 11248 precedentemente riportata in relazione)

Percorsi pedonali ed aree verdi



Tipo di strada: **“Ambienti a carattere ciclo pedonale (marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie A classe di illuminazione considerata A2

Illuminamento medio **3 Lux**

Uniformità generale U_0 (Ehs): **0,15**

(Valori desunti da Tabella “I” Norma UNI 11248 precedentemente riportata in relazione)

Definizione della categoria illuminotecnica di progetto, oggetto della verifica ed analisi dei rischi:

Parametro di influenza	Riduzione categoria illuminotecnica adottata	Motivazioni
Complessità del compito visivo normale (Riduzione ammessa da Norma: 1)	0 (zero)	Strada urbana con normali caratteristiche viarie. Non sono da prevedere riduzioni
Assenza o bassa densità di zone di conflitto (Riduzione ammessa da Norma: 1)	0 (zero)	Tratti stradali con presenza di attraversamenti pedonali ed intersezioni a raso. Nessuna riduzione adottata
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali (Riduzione ammessa da Norma: 1)	0 (zero)	Parziale presenza di nuova cartellonistica stradale Nessuna riduzione adottata
Segnaletica stradale attiva (Riduzione ammessa da Norma: 1)	0 (zero)	Non presente Nessuna riduzione adottata
Assenza di pericolo di aggressione (Riduzione indicata da Norma: 1)	0 (zero)	Rientrante nei valori ordinari ma comunque non considerata
<i>Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo (Riduzione ammessa dalla</i>	-0,5 (zero/5)	Parziale riduzione per il solo orario notturno in

<i>Norma: 1)- Riferita ad orario notturno</i>		funzione del previsto sistema di dimmeraggio
<p>Riduzione della complessità nella tipologia di traffico - Parametri soggettivi considerati:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incidenti stradali precedentemente avvenuti nel tratto a progetto 0 (zero) ▪ Presenza di dispositivi rallentatori 0 (zero) ▪ Presenza di alberature 0 (zero) ▪ Presenza di elementi di disturbo (pubblicità, segnaletiche ecc) 0 (zero) ▪ Forti elementi di contrasto (Vetrine o sorgenti luminose laterali) 0 (zero) ▪ Apparecchi illuminanti con resa colori <60 0 (zero) 		Nuova area priva di storico eventi registrati in passato

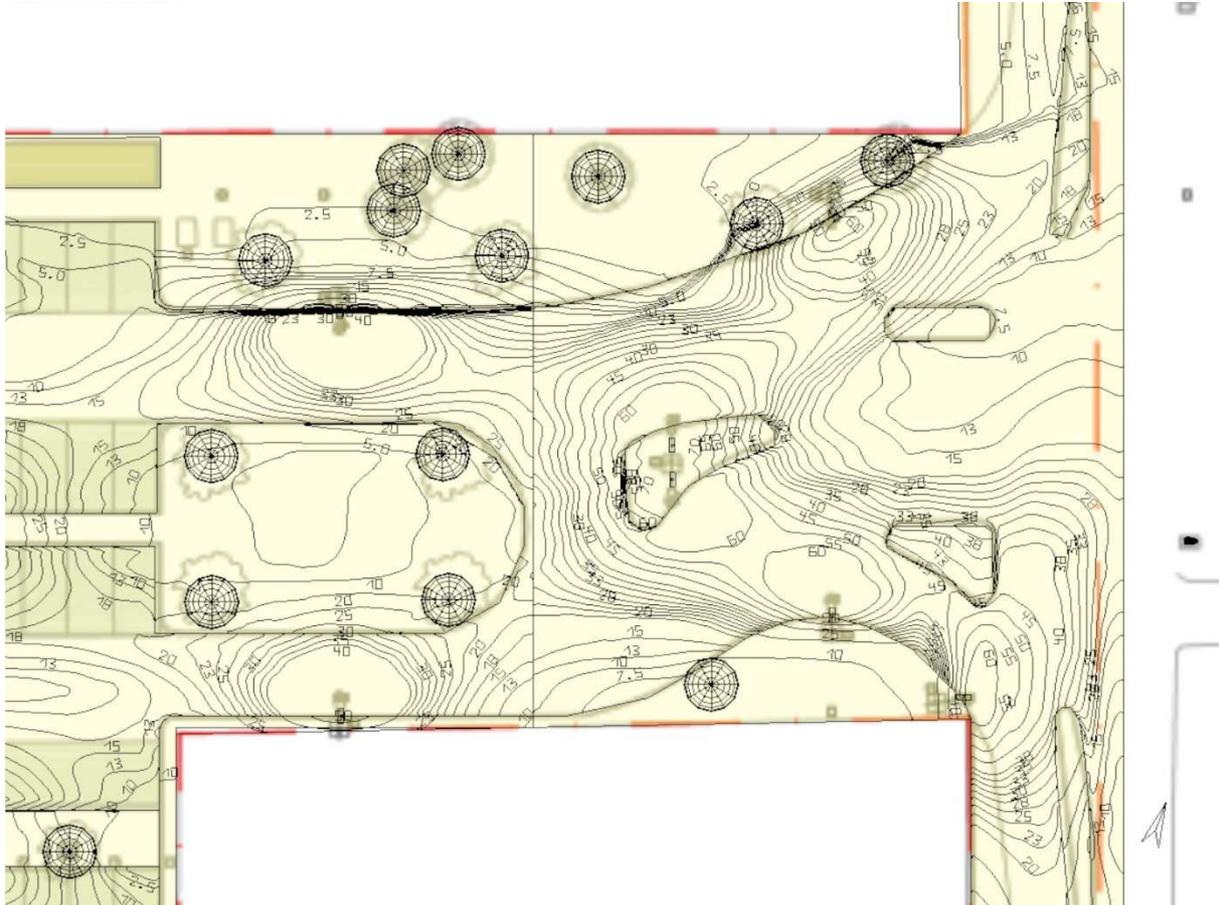
Totale riduzioni considerate a progetto: Zero

Totale maggiorazioni considerate a progetto: Zero

Variatione finale: Zero per la fascia ordinaria – 0,5 per la fascia notturna centrale (dimmeraggio)

2. Definizione della categoria Illuminotecnica di esercizio sulla base dell'analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento energetico

Tratto stradale di accesso secondario lato Est al parcheggio auto annesso alla nuova struttura Sanitaria



Tipo di strada: **“Zone conflittuali e pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie CE
classe di illuminazione considerata CE2 - Illuminamento medio **20 Lux**

Classe di illuminazione adottata sulla base della valutazione del rischio sopra riportata (nessuna riduzione/incremento):

Classe CE2 - Illuminamento medio **20 Lux**

Valori illuminotecnici ottenuti sulla base dei calcoli effettuati:

Classe CE2 - Illuminamento medio **27,7 Lux**

Tratto stradale di accesso principale lato Ovest al parcheggio auto annesso alla nuova struttura Sanitaria



Tipo di strada: **“Zone conflittuali e pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie CE
classe di illuminazione considerata **CE2** - Illuminamento medio **20 Lux**

Classe di illuminazione adottata sulla base della valutazione del rischio sopra riportata (nessuna riduzione/incremento):

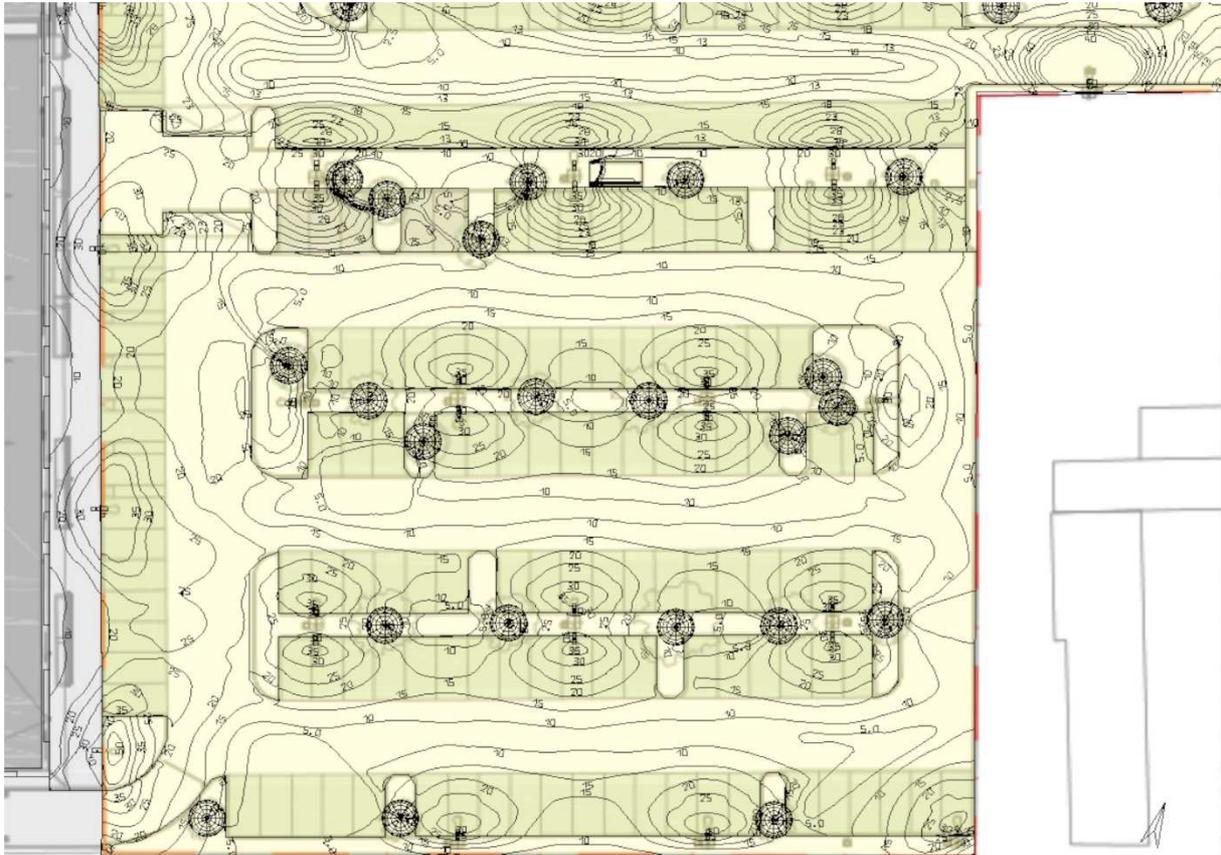
Classe CE2 - Illuminamento medio **20 Lux**

Valori illuminotecnici ottenuti sulla base dei calcoli effettuati:

Classe CE2 - Illuminamento medio **31,1 Lux**

Parceggio auto lato Est annesso alla nuova struttura Sanitaria

Zona 1 (lato Nord):



Zona 2 (lato Sud):

Tipo di strada: **“Aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)”** -
Norma UNI EN 13201 – Serie S classe di illuminazione considerata S1
Illuminamento medio **15 Lux** – Illuminamento minimo **5 Lux**

Classe di illuminazione adottata sulla base della valutazione del rischio sopra riportata (nessuna riduzione/incremento):

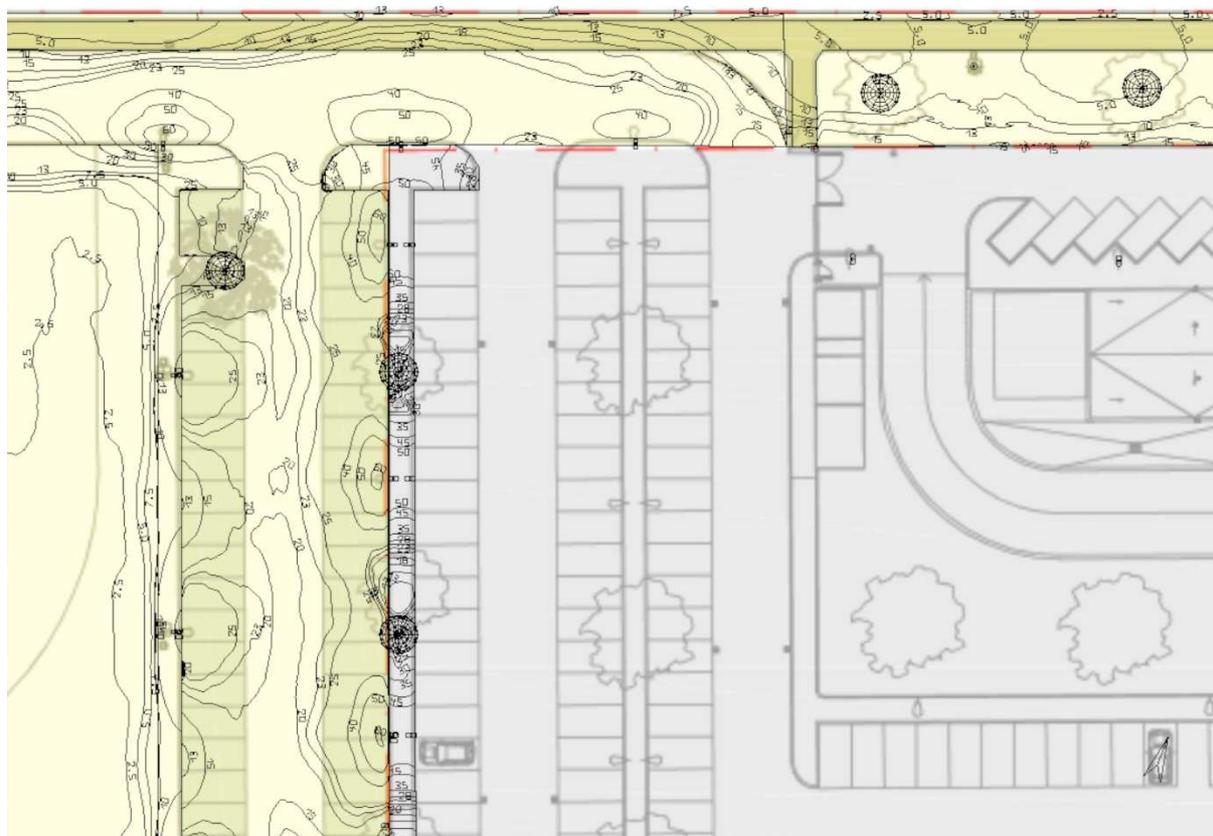
Classe S1 - Illuminamento medio **15 Lux**

Valori illuminotecnici ottenuti sulla base dei calcoli effettuati:

Zona 1 (lato Nord): Classe S1 - Illuminamento medio **15,9 Lux**

Zona 2 (lato Sud): Classe S1 - Illuminamento medio **16,4 Lux**

Parcheggio auto lato Ovest annesso alla nuova struttura Sanitaria



Tipo di strada: **“Aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)”** -

Norma UNI EN 13201 – Serie S classe di illuminazione considerata S1

Illuminamento medio **15 Lux**

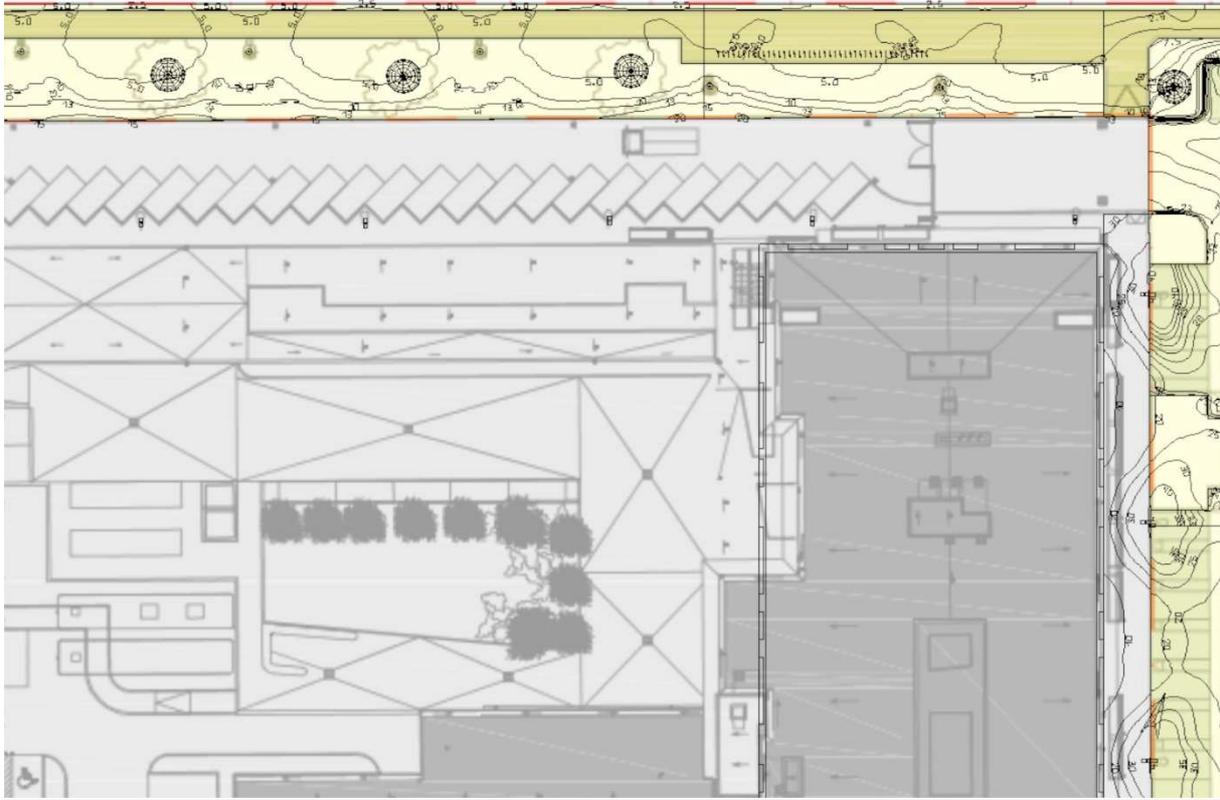
Classe di illuminazione adottata sulla base della valutazione del rischio sopra riportata (nessuna riduzione/incremento):

Classe S1 - Illuminamento medio **15 Lux**

Valori illuminotecnici ottenuti sulla base dei calcoli effettuati:

Classe S1 - Illuminamento medio **23,6 Lux**

Percorsi pedonali ed aree verdi



Tipo di strada: **“Ambienti a carattere ciclo pedonale (marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali”** - Norma UNI EN 13201 – Serie A classe di illuminazione considerata A2

Illuminamento medio **3 Lux** - Uniformità generale Uo (Ehs): **0,15**

Classe di illuminazione adottata sulla base della valutazione del rischio sopra riportata (nessuna riduzione/incremento):

Classe A2 - Illuminamento medio **3 Lux**

Valori illuminotecnici ottenuti sulla base dei calcoli effettuati:

Classe A2 - Illuminamento medio **3,49 Lux**

3. Conclusioni illuminotecniche

Risulta dai calcoli illuminotecnici il raggiungimento dei risultati progettuali individuati, ovvero:

- Un valore medio di illuminamento medio superiore ai parametri individuati per i parcheggi ed i tratti stradali di accesso.
- Un valore medio di illuminamento superiore ai parametri individuati per i percorsi pedonali e le aree verdi.

Le soluzioni adottate sono conformi ai valori minimi indicati dalla Norma in relazione alla valutazione del rischio indicata e stante la specifica finalità di sicurezza stradale.

VERIFICHE ANALITICHE EFFETTUATE - Sezione elettrotecnica

Le caratteristiche dei carichi elettrici a progetto risultano dalle seguenti tabelle, riferite ai circuiti derivati dal quadro elettrico precedentemente descritto. In particolare il dimensionamento dei circuiti è stato determinato nelle seguenti parti:

- dimensionamento linee e cavi elettrici: per i vari circuiti costituenti l'impianto, sono state calcolate le sezioni dei conduttori di fase in base alle condizioni di posa previste ed alle correnti tipiche di ciascuna utenza;
- valutazioni correnti di corto circuito: l'impianto elettrico in progetto è previsto con alimentazione b.t. 230/400 Volt tramite punto di consegna e protezione elettrica degli impianti di illuminazione, ovvero senza ausilio di propria cabina di trasformazione. Il valore della corrente di corto circuito a monte del punto di allaccio è stata considerata pari a 10 kA;
- scelta e coordinamento interruttori: in tale parte vengono determinate le protezioni elettriche da adottare, in funzione della corrente di impiego e delle condizioni circuitali esistenti nel punto di installazione. La scelta delle protezioni è stata attuata verificando altresì la selettività verticale tra le varie protezioni;
- verifica protezione linee e cavi: è stata verificata la protezione dei cavi adottati in relazione alla loro lunghezza ed al valore dell' I^2t lasciato fluire dall'interruttore posto a monte. Il metodo di calcolo seguito è quello previsto dalle norme CEI 64-8;
- per il calcolo della lunghezza massima protetta è stata adottata la formula semplificata proposta dalle norme CEI 64-8.

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti a partire dal nuovo quadro comando avverrà con cavi elettrici bipolari per distribuzione monofase, con cavi di tipo FG17 di adeguata sezione, definita in funzione del carico e delle distanze da percorrere come risulta dai seguenti prospetti.

Accessi e parcheggi lato Est – Area 1 – Circuito A

Punti luce con lampada led 63W n. 7 – Potenza totale lampade 441 W
Punti luce con lampada led 27W n. 30 – Potenza totale lampade 810 W
Potenza totale circuito (considerando le perdite) 1.300 W
Corrente assorbita Ib 2,08 A
Lunghezza max linea 200 metri
Caduta di tensione max 0,64 % (inferiore a 4%)
Alimentazione 230/400 V
Sistema trifase e neutro
Distribuzione con linea dorsale da 4x6 mm² + PE (Cavo FG17)
Portata cavo Iz 52A

Accessi e parcheggi lato Ovest – Area 2 – Circuito B

Punti luce con lampada led 63W n. 3 – Potenza totale lampade 189 W
Punti luce con lampada led 27W n. 9 – Potenza totale lampade 243 W
Potenza totale circuito (considerando le perdite) 500 W
Corrente assorbita Ib 0,80 A
Lunghezza max linea 450 metri
Caduta di tensione max 0,63% (inferiore a 4%)
Alimentazione 230/400 V
Sistema trifase e neutro
Distribuzione con linea dorsale da 4x6 mm² + PE (Cavo FG17)
Portata cavo Iz 52A

Collegamento pedonale ed area verde – Circuito C

Punti luce con lampada led (19W) n. 9 – Potenza totale lampade 171 W
Potenza totale circuito (considerando le perdite) 200 W
Corrente assorbita Ib 0,32 A
Lunghezza max linea 400 metri
Caduta di tensione max 0,65% (inferiore a 4%)
Alimentazione 230/400 V
Sistema trifase e neutro
Distribuzione con linea dorsale da 4x4 mm² + PE (Cavo FG17)
Portata cavo Iz 40A

Impianto di messa a terra

Per gli impianti a progetto dovrà essere disposto un adeguato sistema di messa a terra costituita da una rete dispersiva di messa a terra. A detto impianto saranno

collegati i conduttori di protezione derivati ai vari punti luce stradali ed il sistema di protezione dalle sovratensioni degli stessi apparecchi utilizzando lampade ed elettronica a led.

Ad integrazione sono da prevedere i necessari collegamenti di equipotenzialità relativi alle masse estranee (pali metallici).

L'impianto di terra dovrà rispondere alle Norme CEI 64-8 e si comporrà essenzialmente delle seguenti parti:

- dispersori artificiali costituiti da elementi metallici in intimo contatto con il terreno quali corde, nastri, tondini o picchetti a tubo, in profilato di rame, acciaio zincato o acciaio ramato
- conduttore di terra che collegano il dispersore al collettore di terra in prossimità del quadro elettrico;

Per quanto concerne i collegamenti di equipotenzialità, da eseguirsi in base alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, si fa presente:

- di eseguire il collegamento tra i sostegni metallici dei punti luce alla base dei sostegni stessi;

Misure di protezione elettrica e contro i contatti indiretti

Nel quadro elettrico di progetto è prevista l'installazione di interruttori magnetotermico differenziali a riarmo automatico (per evitare possibili disservizi legati ad eventi atmosferici) a protezione delle linee in partenza (per totali n.4 circuiti dorsali). I suddetti interruttori assicureranno altresì la protezione da sovraccarichi e corto circuiti. Sono inoltre previsti i seguenti criteri di protezione:

- Realizzazione impianti e componenti in classe di isolamento I (impianto locale di messa a terra)

In conformità a quanto richiesto dalle Norme CEI 64-8 la protezione dai sovraccarichi è stata effettuata accertando che, per ogni linea, fossero soddisfatte le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \quad \text{e} \quad I_f < 1,45 I_z$$

dove:

- I_n : Corrente nominale della protezione
- I_b : Corrente di impiego della conduttura
- I_z : Portata elettrica della conduttura
- I_f : Corrente convenzionale di funzionamento

Inoltre, per quanto attiene la protezione dai corto circuiti è stato disposta, per ogni linea, la caratteristica della relativa protezione verificando:

- che il potere di interruzione del dispositivo di protezione sia superiore alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione;
- che il tempo di intervento della protezione sia inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile secondo la formula:

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

Misure di protezione contro i contatti diretti

Tutti gli impianti, ed in particolare i quadri, devono essere realizzati utilizzando componenti tali da rendere inaccessibili le parti in tensione. A queste dovrà, esclusivamente, accedersi mediante l'ausilio di attrezzi, congiuntamente ad esplicite segnalazioni di avviso e pericolo. In generale la protezione dai contatti diretti sarà fornita a mezzo di:

- Protezione mediante involucri o barriere;
- Protezione mediante segregazione fisica delle parti attive;
- protezione mediante ostacoli;
- protezione mediante distanziamento;
- protezione addizionale mediante interruttori magnetotermici differenziali.

Art. 1.07. CALCOLI DIMENSIONALI E VERIFICHE ELETTRICHE

ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT Ul=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	2,2	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I _{cc} [kA]	dV a monte [%]	Cos φ _{cc}	Cos φ carico
10	0,0	0,50	0,90

Regolazioni

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]	T _{sd} [s]
Siglatura	Poli	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]

Quadro: [QC] Consegna

CONSEGNA	C40 N	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Quadro: [QG] QGIP

AUSILIARI	C40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.1.1	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.
ILLUMINAZIONE A	C40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.
ILLUMINAZIONE B	C40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.
ILLUMINAZIONE C	C40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.1.5	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: [QC] Consegna - Linea: CONSEGNA

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2,2	4,18	4,18	3,22	3,22	0,9		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] Fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [\%]$	$\Delta V_{tot} [\%]$	$\Delta V_{max\ prog} [\%]$
4x 6 mmq	FG7R/Cu	12,0	0,17	23,55	20,17	0,02	0,02	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
4,18	24	10	7,44	3,82	0,05

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
CONSEGNA	C40 N	3+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: [QC] Consegna - Linea: 2

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _S [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,2	4,18	4,18	3,22	3,22	0,9			

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	1	11	30	.		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
4x 6 mmq	FG7R/Cu	12,0	0,17	35,55	20,34	0,02	0,04	4
I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]			
4,18	24	7,44	5,63	2,38	0,05			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE
Quadro: [QG] QGIP - Linea: GENERALE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
2,2	4,18	4,18	3,22	3,22	0,9		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	$I_n [A]$	$U_{imp} [kV]$	$I_{cm} [kA \text{ cresta}]$	$I_{cw} [kA \text{ eff}]$	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	0,00	0,00	10

CALCOLI E VERIFICHE
Quadro: [QG] QGIP - Linea: AUSILIARI

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K \text{ m/W}$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.1	F+N+PE	uni	3	15	30	1		-	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori [mm ²]	neutro	PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [\%]$	$\Delta V_{tot} [\%]$	$\Delta V_{max \text{ prog}} [\%]$
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	1,	FG7R/Cu	36,0	0,5	71,55	20,84	0,03	0,08	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc \text{ max inizio linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ max Fine linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ min fine linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ Terra}} [kA]$
0,96	27	5,63	3,09	1,1	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
AUSILIARI	C40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.1	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: [QG] QGIP - Linea: 3

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE
Quadro: [QG] QGIP - Linea: ILLUMINAZIONE A

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,3	2,08	2,08	2,08	2,08	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.3	3F+N+PE	multi	200	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] Fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 6	1x 6	1x 6	FG7OR/Cu	600,0	19,1	635,55	39,44	0,62	0,67	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
2,08	52	5,63	0,36	0,11	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ILLUMINAZIONE A	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.3	iCT 20A Na (6A - AC7b)		20			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE
Quadro: [QG] QGIP - Linea: ILLUMINAZIONE B

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.4	3F+N+PE	multi	450	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] Fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 6	1x 6	1x 6	FG7OR/Cu	1350,0	42,98	1385,55	63,31	0,53	0,58	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,8	52	5,63	0,16	0,05	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ILLUMINAZIONE B	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.4	iCT 20A Na (6A - AC7b)		20			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE
Quadro: [QG] QGIP - Linea: ILLUMINAZIONE C

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,32	0,32	0,32	0,32	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.5	3F+N+PE	multi	400	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	FG7OR/Cu	1800,0	40,4	1835,55	60,74	0,28	0,33	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,32	40	5,63	0,12	0,03	0,05

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	I_i	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ILLUMINAZIONE C	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.5	iCT 20A Na (6A - AC7b)		20			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Art. 1.08. REGOLAZIONE E TELECONTROLLO IMPIANTI

L'impianto realizzato verrà dotato di un sistema di telecontrollo utilizzato per gestire, controllare e monitorare l'impianto stesso. Il sistema adottato è quello proposto dalla Casa Costruttrice degli apparecchi illuminanti CREE.

Trattasi di un sistema di regolazione tramite autoapprendimento, noto anche come mezzanotte virtuale (mv) con possibilità di programmazione adattabile e variabile per ogni situazione stradale.

Il predetto sistema di regolazione del flusso luminoso, consente di impostare il livello di dimmerazione regolando la corrente, mediante l'utilizzo di rotary switch. La regolazione del flusso luminoso può variare dal 100% al 55% con step del 5%.

L'analisi della durata delle notti con identificazione della mezzanotte virtuale, viene effettuata sulle prime 10 notti, una volta identificata, i driver attueranno la riduzione dalla mezzanotte virtuale per le 5 ore successive. Sono disponibili 16 diversi programmi pre-impostati non modificabili.

Inoltre, tramite la comunicazione ad onde convogliate, quindi senza cavi aggiuntivi nell'impianto, è possibile comunicare con ogni singolo punto luce dell'impianto.

Questo consente di monitorare il funzionamento e definire il comportamento di ciascun apparecchio a LED in base a standard luminosi predefiniti.

Una centralina di telecontrollo, gestita da remoto, monitorizza 24 ore al giorno ogni punto luce ed è quindi in grado di attivare eventuali allarmi o richieste di intervento sugli impianti.

Infine il quadro elettrico di protezione e comando degli impianti di illuminazione sarà dotato di protezioni motorizzate, in grado di ripristinare gli impianti in caso di interventi intempestivo delle protezioni (ad esempio a causa di temporali) evitando in tal modo lunghi black-out dell'impianto di illuminazione pubblica.

Art. 1.09. VERIFICHE ANALITICHE EFFETTUATE - SEZIONE IMPIANTISTICA

Apparecchi illuminanti

Le caratteristiche tecniche e dimensionali degli apparecchi illuminanti previsti a progetto sono riportate in questo paragrafo. La tipologia adottata è stata definita in funzione delle installazioni preesistenti per uniformità di intervento.

In generale gli apparecchi illuminanti devono essere conformi alle vigenti Norme (in dettaglio Norme CEI 34/33, IEC 598, EN 60598 per l'aspetto elettrico e CIE 34/1977 per l'aspetto fotometrico). E' specificatamente richiesta la marcatura CE e indicata a

titolo preferenziale il marchio IMQ o equivalente estero.

Apparecchi illuminazione da adottare tipo CREE XSPE Series con lampada Led da 63 e 27 W con le seguenti caratteristiche

Apparecchio progettato integralmente come sistema d'illuminazione stradale ottimizzato per sorgenti luminose LED, XSP Series si distingue per la sua straordinaria efficienza senza compromettere le prestazioni applicative. Oltre al significativo risparmio energetico che è possibile ottenere e alla sostanziale riduzione degli interventi di manutenzione richiesti per l'apparecchio, con XSP IP66 Cree ha migliorato il controllo ottico rispetto ai tradizionali apparecchi d'illuminazione stradale grazie al sistema ottico di precisione NanoOptic® Precision Delivery Grid™. L'apparecchio per illuminazione stradale a LED XSP di Cree è un'ottima alternativa ai tradizionali sistemi d'illuminazione, che garantisce un più efficace recupero degli investimenti e migliori prestazioni.

Applicazioni: Strade urbane e interne, passaggi pedonali e parcheggi.

Caratteristiche:

Supporto orizzontale / verticale 60mm

OD (+5°/-15°)

Potenza 65W – Alimentazione 220/240V

Emissione luminosa 8077 Lumen

R rendimento 128,2 Lm/W

Potenza 27W – Alimentazione 220/240V

Emissione luminosa 4203 Lumen

R rendimento 155,6 Lm/W

3000K - (80 CRI)

Classe 1 – Grado di protezione IP66 per Norma IEC 60529

Grado di resistenza agli urti IK08

Protezione da sovratensioni 10kV integrale in conformità con EN 61000-4-5

Resistenza dell'apparecchio d'illuminazione e della finitura testata per sopportare 5000

Protezione da sovratensioni 10kV integrale (Classe 1)

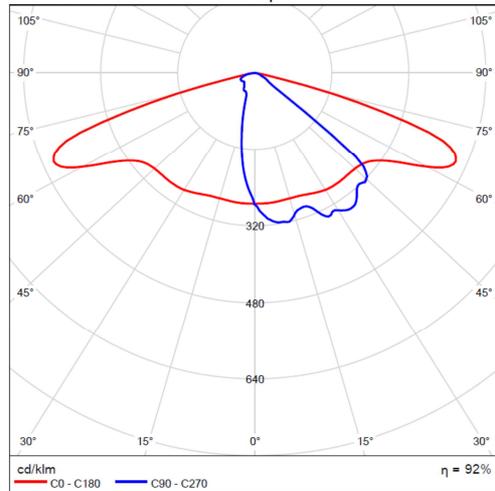
Per gestire la corrente di inrush si consiglia di usare un fusibile a intervento ritardato o un interruttore curva C / D

Certificazioni: Conforme CE - Conforme RoHS

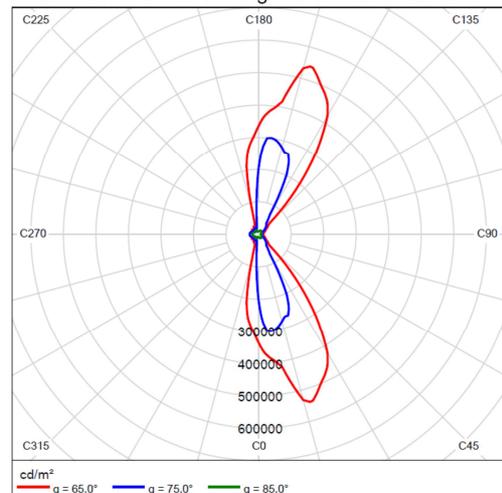


Apparecchio di potenza 27W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

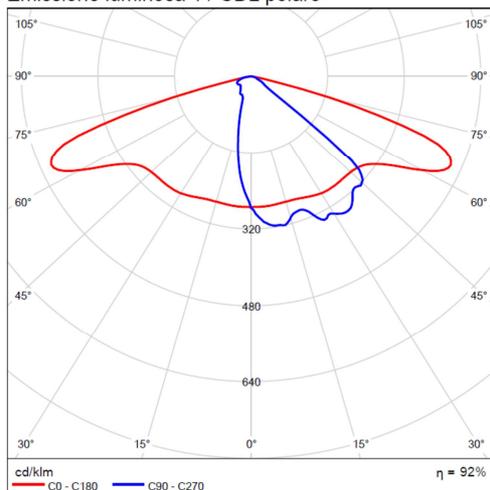


Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

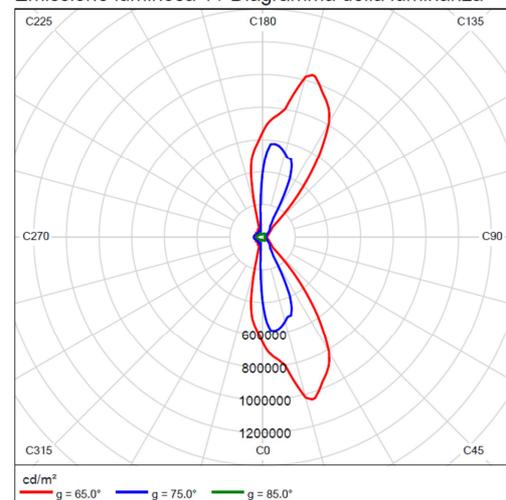


Apparecchio di potenza 63W

Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Apparecchi illuminazione ornamentale da adottare tipo CREE modello UMDA Series Contemporary con lampada Led da 45 W con le seguenti caratteristiche

Apparecchio concepito per progetti di illuminazione d'arredo e decoro urbano. Ogni modello di lanterna è contraddistinto da un particolare stile, ottimizzato per integrarsi al contesto, sia nelle ore diurne che nelle ore di accensione notturne. Gli apparecchi Cree Urban Series consentono un risparmio immediato fino al 50% di energia rispetto alle tecnologie tradizionali, fornendo anche una migliore qualità della luce per un ambiente confortevole con una maggiore sensazione di sicurezza. Applicazioni: contesti storici, piazze e parchi, strade residenziali e percorsi pedonali.

Caratteristiche:

Supporto verticale su palo

Potenza 19 W – Alimentazione 220/240V

Emissione luminosa 2102 Lumen

R rendimento 110,7 Lm/W

3000K - (80 CRI)

Classe 1 – Grado di protezione IP65 per Norma IEC 60529

Opzione di controllo Mezzanotte Virtuale stand-alone integrata (programmabile in campo)

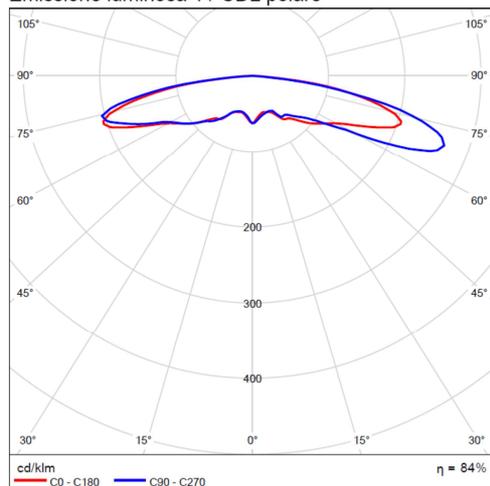
Protezione da sovratensioni integrata 6kV in accordo alla norma EN 61000-4-5

Certificazioni: Conforme CE - Conforme RoHS

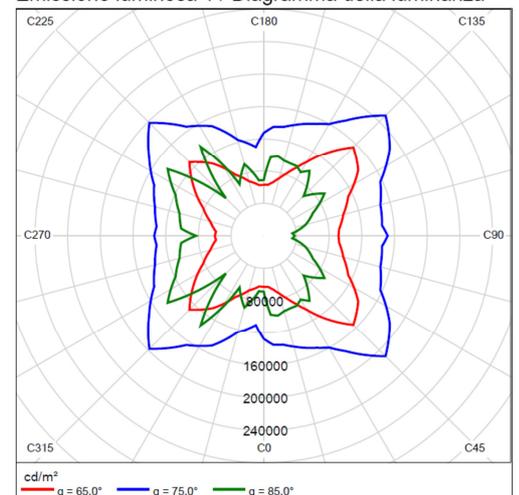
Classe di rischio esente in base alla Normativa EN 62471 per la sicurezza fotobiologica



Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Pali di sostegno per apparecchi illuminanti e posizionamenti

Sono previste a progetto le tipologie installative riportate nelle immagini seguenti:

Tratti stradali di accesso e parcheggi

Caratteristiche dei sostegni a progetto:

Configurazione 1 (punto luce singolo)

- palo cilindrico in acciaio zincato a caldo completo di finestra di ispezione e di morsettiera asportabile a 4 poli;

- equipaggiamento morsettiera con 2 fusibili di protezione da 16A;
- Allestimenti di serie in classe di isolamento I (uno)
- Da fornire nella altezza totale di 6,80 m e posare nel basamento per una altezza finale di 6,00 metri fuori terra
- Attacco diretto testa palo
- Spessore 4 mm

Configurazione 2 (punto luce doppio)

- palo cilindrico in acciaio zincato a caldo completo di finestra di ispezione e di morsettiera asportabile a 4 poli;
- equipaggiamento morsettiera con 2 fusibili di protezione da 16A;
- Allestimenti di serie in classe di isolamento I (uno)
- Da fornire nella altezza totale di 6,80 m e posare nel basamento per una altezza finale di 6,00 metri fuori terra
- Derivazione a "T" per attacco testa palo di doppia armatura
- Spessore 4 mm

Configurazione 3 (lampioncini)

- palo cilindrico in acciaio zincato a caldo completo di finestra di ispezione e di morsettiera asportabile a 4 poli;
- equipaggiamento morsettiera con 2 fusibili di protezione da 16A;
- Allestimenti di serie in classe di isolamento I (uno)
- Da fornire nella altezza totale di 4,60 m e posare nel basamento per una altezza finale di 4,00 metri fuori terra
- Attacco diretto testa palo
- Spessore 4 mm

Per la disposizione dei centri luminosi sono state considerate le condizioni di sicurezza nel senso trasversale e longitudinale della strada.

Per quanto riguarda le condizioni di sicurezza in senso trasversale della strada è stato considerato l'arretramento minimo di 0,5 metri .

Per il senso longitudinale della strada, a seconda della conformazione viaria e degli incroci presenti, la disposizione dei sostegni è stata designata secondo la rappresentazione planimetrica di cui alla relativa tavola di progetto.

Art. 1.10. CONCLUSIONI

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione, e la sola predisposizione degli impianti (formazione cavidotti e pozzetti) per il futuro impianto di ricarica auto elettriche.

Le finalità a progetto sono tese a conseguire i seguenti obiettivi:

- ottimizzare gli illuminamenti stradali della nuova area a progetto
- ottimizzare il rendimento luminoso dell'impianto (risparmio energetico) e ridurre l'inquinamento luminoso verso l'alto

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione si evidenzia il raggiungimento dei livelli di illuminazione previsti dalla Norma per la tipologia dell'area a progetto, con buone caratteristiche di illuminazione di sicurezza.

Art. 1.11. VERIFICA CRITERI CAM

In materia di Criteri Ambientali Minimi per l'Illuminazione Pubblica vige il Decreto 27 settembre 2017, che sostituisce la precedente edizione del dicembre 2013, intitolato: Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Il testo del nuovo decreto contiene novità, oltre ad aggiornamenti dei dati tecnici, resi necessari dall'innovazione portata dalla tecnologia LED. Sono poi stati introdotti adeguamenti degli indici di qualità energetica IPEI ed IPEA rispettivamente per impianti ed apparecchi d'illuminazione.

Sono state inoltre introdotte interessanti novità, relative alla selezione delle figure professionali coinvolte nella progettazione illuminotecnica pubblica ed ulteriori evoluzioni sull'applicazione di criteri di controllo del fenomeno di inquinamento luminoso.

Detto Decreto introduce infine un'importante modifica volta a distinguere in modo chiaro il progetto della luce dal progetto elettrico, ai sensi della Norma UNI 11630 - Criteri di Stesura del Progetto Illuminotecnico, normativa più volte citata nel testo dei CAM IP 2017.

Nel dettaglio viene chiarito che "Il progetto illuminotecnico comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici e per ciascuno di questi debbono essere messe in evidenza le soluzioni adottate e le relative motivazioni. Il progetto illuminotecnico deve tener conto della norma UNI 11630" per quanto conforme alle disposizioni del D.Lgs n.50/2016"

Inoltre, il citato Decreto modifica il paragrafo relativo alla selezione dei progettisti illuminotecnici, inteso come colui che redige il progetto illuminotecnico, interno od esterno all'organizzazione dell'offerente, che deve possedere i seguenti requisiti:

Iscrizione all'ordine degli ingegneri/architetti o all'ordine dei periti, ramo elettrico o associazione di categoria del settore dell'illuminazione pubblica, regolarmente riconosciuta dal Ministero dello sviluppo economico ai sensi della L. 4/2013 . Deve inoltre dare garanzie di esperienza: ovvero aver svolto negli ultimi 5 anni prestazioni di progettazione o assistenza alla progettazione di impianti di illuminazione pubblica come libero professionista ovvero come collaboratore/associato/dipendente di uno studio di progettazione o società e che tali prestazioni comprendano uno o più progetti di realizzazione/riqualificazione energetica di impianti di illuminazione pubblica per un numero di punti luce complessivo pari o superiore a metà di quello dell'impianto da progettare.

Art. 1.12. IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

La normativa specifica per gli impianti di illuminazione pubblica è:

- Norma UNI 10819 “ Impianti di illuminazione esterna, requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”. Essa prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna. Lo scopo della norma è quello di proteggere gli osservatori astronomici vietando o limitando l’uso dell’illuminazione.

Al fine della caratterizzazione degli impianti è introdotto il parametro RAPPORTO DI EMISSIONE SUPERIORE R_n che rappresenta la percentuale di flusso luminoso emesso nell’emisfero superiore in rapporto al flusso totale dell’impianto. Sulla base della distanza dai centri di osservazione ufficialmente riconosciuti, il territorio comunale è classificato in una delle seguenti zone:

ZONA 1: altamente protetta ad illuminazione limitata. Raggio dal centro di osservazione 5 Km.

ZONA 2 : protetta intorno alla Zona 1 o intorno ad osservatori a carattere nazionale o di importanza divulgativa. Raggio dal centro di osservazione 5 Km, 10 Km, 25 Km in funzione dell’importanza del centro.

ZONA 3 : territorio nazionale non classificato nelle zone 1 e 2.

La norma classifica gli impianti nelle seguenti tipologie:

TIPO A : impianti ove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione stradale, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree.

TIPO B : impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di parchi e giardini.

TIPO C : impianti di interesse ambientale e monumentale.

TIPO D . impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione.

TIPO E : impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, quali ad esempio le luminarie natalizie.

Per il loro carattere di sicurezza gli impianti di tipo A possono essere soggetti ad orario regolamentato laddove le normative specifiche lo consentano; per tutti gli altri tipi di impianto in fase progettuale, possono essere previste le necessarie apparecchiature per un’eventuale implementazione dell’orario regolamentato.

Per essere rispondente alla norma UNI 10819 un impianto deve rispondere al requisito indicato nella tabella seguente:

- Norma UNI 10439 “Indicazioni per la progettazione di impianti di illuminazione stradale” . Essa indica i requisiti di quantità e qualità dell’illuminazione stradale per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione. Tali

requisiti sono: livello e uniformità di luminanza, illuminazione dei bordi della carreggiata, limitazione dell'abbagliamento, guida ottica.

1. livello e uniformità di luminanza: l'uniformità di luminanza consente al guidatore di percepire l'immagine della strada in modo chiaro e senza incertezze, fornendogli un'adeguata visibilità e confort visivo.
2. illuminazione dei bordi della carreggiata: l'illuminazione delle zone laterali della strada per la parte destinata al traffico pedonale devono essere illuminate per tutta la loro larghezza.
3. limitazione dell'abbagliamento: per la limitazione dell'abbagliamento occorre fare riferimento sia all'abbagliamento riferito "all'incapacità visiva" (fisiologico) che all'abbagliamento riferito "al fastidio" (psicologico).
4. guida visiva: per una circolazione sicura il tracciato della strada, i suoi fianchi, gli eventuali incroci, le strade secondarie, ecc. devono essere resi nettamente visibili. Per questi motivi un importante fattore di qualità di un impianto è la guida visiva, cioè la possibilità che il guidatore abbia a riconoscere con immediatezza il tracciato della strada.

Art. 1.13. CRITERI DI PROGETTO - CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

In tema di qualità del progetto d'illuminazione e controllo degli sprechi energetici ed inquinamento luminoso, assume particolare rilevanza il controllo del fenomeno dell'inquinamento luminoso.

Questo aspetto è infatti un importante elemento da considerare in fase di progettazione, non solo come applicazione di una specifica tipologia di apparecchio e di una sorgente, ma come parametro di controllo della qualità generale dell'illuminazione, riferita al contesto e all'utilizzatore dello spazio urbano.

Art. 1.14. CRITERI DI PROGETTO - SELEZIONE DELLE SORGENTI

Nello specifico nel testo dei CAM IP 2017 si leggono disposizioni chiare sulla selezione delle sorgenti, sottolineando in modo esplicito la differenza tra Temperatura di Colore e Composizione spettrale emessa da una sorgente luminosa: Occorre tener presente che una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso ovvero dell'illuminazione sulla componente animale e vegetale deve essere basato sulle caratteristiche spettrali della luce emessa e non su grandezze derivate, come la temperatura di colore correlata (Tcc), poiché sorgenti con medesima Tcc potrebbero ad esempio presentare distribuzioni spettrali differenti e quindi effetti

diversi.[...] Nel caso in cui risultasse impossibile ottenere le caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o moduli LED impiegati ovvero determinare una corretta valutazione degli effetti dell'inquinamento luminoso sulla base delle caratteristiche spettrali delle sorgenti luminose o dei moduli LED impiegati, si consiglia di utilizzare all'interno dei centri abitati (corrispondenti alle zone LZ3 e LZ4) sorgenti luminose ovvero moduli LED con Tcc non superiore a 4000K nominali.

Si allegano al riguardo le schede tecniche e Dichiarazioni rilasciate dal Produttore degli apparecchi illuminanti individuati a progetto.

Art. 1.15. CRITERI DI PROGETTO - SELEZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI

La strategia volta a selezionare corpi illuminati e relativa emissione luminosa sopra i 90°, prevede che:

[...]gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

In cui le zone sono definite come segue:

LZ1: ZONE DI PROTEZIONE – Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna. Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO- (Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG) Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.

LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE – (Aree comprese nelle Zone C del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE – (Aree comprese nelle Zone A e B del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

Per la selezione del flusso luminoso emesso per angoli solidi sopra riportati, viene utilizzata la seguente classificazione (da notare che nella tabella sopra si parla di flusso luminoso in lm e non di intensità espresse in cd/Klm come in alcune Leggi Regionali).

UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steradiani (in questa parte c'è un refuso che riporta steriradiani) compresi tra 90° e 100° verticali e 360°orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;

UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steradiani compresi tra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Art. 1.16. DATI DI PROGETTO

In relazione a quanto indicato nel paragrafo precedente vengono individuati i seguenti dati di progetto:

Località: Venaria Reale

Osservatori a carattere nazionale prossimi alla località: Osservatorio Astrofisico di Torino è una struttura di ricerca dell' Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF). Strada Osservatorio 20 - 10025 Pino Torinese (To)

Definizione della località dal centro di osservazione: 17 km

Individuazione della Zona: Zona 2

Classificazione della tipologia di impianto: TIPO A (impianti ove la sicurezza è a carattere prioritario, - illuminazione stradale, aree a verde pubblico).

Classificazione ai fini della selezione degli apparecchi illuminati: LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE

Classificazione per la selezione del flusso luminoso emesso per angoli solidi: UH (Up High):

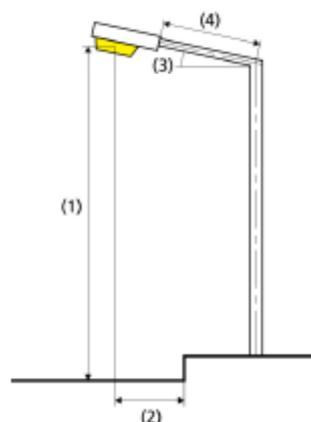
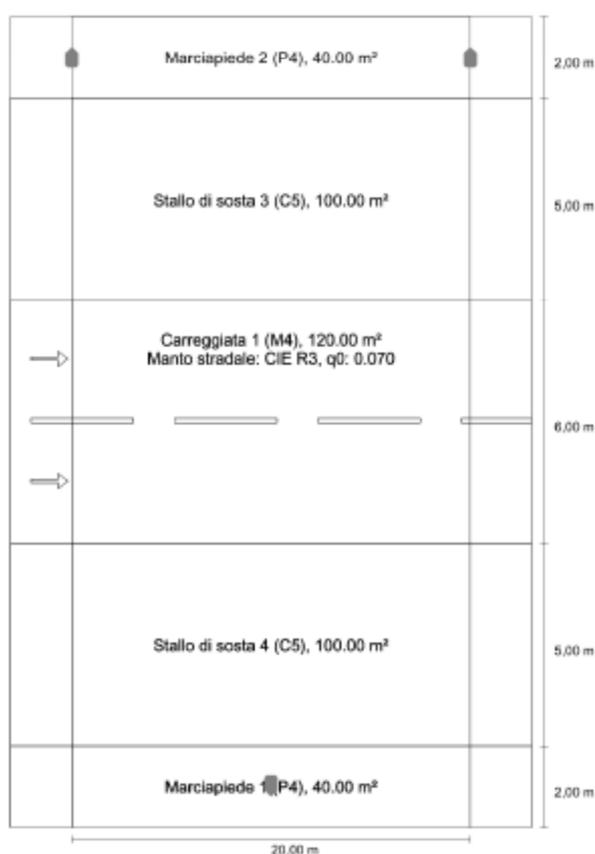
Art. 1.17. RISULTATI DI PROGETTO - VERIFICA DEL RAPPORTO DI

EMISSIONE SUPERIORE

Il RAPPORTO DI EMISSIONE SUPERIORE R_n rappresenta la percentuale di flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in rapporto al flusso totale dell'impianto. Dai calcoli illuminotecnici seguenti risulta verificato che per gli impianti a progetto il rapporto R_n risulta inferiore al valore massimo ammesso del 3%, riferito alla classificazione della Zona ove verrà installato l'impianto
Valori di calcolo ottenuti: 0% - VERIFICATO \ll 3%

Strada 1 in direzione EN 13201:2015

CREE XSPE02210H40K_24-#1 XSP1E - H - Type 210 - #1 4K



Lampadina:	1x5MDSA14004K #1/7
Flusso luminoso (lampada):	4202.53 lm
Flusso luminoso (lampadina):	4565.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 27.0 W
W/km:	2700.0
Disposizione:	su entrambi i lati sfasata
Distanza pali:	20.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	6.000 m
Sporgenza punto luce (2):	12.000 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 735 cd/klm

per 80°: 36.0 cd/klm

per 90°: 0.00 cd/klm

Classe intensità luminose: G*3

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6



Cree Europe srl a S.U. Via S. Pertini 122 Sesto F.no, Firenze, Italy 50145 +39 055 343081
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Cree Inc.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La ditta CREE EUROPE SRL dichiara sotto la propria responsabilità che gli apparecchi della Serie XSP HO - con 1 e 2 moduli, Serie XSP M, Serie XSP W, Serie Urban, Serie RKT, equipaggiato con sorgenti a LED

Laboratorio Accreditato:

Testato nei Laboratori	Cree Racine Engineering Services Testing Laboratory, RESTL
	Cree Engineering Services Testing Laboratory, CESTL

Parametri di prova:

Sistema di misura (tipo di goniometro)	Type C
Posizione dell'apparecchio durante la misurazione	Posizione operativa reale, orientato verso il basso, inclinazione 0°
Parametri di misura	Flusso luminoso, efficienza, CCT, CRI, W, corrente, voltaggio, power factor, distorsione armonica totale, intensità luminosa
Incertezza di misura	≤0,5%
Sistema di riferimento	x-y e u'-v'
Simmetria applicata	Secondo norma di riferimento
Tensione alimentazione	120V-277V
Frequenza	50Hz-60Hz
Temperatura ambientale	25°C ±1°C
Centro fotometrico	EN 13032-1 o equivalente LM-79-2008
Distanza fotocellula	3 metri
Incertezza del flusso	±4%
Norme di riferimento	EN 13032-2 o UNI EN 12464-1 e UNI EN 12464-2
Intensità luminosa massima $\gamma \geq 90^\circ$ (nella posizione di misura)	inferiore a 0,49 cd/Klm

Apparecchio:

Tipo di riflettore	/	Tipo di schermo	NanoOptic Precision Delivery Grid
--------------------	---	-----------------	-----------------------------------

Norme di riferimento:

UNI 10671	Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati
EN 13032	Measurement and presentation of photometric data and luminaires
CIE 27	Photometry luminaires for street
CEI 43	Photometry of floodlights

se installati come specificato nel foglio d'istruzioni,

sono conformi alle seguenti leggi relative al contenimento dell'inquinamento luminoso:

- Abruzzo LR12/05
- Alto Adige LP4/11
- Basilicata LR41/00
- Campania LR13/02
- Emilia Romagna LR19/03
- Friuli V.G. LR15/07
- Lazio LR23/00
- Liguria LR22/07
- Lombardia LR31/15 Ex. LR17/00
- Marche LR10/02
- ~~Molise LR2/2010~~
- Piemonte LR31/00 e LR3/18
- Puglia LR15/05
- Sardegna D.G.R. 48/31
- Toscana LR37/00
- Trentino LP16/07
- Umbria LR20/05
- Valle d'Aosta LR17/98
- Veneto LR17/09

Dichiariamo inoltre

- che i dati fotometrici dei prodotti sopra elencati sono distribuiti in formato elettronico Eulumdat e disponibili in forma controllata sul sito <http://www.cree-europe.com>;
- che i dati fotometrici dei prodotti sopra elencati sono stati rilevati all'interno dei laboratori sopra indicati, senza manomissioni o alterazioni e sono gestiti in regime controllato di qualità ed in accordo con le norme di settore.

Firenze li 23/03/2018

CREE EUROPE SRL



Firenze, 23 marzo 2018

Oggetto: **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' PRODOTTI AI CRITERI MINIMI AMBIENTALI CAM – 2017** - 18-10-2017 *Supplemento ordinario n. 333* alla GAZZETTA UFFICIALE *Serie generale - n. 244*

La società CREE,
Via Sandro Pertini 122 – 50019 Sesto Fiorentino (FI)

Dichiara

Che i seguenti prodotti:

- XSPHO 1 e 2 Moduli
- XSPM
- XSPWALL
- Serie Urban
- Kit Retrofit

Sono conformi ai CAM pubblicati in data 18/10/2017 ed in particolare che:

A- Come specificato al par. 4.3.3.6, relativo ai trattamenti superficiali delle apparecchiature impiegate nell'impianto:

I prodotti di cui sopra ed i sostegni/sbracci/raccordi di fornitura specifica e coordinata con l'apparecchio illuminante da noi prodotti/distribuiti sono conformi ai seguenti requisiti:

- 1- I prodotti utilizzati per i trattamenti non contengono:
 - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
 - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)²⁵ e le sostanze di cui all'art. 57 del

medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara26.

- Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341,
 - H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd,
 - H360Df)
 - tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
 - pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)
- 2- la verniciatura hanno le seguenti caratteristiche:
 - avere sufficiente aderenza (conforme a UNI EN ISO 2409 – 1996)
 - essere resistente a nebbia salina (conforme a ASTM B 117-1997);
 - essere resistente a corrosione (conforme a UNI ISO 9227 in camera nebbia salina - NSS);
 - essere resistente a luce (radiazioni UV) (conforme a ISO 11507);
 - essere resistente a umidità (conforme a UNI EN ISO 6270-1).

B- Come specificato ai par. da 4.2.3.2 a 4.2.3.7, relativo ai requisiti minimi degli apparecchi:

- 1- Che tutti gli apparecchi di cui sopra hanno almeno i seguenti requisiti minimi:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65
IP vano cablaggi	IP55
Classe intensità luminosa	> G*2 > G*3 (per aree verdi)
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06 IK07 (per pedonali e ciclabili)
Resistenza alle sovratensioni (in modo comune)	6kV

C- Come specificato al par. 4.2.3.10, relativo al fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED:

- 1- Che tutti gli apparecchi di cui sopra hanno almeno i seguenti requisiti minimi, relativamente ai moduli LED utilizzati nei prodotti, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento tp e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L80	B10 per 60.000 h di funzionamento



Cree Europe S.r.l a S.U. | Via Sandro Pertini, 122 | 50019 Sesto Fiorentino (FI) | Italia | +39 055 343081
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Cree Inc.

per 60.000 h di	
funzionamento	

D- Come specificato al par. 4.2.3.13, relativo alle Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED:

- 1- Che per tutti gli apparecchi di cui sopra le schede tecniche, le certificazioni, le istruzioni installazione etc., a disposizione su richiesta nel nostro ufficio progettazione, riportano le informazioni richieste dallo stesso par. 4.2.3.13

Cree Europe Srl a S.U.

Art. 1.18. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE

Secondo le indicazioni della Norma CEI 64-8/7 sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'aperto" indica che la protezione dei sostegni contro i fulmini non è necessaria. In ogni caso, per casi e situazioni particolari la valutazione deve essere fatta con riferimento alla serie di Norma CEI EN 62305 (CEI 81-10).

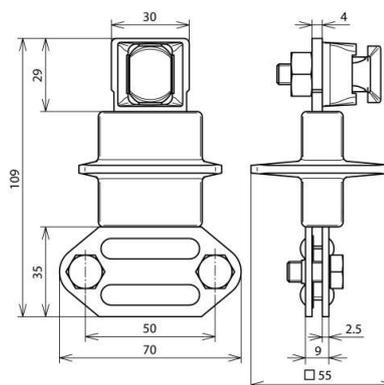
L'impianto a progetto è annesso alla nuova Struttura Sanitaria nel Comune di Venaria Reale.

Dai calcoli eseguiti per la predetta struttura (in allegato) risulta che il rischio complessivo $R1 = 4,66E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, per cui non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Conseguentemente, essendo il fabbricato di dimensioni e volume superiore ai sostegni di pubblica illuminazione non è da considerare la necessità di protezione dalle sovratensioni atmosferiche dell'impianto a progetto.

Art. 1.19. ELEMENTI DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA

A progetto è indicata la realizzazione dell'impianto di messa a terra tramite corda in rame nudo, e dispersori con tondini in acciaio. Ai fini della compatibilità tra i due tipi di materiali nei punti di connessione, si indica e prescrive l'adozione di appositi morsetti bimetallici per il collegamento di conduttori di materiale diverso, quali il prodotto DEHN art. 460 147 o similari.



INDICE

PARTE PRIMA	3
RELAZIONE GENERALE.....	3
ART. 1.01. OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	3
ART. 1.02. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI A PROGETTO	4
PARTE SECONDA.....	6
RELAZIONE SPECIALISTICA	6
ART. 1.03. NOTE PRESTAZIONI DEGLI IMPIANTI A PROGETTO	6
ART. 1.04. NORME DI RIFERIMENTO	7
ART. 1.05. VERIFICHE ANALITICHE EFFETTUATE - SEZIONE ILLUMINOTECNICA.....	8
ART. 1.06. ANALISI DEI RISCHI E DETERMINAZIONE DEI VALORI ILLUMINOTECNICI	14
ART. 1.07. CALCOLI DIMENSIONALI E VERIFICHE ELETTRICHE.....	31
ART. 1.08. REGOLAZIONE E TELECONTROLLO IMPIANTI	38
ART. 1.09. VERIFICHE ANALITICHE EFFETTUATE - SEZIONE IMPIANTISTICA	39
ART. 1.10. CONCLUSIONI.....	44
ART. 1.11. VERIFICA CRITERI CAM.....	45
ART. 1.12. IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO	46
ART. 1.13. CRITERI DI PROGETTO - CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	47
ART. 1.14. CRITERI DI PROGETTO - SELEZIONE DELLE SORGENTI.....	47
ART. 1.15. CRITERI DI PROGETTO - SELEZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI	48
ART. 1.16. DATI DI PROGETTO	49
ART. 1.17. RISULTATI DI PROGETTO - VERIFICA DEL RAPPORTO DI EMISSIONE SUPERIORE	49
ART. 1.18. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE	56
ART. 1.19. ELEMENTI DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA	56