



INNOVA CONSULENZE
Viale Del Lavoro, 22 - 35020 PONTE SAN NICOLO' PD
Tel 049 / 8963062 Fax 049 / 757985
www.innovaconsulenze.it - info@innovaconsulenze.it

COMMITTENTE:

PINTON PAOLO, PINTON CORRADO

OGGETTO:

PROGETTO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

c/o nuova lottizzazione in Via Bennati - 30038 SPINEA (VE)

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI ILLUMINOTECNICI

REV.:

1

SCALA:

TAVOLA:

E2

N° PROGETTO:

19024

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	ELABORATO	FIRMA:
1	25.02.2019	PROGETTO DEFINITIVO	G.Z.	P.B.	

A TERMINI DI LEGGE RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.

TITOLO ELABORATO

TAVOLA

N° PROGETTO

19024 E2 RELAZIONE TECNICA E CALCOLI ILLUMINOTECNICI

E2	PINTON PAOLO, PINTON CORRADO
-----------	-------------------------------------

- PROGETTO DEFINITIVO -

Progetto:	PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA NUOVA LOTTIZZAZIONE SITA IN VIA BENNATI - 30038 SPINEA (VE)
Oggetto:	RELAZIONE TECNICA

SOMMARIO

1.	GENERALITÀ	3
2.	CONDIZIONI DI PROGETTO	4
2.1	Informazioni generali	5
2.2	Limiti di batteria del progetto (esclusioni)	5
3.	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	5
3.1	Principali parametri di dimensionamento	5
3.1.1	<i>Grado di protezione</i>	5
3.1.2	<i>Caduta di tensione massima</i>	6
3.2	Principali caratteristiche condutture elettriche	6
3.2.1	<i>Sezioni minime dei conduttori</i>	6
3.2.2	<i>Colori distintivi dei conduttori</i>	6
3.3	Sistemi adottati per la sicurezza	7
4.	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	8
5.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI	8
5.1	Classificazione dell'area	8
5.2	Aree di pertinenza	8
5.3	Analisi dei rischi	9
5.4	Procedura per l'individuazione delle categorie illuminotecniche	10
5.5	Classificazione delle strade e categoria illuminotecnica di ingresso	11
5.6	Risultanze	11
5.7	Regolamentazione delle sorgenti di luce	13
5.8	linee di distribuzione principali e secondarie	14
5.8.1	<i>Posa delle tubazioni</i>	14
5.8.2	<i>Pozzetti e plinti</i>	15
5.8.3	<i>Tubazioni</i>	15
5.9	Apparecchi illuminanti	16
5.10	Impianto generale di terra	16
6.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	17

1. GENERALITÀ

Il progetto di seguito descritto riguarda la realizzazione delle opere per l'installazione degli impianti di illuminazione pubblica a servizio della nuova lottizzazione da realizzarsi in Via Bennati presso il comune di Spinea (VE).

Trattasi di nuovi impianti di illuminazione a servizio della nuova pista ciclopedonale.

L'alimentazione degli impianti in oggetto sarà derivata dalla linea di illuminazione pubblica esistente.

La seguente relazione si prefigge esclusivamente lo scopo di illustrare i criteri di progettazione e di dimensionamento, le caratteristiche dei materiali e le modalità di posa in opera per la realizzazione degli impianti in oggetto.

Risulta pertanto evidente che, sia la rappresentazione grafica sia la descrizione verbale, non possono approfondire appieno le molteplici particolari situazioni, e quindi descrivere dettagliatamente le funzioni di tutte le apparecchiature comprendendo gli innumerevoli elementi accessori, o precisare appieno le modalità esecutive dei vari interventi.

2. CONDIZIONI DI PROGETTO

Per la redazione della documentazione in oggetto si è fatto riferimento alla documentazione disponibile fattaci pervenire dalla committenza.

Tutti i materiali e le apparecchiature che verranno installati dovranno essere in accordo con le prescrizioni tecniche comunali, norme CEI, UNI e leggi ad essi relativi:

- Norma CEI 64-8 VII^a ediz.: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 64-8 VII^a ediz.: sezione 714: "impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norma CEI 11-4: "esecuzione delle linee elettriche aeree esterne"
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo"
- Norma UNI 10819, marzo 1999: "impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"
- Legge della Regione Veneto n.17 del 07/08/2009 : "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"
- Norma UNI 13012: "impianti di illuminazione stradale" – Parte 2: "Requisiti prestazionali"

2.1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: SPINEA
 Provincia di: VENEZIA

2.2 LIMITI DI BATTERIA DEL PROGETTO (ESCLUSIONI)

I nuovi impianti di illuminazione in oggetto saranno derivati dall'impianto di illuminazione pubblica esistente e termineranno agli apparecchi illuminanti (esclusi).

3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Caratteristica	Valore
Origine impianto (CEI 64-8 art. 21.2):	Impianto di illuminazione pubblica esistente, fornitura BT
Tensione di alimentazione:	400/230V – 3/1F+N
Tensione di distribuzione:	400/230V – 3/1F+N
Categorie (CEI 64.8 art. 22.1):	I (distribuzione)
Frequenza di esercizio (quando non diversamente specificato):	50 Hz
Caduta di tensione ammissibile (CEI 64.8 sez. 714.525):	≤ 5%
Sistema di distribuzione (CEI 64.8 sez. 312):	TT

Tabella 3.A - Caratteristiche dell'impianto elettrico

3.1 PRINCIPALI PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO

3.1.1 Grado di protezione

Il grado di protezione dei componenti elettrici contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi dovrà essere conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 64.8, in particolare:

- a) per i componenti interrati o installati in pozzetto: IP 57;
- b) per i componenti installati a meno di 3 m dal suolo: IP 43 se destinati a funzionare sotto la pioggia;
- c) per i componenti installati a 3 m o più dal suolo: IP 23 se destinati a funzionare sotto la pioggia;
IP 22 in caso contrario;
- d) per il vano in cui è montata la lampada degli apparecchi

di illuminazione dotati di coppa di protezione: IP 44.

3.1.2 Caduta di tensione massima

La caduta di tensione nel circuito di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione delle lampade, in condizioni regolari di esercizio, dal punto di consegna non dovrà essere superiore al 5% (norma CEI 64.8).

3.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture avranno sezione adeguata alle caratteristiche dell'impianto, la tipologia dovrà essere scelta in base al tipo di posa, in generale le condutture dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 sezione 5.

Le condutture avranno generalmente le seguenti caratteristiche:

Sezione Impianto	Tipologia Posa	Tipologia Cavidotto	Cavo/Conduttore
Linee principali (circuiti di illuminazione)	"interrate"	Tubazioni in polietilene	FG16R16/0,6-1 kV

Tabella 3.B - Caratteristiche condutture elettriche

3.2.1 Sezioni minime dei conduttori

I conduttori per la distribuzione terminale avranno generalmente le seguenti sezioni minime:

- Derivazioni a singolo punto luce: 1,5 mm²
- Derivazioni a più di un punto luce: 2,5 mm²

3.2.2 Colori distintivi dei conduttori

Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722 (74); in particolare il conduttore di neutro dovrà essere di colore blu, mentre il conduttore di terra dovrà avere colorazione giallo-verde.

All'interno delle morsettiere di derivazione e dei pozzetti si provvederà a identificare chiaramente ed univocamente i vari circuiti: le derivazioni saranno eseguite esclusivamente con morsetti isolati in policarbonato autoestinguento antiurto, mentre entro i pozzetti interrati si utilizzeranno apposite muffole aventi un grado di protezione minimo di IP 57.

3.3 SISTEMI ADOTTATI PER LA SICUREZZA

Per la protezione contro i contatti diretti delle apparecchiature fuori terra saranno adottati componenti e apparecchiature con adeguati gradi di protezione; saranno inoltre adottate misure di protezione aggiuntiva alimentando gli apparecchi di illuminazione con linee derivate a valle di interruttori differenziali (già presenti all'interno del quadro elettrico di zona esistente) di tipo A ad intervento istantaneo aventi I_{dn} di valore compreso fra 0,5 e 0,03A.

Nel caso in cui la protezione venga effettuata mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente non sarà previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Le condutture principali saranno protette contro le sovracorrenti conformemente a quanto indicato nel cap. 431 della norma CEI 64-8; in particolare:

Protezione contro il sovraccarico:

$$I_f = 1,45 I_z \quad \text{e} \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

Protezione contro il cortocircuito:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad \text{e} \quad P_{di} \geq I_{cc}$$

4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'impianto di illuminazione esterna dovrà rispettare quanto indicato dalla norma CEI 64-8 VII° edizione, in particolare quanto previsto dalla sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".

5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI

5.1 CLASSIFICAZIONE DELL'AREA

Al fine di stabilire le modalità esecutive degli impianti elettrici si procede alla classificazione delle zone con riferimento alle Norme vigenti, tenendo conto della destinazione ed uso degli stessi.

5.2 AREE DI PERTINENZA

Essendo necessario installare un impianto di illuminazione fisso a servizio dell'area esterna adibita a pista ciclopedonale, esso dovrà essere eseguito in conformità a quanto indicato nella sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno" facente parte della Norme CEI 64-8/7 "Ambienti ed applicazioni particolari".

Nella sezione indicata si determinano le prescrizioni da applicare agli impianti elettrici "fissi" situati in area esterna, in modo particolare agli impianti di illuminazione a servizio di strade, parchi, giardini, aree per lo sport, illuminazione di monumenti e illuminazione con proiettori o per altri impianti di illuminazione quali cabine telefoniche, pensiline per la fermata di mezzi pubblici, insegne pubblicitarie, mappe di città e segnaletica stradale.

Il calcolo illuminotecnico per questa area è stato eseguito con apposito software, il quale verifica i risultati in base all'illuminamento e non alla luminanza come richiesto da normativa.

Le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade sono individuate sulla base dell'appartenenza a categorie di riferimento individuate nella Norma UNI 11248:2016 e stabilite come descritto in seguito.

Le caratteristiche fotometriche di un impianto di illuminazione stradale sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, che dipendono da numerosi parametri, detti di influenza, come esplicitato nel seguito.

Per un dato impianto si possono individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la **categoria illuminotecnica di ingresso**, che dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la **categoria illuminotecnica di progetto**, che dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- la/e **categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche di esercizio** che specifica/specificano sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

Tali categorie sono tra loro correlate in quanto, una volta definita la categoria illuminotecnica di ingresso (categoria di partenza), per mezzo di opportune valutazioni su parametri di influenza nel lungo periodo e su parametri di influenza variabili nel tempo si determinano prima la categoria illuminotecnica di progetto e poi la categoria illuminotecnica di esercizio.

5.3 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche che garantisce/garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dello Stato, da Direttive europee, dalla Norma UNI 11248:2016 e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi e classificandoli in base in funzione alla frequenza e alla gravità;
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da Leggi, direttive e Norme;

La sintesi conclusiva individua la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

5.4 PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Si individuano le categorie illuminotecniche di un impianto mediante i seguenti passi:

1) Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso:

- suddividere l'area in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza;
- per ogni zona di studio identificare il tipo della strada. La classificazione della strada non è di responsabilità del progettista illuminotecnico;
- noto il tipo di strada, individuare la categoria illuminotecnica di ingresso.

2) Definizione della categoria illuminotecnica di progetto:

nota la categoria illuminotecnica di ingresso valutare i parametri di influenza riportati nella Norma UNI 11248:2016 secondo quanto indicato nell'analisi dei rischi e, considerando anche gli aspetti del contenimento dei consumi energetici, decidere se considerare la categoria illuminotecnica di riferimento come quella di progetto o modificarla, seguendo, per esempio le indicazioni informative della Norma UNI 11248:2016.

3) Definizione delle categorie illuminotecniche di esercizio:

in base alle considerazioni esposte nell'analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, introdurre, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

Il progettista, nell'analisi del rischio, può decidere di non definire la categoria illuminotecnica di ingresso e determinare direttamente la categoria illuminotecnica di progetto.

L'adozione di impianti con caratteristiche variabili (variazione del flusso luminoso emesso), purché nel rispetto dei requisiti previsti dalla categoria illuminotecnica di esercizio corrispondente, può rappresentare una soluzione per assicurare condizioni di risparmio energetico nell'esercizio e di contenimento del flusso luminoso emesso verso l'alto.

Per la valutazione dei parametri di influenza occorre seguire le prescrizioni dovute dall'analisi dei rischi.

Nota:

Il valore dei parametri illuminotecnici specifici di ogni categoria sono intesi come minimi mantenuti durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione. In conseguenza, per la luminanza e l'illuminamento, i valori iniziali di progetto misurabili per un impianto di illuminazione nuovo dovranno essere più elevati di quelli specificati per tener conto, per esempio, del deperimento delle lampade, delle tolleranze di fabbricazione e di installazione degli apparecchi di illuminazione, dell'incertezza sui valori del coefficiente di luminanza ridotto della pavimentazione stradale, delle incertezze di misura in fase di verifica e collaudo. Tuttavia, salvo esigenze particolari, è conveniente che illuminamenti e luminanze rilevabili in condizioni di

impianto nuovo non siano maggiori del doppio di quelli previsti dalla categoria illuminotecnica considerata, al fine di contenere i consumi energetici.

5.5 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO

Classificazione delle strade

La Norma UNI 11248 riporta la classificazione delle strade secondo la legislazione in vigore al momento della pubblicazione della norma stessa ed individua le categorie illuminotecniche di ingresso.

La classificazione della strada deve essere comunicata al progettista dal committente o dal gestore della strada, valutate le reali condizioni ed esigenze.

Categoria illuminotecnica di ingresso

La Norma UNI 11248:2016 indica per ogni tipo di strada la categoria illuminotecnica di ingresso, nelle condizioni dei parametri di influenza.

5.6 RISULTANZE

Premesso che i parametri che influenzano le scelte progettuali per l'illuminazione delle strade e delle aree pubbliche devono essere messi a disposizione dagli uffici tecnici del comune nel quale è sita l'area attrezzata di strade a servizio agli immobili commerciali e residenziali si procede alla seguente classificazione per l'individuazione delle categorie illuminotecniche.

Nel caso in esame non avendo a disposizione altri parametri si procederà, mediante la valutazione dei rischi e dei parametri di influenza, alla classificazione dell'area tenendo conto del tipo di utilizzo, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi in modo da ricavare una categoria illuminotecnica di progetto che ci possa fornire i livelli di illuminamento, abbagliamento, uniformità e resa cromatica minimi da rispettare per la scelta ed il posizionamento dei corpi illuminanti.

Per quanto riguarda l'area in oggetto, secondo quanto indicato dalla norma UNI 11248, la categoria illuminotecnica scelta è:

Itinerari ciclopedonali

L'area da illuminare è costituita da un'unica pista ciclopedonale che attraversa una zona verde.

Per quanto riguarda l'analisi del rischio, dall'analisi della zona e dall'analisi architettonica dell'opera non si possono prevedere particolari rischi o pericoli per la sicurezza delle persone che andranno ad utilizzare l'itinerario in esame. Si cercherà in ogni caso di favorire con un livello maggiore di illuminazione le zone considerate più pericolose (intersezioni e passaggi pedonali), le segnaletiche verticali ed orizzontali e gli accessi carrai.

Itinerario ciclopedonale:

tipo di strada: Fbis

categoria illuminotecnica di riferimento **P2**

Partendo dalla categoria di riferimento riportata dalla normativa vigente, e valutando l'influenza di parametri che possono verificarsi sulla strada in esame, eseguendo le dovute considerazioni per valutarne il rischio e definire la categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio sulla strada in oggetto sono stati considerati i seguenti parametri:

- assenza di passaggi pedonali;
- ubicazione della strada;
- pericoli particolari.

Pertanto si è deciso conservare la medesima categoria di ingresso per le fasi di progetto ed esercizio: **P2**.

I parametri di ciascuna categoria illuminotecnica, così come definiti dalla norma UNI 11248:2016, vengono utilizzati ai fini del calcolo illuminotecnico per il posizionamento dei corpi illuminanti. (vedere elaborato grafico allegato).

I corpi illuminanti utilizzati sono:

Marca: PHILIPS

Tipo: BGP615 T25 1xLED20-4S/830 DM50

Lampada: LED

Potenza: 17W

Flusso: 1780lm

Risparmio energetico

Come richiesto dalle Leggi vigenti in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico deve essere previsto un dispositivo che permetta di gestire l'accensione e lo spegnimento dell'impianto di illuminazione esterna in funzione della luce solare e alla frequentazione dei luoghi in esame.

Nel caso in oggetto gli apparecchi scelti sono equipaggiati con un driver in grado di regolare l'emissione luminosa agendo direttamente sulla corrente che alimenta i LED del gruppo ottico.

L'alimentatore è configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime ore di accensione dell'impianto riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentamente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore.

Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

Dovrà essere verificata la presenza o meno di un sistema di regolazione del flusso luminoso esistente, installato all'interno del quadro elettrico a servizio dell'impianto di illuminazione pubblica.

Nel caso fosse già presente un sistema, i nuovi apparecchi dovranno essere alimentati direttamente dal quadro elettrico in oggetto, mediante l'installazione di un nuovo dispositivo automatico di protezione.

5.7 REGOLAMENTAZIONE DELLE SORGENTI DI LUCE

Secondo quanto prescritto dalla Legge della Regione Veneto n.17 del 07/08/2009, si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

- sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;
- sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa;
- sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche;
- sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto al regime di piena operatività entro le ore 24.

Gli apparecchi devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° e oltre.

5.8 LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI E SECONDARIE

I nuovi apparecchi illuminanti saranno alimentati da una nuova linea di alimentazione derivata dalla dorsale a servizio dell'illuminazione pubblica esistente.

La linea di alimentazione sarà realizzata con conduttore unipolari a doppio isolamento tipo FG16R16-0,6/1kV, infilati all'interno di tubazioni interrate in pvc corrugato flessibile a doppia parete.

Le derivazioni dalla dorsale ai singoli apparecchi verranno eseguite mediante apposite muffole all'interno dei pozzetti in calcestruzzo oppure direttamente nelle morsettiere alloggiate all'interno dei pali di sostegno.

I materiali utilizzati per la distribuzione dell'energia elettrica dovranno essere in accordo con le prescrizioni tecniche del Comune.

5.8.1 Posa delle tubazioni

La posa delle tubazioni, effettuata in seguito a scavi, dovrà avvenire nel più scrupoloso rispetto di quanto previsto in merito dalle norme CEI 11-17: durante i lavori si dovrà porre particolare attenzione a verificare la distanza di posa tra le tubazioni ospitanti le linee in oggetto ed eventuali tubazioni metalliche di adduzione di gas o strutture metalliche quali cisterne o depositi di carburante.

Le distanze di rispetto dalle tubazioni di adduzione del gas sono stabilite dal DM 24.11.84 in base alla pressione massima di esercizio.

Dato che generalmente nei centri abitati le condotte del gas sono a pressione inferiore a 5 bar, la distanza che le condutture elettriche devono tenere negli incroci nei confronti di queste ultime è di almeno 0,5 m; per ridurre tale distanza di rispetto si possono interporre degli elementi separatori non metallici previo accordo con l'azienda proprietaria o concessionaria delle tubazioni del gas.

Uno strato di sabbia ricoprirà le tubazioni; completata la posa sopra la sabbia saranno poste delle protezioni costituite in plotte di calcestruzzo e nastro segnaletico, il quale sarà posato superiormente alle tubazioni ad una distanza da esse di circa 20/30cm.

Nelle tubazioni vuote sarà infilato un filo di acciaio zincato con diametro di 3mm, da impiegare come filo pilota.

5.8.2 Pozzetti e plinti

I pozzetti saranno in conglomerato cementizio vibrato; le loro dimensioni dovranno assicurare che il raggio di curvatura dei cavi non risulti inferiore al minimo previsto dalle norme e/o indicato dal costruttore. Sul fondo saranno previsti fori in numero e diametro adeguato per evitare il ristagno dell'acqua.

I pozzetti saranno provvisti di chiusino ottenuto per fusione in ghisa meccanica ad alta resistenza costituito da telaio e da coperchio accuratamente sbavati oppure di chiusino normale in calcestruzzo vibrato secondo il luogo di posa e/o quanto indicato in altro elaborato.

Le tubazioni di qualunque tipo, che fanno capo ai pozzetti saranno accuratamente sigillate lungo il perimetro esterno dell'imbocco.

I plinti di fondazione in calcestruzzo formato con cemento per opere di fondazione armate e simili tipo 325 e resistenza caratteristica 250 kg/cm^2 , con vano centrale cilindrico per la collocazione del sostegno di diametro tale da lasciare una corona attorno al sostegno di almeno 5 cm di spessore lungo tutta la circonferenza. Il sostegno andrà ancorato al plinto con interposizione di sabbia ben costipata sopra la quale sarà posto un anello di malta cemento alto tra 4 e 6 cm, livellato con il plinto stesso. Il collegamento tra il foro di installazione del sostegno ed il pozzetto di derivazione e ispezione sarà fatto con tubo in polietilene annegato in calcestruzzo fino ad una altezza massima di 2 m.

I calcoli dei plinti di fondazione dovranno essere eseguiti facendo riferimento alle caratteristiche e dimensioni del palo alla elasticità ed alla superficie esposta al vento in modo che vi sia un equilibrio fra le sollecitazioni subite dal palo e la reazione del suolo; in ogni caso dovrà essere prodotta idonea documentazione di calcolo.

5.8.3 Tubazioni

Le tubazioni che saranno in polietilene ad alta densità diametro esterno 63 mm, resistenza allo schiacciamento pari a 750 N ed avranno una struttura a sandwich, saranno cioè costituite da un tubo esterno corrugato, per resistere alle sollecitazioni allo schiacciamento, saldato ad una guaina interna liscia, per facilitare l'infilaggio dei cavi e per garantire la tenuta idraulica.

Il collegamento fra i vari tratti avverrà tramite appositi giunti in grado di impedire l'ingresso di particelle fini presenti nel terreno o in sospensione nell'acqua.

Sarà posto in opera avendo cura di stendere sul fondo dello scavo o sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di 10cm di spessore.

Dai calcoli sulle cadute di tensione effettuati è risultato un valore in ogni caso inferiore al limite del 5% prescritto dalla norma CEI 64-8 (sezione 714.525).

Le derivazioni per l'alimentazione dei corpi illuminanti dalle dorsali principali dovranno essere eseguite mediante morsettiere da installare all'interno delle cassette di derivazione alla base dei pali, tutte le derivazioni che dovessero restare necessariamente all'interno dei pozzetti interrati dovranno essere eseguite mediante muffole o con apposite apparecchiature atte a garantire un grado di protezione minimo IP57 come prescritto dalla norma CEI 64-8.

5.9 APPARECCHI ILLUMINANTI

La tipologia e le modalità di installazione dei vari apparecchi illuminanti è rilevabile dagli elaborati progettuali; ad integrazione di quanto la rappresentazione grafica simbolica consente di interpretare, si precisa quanto sotto indicato.

I nuovi apparecchi saranno dotati di corpo in alluminio pressofuso verniciato a polveri, riflettore in policarbonato, completi di sorgente a LED 17W; avranno classe di isolamento II e grado di protezione IP66. Saranno equipaggiati con driver capace di regolazione automatica del flusso luminoso dell'apparecchio.

5.10 IMPIANTO GENERALE DI TERRA

Il collegamento a terra delle singole armature stradali e dei pali di sostegno non sarà necessaria (art. 413.2 CEI 64-8 VII ed.) in quanto tutti i componenti dell'impianto e le condutture installate garantiscono la classe di isolamento II.

6. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Cliente:
Andrea Gobbi

CONSORZIO INNOVA
CONSULENZE
Viale Del Lavoro, 22 - 35020
PONTE SAN NICOLO' (PD)

Tel. 049 8963062
Fax 049 757985
progettazione@innovaconsulenz
e.it

Redattore:
Nicola Smorgon

ALIS - Agenzia Luce
Innovazione e Servizi

Via della Cerva 23
30030 NOALE (VE)

+39 3408677024

nicola.smorgon@agenziaalis.co
m

Indirizzo progetto:
Comune di Spinea (VE)

Data:
13/02/2019



Verifica illuminotecnica preliminare Pista Ciclopedonale

Indice

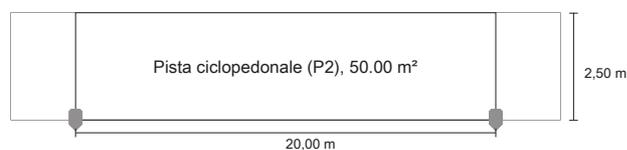
Verifica illuminotecnica preliminare Pista Ciclopedonale

Pista Ciclopedonale: Alternativa 1

Risultati della pianificazione.....	3
Pista Ciclopedonale: Alternativa 1 / Pista ciclopedonale (P2)	
Sintesi dei risultati.....	4
Tabella.....	5
Isolinee.....	6
Grafica dei valori.....	7

Pista Ciclopedonale in direzione EN 13201:2015

Philips BGP615 T25 1 xLED20-4S/830 DM50



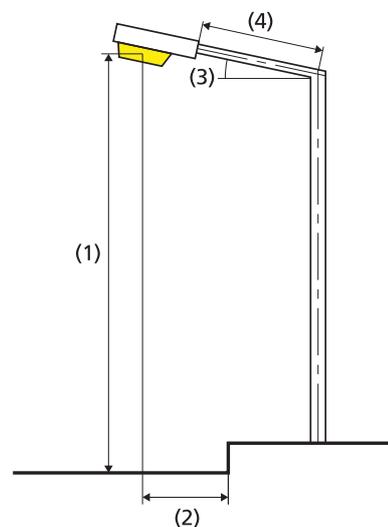
Risultati per i campi di valutazione
Fattore di diminuzione: 0.80

Pista ciclopedonale (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 10.77	✓ 6.50

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.031 W/lxm²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: BGP615 T25 1 xLED20-4S/830 DM50 (67.2 kWh/anno)	1.3 kWh/m² anno



Lampadina:	1xLED20-4S/830
Flusso luminoso (lampada):	1776.24 lm
Flusso luminoso (lampadina):	2000.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 16.8 W
W/km:	840.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	20.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	3.500 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	1098 cd/klm
per 80°:	48.0 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

Pista ciclopedonale (P2)

Fattore di diminuzione: 0.80

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 10.77	✓ 6.50

Pista ciclopedonale (P2)

Illuminamento orizzontale [lx]

2.083	13.6	12.6	10.0	8.25	7.92	7.92	8.25	10.0	12.6	13.6
1.250	16.9	13.7	9.83	7.48	7.07	7.07	7.48	9.83	13.7	16.9
0.417	18.5	13.3	9.06	6.92	6.50	6.50	6.92	9.06	13.3	18.5
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 3 Punti

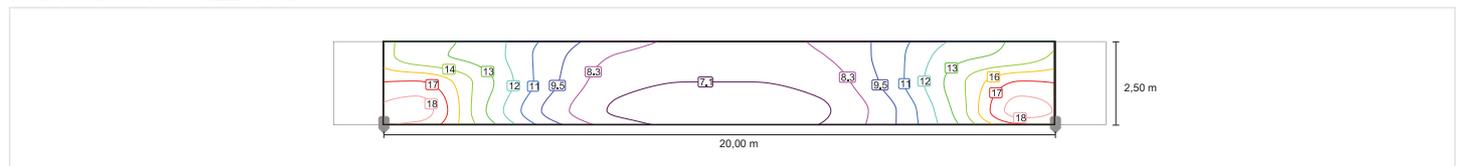
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
10.8	6.50	18.5	0.603	0.350

Pista ciclopedonale (P2)

Fattore di diminuzione: 0.80
Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 10.77	✓ 6.50

Illuminamento orizzontale



Pista ciclopedonale (P2)

Fattore di diminuzione: 0.80

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 2.00
≤ 15.00	
✓ 10.77	✓ 6.50

Illuminamento orizzontale

