



**AVM** S.p.A.



ITINERARIO BICIPLAN  
MESSA IN SICUREZZA DI VIA PADANA  
CON LA REALIZZAZIONE DI MARCIAPIEDI,  
PISTA CICLABILE E FERME BUS  
2° LOTTO (C.I. 12791)



## PROGETTO PRELIMINARE

Data Agosto 2013	<b>2° EMISSIONE</b> variante tracciato		Elaborato: <b>D</b>
A.V.M. S.p.A. Ufficio Tecnico Isola Nova del Tronchetto, 33 30135 Venezia		Responsabile Unico del Procedimento Ing. Guido Franchin	



## Relazione illuminotecnica preliminare

Progettista:

**PATRIZIO CORRO**  
ARCHITETTO

via E. Toti 11 30173  
Mestre Venezia  
ph. e fax +390415041944

Collaboratori alla progettazione:

arch. Alvisè Luchetta

Progettista illuminotecnico:

ing. Alberto Boscolo



## INDICE

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	2
Premessa.....	2
Normative di riferimento .....	2
Livelli di illuminamento.....	3
Caratteristiche costruttive dell'impianto .....	5
Tratto 1 .....	5
Tratto 2 .....	5
Tratto 3 .....	5
Distribuzione .....	5
Impianto di terra.....	6
Dimensionamento delle linee elettriche in cavo .....	6
Collaudo dell'impianto e garanzie.....	7

## **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

### **Premessa**

La progettazione illuminotecnica del percorso ciclabile in oggetto sarà suddivisa in tre tipologie diverse per adeguarsi alle tre diverse caratteristiche del tracciato stesso.

Nella prima parte del tracciato (tratto 1), procedendo dal limite di intervento verso ovest, la pista ciclabile è adiacente alla carreggiata della Strada Statale n.11 e si può considerare naturale continuazione del lotto precedente per cui è già stato redatto un progetto di illuminazione pubblica.

Il secondo tratto (tratto 2) di pista ciclabile abbandona la statale e transita su un percorso indipendente di collegamento con la strada non asfaltata a ridosso della cinta muraria di Villa Priuli, con illuminazione adeguata alla situazione.

Il terzo tratto (tratto 3) è realizzato in continuazione del tratto precedente ma prosegue su strada interna asfaltata, a servizio dei residenti e frontisti, fino al collegamento con la Strada Statale n.11, dove riprende la configurazione stradale del primo tratto. Vista la mancanza di sottoservizi e urbanizzazione il tratto interno non sarà modificato.

### **Normative di riferimento**

- D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge 1 Marzo 1969 n. 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n. 72/33/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- Norma CEI 64-8/7 Luglio 2012 Fascicolo 11962 sez. 714 - Impianti di illuminazione situati all'esterno
- Norma UNI 11248 Ottobre 2012 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
- Norma UNI EN 13201-1/2/3/4 Settembre 2004 - Illuminazione Stradale – requisiti prestazionali.
- Norma UNI 10819 Marzo 1999 - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- D.M. 14 giugno 1989, n. 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

- Norma CEI 23-3/1 (I<sup>a</sup> Edizione 01.04.2004) fasc. 7276 (V1:03-2006 fasc. 8206; V2: 02-2008 fasc. 9233; V3:09-2009 Fasc. 9952E) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.
- Norma CEI 23-3/2 (2007 I<sup>a</sup> Edizione) fasc. 8751 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari e sue varianti.
- Norma CEI 17-5 (VIII<sup>a</sup> Edizione 01.07.2007) fasc. 8917 – Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- Norma CEI 17-13/1 (IV<sup>a</sup> Edizione 01.11.2000) fasc. 5862 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) e successive Varianti (V1:03-2005 fasc. 7543).
- Norma CEI 17-43 (II<sup>a</sup> edizione 01.08.2000) fasc. 5756 - Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- Norma CEI 23-51 (II<sup>a</sup> edizione 01.02.2004) fasc. 7204 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Da CEI 20-20 e CEI 20-22 - Cavi elettrici.
- Norma CEI, 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/5, 64-8/6, 64-8/7 (VII<sup>a</sup> edizione 01/07/2012) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. ed a 1500 V in c.c..
- Norma CEI 70-1 (II<sup>a</sup> edizione 01.06.2007 - V1: 06-2000 fasc. 5682) fasc. 3227C – Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- Regione Veneto L.R. 07 Agosto 2009 n. 17 – Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela e dell'attività svolta degli osservatori astronomici.

Dovranno inoltre essere osservati leggi, decreti e regolamenti nazionali, regionali, comunali e disposizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica.

### **Livelli di illuminamento**

Al fine di individuare i livelli di illuminamento opportuni del percorso ciclabile in oggetto, si procederà all'individuazione delle categorie illuminotecniche di ingresso dei vari tratti, come previsto dalla normativa UNI 11248 Ottobre 2012 e UNI EN 13201-2/4 Settembre 2004.

Dalla categoria di ingresso, attraverso l'analisi dei rischi sarà assegnata la categoria di progetto su cui saranno eseguiti dei calcoli dell'illuminamento, impiegando un apposito programma di calcolo.

Tale programma, per mezzo del metodo di calcolo punto a punto, determina l'illuminamento medio in ciascuno dei punti del reticolo di calcolo come somma del contributo apportato da ciascun corpo illuminante, come sorgente luminosa puntiforme, caratterizzato dalla propria curva fotometrica. La posizione orizzontale del reticolo di calcolo è stata fissata al livello del suolo.

In via preliminare, per i vari tratti sono assegnate le seguenti categorie illuminotecniche:

### **Tratto 1**

- *Classificazione*: strada di classe Db (secondo D.P.R. 142/2004) “strade urbane di scorrimento”;
- *Categoria illuminotecnica di ingresso*: categoria ME2;
- *Categoria illuminotecnica di progetto (dopo valutazione parametri influenza)*: tratto rettilineo categoria **ME4b**, incrocio con via stazione **ME3b**, pista ciclabile (zona contigua) **S2**;

### **Tratto 2**

- *Classificazione*: “strade locali a destinazione particolare”;
- *Categoria illuminotecnica di ingresso*: categoria S2;
- *Categoria illuminotecnica di progetto*: categoria **S2**;

### **Tratto 3**

- *Classificazione*: strada di classe F “strade locali urbane”;
- *Categoria illuminotecnica di ingresso*: categoria ME3b;
- *Categoria illuminotecnica di progetto*: non valutata;

La riduzione delle categorie illuminotecniche è determinata dall'impiego di apparecchiature a led (con indice di resa cromatica superiore a 60) e all'assenza di particolari zone di conflitto (tranne all'incrocio con via stazione per cui il livello di illuminamento è stato mantenuto più alto).

Dalla tabelle relative alle serie delle categorie illuminotecniche si ottengono i seguenti parametri:

<b>CATEGORIA</b>	<b>LUMINANZA DEL MANTO STRADALE</b>	<b>ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE</b>	<b>ILLUMINAZIONE DI CONTIGUITA'</b>
ME3b	$L=1,0 / U_0=04 / U_l=0,6$	$TI\%=15$	$SR=0,5$
ME4b	$L=0,75 / U_0=04 / U_l=0,6$	$TI\%=15$	$SR=0,5$
	<b>ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE</b>		
S2	$E = 10 \text{ lux}$	$E_{\min} = 3 \text{ lux}$	

## **Caratteristiche costruttive dell'impianto**

L'impianto è suddiviso in tre tratti caratteristici, con soluzioni impiantistiche diverse in base alla tipologia della strada e al contesto ambientale.

### ***Tratto 1***

Il primo tratto di pista ciclabile è naturale continuazione del lotto precedente, per cui saranno adottate le medesime soluzioni, al fine di mantenere le stesse caratteristiche illuminotecniche ed estetiche. L'illuminazione della pista ciclabile sarà effettuata con i medesimi apparecchi utilizzati per l'illuminazione della carreggiata, con sorgente a led con ottica stradale, montati su pali di altezza fuori terra pari a 9 metri circa. I pali saranno installati con interdistanza di circa 27-30 m, da verificare in base ai calcoli illuminotecnici specifici e alle caratteristiche della strada (accessi carrai, zone di sosta, etc.).

### ***Tratto 2***

Il secondo tratto di pista ciclabile è realizzato lungo un percorso non asfaltato e prospiciente Villa Priuli, con ridotto traffico veicolare promiscuo, per cui si propone l'impiego di pali di minore altezza ed interdistanza, sempre equipaggiati con apparecchi a led con ottica di tipo stradale/ciclabile. L'interdistanza dei pali sarà ridotta rispetto al tratto precedente.

### ***Tratto 3***

Il terzo tratto dell'itinerario ciclabile è realizzato lungo una via asfaltata con basso traffico veicolare promiscuo, soprattutto a servizio dei residenti. Non essendo previsti interventi di sistemazione della carreggiata e non essendo agevole l'installazione di palificazioni in modo tale da garantire i livelli di illuminamento imposti dalla normativa, non si prevede alcun intervento.

## ***Distribuzione***

Per la distribuzione delle linee elettriche e per l'alimentazione le caratteristiche tecniche saranno comuni:

- Le linee di alimentazione saranno poste in cavidotto interrato. I cavi di alimentazione saranno a doppio isolamento del tipo FG7(O)R. Nel caso di incroci, o parallelismi, con linee di telecomunicazione o con gasdotti, dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza, prescritte dalla norma ed in particolare per le linee di telecomunicazione Norma CEI 11-17 art. 4.1, per gasdotti Norma CEI 11-17 art.4.3 e DM 24/11/84.

- A monte dell'impianto è previsto un quadro di distribuzione contenente interruttori automatici per la protezione delle linee e dispositivi e la programmazione delle accensioni, con alimentazione da contatore di energia dedicato o esistente.
- I pali da installare saranno conformi alle normative specifiche, con posa mediante infissione su plinto di fondazione dotato di pozzetto di derivazione. La derivazione di ogni singolo palo sarà eseguita direttamente sulla morsettiere del palo stesso. In ogni caso l'esatta ubicazione dei pali dovrà essere definito in accordo con la D.LL. prima dell'inizio dei lavori.
- I pali monteranno proiettori con ottica stradale/ciclabile, conforme alle normative di prodotto e alle leggi in materia di limitazione del flusso luminoso verso l'alto. Le armature saranno fornite cablate e rifasate a  $\cos\phi \geq 0,9$ , con grado di isolamento di classe II. Gli apparecchi dovranno rispettare i particolari costruttivi di montaggio imposti dalla Ditta costruttrice ed il criterio della regola dell'arte. Ad avvenuto montaggio dell'intera linea dovrà essere eseguito l'orientamento dell'armatura in modo da garantire la giusta uniformità luminosa sull'asfalto.

### ***Impianto di terra***

Per l'impianto, realizzato interamente con componenti di classe II, quali armature, linee elettriche di dorsale e derivazioni, morsettiere, giunti di derivazione, non è richiesta la presenza dell'impianto di terra ovvero la messa a terra dei pali. Tuttavia, con l'impiego di dispositivi scaricatori di sovratensione a protezione degli apparecchi led, la connessione a terra ne garantisce il corretto funzionamento per cui dovrà essere prevista una dorsale con corda di rame nuda di sezione 16 mmq per l'interconnessione di dispersori verticali a croce, in acciaio zincato a caldo, aventi lunghezza pari a 1,5mt. Per questo i pozzetti di derivazione accoppiati ai plinti di fondazione, sui quali devono essere posizionati e fissati i pali, saranno idonei ad accogliere l'eventuale dispersore di terra e relative giunzioni.

### **Dimensionamento delle linee elettriche in cavo**

Dal quadro di comando dipartirà la nuova linea principale di alimentazione utenze, realizzata con conduttori aventi isolamento in EPR del tipo FG7(O)R 0,6/1kV non propaganti l'incendio secondo CEI, 20-13 e 20-22 II posati in cavidotti in PVC.

I materiali da utilizzare e le apparecchiature da installare devono essere corredati di specifiche tecniche dalle quali risultino chiaramente tutte le caratteristiche tecniche prestazionali e dimensionali.

Il dimensionamento di tali circuiti, sarà realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo derivante dai sovraccarichi e nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- protezione contro i sovraccarichi

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

$I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_z$  = portata del conduttore;

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

- protezione contro i corto circuiti

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

dove :

$(I^2t)$  = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito;

$S$  = sezione del conduttore in mmq;

$K$  = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo; è pari a 115 per cavi in rame isolati in PVC, a 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato;

Tali linee, saranno protette a monte da interruttori automatici magnetotermici, nonché corredate di marcatura all'estremità dei singoli conduttori per identificazione, sono state dimensionate secondo il tipo di posa ed in funzione della caduta di tensione massima ammessa

La massima caduta di tensione a pieno carico deve essere non superiore al 5% per le linee elettriche di illuminazione, (Norma CEI 64-8/7 art. 714.525) con riferimento alla tensione di alimentazione, il tratto considerato è quello compreso tra la sorgente o contatore della Società erogatrice o cabina e l'ultima utenza (più lontana) presa in considerazione

### **Collaudo dell'impianto e garanzie**

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo si dovrà procedere alle seguenti verifiche:

- 1) misura della resistenza di isolamento dei circuiti;
- 2) misura della caduta di tensione lungo le linee di alimentazione;
- 3) verifica dell'equilibratura dei carichi per alimentazione trifase;
- 4) verifica della protezione contro i contatti indiretti;
- 5) sfilabilità dei cavi posati nelle tubazioni;

- 6) identificazione e colorazione dei componenti;
- 7) funzionalità delle apparecchiature e dei circuiti;

A lavori ultimati la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare una dichiarazione di verifica dell'impianto e di installazione a regola d'arte dello stesso ai sensi della legge 186/68 e della normativa vigente in materia.

L'impianto in questione dovrà essere fornito di garanzia completa estesa ai materiali, alle opere ed alle installazioni tutte oggetto dell'appalto, per un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo, salvo quanto previsto dalla vigente legislazione.

Mestre, 12 agosto 2013

Il Progettista  
arch. Patrizio Corrò



Il progettista illuminotecnico  
Ing. Alberto Boscolo

