

COMMITTENTE:

# COMUNE DI PADOVA

Via Niccolò Tommaseo, 60 - 35131 PADOVA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

arch. Luigino GENNARO

## INTERVENTI DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DI ALCUNE VIE LOTTO 3 - LAMPADE AD INCANDESCENZA

### PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

00	Dicembre 2016	Prima emissione	TOR	MAS	VAL
REVISIONE	DATA	MOTIVO	CALCOLATO	ESEGUITO	VERIFICATO

REDAZIONE PROGETTO:



**ESSE TI ESSE INGEGNERIA s.r.l.**

Sede legale: via P. Bronzetti, 30 - 35138 PADOVA  
Sede operativa: via Armistizio, 135 - 35142 PADOVA  
Tel. 049 8808237 - Fax 049 8829151  
e-mail: progettazione@essetiesse.it



Sistema di Gestione per la  
Qualità certificato in accordo  
alla norma UNI EN ISO 9001

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Pierangelo Valerio



SCALA:

-

DATA:

Dicembre 2016

ALLEGATO N.

1.2

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DEFINIZIONI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. ELENCO DELLE VIE E VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE ESEGUITE .....</b>	<b>12</b>
4.1 <i>Via Petrarca, Torquato Tasso e Ponte Molino .....</i>	12
4.2 <i>Via Montona .....</i>	12
4.3 <i>Corso Milano .....</i>	12
4.4 <i>Via A. Da Padova .....</i>	13
4.5 <i>Via Leoni .....</i>	13
4.6 <i>Piazzale S. Giovanni .....</i>	13
4.7 <i>Via Euganea .....</i>	13
4.8 <i>Via Dei Borromeo .....</i>	14
4.9 <i>Via Dei Dotto .....</i>	14
4.10 <i>Via S. Agnese .....</i>	15
4.11 <i>Via S. Polo .....</i>	15
4.12 <i>Via Verdi e via E. F. Di Savoia .....</i>	16
4.13 <i>Via Risorgimento .....</i>	16
4.14 <i>Via Antonio Bajamonti .....</i>	16
4.15 <i>Via Martiri della Libertà .....</i>	16
4.16 <i>Via Giacomo Matteotti .....</i>	17
4.17 <i>Riviera Dei Mugnai .....</i>	17
<b>5. CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE UTILIZZATE .....</b>	<b>18</b>

## 1. PREMESSA

Le strade oggetto dell'intervento sono state classificate in conformità alle Norme UNI EN 13201 e UNI 11248, la norma UNI 11248 indica come individuare, previa apposita valutazione, la categoria illuminotecnica dei vari tratti di strada, mentre la norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria.

In riferimento a tale premessa si è analizzato l'ottica più adatta per garantire i parametri illuminotecnici richiesti e nel contempo rispettare la norma UNI 10819 marzo 1999 e la legge regionale n. 22 del 27 giugno 1997 relative alla limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Le verifiche illuminotecniche, sulle carreggiate individuate, sono state eseguite secondo le raccomandazioni CIE 30-2 "Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting", CIE Pubblicazione n° 92: "Guide to the lighting of urban areas" (1992), CIE Pubblicazione n° 115: "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic" (1995).

Il progetto illuminotecnico avrà i seguenti contenuti:

- informazioni dettagliate per individuare chiaramente la zona o le zone di considerate ai fini del progetto;
- la corretta classificazione della strada/altro e la giustificazione delle scelte unitamente alla categoria illuminotecnica di riferimento ed ai parametri principali utilizzati per la sua definizione, il loro peso, i dati e le fonti utilizzate;
- l'analisi del rischio e le sue conseguenze sul progetto;
- i parametri di influenza eventualmente considerati per completare il progetto con giustificazione della scelta e dei valori adottati e le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio;
- la griglia ed i parametri di calcolo, i parametri di riflessione della pavimentazione stradale (se necessari);
- i requisiti fotometrici di calcolo per le categorie illuminotecniche di progetto e/o di esercizio, corredati delle tabelle di luminanza (ove previste) e dai valori di illuminamento calcolati negli stessi punti della griglia;

- un piano per la manutenzione per garantire il mantenimento dei requisiti illuminotecnici di progetto.

## 2. DEFINIZIONI

La Luminanza indica il rapporto tra l'Intensità luminosa emessa da una sorgente verso una superficie perpendicolare alla direzione del flusso luminoso e l'area della superficie stessa, mentre la Luminanza Media Mantenuta della superficie da illuminare è il limite minimo del valore medio di luminanza nelle peggiori condizioni dell'impianto (invecchiamento lampade e/o sporcizia delle stesse). Entrambe si misurano in  $\text{cd/m}^2$ .

L'illuminamento definisce il Flusso luminoso che illumina una superficie di  $1\text{m}^2$ . L'unità di misura è il Lux =  $\text{lm/m}^2$ . In pratica uno stesso flusso luminoso produce un diverso illuminamento a seconda della grandezza della superficie che illumina.

Prevedere il controllo del flusso luminoso indiretto limitandolo al minimo previsto e richiesto dalle norme di sicurezza è una precisa scelta del legislatore per vietare la "sovrailuminazione" in quanto causa di inutili sprechi energetici e indice di scelte non di qualità nella progettazione dell'impianto.

Per fare questo è necessario:

- 1 - Classificare correttamente il territorio;
- 2 - Progettare rispettando i valori minimi previsti dalle norme.

Un impianto d'illuminazione stradale assicura soddisfacenti condizioni di visibilità e di comfort visivo se si effettua una scelta corretta dei seguenti parametri:

**L:** valore medio della luminanza del manto stradale;

**U<sub>o</sub>:** rapporto tra luminanza minima e luminanza media;

**U<sub>l</sub>:** valore minimo delle uniformità longitudinali delle corsie di marcia della carreggiata;

**TI:** misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi di un impianto d'illuminazione stradale;

**SR:** rapporto tra l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi.

Il rispetto dei valori raccomandati dalla norma, per i parametri  $U_0$  e  $U_L$ , è sufficiente a garantire un risultato soddisfacente per quanto riguarda le condizioni di visibilità e comfort visivo.

### 3. INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248-2012 per definire la categoria illuminotecnica di progetto si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche in base alle quali stabilire l'illuminamento.

Le caratteristiche specifiche di un tratto di strada significative sul piano illuminotecnico e che, quindi, influiscono sui requisiti illuminotecnici, sono indicate dalla norma UNI 11248-2012 con il termine "Parametri d'influenza".

Sono, ad esempio, parametri d'influenza il flusso di traffico, l'eventuale presenza di zone di conflitto, assenza di svincoli e/o intersezioni a raso, di attraversamenti pedonali, ecc., vedi tabella B.

La norma definisce, per ogni tipo di strada (autostrade, extraurbane, urbane, ecc.), una categoria illuminotecnica d'ingresso, vedi tabella A, corrispondente alla massima categoria ammissibile per il tipo di strada, diventando la categoria di partenza per la valutazione dei rischi e sulla quale considerare la riduzione, eventualmente applicabile, in funzione dei parametri d'influenza.

Il decremento totale della categoria, funzione dei parametri d'influenza individuati, non può essere maggiore di 2.

Oltre ai suddetti parametri d'influenza la norma permette di apportare la riduzione massima di una categoria nel caso si utilizzino apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60.

I parametri illuminotecnici delle categorie stradali di ingresso (ME) sono riportati nella tabella C, di cui alla norma UNI EN 13201-2, che individua i requisiti fotometrici per le diverse categorie illuminotecniche.

Alla suddetta tabella si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti sia confermando in fase di progetto la categoria d'ingresso, sia adottando la categoria eventualmente declassata con riduzione dell'indice numerico (ad esempio se la categoria d'ingresso è la ME3b una decurtazione pari a "1" determina la scelta della categoria ME4a).

**Tabella A** - Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica d'ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130 + 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70 +90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 +90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70 +90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 +90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 +90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	ME2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi altri utenti)	5	CE4/S2
		5	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali	Non dichiarato	S2
		30	
	Strade a destinazione particolare	30	



**Tabella B** - Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri d'influenza.

Applicazione	Parametro d'Influenza	Valori Indicativi della UNI11248	Valori indicativi proposti
<b>Estensione pari all'intero tratto stradale/pedonale/altro</b>			
Stradale/Ciclo-Pedonale	Compito visivo normale	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1
Stradale/Ciclo-Pedonale	Condizioni non conflittuali		-1 (declassamento) non applicabile alla categoria A1
Stradale	Flusso del traffico <50% del massimo previsto per quella categoria		
Stradale	Flusso del traffico <25% del massimo previsto per quella categoria	-2 (declassamento)	-2 (declassamento)
NON stradale	Quando i flussi di traffico veicolare e Pedonale decrescono considerevolmente entro le ore 24	Non indicato	-1 (declassamento)
Pedonale/Aree di aggregazione	Ra ≥ 60	-1 (declassamento)	-1 (declassamento)
	Ra < 30	1 (incremento)	0
Pedonale/Aree di aggregazione	Pericolo di aggressione	1 (incremento)	1 (incremento)
<b>Estensione limitata a zone di progetto molto ristrette</b>			
Stradale	Segnaletica efficace nelle zone conflittuali	-1 (declassamento)	-1 (declassamento)
Stradale	In corrispondenza di svincoli o intersezioni a raso	1 (incremento)	1 (incremento)
Stradale	In prossimità di passaggi pedonali		
Stradale	In prossimità di dispositivi rallentatori		

**Tabella C** – Requisiti illuminotecnici di progetto in ambito stradale.

	Luminanza delle superfici stradali			Abbagliamento	
Classe	Lm (minima mantenuta) cd/m <sup>2</sup>	Uo min (Uniformità generale)	Ul min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	SR min
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 richiesta

**ME**

Queste categorie fanno riferimento a strade a traffico motorizzato dove è applicabile il calcolo della luminanza.

Strade a traffico motorizzato per condizioni atmosferiche prevalentemente asciutte.

**Tabella D** – Requisiti illuminotecnici di progetto in altri ambiti.

Illuminamento orizzontale				Illuminamento semicindrico	
Classe	E.Medio (minimo mantenuto) lx	U0 Emedio	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	Classe	EscMinimo (mantenuto) lx
CE0	50	0,4	10	ES1	10
CE1	30	0,4	10	ES2	7,5
CE2	20	0,4	10	ES3	5

CE3	15	0,4	15	ES4	3
CE4	10	0,4	15	ES5	2
CE5	7,5	0,4	15	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	E.min (mantenuto)	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	ES7	1
S1	15	5	15	ES8	0,75
S2	10	3	15	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	15	Illuminamento verticale	
S4	5	1	20	Classe	EvMinimo lx
S5	3	0,6	20	EV3	10
S6	2	0,6	20	EV4	7,5
S7	Non determinato			EVS	5

**Classe CE:** Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali ecc.;

**Classe S:** Definiscono gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi ecc.

**Classe ES:** Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

**Classe EV:** Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

**Tabella E – Classificazione illuminotecnica di progetto in funzione della categoria della strada.**

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria Illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico		
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
									100%	50% 25%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130-150	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane	130		-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70 -90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	-
						Elevata	-	ME2	ME3a	-
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		Si	Normale	-	ME2	ME3b	-
						Elevata	-	ME1	ME2	-
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a
						Elevata	-	ME2	ME3a	ME3a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	Si	Ininfluyente	-	ME1	ME2	ME2
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2a)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4a	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c			Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
					No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 - 90	ME3a			Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
					No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4a	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME4a	ME5	ME6

#### 4. ELENCO DELLE VIE E VERIFICHE ILLUMINOTENICHE ESEGUITE

##### *4.1 Via Petrarca, Torquato Tasso e Ponte Molino*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 0.75 \text{ cd/mq}$$

$$U_0 = 0.7$$

$$U_I = 0.74$$

$$T_i = 8$$

$$SR = 0.65.$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 35 W, altezza punto luce 6,50 m.

##### *4.2 Via Montona*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 1.2 \text{ cd/mq}$$

$$U_0 = 0.71$$

$$U_I = 0.66$$

$$T_i = 7.4$$

$$SR = 0.80.$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 35 W, altezza punto luce 6,50 m.

##### *4.3 Corso Milano*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me3a

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 1.2 \text{ cd/mq}$$

$$U_0 = 0.63$$

$$U_I = 0.73$$

$$T_i = 7.4$$

$$SR = 0.65.$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 108 W, altezza punto luce 9,00 m.

#### *4.4 Via A. Da Padova*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.50$$

$$UI = 0.49$$

$$Ti = 5.16$$

$$SR = 0.90$$

$$E_{med} = 14 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 11 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 16 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 52 W, altezza punto luce 9,00 m.

#### *4.5 Via Leoni*

Classe illuminotecnica di riferimento: S1

Valori illuminotecnici calcolati:

$$E_{med} = 19 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 72 W, altezza punto luce 6,50 m.

#### *4.6 Piazzale S. Giovanni*

Classe illuminotecnica di riferimento: S2

Valori illuminotecnici calcolati:

$$E_{med} = 18 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 72 W, altezza punto luce 9,00 m.

#### *4.7 Via Euganea*

Classe illuminotecnica di riferimento: CE3

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.49$$

$$UI = 0.57$$

$$Ti = 6.42$$

$$SR = 0.57$$

$$E_{med} = 17 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 7 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 28 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 72 W, altezza punto luce su palo 9,00 m, punti luce su mensola 6.50 m.

#### *4.8 Via Dei Borromeo*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 0.98 \text{ cd/mq}$$

$$U0 = 0.53$$

$$UI = 0.71$$

$$Ti = 3.97$$

$$SR = 0.56$$

$$E_{med} = 17 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 13 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 22 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 52 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.9 Via Dei Dotto*

Classe illuminotecnica di riferimento: CE2

Valori illuminotecnici calcolati:

$$E_{med} = 20 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a mensola LED 72 W, altezza punto luce 6,50 m, apparecchi su palo LED 52 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.10 Via S. Agnese*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 0.88 \text{ cd/mq}$$

$$U_0 = 0.74$$

$$U_I = 0.68$$

$$T_i = 5.43$$

$$SR = 0.81$$

$$E_{med} = 15 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 10 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 19 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 35 W, altezza punto luce 6,50 m.

#### *4.11 Via S. Polo*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me4b

Valori illuminotecnici calcolati:

$$L_{med} = 0.94 \text{ cd/mq}$$

$$U_0 = 0.75$$

$$U_I = 0.81$$

$$T_i = 5.43$$

$$SR = 0.66$$

$$E_{med} = 15 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 11 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 19 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 26 W, altezza punto luce 6,50 m.



#### *4.12 Via Verdi e via E. F. Di Savoia*

Classe illuminotecnica di riferimento: Me3c

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.35$$

$$UI = 0.54$$

$$E_{med} = 25 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 72 W, altezza punto luce 9,00 m.

#### *4.13 Via Risorgimento*

Classe illuminotecnica di riferimento: CE3

Valori illuminotecnici calcolati:

$$E_{med} = 18 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 72 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.14 Via Antonio Bajamonti*

Classe illuminotecnica di riferimento: ME3c

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.56$$

$$UI = 0.57$$

$$Ti = 5.51$$

$$SR = 0.50$$

$$E_{med} = 20 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 12 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 29 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 52 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.15 Via Martiri della Libertà*

Classe illuminotecnica di riferimento: ME4a

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.56$$

$$UI = 0.61$$

$$Ti = 8.46$$

$$SR = 0.50$$

$$E_{med} = 15 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 7 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 24 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 52 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.16 Via Giacomo Matteotti*

Classe illuminotecnica di riferimento: ME4a

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.56$$

$$UI = 0.56$$

$$Ti = 7.75$$

$$SR = 0.50$$

$$E_{med} = 15 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 7 \text{ lx}$$

$$E_{max} = 24 \text{ lx.}$$

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 52 W, altezza punto luce 7,00 m.

#### *4.17 Riviera Dei Mugnai*

Classe illuminotecnica di riferimento: ME5

Valori illuminotecnici calcolati:

$$U0 = 0.55$$

$$UI = 0.49$$

$$Ti = 8.66$$

$$SR = 0.91$$

$$E_{med} = 12 \text{ lx}$$

$$E_{min} = 5 \text{ lx}$$

$E_{max} = 19 \text{ lx}$ .

Caratteristiche installazione adottata:

apparecchio a LED 34 W, altezza punto luce 6,00 m.

## 5. CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE UTILIZZATE

Il corpo illuminante sarà conforme alle normative CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, con grado di protezione dell'apparecchio IP66.

I LED utilizzati saranno disponibili con temperature di colore di 4000 K oppure 3000K l'indice di resa cromatica sarà superiore a 70.

Padova, 09/09/2016

Il tecnico incaricato  
Dott. Ing. Pierangelo Valerio

A circular blue ink stamp from the Province of Padova. The outer ring contains the text "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA" at the top and "ORDINE" at the bottom. Inside the ring, the text "Ing. PIERANGELO VALERIO" and "Nr. 3181" is visible. A black ink signature is written across the stamp.