

mario cassinelli architetto

COMMITTENTE :

ORCHIDEA SRL

PIANO ATTUATIVO Tsm
DI INIZIATIVA PRIVATA PER LO SVILUPPO DI
NUOVI IMPIANTI PER LA DISTRIBUZIONE
DEL CARBURANTE E RELATIVI SERVIZI
DI VIA SCARLATTI A CESATE, 20031 (MI)

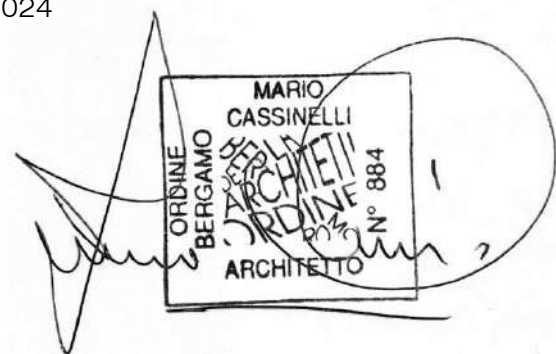
ALLEGATO A.16

PROGETTO ILLUMINOTECNICO

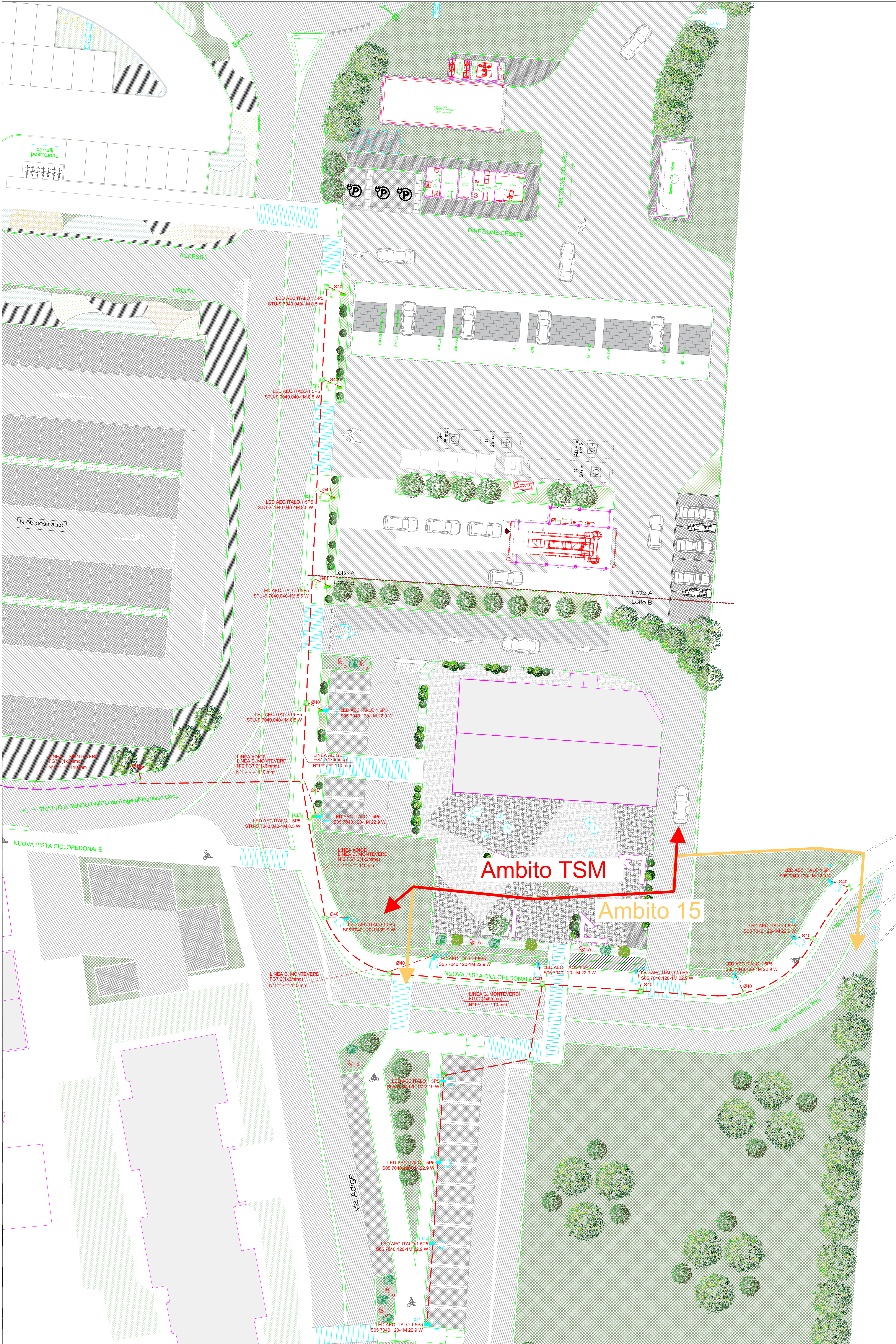
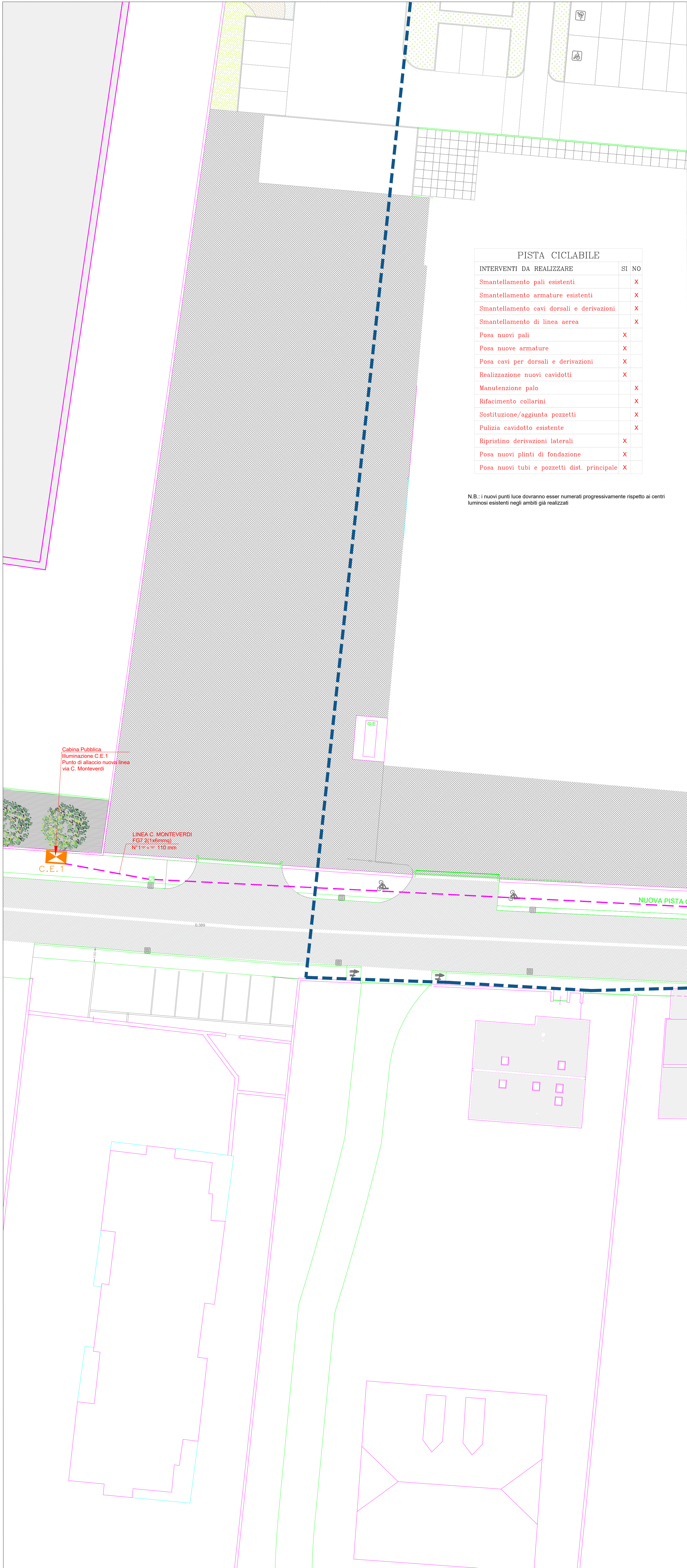
agg NOVEMBRE 2024

il progettista

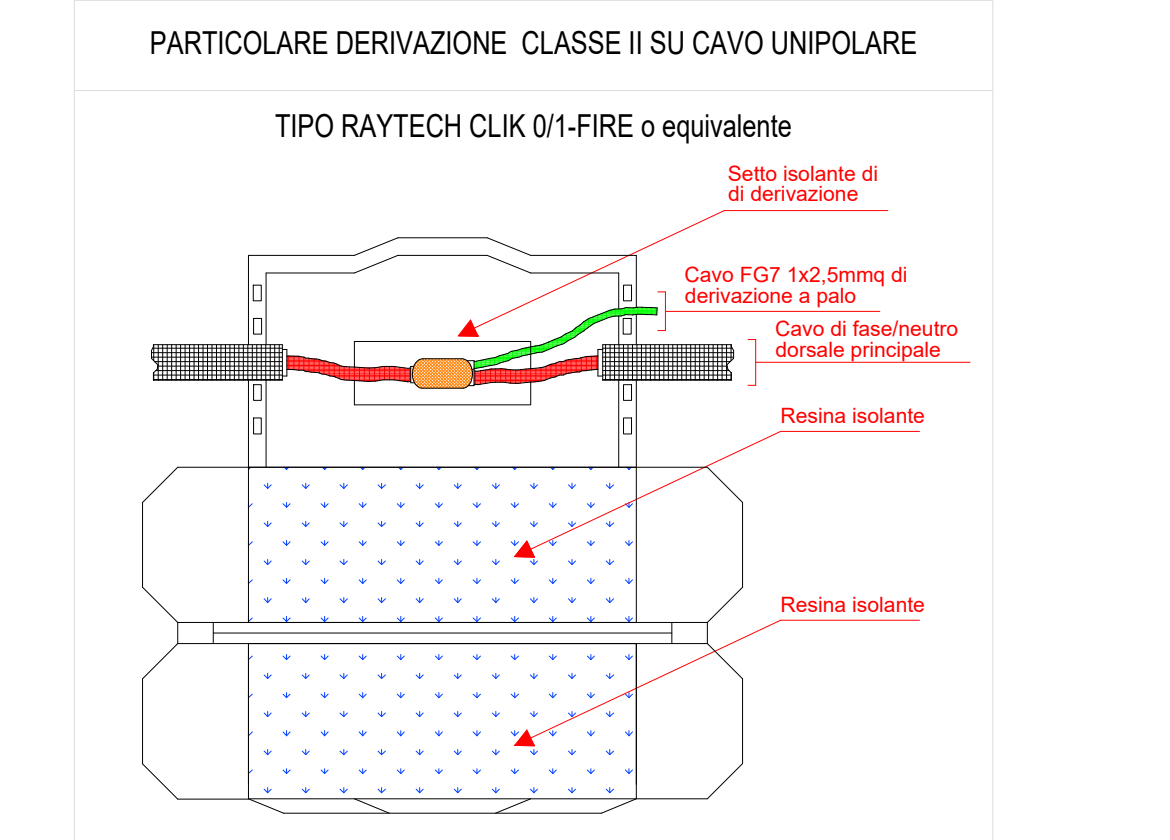
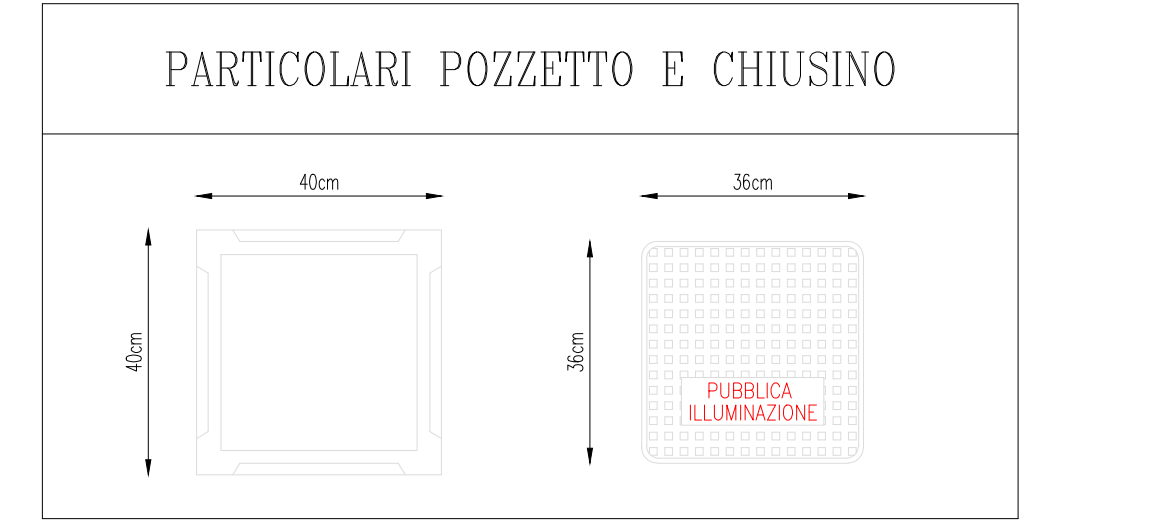
Mario Cassinelli Architetto



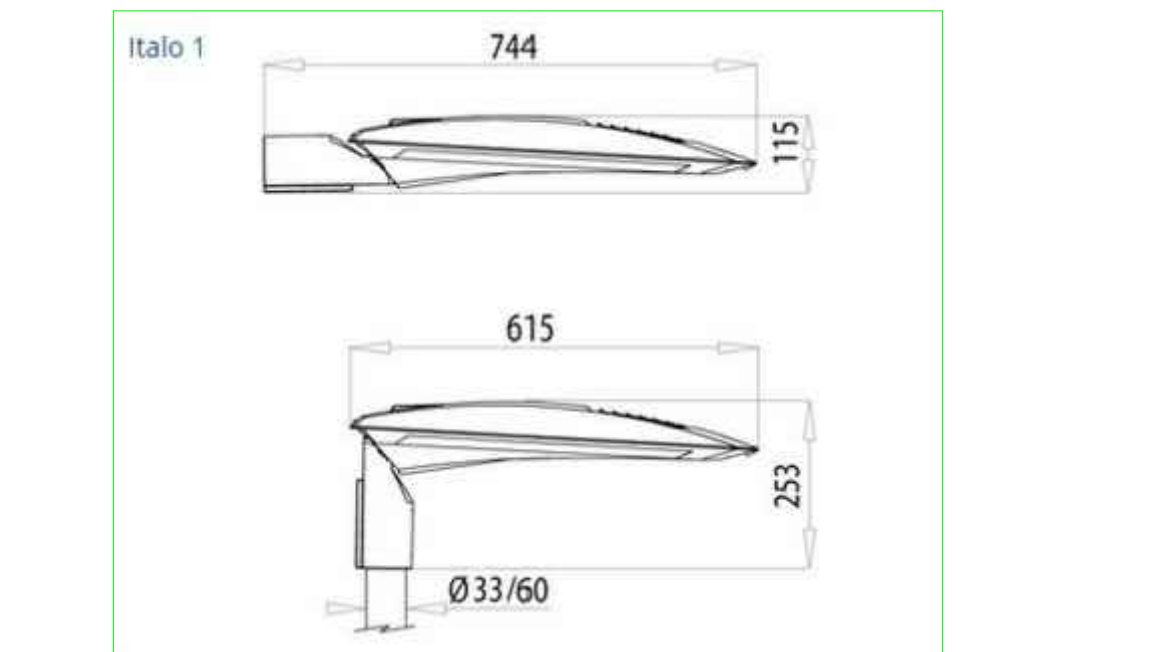
studio di architettura
via claudia grismondi, 11/a - 24124 bergamo (italia)
via Lucrezia Romana, 165 - 00043 roma ciampino (italia)
tel. (+39) 035 060 4629 fax (+39) 035 345 069
e-mail mario@architettocassinelli.it
www.architettocassinelli.it
c.f. cssmra62s04a794y p.iva 01875640169



LEGENDA		DESCRIZIONE
Q.TA'	SIMBOLI	
—		Armadio stradale o quadro elettrico, montato su basamento in cemento completo di tubazioni elettriche e montato a parete, contenente materiale e cablate tutte le apparecchiature per alimentazione, comando, controllo e protezione dell'impianto di pubblica illuminazione e OPERA GIA' REALIZZATA - PREVEDERE MODIFICHE PER ALLACCIO NUOVA LINEA
18		Nuovo pozzetto con copertura in ghisa tipo D400. Dimensione 40x40cm.
6		Apparecchio per illuminazione stradale marca AEC ILLUMINAZIONE tipo ITALO 1 SP5 STU-S 7040-040-1M 8.5 W. Flusso luminoso 1190 lumen.
13		Apparecchio per illuminazione stradale marca AEC ILLUMINAZIONE tipo ITALO 1 SP5 S05 7040-120-1M 22.9 W. Flusso luminoso 3370 lumen.
17		Apparecchio per illuminazione stradale marca AEC ILLUMINAZIONE tipo ITALO 1 SP5 S05 7040-120-1M 22.9 W. Flusso luminoso 3370 lumen.



Design unico per le armature stradali ITALO 1 - AEC ILLUMINAZIONE



Panoramica delle dimensioni delle armature stradali ITALO 1 - AEC ILLUMINAZIONE

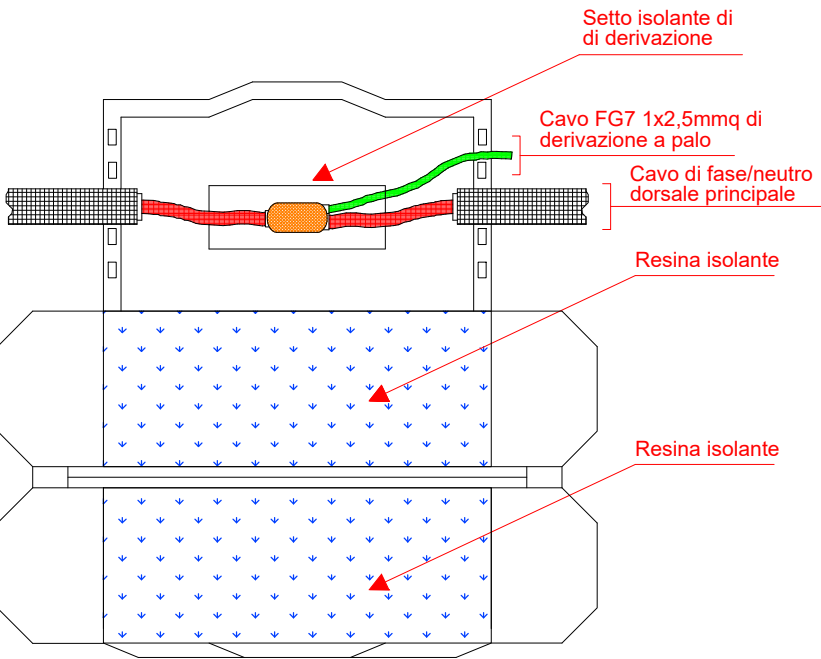
NOME COMMITTENTE: ORCHIDEA S.R.L. COMUNE DI CESATE (MI)									
INDIRIZZO: -									
DENOMINAZIONE OPERA									
PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE NELL'AMBITO TSM e 15									
DESCRIZIONE PROGETTO									
IMPIANTO ELETTRICO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE									
TAVOLA GENERALE INTERVENTO IN									
PISTA CICLOPEDONALE VIA ADIGE E VIA C.MONTEVERDI - CESATE (MI)									
DOCUMENTO DI PROGETTO									
TAVOLA	SCALA	FORMATO	FILE	LIVELLO	REVISIONE	DATA	REDATTO	VISTO	APPROVATO
I.E.01	1:200	A0	TAV-G	ESE	0	06/12/2024	PIANA	CASALE	CASALE
PROGETTO			GRUPPO DI LAVORO		PROGETTISTA		TIMBRO		
135-2024			p.l. Emanuele Brigholi Ing. Antonino Casale p.l. Alessandro Capitano p.l. Fabio Piana Ing. Gian Battista Rotini		Ing. Antonino Casale				
CASALE ING. ANTONINO			VIA GRISMONDI, 13/A C.A.P. 24124 - BERGAMO TEL. 035 - 4124399 FAX. 035 - 562697 E-MAIL: studio@ingcasale.it						

PALO CONICO DIRITTO

								i	l	Ø	p
	h mm	e mm	s mm	d mm	D mm						
-	7000	800	4	60	127	78	2.45	1000	950	300	800

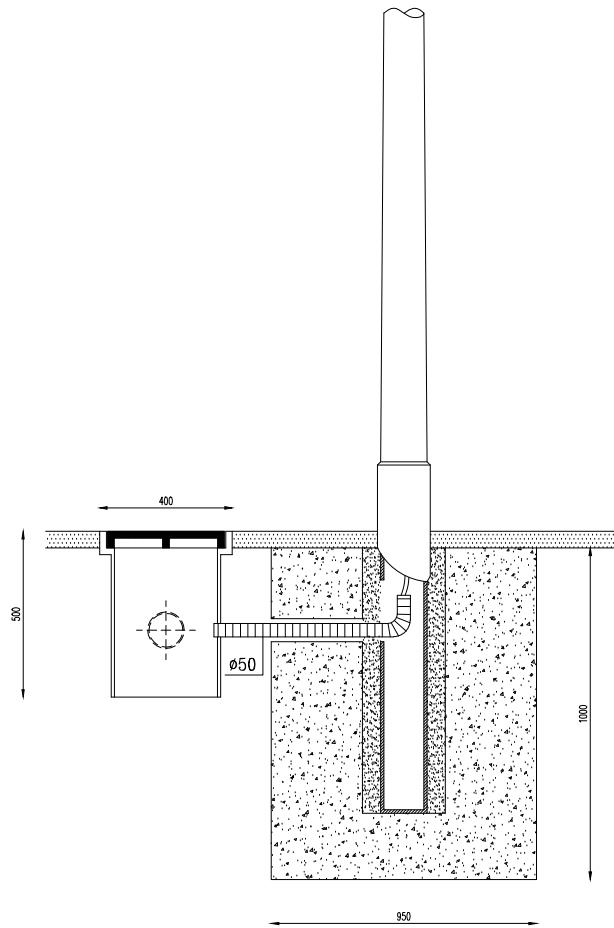
PARTICOLARE DERIVAZIONE CLASSE II SU CAVO UNIPOLARE

TIPO RAYTECH CLIK 0-FIRE o equivalente



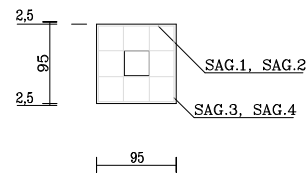
COMMITTENTE									
NOME COMMITTENTE: ORCHIDEA S.R.L. COMUNE DI CESATE (MI)									
INDIRIZZO: -									
DENOMINAZIONE OPERA									
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE									
DESCRIZIONE PROGETTO									
IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DETTAGLI INSTALLAZIONE PALI PIANO ATTUATIVO TM 1 - VIA SCARLATTI - CESATE (MI)									
DOCUMENTO DI PROGETTO									
TAVOLA	SCALA	FORMATO	FILE	LIVELLO	REVISIONE	DATA	REDATTO	VISTO	APPROVATO
I.E. 02	-	A3	ELE	-	0	06/12/2024	PIANA	CASALE	CASALE
PROGETTO									
GRUPPO DI LAVORO									
PROGETTISTA									
TIMBRO									
STUDIO TECNICO ING. CASALE									
CASALE ING. ANTONINO									
VIA GRISMONDI, 13/A C.A.P. 24124 - BERGAMO TEL. 035 - 4124399 FAX. 035 - 4534064 E-MAIL: studio@ingcasale.it									

DETTAGLIO POZZETTO E DERIVAZIONE A PALO

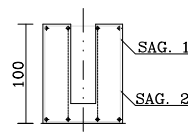


DETTAGLIO FERRI D'ARMATURA PLINTO

SEZ. ORIZZONTALE



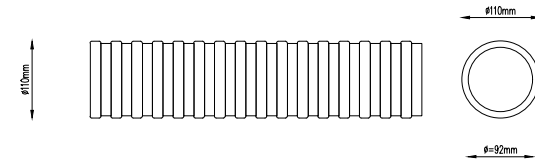
SEZ. VERTICALE



PLINTO PALO IN CLS. RCK = 250 N/cm^q

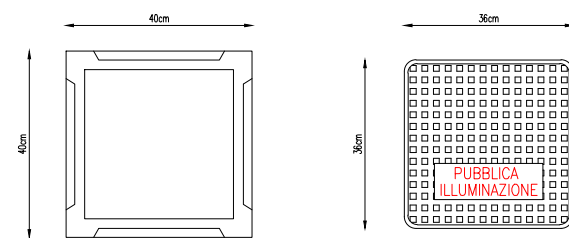
TIPO	SAGOMA			NUM./DIAM.	LUNG.	PESO
SAG.1	15	91	15	4ø8	106	1,67
SAG.2	15	91	15	4ø8	298	4,71
SAG.3	15	91	15	4ø8	106	1,67
SAG.4	15	91	15	4ø8	298	4,71

PARTICOLARE TUBO INTERRATO

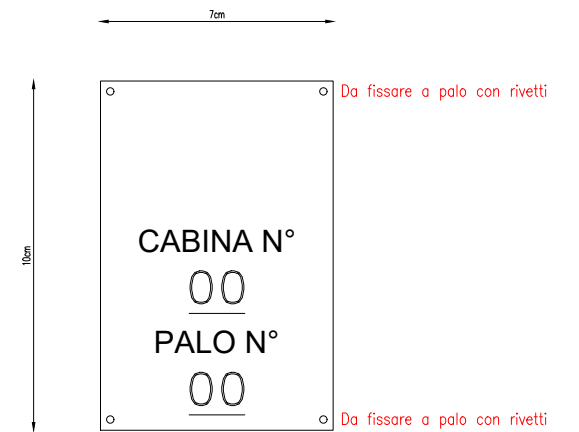


Tubo in polietilene ad alta densità corrugato serie pesante classe N
Conforme a norme CEI 23-46 classe N e CEI EN 50086-2-4
Contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente

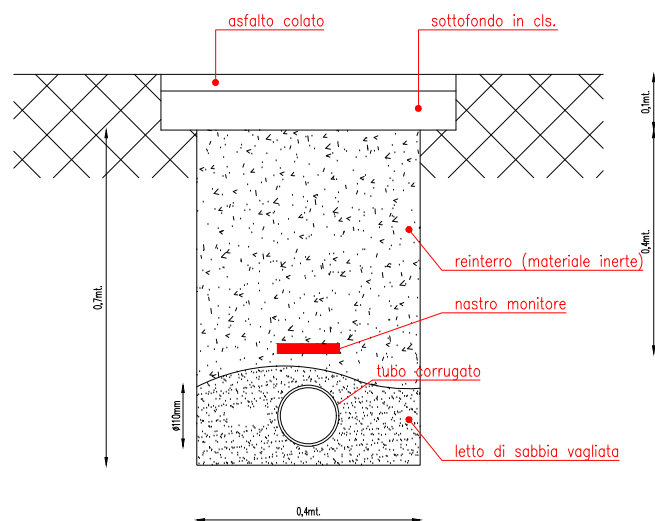
PARTICOLARI POZZETTO E CHIUSINO



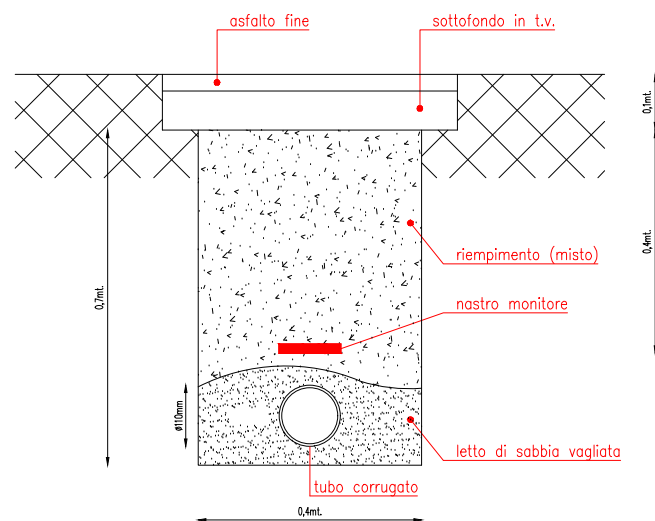
PARTICOLARE TARGHETTA IDENTIFICATIVA PALO



PARTICOLARE SCAVO SU MARCIAPIEDE



PARTICOLARE SCAVO SU STRADA

**COMMITTENTE**

NOME COMMITTENTE: ORCHIDEA S.R.L.
COMUNE DI CESATE (MI)



INDIRIZZO:

DENOMINAZIONE OPERA

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

DESCRIZIONE PROGETTO

IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

DETTAGLI INSTALLAZIONE PALI - PLINTI, TUBAZIONI E POZZETTI

PIANO ATTUATIVO TM 1 - VIA SCARLATTI - CESATE (MI)

DOCUMENTO DI PROGETTO

[illegible]

PROGETTO	GRUPPO DI LAVORO	PROGETTISTA	TIMBRO
135-2024	p.i. Emanuele Brignoli ing. Antonino Casale p.i. Alessandro Capitanio p.i. Fabio Piana ing. Gian Battista Rotini	ing. Antonino Casale	

STUDIO TECNICO ING. CASALE

CASALE ING. ANTONINO

Progettazione Impianti Elettrici Civili ed Industriali
Progettazione Impianti Idro-Termo-Sanitari e Condizionamento
Direzione Lavori e Consulenze Tecniche

VIA GRISMONDI, 13/A
C.A.P. 24124 - BERGAMO
TEL. 035 - 4124399
FAX. 035 - 4534064
E-MAIL: studio@ingcasale.it

COMMITTENTE

NOME COMMITTENTE: ORCHIDEA S.R.L.
COMUNE DI CESATE (MI)

INDIRIZZO: -



DENOMINAZIONE OPERA

PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE

NELL'AMBITO TSM e 15

DESCRIZIONE PROGETTO

IMPIANTO ELETTRICO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE - ILLUMINAZIONE STRADALE

VIA ADIGE PISTA CICLOPEDONALE - CESATE (MI)

DOCUMENTO DI PROGETTO

TAVOLA	SCALA	FORMATO	FILE	LIVELLO	REVISIONE	DATA	REDATTO	VISTO	APPROVATO
I.E.4	-	A4	VER.ILL.	-	0	06/12/2024	PIANA	CASALE	CASALE

PROGETTO	GRUPPO DI LAVORO	PROGETTISTA	TIMBRO
135-2024	p.i. Emanuele Brignoli ing. Antonino Casale p.i. Alessandro Capitanio p.i. Fabio Piana ing. Gian Battista Rotini	ing. Antonino Casale	

STUDIO TECNICO ING. CASALE

CASALE ING. ANTONINO Progettazione Impianti Elettrici Civili ed Industriali Progettazione Impianti Idro-Termo-Sanitari e Condizionamento Direzione Lavori e Consulenze Tecniche	VIA GRISMONDI, 13/A C.A.P. 24124 - BERGAMO TEL. 035 - 4124399 FAX. 035 - 4534064 E-MAIL: studio@ingcasale.it
--	--

Nuova urbanizzazione - Enercoop

Impianto : Cesate (MI)

Numero progetto : PR24-580-LDS-A2

Cliente : Comune di Cesate

Autore : Lighting Consultant - Maurizio Sgrevi

Data : 06.12.2024

Nel presente documento si illustrano i seguenti calcoli illuminotecnici:

- ~> Aggiornamento dello studio della strada tipo di riferimento per il piano di urbanizzazione, denominata via Trebbia, con i nuovi corpi illuminanti AEC modello ITALO 1, oggetto di revisione e nuova codifica da parte del costruttore.
- ~> Analisi puntuale dei nuovi interventi negli ambiti cosiddetti TSM e 15, inerenti la nuova pista ciclabile.

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STU-M 7040... (22-076-09_03 PU...)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M (22-028-13_03)	
1.2.1 Pagina dati	4
1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M (22-120-01_03)	
1.3.1 Pagina dati	5
2 Tipico via Trebbia	
2.1 Riepilogo, Tipico via Trebbia	
2.1.1 Panoramica risultato, Tipico via Trebbia	6
3 Area d'intervento	
3.1 Descrizione, Area d'intervento	
3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	7
3.1.2 Pianta	10
3.2 Riepilogo, Area d'intervento	
3.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	11
3.2.2 Panoramica risultato, Aree di misura (1)	13
3.2.3 Sommario Esterni, Aree di misura (1)	14
3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento	
3.3.2 Falsi Colori, Tratto stradale (E)	16
3.3.3 Falsi Colori, Tratto stradale (E)	17
3.3.4 Falsi Colori, Parcheggi (E)	18
3.3.5 Falsi Colori, Parcheggi (E)	19
3.3.6 Falsi Colori, Parcheggi (E)	20
3.3.7 Falsi Colori, Tratto ciclabile (E)	21
3.3.8 Falsi Colori, Tratto ciclabile (E)	22

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STU-M 7040... (22-076-09_03 PU...)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-076-09_03 PUNTI LUCE VIA TREBBIA

ITALO 1 5P5 STU-M 7040.080-2M

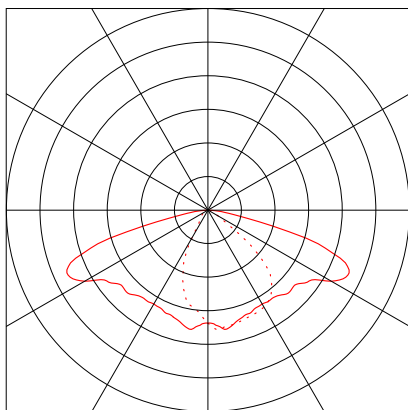
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 155.48 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 45 76 97 100 100
UGR 4H 8H : 36.5 / 16.4
Potenza : 30.1 W
Flusso luminoso : 4680 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-ITA1-5P5-4000-080-2M-
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 4680 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



1 Dati punti luce

1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M (22-028-13_03)

1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-028-13_03 ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M

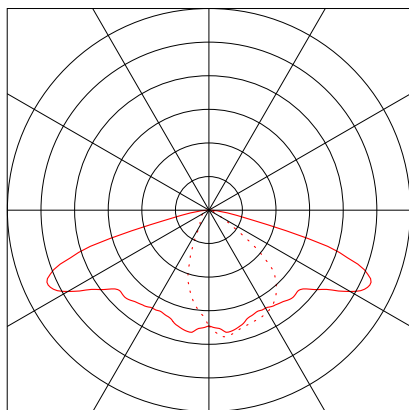
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 140 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 44 76 97 100 100
UGR 4H 8H : 32.1 / 11.7
Potenza : 8.5 W
Flusso luminoso : 1190 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-ITA1-5P5-4000-040-1M-
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 1190 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



1 Dati punti luce

1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M (22-120-01_03)

1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-01_03 ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M

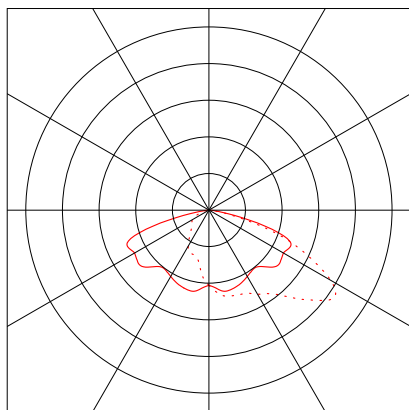
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 147.16 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 31 67 96 100 100
UGR 4H 8H : 33.4 / 20.8
Potenza : 22.9 W
Flusso luminoso : 3370 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-ITA1-5P5-4000-120-1M-
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 3370 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



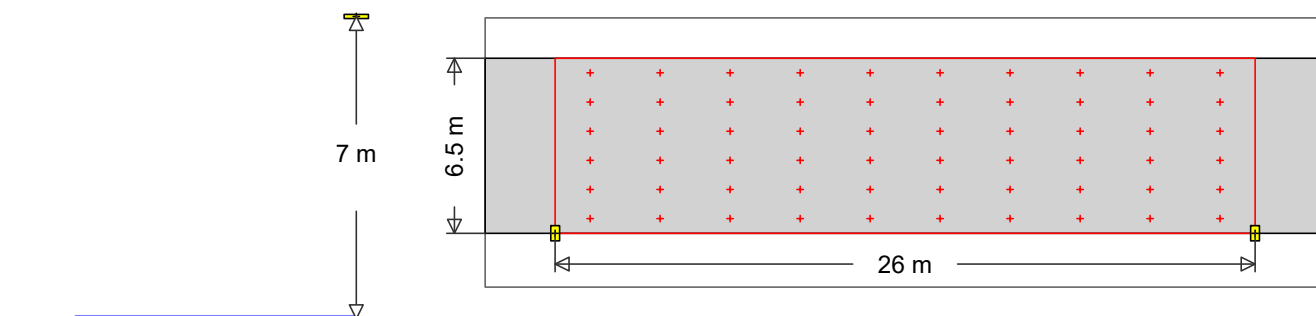
Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



2 Tipico via Trebbia

2.1 Riepilogo, Tipico via Trebbia

2.1.1 Panoramica risultato, Tipico via Trebbia



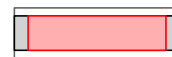
1	AEC ILLUMINAZIONE SRL
	Codice : 22-076-09_03 PUNTI LUCE VIA TREBBIA
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STU-M 7040.080-2M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-4000-080-2M-70-25 30.1 W / 4680 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 26.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 7.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 1158 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 6.50 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07		



Luminanza

Area di calcolo: 26m x 6.5m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=4.88m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.63m, z=1.50m

Lane	$\bar{L}_m$	U_o	U_i	f_{TI}	R_{EI}
2:(y=4.88)	0.88 cd/m ² ✓	0.43 ✓	0.82 ✓	7 ✓	0.43 ✓
1:(y=1.63)	0.82 cd/m ² ✓	0.44 ✓	0.89 ✓	12 ✓	0.74 ✓
M4	≥ 0.75 cd/m ²	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 26m x 6.5m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
12.1 lx	6.72 lx	0.55	0.25

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



3 Area d'intervento

3.1 Descrizione, Area d'intervento

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	5 x	Codice	: 22-076-09_03 PUNTI LUCE VIA TREBBIA
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STU-M 7040.080-2M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-4000-080-2M-70-25 30.1 W / 4680 lm
2	6 x	Codice	: 22-028-13_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-4000-040-1M-70-25 8.5 W / 1190 lm
3	11 x	Codice	: 22-120-01_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-4000-120-1M-70-25 22.9 W / 3370 lm

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024

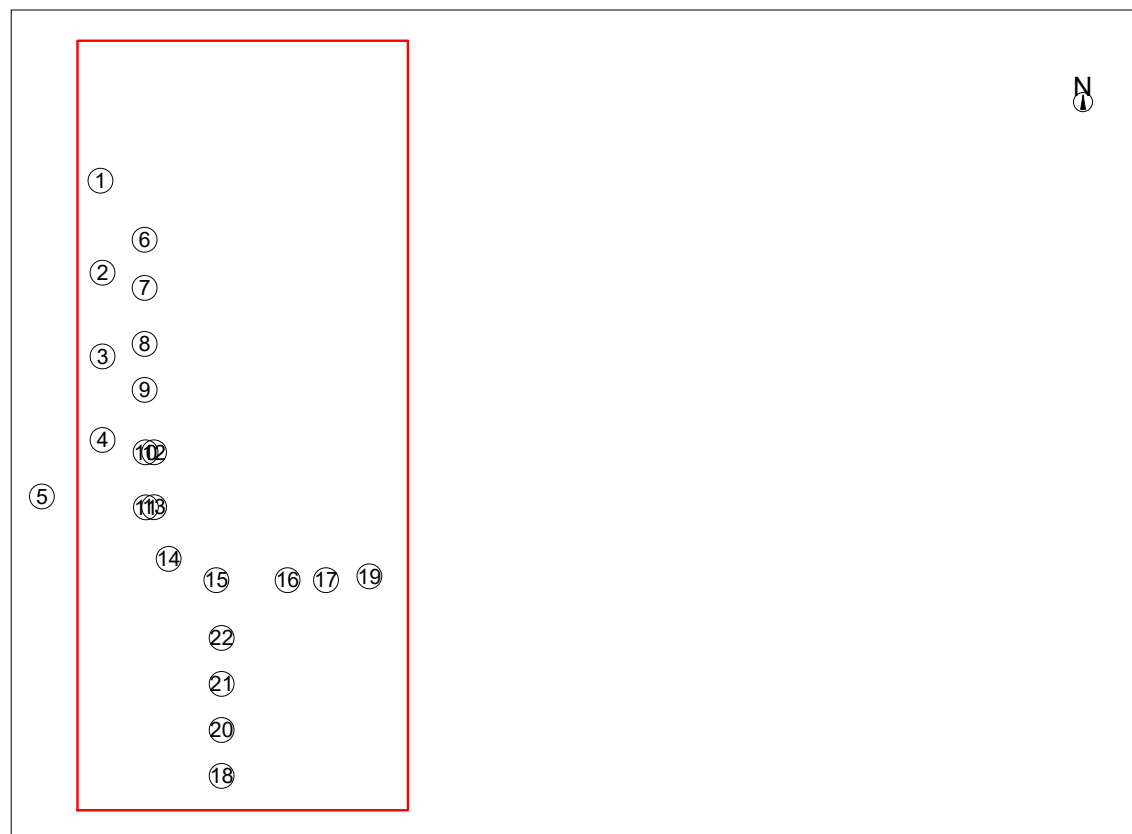


3 Area d'intervento

3.1 Descrizione, Area d'intervento

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
 Impianto : Cesate (MI)
 Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
 Data : 06.12.2024



3 Area d'intervento

3.1 Descrizione, Area d'intervento

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STU-M 7040.080-2M 22-076-09_03									
PUNTI LUCE VIA TREBBIA									
1	64.00	96.50	7.95	270.00	0.00	0.00	64.70	96.50	0.00
2	64.50	74.50	7.95	270.00	0.00	0.00	65.20	74.50	0.00
3	64.50	54.50	7.95	270.00	0.00	0.00	65.20	54.50	0.00
4	64.50	34.50	7.95	270.00	0.00	0.00	65.20	34.50	0.00
5	50.00	21.00	7.95	187.44	0.00	0.00	50.10	20.30	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M 22-028-13_03									
6	74.59	82.39	7.95	90.00	0.00	0.00	73.61	82.39	0.00
7	74.59	70.85	7.95	90.00	0.00	0.00	73.61	70.86	0.00
8	74.59	57.48	7.95	90.00	0.00	0.00	73.61	57.47	0.00
9	74.59	46.51	7.95	90.00	0.00	0.00	73.61	46.51	0.00
10	74.81	31.56	7.95	90.00	0.00	0.00	73.84	31.56	0.00
11	74.87	18.40	7.95	90.00	0.00	0.00	73.89	18.40	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M 22-120-01_03									
12	76.81	31.56	7.95	270.00	0.00	0.00	88.17	31.56	0.00
13	76.81	18.46	7.95	270.00	0.00	0.00	88.17	18.46	0.00
14	80.33	6.10	7.95	120.61	0.00	0.00	70.56	0.32	0.00
15	91.72	0.99	7.95	180.75	0.00	0.00	91.87	-10.36	0.00
16	108.76	0.99	7.95	180.75	0.00	0.00	108.91	-10.36	0.00
17	117.94	0.99	7.95	180.75	0.00	0.00	118.09	-10.36	0.00
18	92.98	-45.82	7.95	270.75	0.00	0.00	104.30	-45.70	0.00
19	128.30	1.92	7.95	189.25	0.00	0.00	130.13	-9.28	0.00
20	92.98	-34.82	7.95	270.75	0.00	0.00	104.30	-34.70	0.00
21	92.98	-23.82	7.95	270.75	0.00	0.00	104.30	-23.70	0.00
22	92.98	-12.82	7.95	270.75	0.00	0.00	104.33	-12.67	0.00

Elementi di creazione

Superficie di misurazione

Nr.				Angolo di rotazione				
	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1								
	58.50	-54.00	0.00	79.00	184.00	0.00	0.00	0.00
Tratto stradale								
M 1.2	64.54	34.41	0.00	7.90	20.23	0.00	0.00	0.00
Tratto stradale								
M 1.7	91.63	-6.71	0.00	36.49	5.99	0.00	0.00	0.00
Parcheggi								
M 1.3	75.72	26.32	0.00	10.50	10.00	0.00	0.00	0.00
Parcheggi								
M 1.4	75.72	13.42	0.00	10.50	10.00	0.00	0.00	0.00
Parcheggi								
M 1.5	92.36	-9.10	0.00	11.46	35.33	270.00	0.00	0.00
Tratto ciclabile								
M 1.1	72.23	68.89	0.00	2.85	16.04	0.00	0.00	0.00
Tratto ciclabile								
M 1.6	91.63	-0.31	0.00	27.66	2.73	0.00	0.00	0.00

3.1 Descrizione, Area d'intervento

3.1.2 Pianta



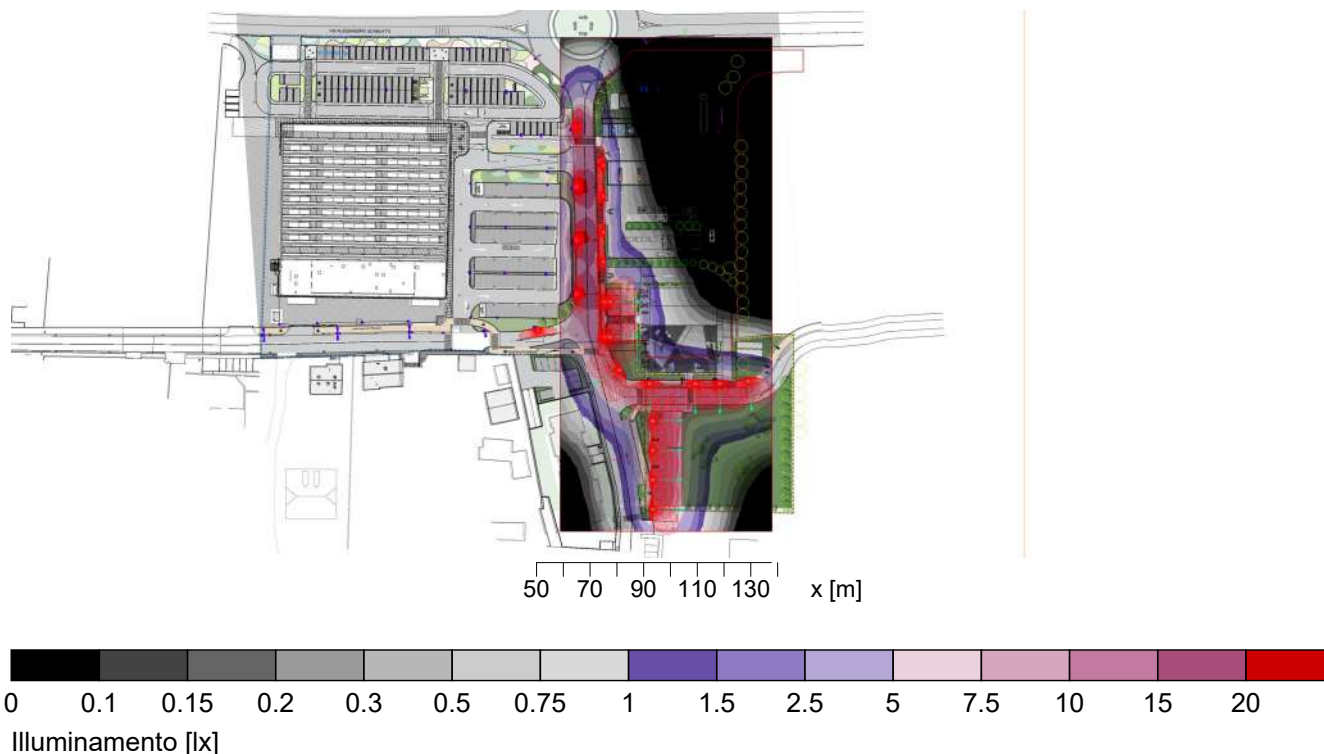
Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
 Impianto : Cesate (MI)
 Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
 Data : 06.12.2024



3 Area d'intervento

3.2 Riepilogo, Area d'intervento

3.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

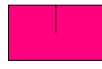
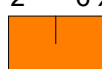
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza (centro fotom.)	7.95 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso dell'apparecchio	62930 lm
Potenza totale	423.3 W
Potenza totale per superficie (14536.00 m ²)	0.03 W/m ² (0.86 W/m ² /100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

$\bar{E}_m$	Orizzontale
E_{min}	3.38 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0 lx
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	---
Posizione	---
	0.00 m

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1 4 x	Codice : 22-076-09_03 PUNTI LUCE VIA TREBBIA
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STU-M 7040.080-2M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-4000-080-2M-70-25 30.1 W / 4680 lm
2 6 x	Codice : 22-028-13_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-4000-040-1M-70-25 8.5 W / 1190 lm

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



3 Area d'intervento

3.2 Riepilogo, Area d'intervento

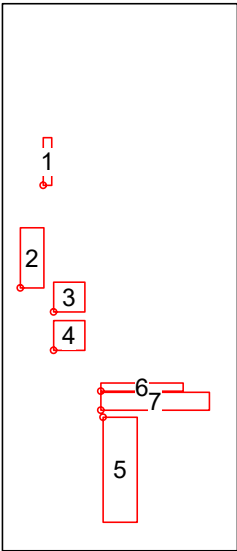
3.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

3	11 x	Codice	: 22-120-01_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-4000-120-1M-70-25 22.9 W / 3370 lm



3.2 Riepilogo, Area d'intervento

3.2.2 Panoramica risultato, Aree di misura (1)



Illuminamento orizzontale

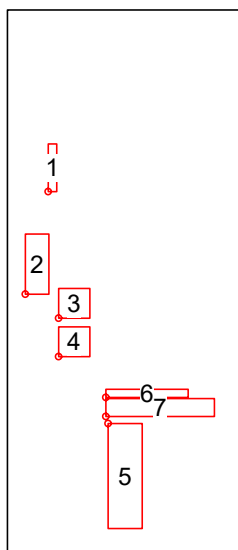
Nr.	Superficie di misurazione	Griglia	$\bar{E}_m$	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
1.2	Tratto stradale	6 x 20	17.5 lx	12.8 lx	25.5 lx	0.73	0.50
1.7	Tratto stradale	36 x 6	12.7 lx	8.9 lx	15.3 lx	0.70	0.58
1.3	Parcheggi	10 x 10	10.4 lx	5.6 lx	16.4 lx	0.53	0.34
1.4	Parcheggi	10 x 10	11.1 lx	6.5 lx	16.8 lx	0.59	0.39
1.5	Parcheggi	23 x 4	12.3 lx	8 lx	16.2 lx	0.65	0.49
1.1	Tratto ciclabile	3 x 16	11.6 lx	8.4 lx	14.5 lx	0.73	0.58
1.6	Tratto ciclabile	27 x 3	11.8 lx	8.2 lx	15.6 lx	0.69	0.53
Riepilogo			12.8 lx	5.6 lx	25.5 lx	0.44	0.22

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
 Impianto : Cesate (MI)
 Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
 Data : 06.12.2024



3.2 Riepilogo, Area d'intervento

3.2.3 Sommario Esterni, Aree di misura (1)



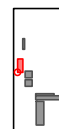
Superfici di misura

2 Tratto stradale

Illuminamento
 $\bar{E}_m$ E_{min}
 17.5 lx ✓ 12.8 lx
 C4 ≥ 10.0 lx

Area di calcolo: 7.9m x 20.23m (6 x 20 Punti), Altezza = 0.00m

U_o U_d
 0.73 ✓ 0.50
 ≥ 0.40

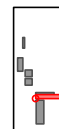


7 Tratto stradale

Illuminamento
 $\bar{E}_m$ E_{min}
 12.7 lx ✓ 8.95 lx
 C4 ≥ 10.0 lx

Area di calcolo: 36.49m x 5.99m (36 x 6 Punti), Altezza = 0.00m

U_o U_d
 0.70 ✓ 0.58
 ≥ 0.40

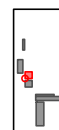


3 Parcheggi

Illuminamento
 $\bar{E}_m$ E_{min}
 10.4 lx ✓ 5.57 lx ✓
 P2 ≥ 10.0 lx ≥ 2.00 lx

Area di calcolo: 10.5m x 10m (10 x 10 Punti), Altezza = 0.00m

U_o U_d
 0.53 0.34

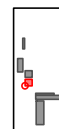


4 Parcheggi

Illuminamento
 $\bar{E}_m$ E_{min}
 11.1 lx ✓ 6.54 lx ✓
 P2 ≥ 10.0 lx ≥ 2.00 lx

Area di calcolo: 10.5m x 10m (10 x 10 Punti), Altezza = 0.00m

U_o U_d
 0.59 0.39



5 Parcheggi

Illuminamento
 $\bar{E}_m$ E_{min}
 12.3 lx ✓ 8.01 lx ✓
 P2 ≥ 10.0 lx ≥ 2.00 lx

Area di calcolo: 35.34m x 11.46m (23 x 4 Punti), Altezza = 0.00m

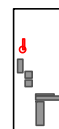
U_o U_d
 0.65 0.49



1 Tratto ciclabile

Illuminamento

Area di calcolo: 2.85m x 16.04m (3 x 16 Punti), Altezza = 0.00m



Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



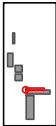
3.2 Riepilogo, Area d'intervento

3.2.3 Sommario Esterni, Aree di misura (1)

	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
P2	11.6 lx >= 10.0 lx	8.39 lx ✓ >= 2.00 lx	0.73	0.58

6 Tratto ciclabile

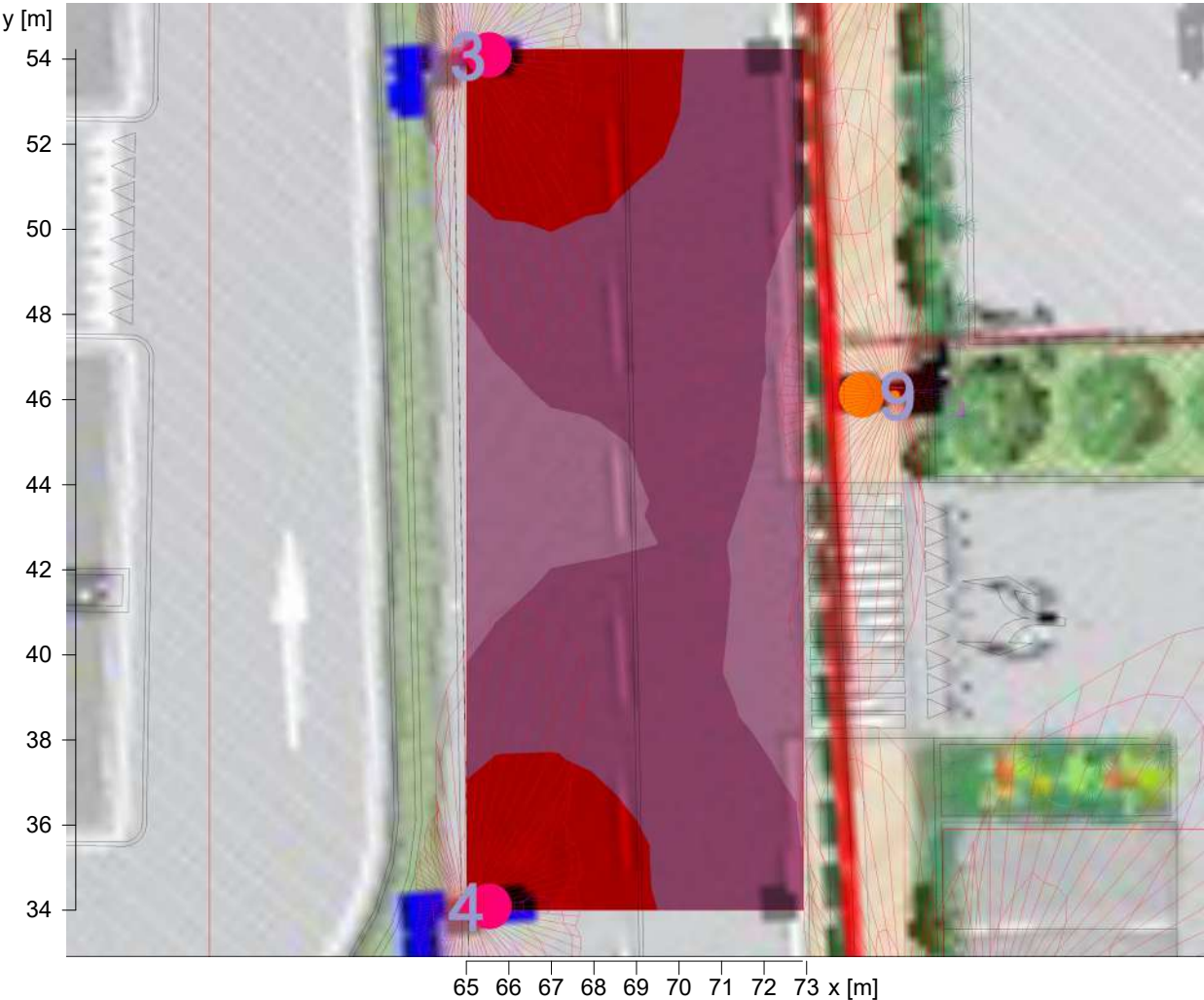
	Illuminamento		Area di calcolo: 27.66m x 2.73m (27 x 3 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
P2	11.8 lx >= 10.0 lx	8.20 lx ✓ >= 2.00 lx	0.69	0.53



3 Area d'intervento

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

3.3.2 Falsi Colori, Tratto stradale (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 17.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 12.8 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 25.5 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.36 (0.73)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.99 (0.50)

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

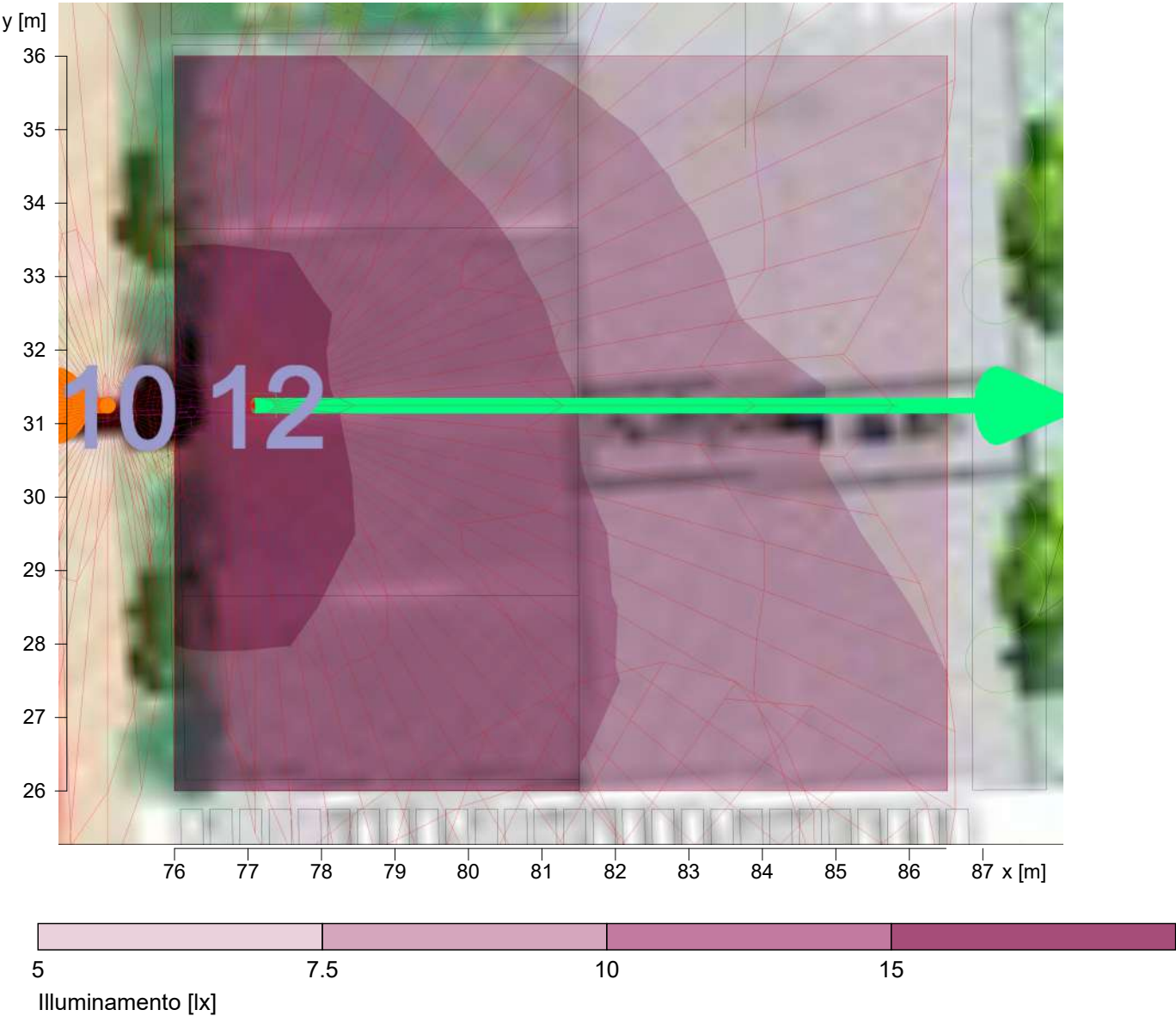
3.3.3 Falsi Colori, Tratto stradale (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 12.7 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8.9 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 15.3 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.42 (0.70)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.71 (0.58)

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

3.3.4 Falsi Colori, Parcheggi (E)



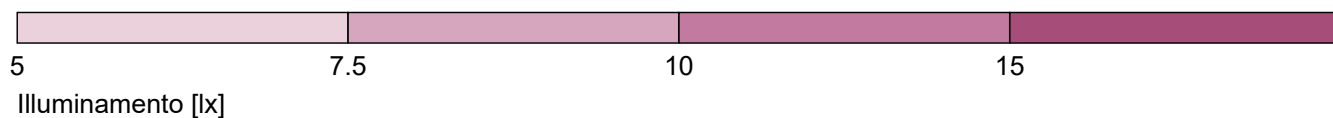
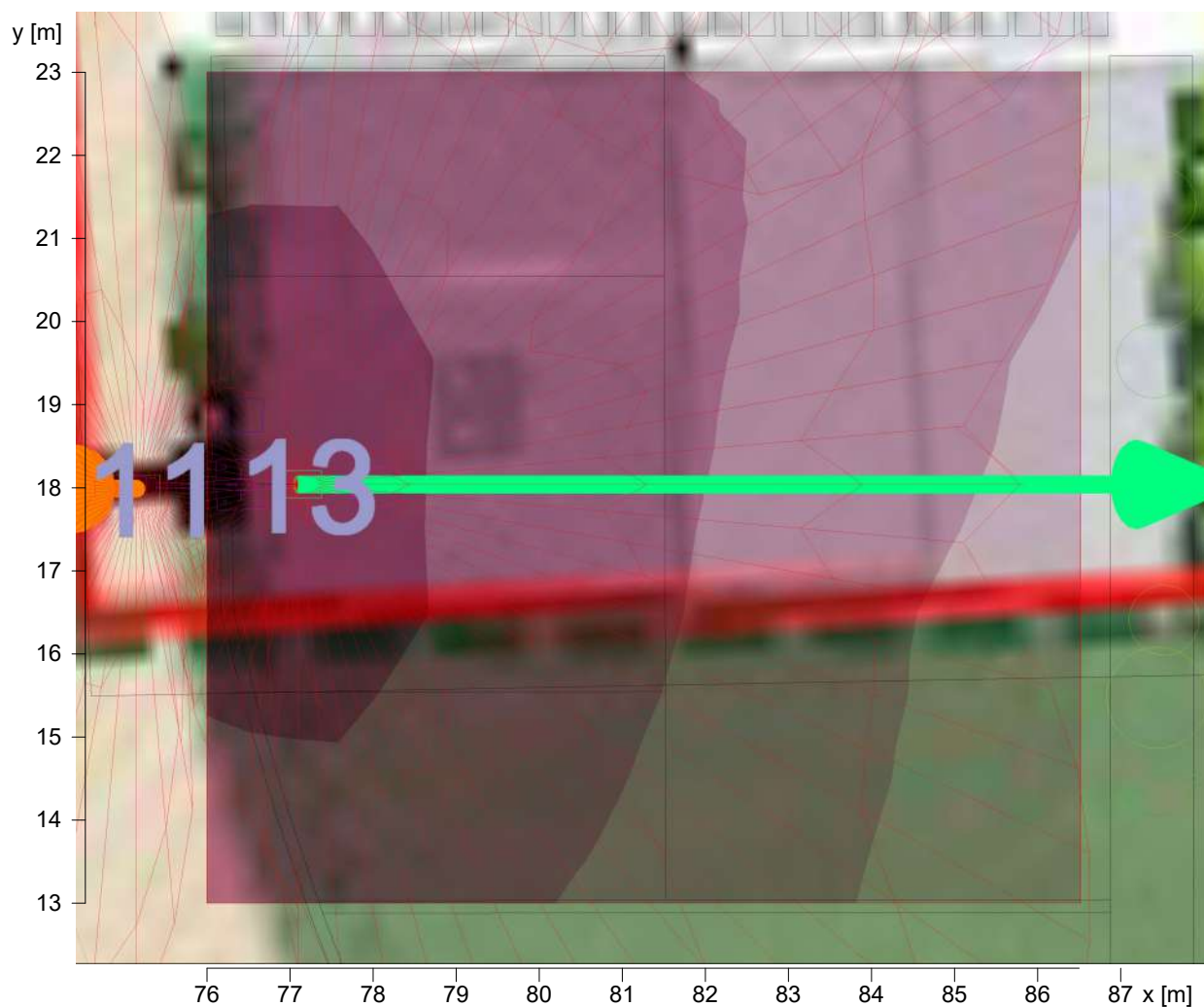
Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 10.4 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 5.6 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 16.4 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.87 (0.53)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.95 (0.34)

Oggetto : Nuova urbanizzazione - Enercoop
Impianto : Cesate (MI)
Numero progetto : PR24-580-LDS-A2
Data : 06.12.2024



3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

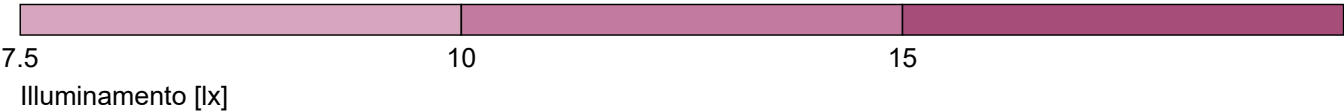
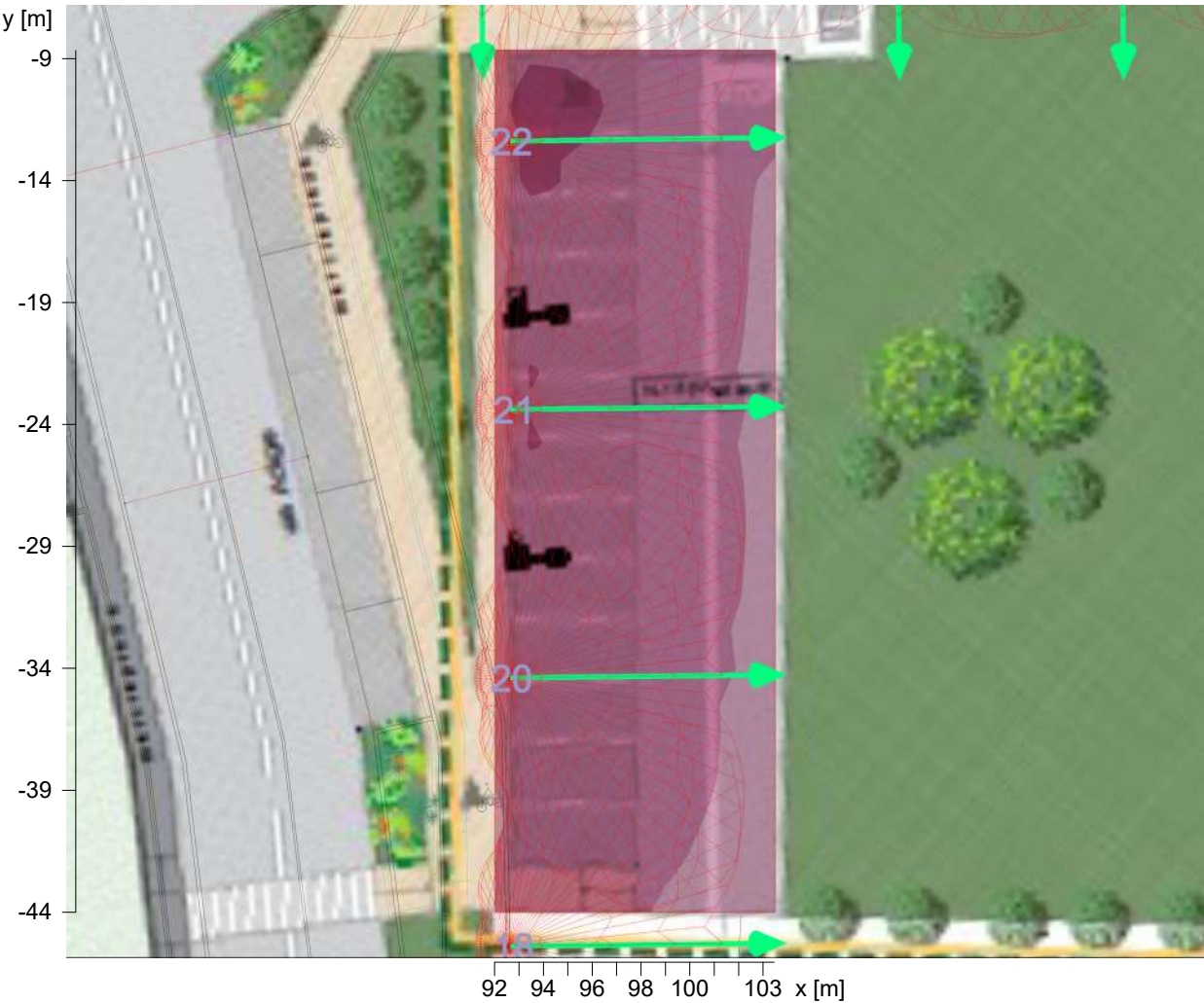
3.3.5 Falsi Colori, Parcheggi (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 11.1 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 6.5 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 16.8 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.69 (0.59)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.57 (0.39)

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

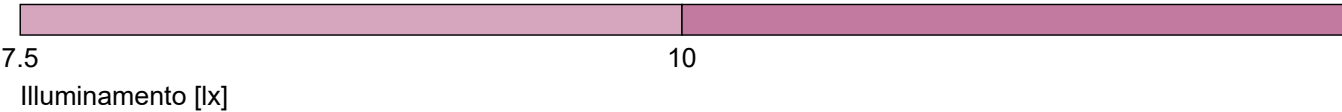
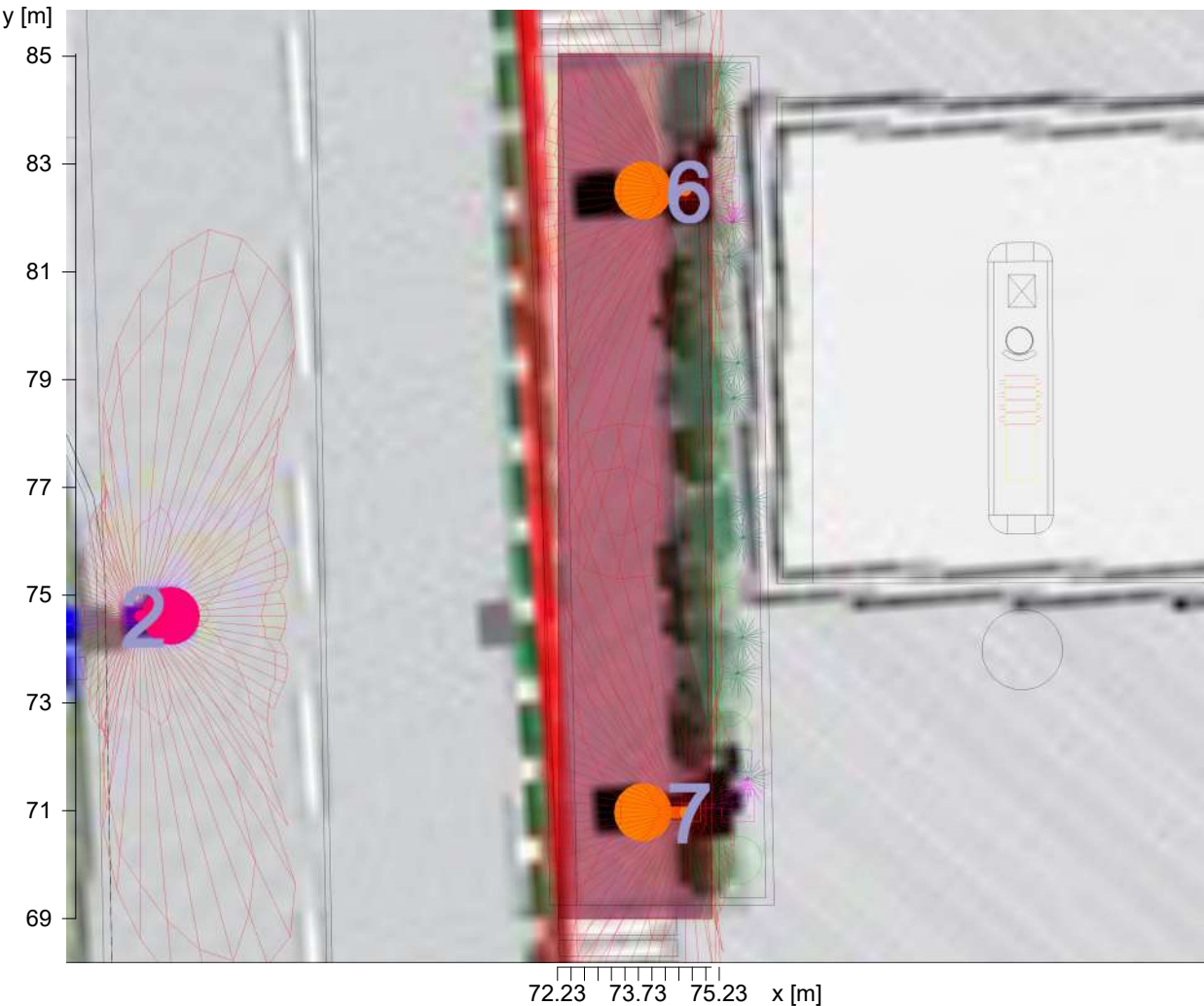
3.3.6 Falsi Colori, Parcheggi (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 12.3 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 16.2 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.54 (0.65)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.02 (0.49)

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

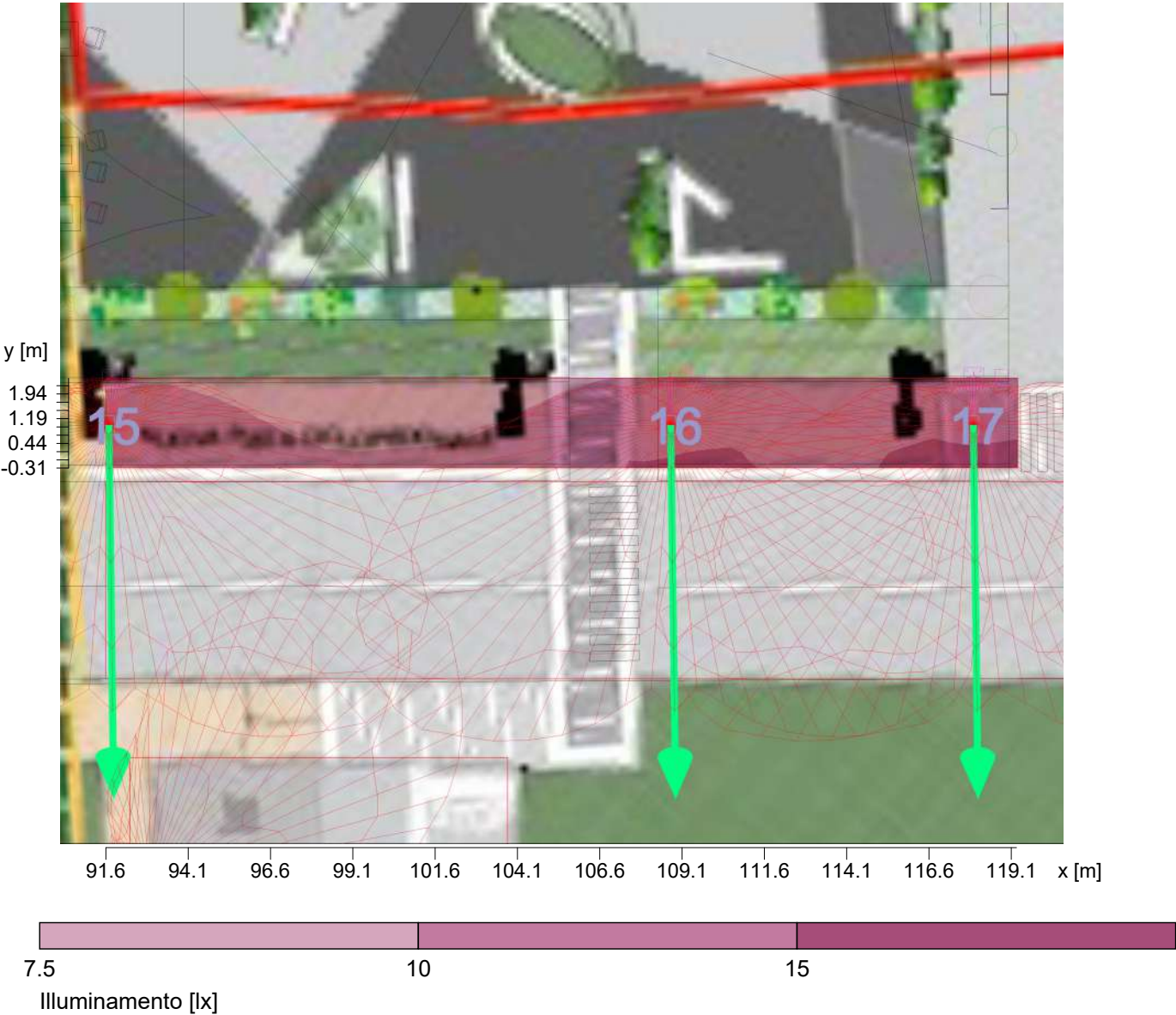
3.3.7 Falsi Colori, Tratto ciclabile (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 11.6 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 14.5 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.38 (0.73)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.73 (0.58)

3.3 Risultati calcolo, Area d'intervento

3.3.8 Falsi Colori, Tratto ciclabile (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 11.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8.2 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 15.6 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.44 (0.69)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.90 (0.53)

IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

PIANO ATTUATIVO TM1

VIA SCARLATTI – CESATE (MI)



PROGETTO ESECUTIVO

I.E. 06 RELAZIONE TECNICA



SOMMARIO

OGGETTO 3

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO PREVISTA.....3

DESCRIZIONE OPERE.....4

NORMATIVE DI RIFERIMENTO 5

DATI GENERALI E CLASSIFICAZIONE IMPIANTO.....6

PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE RICHIESTE PER UN IMPIANTO IN RELAZIONE AL TIPO DI STRADA 7

 CENSIMENTO DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DELLE STRADE 12

 INDICI DI DECLASSAMENTO E FLUSSI DI TRAFFICO 13

DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELL’IMPIANTO 15

TIPOLOGIE DI MATERIALI PREVISTI.....17

OGGETTO

La presente relazione tecnica si riferisce al progetto esecutivo dei lavori di PUBBLICA ILLUMINAZIONE - PIANO ATTUATIVO TM1 – VIA SCARLATTI nella città di Cesate (MI).

Negli ambiti del piano attuativo denominati TSM e 15 si è reso necessario lo studio e progettazione dell'illuminazione di nuova pista ciclopedonale adiacente a via Adige e via C. Monteverdi. Tale illuminazione sarà dedicata anche all'illuminazione pubblica delle vie stesse e relativi nuovi stalli di sosta, distribuiti come da tavole di progetto.

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO PREVISTA

N°	Descrizione Documento	Tavola n°
	Tavole corpi illuminanti	
1	Tavola intervento via ADIGE	I.E. 01
2	Dettagli costruttivi	I.E. 02
3	Dettagli costruttivi	I.E. 03
	Calcoli e dimensionamenti elettrici	
4	Verifiche illuminotecniche	I.E. 04
	Relazione di progetto	
6	Relazione tecnica	I.E. 05

DESCRIZIONE OPERE

Le aree interessate dall'intervento riguardano principalmente le seguenti vie e alcune laterali.

- VIA ADIGE
- VIA C. MONTEVERDI

Le tipologie di lavorazioni previste, non necessariamente tutte in tutte le vie di intervento, possono essere così suddivise:

- Realizzazione nuovi cavidotti;
- Realizzazione nuovi pozzetti di ispezione e di derivazione;
- Posa in opera di nuovi cavidotti con tubazioni corrugate;
- Installazione nuovi pali;
- Installazione nuove linee elettriche orizzontali e verticali;
- Installazione di nuovo quadro elettrico;
- Installazione nuove armature.

Gli interventi sono riassunti e descritti all'interno dei relativi elaborati grafici di progetto.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Legge n°186 del 1968,

Guida C.E.I. 0-2: “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”,

Norma C.E.I. 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”,

Norma C.E.I. 64-14: “Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori”,

Norma UNI EN 13201: “Illuminazione stradale” parti da 1 a 4,

Norma UNI 11248 del 2012: “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”.

Ex Legge Regionale n°17 del 27 Marzo 2000: “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso d’illuminazione esterna e di lotta all’inquinamento luminoso”,

Ex Legge Regionale n°38 del 21 Dicembre 2004: “Modifiche ed integrazioni alla legge regionale del 27 marzo 2000 n°17”,

Legge Regionale n° 31 del 05 Ottobre 2015: Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell’inquinamento luminoso

Legge 27 dicembre 2006 n. 296: “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007)”

DM 27 settembre 2017: “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.”

DATI GENERALI E CLASSIFICAZIONE IMPIANTO

L'impianto di cui all'oggetto può essere classificato, in relazione ai differenti criteri applicabili, nel seguente modo:

- Classificazione tipo di intervento:
 - Ampliamento di impianto esistente;
- Tensione: 400 V / 230 V – Sistema di 1a categoria;
- Sistema di distribuzione: Trifase con neutro
- Stato del neutro = TT
- Classe di isolamento: Classe II
- Vincoli ambientali: non si rilevano aree con particolari vincoli ambientali di cui al DM 27/09/2017
- Potenza contrattuale prevista: 1500 W circa

PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE RICHIESTE PER UN IMPIANTO IN RELAZIONE AL TIPO DI STRADA

Le prestazioni illuminotecniche sono state definite con riferimento alla classificazione delle strade tratta dal Piano Urbano del Traffico messo a disposizione dall'amministrazione comunale e le tabelle della norma UNI11248.

Sono state classificate le vie cittadine nelle aree di intervento secondo le linee guida indicate nel Piano Urbano del Traffico e identificati gli indici di declassamento per la definizione della categoria illuminotecnica di progetto ed esercizio, valutando caso per caso requisiti di sicurezza richiesti nell'area di intervento, possibilità di intervento o meno sull'interasse esistente tra i corpi illuminanti, uniformità dell'illuminazione pubblica, zone conflittuali, ecc..

I valori di luminanza e/o illuminamento da rispettare sono stati dedotti applicando le tabelle riepilogative della norma UNI11248:2016.

I corpi illuminanti saranno posizionati tutti perfettamente orizzontali in ottemperanza a quanto indicato nella L.R. 31-2015 e nei requisiti del DM 27/09/2017 paragrafo 4.2.3.9.

L'illuminazione di ogni via sarà progettata e realizzata per garantire un indice di prestazione energetica dell'impianto minimo pari a $IPEI^*=A$.

Di seguito sono riportate le tabelle della Norma UNI 11248 con indicate le categorie illuminotecniche cui far riferimento per iniziare la valutazione del rischio e le tabelle della norma UNI EN 13201-2:2015 con le prestazioni illuminotecniche richieste per le varie tipologie di strade da illuminare.

prospetto 1

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1)

Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

2)

Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3)

Vedere punto 6.3.

4)

Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Da usare per lo studio di strade con elevata presenza di traffico motorizzato

Table 1 — M lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry and wet road surface condition			Disability glare	Lighting of surroundings	
	Dry conditions			Wet	Dry conditions	Dry conditions
	$\bar{L}$ [minimum maintained] cd·m ²	U_o [minimum]	U_l^a [minimum]	U_{ow}^b [minimum]	f_{Tl}^c [maximum] %	R_{ef}^d [minimum]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

Da usare per lo studio di aree di conflitto

Table 2 — C lighting classes based on road surface illuminance

Class	Horizontal illuminance	
	$\bar{E}$ [minimum maintained] lx	U_n [minimum]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Da usare per lo studio di poste ciclabili e/o di strade con elevata presenza di pedoni

Table 3 — P lighting classes

Class	Horizontal illuminance		Additional requirement if facial recognition is necessary	
	$\bar{E}^a$ [minimum maintained] lx	E_{min} [maintained] lx	$E_{v,min}$ [maintained] lx	$E_{sc,min}$ [maintained] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	performance not determined	performance not determined		
^a To provide for uniformity, the actual value of the maintained average illuminance shall not exceed 1,5 times the minimum $\bar{E}$ value indicated for the class.				

Criteri più restrittivi da usare in luoghi dove si richiede un maggior livello di sicurezza

Table 4 — HS lighting classes

Class	Hemispherical illuminance	
	$\bar{E}_{hs}$ [minimum maintained] lx	U_o [minimum]
HS1	5,00	0,15
HS2	2,50	0,15
HS3	1,00	0,15
HS4	performance not determined	performance not determined

Requisiti aggiuntivi per ogni categoria di illuminamento da utilizzare per il miglioramento della qualità dell'illuminazione e del senso di sicurezza percepito dall'utente.

Table 5 — SC lighting classes

Semi-cylindrical illuminance	
Class	$E_{sc,min}$ [maintained] lx
SC1	10,0
SC2	7,50
SC3	5,00
SC4	3,00
SC5	2,00
SC6	1,50
SC7	1,00
SC8	0,75
SC9	0,50

Table 6 — EV lighting classes

Vertical plane illuminance	
Class	$E_{v,min}$ [maintained] lx
EV1	50
EV2	30
EV3	10,0
EV4	7,50
EV5	5,00
EV6	0,50

CENSIMENTO DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DELLE STRADE

Le categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi si sono ottenute recuperando la classificazione di ogni via secondo il codice della strada dall'elaborato n°3 del piano urbano del traffico, associando ad ogni strada la velocità massima ammessa e il prospetto 1 della norma UNI 11248:2016.

Si riporta nella tabella seguente la categoria illuminotecnica di ingresso relativa alle vie rilevate durante i sopralluoghi per il rilievo dello stato di fatto delle vie della città e relative laterali individuate in oggetto.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO						
IDENTIFICATIVO INTERVENTO			ELABORATO n°3 P.U.T.		UNI 11248:2016	
NUMERO PROGRESSIVO	CODICE IDENTIFICATIVO CORPI ILLUMINANTI	INDIRIZZO	TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	VELOCITA' LIMITE	Categoria di illuminazione ingresso
-	-	VIA ADIGE	F	Strada locale urbana	50	M4
-	-	VIA C. MONTEVERDI	F	Strada locale urbana	50	M4
-	-	PARCHEGGIO	F	Strada locale urbana: altre situazioni	30	P2
-	-	PISTA CICLOPEDONALE	Fbis	Itinerari ciclopedonali	Non dichiarato	P2

INDICI DI DECLASSAMENTO E FLUSSI DI TRAFFICO

A partire dalla classificazione di cui sopra si sono individuate secondo la metodologia di declassamento prevista dalla norma UNI 11248 del Novembre 2016 la categoria illuminotecnica di progetto e la categoria illuminotecnica di esercizio.

Di seguito riportiamo prospetto della norma UNI 11248 del Novembre 2016 di alcuni dei parametri più comuni per l'analisi del rischio della zona di studio:

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) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	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. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

Secondo la tipologia di monitoraggio del flusso di traffico e/o della variazione della luminanza nella zona di studio la norma UNI 11248 del Novembre 2016 permette un ulteriore riduzione della categoria illuminotecnica.

Di seguito prospetto normativo con declassamento in funzione del traffico.

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto 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

Applicando i valori di riferimento delle tabelle riepilogative della norma UNI EN 13201-2:2015 indicate nell'introduzione al paragrafo alle categorie illuminotecniche di progetto si sono dedotti i valori di luminanza e/o illuminamento da rispettare indicati nella tabella seguente.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

INTERVENTO	TIPO DI STRADA	CATEGORIA DI ILLUMINAZIONE	L_m [cd*m ²]	U_o	U_l	T_i	S_r	E_m	E_{min}	Esc. min	E_v
VIA ADIGE	F	M4	0,75	0,4	0,6	15	-	-	-	-	-
VIA C. MONTEVERDI	F	M4	0,75	0,4	0,6	15	-	-	-	-	-
PARCHEGGIO	F	P2	-	-	-	-	-	10	2	-	-
PISTA CICLOPEDONALE	Fbs	P2	-	-	-	-	-	10	2	-	-

DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche dell'impianto sono tali da rispettare tutte le prescrizioni di Legge, regolamentari e tecniche.

Cabine elettriche

Dovrà essere ampliato circuito esistente relativo alla via Adige oltre a una protezione dedicata nella cabina di alimentazione esistente "C.E.1" con potenza disponibile pari a 1,5 kW. In alternativa se il gestore dell'impianto lo riterrà opportuno, deriverà la nuova installazione dall'impianto esistente.

Carichi elettrici

I nuovi carichi elettrici saranno costituiti da sorgenti luminose costituite da armature stradali a LED dotate di alimentatore elettronico interno, compatibile con la gestione dell'emissione luminosa mediante regolatore di flusso nel quadro elettrico.

Dimensionamento condutture elettriche

Le condutture elettriche sono state dimensionate con riferimento alle correnti di impiego I_b corrispondenti ai carichi di cui sopra e delle condizioni di posa previste. Sono previste due modalità di posa distinte: cavi interrati entro tubazioni di protezione per i tratti appunto interrati e entro le cavità dei pali stessi per i tratti fuori terra.

Protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti

Le apparecchiature elettriche poste a protezione dei circuiti uscenti dal quadro di comando e controllo sono tali da garantire la protezione contro i sovraccarichi e contro i corto circuiti come da schema elettrico unifilare.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è garantita tramite un sistema in classe II. Questo sistema garantisce la protezione dai contatti indiretti senza l'utilizzo di interruttori automatici differenziali e senza dover realizzare un impianto di terra.

Protezione contro i contatti diretti

Tutti componenti elettrici dell'impianto hanno caratteristiche tali da garantire la protezione contro i contatti diretti.

Dimensionamento dei cavi in relazione alle cadute di tensione.

I cavi elettrici sono stati dimensionati in relazione alle cadute di tensione che si possono verificare.

Il dimensionamento effettuato delle sezioni dei cavi, garantisce che in nessun circuito si manifestano cadute di tensione superiori a quanto ammesso dalle Norme CEI (4%).

Le giunzioni saranno realizzate direttamente in morsettiera nel palo e ogni derivazione al corpo illuminante sarà realizzata con cavo unipolare a doppio isolamento di sezione 2,5 mm².

Nel caso specifico si prevede la posa di n.2 nuove linee elettriche così distinte

- n.1 linea via Adige lato Pista ciclopedonale con cavo FG7 2x(1x6 mm²);
 - derivata in parallelo ai corpi illuminanti esistenti
- n.1 linea via C. Monteverdi con cavo FG7 2x(1x6 mm²);

Dimensionamento dei pali.

Le aree oggetto di intervento in funzione della scelta dei sostegni verticali sono così classificabili:

- Altezza sul livello del mare: 192 m s.l.m. (casa comunale)
- Zona di installazione: Zona 1 (Lombardia)
- Classe di rugosità del terreno: B - Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive.

In conseguenza di quanto sopra la categoria di esposizione per il calcolo delle azioni meccaniche sui pali è la categoria IV.

Lo spessore minimo dei sostegni troncoconici e cilindrici dovrà essere:

- 4 mm per pali da 6,0 m fuori terra ed oltre.

L'intervento prevede il rispetto di uniformità con i tratti esistenti e mantenuti per altezza e tipologia di installazione del corpo illuminante: con sbraccio o testa palo, privilegiando quest'ultima soluzione.

Infatti l'installazione testa palo permette interventi manutentivi a bordo strada con esigue difficoltà nella limitazione del traffico, evita situazioni di pericolo lungo la carreggiata in caso di distacco del corpo illuminante o del vetro di protezione delle sorgente luminosa.

Saranno installati pali conici con altezza totale 7,8 mt. altezza effettiva fuori terra 7 mt. ed interasse indicate nella verifica illuminotecnica con profondità di interro di circa 800 mm, spessore alla base palo 4 mm, diametro sommità 60 mm, altezza fuori terra e diametro base palo come da tavole allegate.

TIPOLOGIE DI MATERIALI PREVISTI

I materiali previsti per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione in oggetto, dovranno essere conformi alle prescrizioni sotto riportate:

- **QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici saranno realizzati in conformità a quanto previsto dalla ex Norma C.E.I. 17-13/1 e conterranno tutte le necessarie apparecchiature per il comando, controllo, misura e protezione dei circuiti elettrici da loro alimentati.

- **CAVI ELETTRICI**

I cavi impiegati saranno tipo Prysmian FG7(O)R, a doppio isolamento, ossia con tensioni d'isolamento pari a 0,6/1 kV, o equivalenti. Tutti i circuiti saranno realizzati con cavi unipolari.

- **PALI**

In linea di massima in tutte le strade si manterranno i pali esistenti in acciaio zincato con caratteristiche dimensionali conformi alla Norma UNI – EN40. Eventuali pali sostituiti saranno del tipo conico, con apparecchio testa-palo o con sbraccio secondo i casi e comunque come precisato sulle planimetrie di progetto e nel computo metrico estimativo.

I pali saranno protetti contro la corrosione con zincatura a caldo, in conformità alle Norme ISO 1459 e 1461, avranno spessore minimo di 4 mm in funzione dell'altezza fuori terra.

Nel caso specifico tutti i pali superano in 5 m fuori terra, conseguentemente si utilizzerà lo spessore di 4 mm.

- **MORSETTIERE**

Le morsettiere utilizzate per la giunzione dei cavi d'alimentazione dei centri luminosi, ove previste, saranno del tipo in Classe 2, Conchiglia o equivalente.

- **ARMATURE**

Saranno impiegate armature con tecnologia a LED con caratteristiche illuminotecniche conformi alla ex Legge Regionale n°17 del 27 Marzo 2000, ex L.R 37/08 e nuova L.R. 91/2015, nonché al DM 27/09/2017.

Si prevede l'installazione delle seguenti armature tipo AEC modello Italo 1 o equivalente con le seguenti curve fotometriche:

- 5P5 STU-S 7040.040-1M 8.5 W
- 5P5 S05 7040.120-1M 22.9 W

Vedasi tavola di progetto IE.01 per la localizzazione di ciascuna tipologia di corpi illuminanti.

Per ottenere prestazioni performanti nel pieno rispetto delle categorie illuminotecniche si
Per il rispetto dei criteri ambientali minimi il corpo illuminante dovrà possedere, inoltre, le seguenti caratteristiche:

CLASSIFICAZIONE IPEA

L'indice di prestazione energetica dell'apparecchio minimo di riferimento è A+

DOCUMENTO ELETTRONICO XML

Il corpo illuminante dovrà essere corredato di documento elettronico in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- ☐ descrizione e codice identificativo del prodotto,
- ☐ dati della sorgente luminosa,
- ☐ dati del laboratorio fotometrico,
- ☐ matrice fotometrica,
- ☐ dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- ☐ classificazione IPEA*.

Bergamo, 06 / 12 / 2024

Ing. Antonino CASALE



Art.	Descrizione	U.M.	Q.tà	P.U. [€]	Tot. [€]
I.E.1	ARMADIO STRADALE (Necessita di verifica congiunta in sito con la DL e revisione "costruttiva" ed "as built" dello schema unifilare presente nel quadro elettrico) Fornitura e posa in opera di interruttore automatico magnetotermico tipo Schneider Electric, o equivalente, completo di ogni accessorio necessario per una corretta posa in opera a corpo e con le seguenti caratteristiche: Linea C. Monteverdi - 1P+N, curva C, In= 16A, Icu= 6kA completo di differenziale Idn= 30mA - Classe A <u>La fornitura e posa in opera comprende rilievo ed aggiornamento dello schema elettrico unifilare esistente.</u> <u>INCLUDE ANCHE TUTTI I RIALLACCI DELLE LINEE ELETTRICHE ESISTENTI</u> completo di dichiarazione conformità quadro modificato ed emissione schema costruttivo, a corpo;	-	1	791,60	791,60
Opere Edili					
I.E.2	<i>Cavidotti</i> Cavidotto in poliuretano flessibile corrugato extrapesante con doppio rivestimento e strato interno liscio per infilaggio rapido dei cavi, in PVC UNEL 37118.72 norme CEI 27-8, completo di manicotto rigido serie pesante posato interrato entro scavo a sezione ristretta, compreso la formazione di sottofondo in sabbia 10 cm circa, opportunamente livellato per garantire un continuo appoggio, una pendenza uniforme ed un perfetto allineamento della tubazione, banda colorata indicante "CONDUTTURA ELETTRICA" posizionata 20 cm sotto il livello del terreno (scavo, reinterro e ripristino del terreno stimato separatamente), in esecuzione:	m	128,5	8,00	1.028,00
I.E.2	Diamentro = 110 mm (su pista ciclopedonale e marciapiede)	m	24	8,00	192,00
I.E.2	Diamentro = 110 mm (attraversamento strada)	m	22	8,00	176,00
I.E.4	Diamentro = 110 mm (parcheggio)	m	20	3,96	79,20
I.E.6	<i>Pozzetti</i> Fornitura e posa in opera di pozzetto di ispezione in cemento prefabbricato compreso scavo, reinterro, collegamenti alle tubazioni, calcestruzzo di sottofondo ed accessori vari completo di chiusino in ghisa a norme UNI-EN 124-D400 compreso sigillatura, in esecuzione: 40x40 cm	-	10	162,67	1.626,70
Nuovi plinti e pali					
I.E.7	<i>Plinti di fondazione</i> Formazione di plinto in calcestruzzo in opera, confezionato di 0,4 m³ di sabbia e 0,8 m³ di ghiaia per m³ di impasto a kg 250 di cemento Rck 325, compreso tubo di cemento L = 0,8 m, per innesto pali in ferro e spezzone di tubo corrugato di, adeguato diametro per il passaggio dei cavi, compreso scavo e reinterro, in esecuzione 95 x 95 x 100 cm (L1xL2xl)- tubo diametro D = 30 cm.	-	10	90,00	900,00
I.E.8	Fornitura e posa di ferri per l'armatura del plinto di cui sopra da realizzarsi tramite 4 + 4 staffe D = 8 mm - 90 cm X 95 cm come da dettaglio esecutivo di progetto, a corpo;	-	10	20,00	200,00
	Maggiorazione per successiva sigillatura del palo a mezzo di sabbia costipata				

Art.	Descrizione	U.M.	Q.tà	P.U. [€]	Tot. [€]
I.E.9	nell'interspazio tra palo e tubo di cemento, compresa l'assistenza alla piombatura, a corpo; <u>Pali per illuminazione</u> Fornitura e posa in opera di palo conico da lamiera in acciaio zincata per illuminazione stradale marca SIDERPALI o equivalente. Palo realizzato in acciaio normalizzato S235JR con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10025. Palo conico a sezione circolare ricavato da lamiera in acciaio pressopiegata e saldata longitudinalmente. Palo zincato a caldo dopo lavorazione in conformità alle norme UNI EN ISO 1461 I pali avranno le seguenti dimensioni:	-	10	36,00	360,00
I.E.10	- Palo altezza complessiva 7800mm, fuori terra 7000mm, spessore alla base 4mm; interramento di 800mm con diametro alla base di 127,0mm; testa palo Ø60x200mm I pali dovranno essere equipaggiati di: - Foro ingresso cavi; - Piastrina di messa a terra; - Asola per morsetteria; - Dispositivo di derivazione e chiusura a filo palo con portello in alluminio pressocolato, completo di morsetteria in doppio isolamento per cavi di sezione fino a 16mmq e 1/2 portafusibili in base al numero delle armature presenti, grado di protezione IP54, serie RESET, marca CONCHIGLIA o equivalente; - Guaina termorestringente; Marcatura mediante rullatura del nome del costruttore. Incluso il rilascio di dichiarazione del costruttore comprovante che la fabbrica di produzione lavora in regime di garanzia della qualità secondo le norme UNI EN 29001 (ISO 9001) Comprensivo di assistenze murarie	-	10	318,50	3.185,00
Corpi illuminanti, cavi e giunzioni					
I.E.11	Cavi orizzontali <u>Cavi elettrici di bassa tensione per dorsali</u> Fornitura e posa in opera di cavi elettrici per la distribuzione di energia tipo Pirelli FG7R 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio e a contenuta emissione di gas corrosivi per alimentazione delle utenze in campo, nelle seguenti formazioni: Linea Adige (derivazione in parallelo da linea esistente) Cavo FG7R 0,6/1 kV 1 x 6 - Circuito <u>F+N</u> - Lunghezza tratta 105m	m	210	2,52	529,20
I.E.11	Linea C. Monteverdi (diretta da cabina pubblica illuminazione esistente) Cavo FG7R 0,6/1 kV 1 x 6 - Circuito <u>F+N</u> - Lunghezza tratta 230m Cavi verticali <u>Cavi elettrici di bassa tensione per derivazioni ai centri luminosi</u> Fornitura e posa in opera di cavi elettrici per la distribuzione di energia tipo Pirelli FG7(O)R 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio e a contenuta	m	460	2,52	1159,20
	emissione di gas corrosivi per alimentazione delle utenze e/o quadri in campo, posizionati così come risulta dalle planimetrie allegate fermo restando la possibilità di leggere modifiche al posizionamento dei quadri				

Art.	Descrizione	U.M.	Q.tà	P.U. [€]	Tot. [€]
	stessi in fase di installazione, nelle seguenti formazioni:				
I.E.13	Cavo FG7OR 0,6/1 kV 2x2,5 - Circuito <u>F+N</u> - Lunghezza tratta 8m Derivazione in classe II <u>Giunzione a linee esistenti e derivazioni dalla dorsale orizzontale alla verticale verso il palo</u> Fornitura e posa in opera di giunzione <u>DOPPIA</u> rapida in gel di tipo dritto o per derivazioni multiple per cavi estrusi 0,6/1 kV tipo Ray Tech, nelle seguenti formazioni:	m	89	1,72	153,08
I.E.14	CLIK 0-FIRE - Diametro max. cavo passante o dritto 16mm / derivato 10mm (derivazioni ai pali ed eventuali derivazioni alle dorsali trasversali esistenti) Giunzione in classe II conforme a Norme CEI 20-33 e 20-63, non propagante la fiamma (CEI 20-35), grado di protezione superiore a IP68. Corpi illuminanti Fornitura e posa in opera di apparecchio per illuminazione stradale marca AEC ILLUMINAZIONE tipo ITALO 1. Completi di SPD 10kV Completi di ogni accessorio necessario per una corretta posa in opera, a corpo.	-	40	30,00	1.200,00
I.E.15	- Armatura stradale - ITALO 1 5P5 STU-S 7040.040-1M 8.5 W	-	3	417,45	1.252,35
I.E.16	- Armatura stradale - ITALO 1 5P5 S05 7040.120-1M 22.9 W	-	9	430,10	3.870,90
TOTALE IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE PA TSM		[€]			16.703,23