CITTA' DI NETTUNO

Città Metropolitana di Roma Capitale

STUDIO DI ARCHITETTURA
ARCHITETTO GIORGIO GAROFOLO
VIA ANTONIO GRAMSCI, 11 - 00048 NETTUNO (RM)

PROGETTO:

RIQUALIFICAZIONE E ACCESSIBILITA' URBANA VIALE GIACOMO MATTEOTTI II LOTTO FUNZIONALE

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE ELETTRICA SPECIALISTICA
QUADRI DI DISTRIBUZIONE
CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Progettista: Ing. Cesare Cimei
Via Emanuela Loi n.8 00048 Nettuno (Roma)
Tel.: 335.6382398 Mail: cesare@cimei.it

Firma:

PROGETTO DI MASSIMA	☐
PROGETTO DEFINITIVO	☐
PROGETTO ESECUTIVO	■
PARTICOLARI ARCHITETT.	☐
PROGETTO IMPIANTO	■
PROGETTO STRUTTURE	☐

RIFERIMENTO:

Tavole 7A-7B-7C

Rapp.:

Data: 31 Maggio 2018

Aggiornamento:
21 Marzo 2019

Progettista:
Arch. Giorgio Garofolo
Via Antonio Gramsci, 11
00048 Nettuno (Roma)

Per presa visione:

Committente:
Città di Nettuno
Viale Giacomo Matteotti, 37

Dirigente:
Ing. Benedetto Sajeva

Area Lavori Pubblici
00048 Nettuno (Roma)

R.U.P.:
Arch. Federica Sodani

Firma: Firma: Firma:

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI
STUDIO TECNICO CIMEI
via Emanuela Loi, 8 – 00048 Nettuno (RM)
tel./fax 06 980 3039
cesare@cimei.it
335 638 2398
marco@cimei.it
338 663 5692

1 PREMESSA GENERALE

Il presente documento ha per oggetto il progetto relativo all'integrazione dell'impianto di illuminazione pubblica esistente al servizio di un tratto stradale (Zona A) e di due tratti pedonali (Zona B e C) nel territorio comunale di Nettuno (RM).

2 ALLEGATI AL PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Il progetto è definito dai seguenti allegati:

IE01 - Planimetria Impianto di illuminazione Zona A Via Giovanni Paolo II
IE02 - Planimetria Impianto di illuminazione Zona B Viale Giacomo Matteotti
IE03 - Planimetria Impianto di illuminazione Zona C Viale Giacomo Matteotti
IE04 - Relazione Tecnica (il presente documento)
Calcolo illuminotecnico di verifica Zona A
Calcolo illuminotecnico di verifica Zona B
Calcolo illuminotecnico di verifica Zona C

3 RIFERIMENTO A LEGGI, PRESCRIZIONI, NORME

La progettazione si attiene alle Leggi, alle Norme CEI e alle Norme UNI.
In particolare la documentazione in oggetto si attiene a quanto prescritto dalle seguenti normative tecniche:

- legge n"186 del 01.03.1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";

- D.Lgs 81 09/04/2008 "Attuazione delia legge 3 agosto 2007, n' 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

- norma CEI, 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" Comprese tutte le varianti a tali norme:

- norma CEI, 64-8/714	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Sezione 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno
- norma UNI 10819	Luce a illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- norma UNI EN 40	Pali per illuminazione
- norme UNI EN 13201-2:2016	"Selezione delle categorie illuminotecniche"
- norme UNI EN 13201-3:2016	"Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle Prestazioni"
- norme UNI EN 13201-4:2016	"Illuminazione stradale – Parte 4: Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- norme UNI EN 13201-5:2016	"Illuminazione stradale – Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche"
- norme UNI EN 11630	"Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del piogeno illuminotecnico"

In relazione alla tipologia di intervento prevista, l'integrazione oggetto della presente relazione è stata sviluppata, per tutte le zone, mantenendo le seguenti caratteristiche:

- corpi illuminanti certificati con tecnologia a LED
- efficienza luminosa in qualità di rapporto lm/W di energia grazie all'impiego di lampade a tecnologia LED ad alta resa
- rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7

4 SUDDIVISIONE DELLE ZONE DI STUDIO

Il comparto è stato suddiviso nelle seguenti zone di studio:

- Sede stradale
- Marciapiede

5 SEDE STRADALE

5.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come “Strade locali urbane”, limite di velocità 30 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **C4**.

5.2 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto (lx)	Uo
≥ 10	≥ 0,40

La pavimentazione sarà in asfalto con classificazione R3.

5.3 IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e con basso consumo energetico.
L'installazione dei corpi è prevista su pali in acciaio zincato a caldo h=5,50m ad interdistanza di circa 15,50m; la distanza del palo dal cordolo della carreggiata sarà 0,50m, mentre il corpo illuminante è del tipo testa-palo, quindi lo sbraccio è assente.
L'alimentazione elettrica avverrà dalla linea elettrica in cavo predisposta dal quadro di alimentazione.
La porzione di impianto oggetto della presente è alimentata dalla linea di illumiazione esistente, pertanto l'accensione dell'impianto sarà asservita ai sistemi temporizzazione esistenti.

5.4 TIPOLOGIA CORPO ILLUMINANTE

Marca: CARIBONI
Modello: KALOS FIVEP 01KA5C00970CHM3_700
Flusso luminoso: 4190 lm @ 700mA
Temp del colore: 3000 °K
Potenza lampade: 41 W
Classe di isolamento : classe II

cesare@cimei.it
335 638 2398
marco@cimei.it
338 663 5692

5.5 TIPOLOGIA DEL PALO

I pali di sostegno dei corpi illuminanti debbono essere in acciaio zincato a caldo : La loro altezza nei confronti del piano di campagna deve essere h = 5,5 m . La conchiglia del palo (dove si realizzano i collegamenti elettrici) deve essere del tipo a doppio isolamento; classe di isolamento : classe II

6 MARCIAPIEDE

6.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

L'illuminazione della porzione marciapiede considerata è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come “Strade locali urbane: aree pedonali” e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **P2**.

6.2 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

Illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto (lx)	Illuminamento minimo (lx)
≥ 10 ≤ 15	≥ 2,00

La pavimentazione sarà in blocchetti di calcestruzzo.

6.3 IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti a LED di ultima generazione, ad alta efficienza e con basso consumo energetico.
L'installazione dei corpi è prevista su pali in acciaio zincato a caldo h=4,00m ad interdistanza di circa 11,00m per la Zona B e C; i corpi illuminanti saranno posti sulle colonne della balaustra opposta alla sede stradale, mentre il corpo illuminante è del tipo testa-palo, quindi lo sbraccio è assente.
L'alimentazione elettrica avverrà dalla linea elettrica in cavo predisposta dal quadro di alimentazione.
La porzione di impianto oggetto della presente è alimentata dalla linea di illuminazione esistente, pertanto l'accensione dell'impianto sarà asservita ai sistemi temporizzazione esistenti.

6.4 TIPOLOGIA CORPO ILLUMINANTE

Marca: CARIBONI
Modello: KALOS FIVEP 01KA5C00970CHM3_350
Flusso luminoso: 2370 lm @ 350mA
Temp del colore: 3000 °K
Potenza lampade: 20 W
Classe di isolamento : Classe II

6.5 TIPOLOGIA DEL PALO

I pali di sostegno dei corpi illuminanti debbono essere in acciaio zincato a caldo : La loro altezza nei confronti del piano di campagna deve essere h = 4,0 m . La conchiglia del palo (dove si realizzano i collegamenti elettrici) deve essere del tipo a doppio isolamento; classe di isolamento : classe II

7 DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO PRESCRIZIONI GENERALI

7.1 RISPONDENZA DELL'IMPIANTO AI "CRITERI AMBIENTALI MINIMI" CAM

Il supplemento ordinario n. 333 della Gazzetta Ufficiale serie generale n.244 del 18/10/2017 stabilisce i criteri minimi , per il rispetto dei CAM, per la individuazione delle sorgenti luminose e degli apparecchi di illuminazione .
La scelta delle sorgenti luminose e degli apparecchi di illuminazione deve rispettare in toto i "Criteri ambientali minimi" prima richiamati .
Si riportano qui di seguito, a titolo di esempio, alcune delle caratteristiche più significative da un punto di vista ambientale
Sorgenti luminose : Moduli LED
Rispetto della efficienza luminosa dei moduli LED Tab. 6
Apparecchi di illuminazione ; Moduli LED tipo A
Classificazione energetica 0,85< IPEA < 1
Flusso luminoso vedi Tab. 13
Rispondenza degli apparecchi di illuminazione alle specifiche imposte per limitare il flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore punto 4.2.3.9
La tipologia di sorgente luminosa e di apparecchio di illuminazione indicati nel progetto rispettano i limiti ed i requisiti imposti dal CAM

7.2 CONDUTTURE

La distribuzione dell'impianto elettrico al servizio dell'illuminazione pubblica sarà realizzato per i tratti a terra tramite cavidotto in PVC di tipo pesante a doppia parete per posa interrata, mentre per i tratti pedonali sarà realizzato tramite tubazione di PVC incassata all'interno della balaustra esistente; l'impianto sarà corredato di relativi pozzetti e scatole di derivazione ispezionabili, come riportato negli allegati grafici di progetto.
La derivazione agli apparecchi di alimentazione, in cavo bipolare di adeguata sezione, verrà realizzata all'interno delle morsettiere dei pali. La risalita dei cavi sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro. Tutti i conduttori infilati dentro i pali, fino alla cassetta di derivazione saranno ulteriormente protetti da tubo flessibile corrugato in PVC. I giunti dovranno resistere alla flessione, alla torsione ed all'immersione in acqua. Negli allegati grafici sono riportate le dimensioni e le tipologie degli elementi che costituiscono la distribuzione dell'impianto (pozzetti, cavidotti e scatole di derivazione)

7.2 CAVI E CONDUTTORI

I cavi utilizzati per la realizzazione delle linee dorsali, le derivazioni dalle dorsali alle cassette dei punti luce, le alimentazioni delle lampade dalla cassetta, dovranno essere del tipo con conduttore flessibile in rame ricotto, isolati in gomma EPR ad alto modulo di qualità G7 sotto guaina in PVC, non propaganti l'incendio, avere una tensione nominale 0,6/1 kV e sigla di designazione FG7(O)R.

7.3 QUADRO ELETTRICO

Le tre zone di intervento oggetto della presente relazione tecnica (Zona A; Zona B; Zona C) dispongono ciascuna di un proprio quadro elettrico, alimentato dalla relativa porzione di impianto di illuminazione preesistente; il quadro elettrico in questione dispone di adeguate protezioni magnetotermiche atte alla protezione di ciascuna delle linee di nuova installazione. L'involucro del quadro elettrico dovrà avere un grado di protezione minimo IP65.

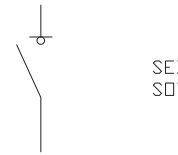
7.4 COMPONENTI

I componenti dell'impianto di illuminazione oggetto della presente (corpi illuminanti, morsettiere dei pali di illuminazione, conduttori) saranno del tipo avente classe di isolamento II, pertanto l'impianto non necessita della distribuzione di un impianto di messa a terra.

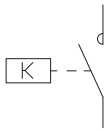
Il Tecnico

Dr. Ing. Cesare Cimei

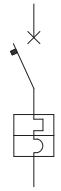
LEGENDA:



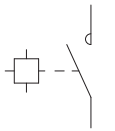
SEZIONATORE
SOTTO CARICO



CONTATTORE

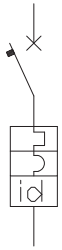


INTERRUTTORE
MAGNETOTERMICO

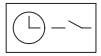


RELE'

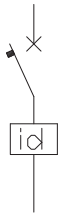
AUTOTRASFORMATORE



MAGNETOTERMICO
DIFFERENZIALE



INTERRUTTORE ORARIO



INTERRUTTORE
DIFFERENZIALE

TRSFORMATORE
DI SICUREZZA

INTERRUTTORE
CREPUSCOLARE

Dr. Ing. CESARE CIMEI	COMMITTENTE: COMUNE DI NETTUNO	TITOLO: LEGENDA	FOGLIO N. 01 DI PAG. 07 DATA: 25/05/2018

Quadro "Q.E. Zona A"

LINEA DI ALIMENTAZIONE
DA LINEA ILLUMINAZIONE
PUBBLICA ESISTENTE

CENTRALINO IN PVC - IP65 4 MODULI

"Q.E. Zona A"

UTENZE	Servizio e/o denominazione			Linea Alimentazione Pubblica	Protezione Generale Illuminazione
	Circuito Protetto				CL01
	Circuito Verificato				"A"
APPARECCHI	INTERR	I_n	A		6
		I_m	A		
		I_R	A		
	Contattore		A		
	Tipo				Curva "C"
	Fusibile I_B		A		
	Potere c.c.		kA		
	I_{dn}		A/s		
CAVI	Lunghezza		m		30
	Tipo			Esistente	FG7(O)R
	Formazione		n*mmq		2x2.5
	Morsettiera				
	Derivazioni				2x1.5

Quadro "Q.E. Zona B"

Dr. Ing. CESARE CIMEI

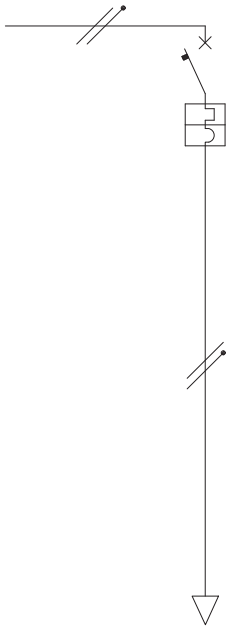
COMMITTENTE:
COMUNE DI NETTUNO

TITOLO:
QUADRO "Q.E. ZONA B"

FOGLIO N. 04 DI PAG. 07

DATA: 25/05/2018

LINEA DI ALIMENTAZIONE
DA LINEA ILLUMINAZIONE
PUBBLICA ESISTENTE



CENTRALINO IN PVC - IP65 4 MODULI

"Q.E. Zona B"

UTENZE	Servizio e/o denominazione			Linea Alimentazione Pubblica	Protezione Generale Illuminazione
	Circuito Protetto				CL02
	Circuito Verificato				"B"
APPARECCHI	INTERR	I_n	A		6
		I_m	A		
		I_R	A		
	Contattore		A		
	Tipo				Curva "C"
	Fusibile I_B		A		
	Potere c.c.		kA		
	I_{dn}		A/s		
CAVI	Lunghezza		m		30
	Tipo			Esistente	FG7(O)R
	Formazione		n*mmq		2x2.5
	Morsettiera				
	Derivazioni				2x1.5

Quadro "Q.E. Zona C"

Dr. Ing. CESARE CIMEI

COMMITTENTE:
COMUNE DI NETTUNO

TITOLO:
QUADRO "Q.E. ZONA C"

FOGLIO N. 06 DI PAG. 07

DATA: 25/05/2018

LINEA DI ALIMENTAZIONE
DA LINEA ILLUMINAZIONE
PUBBLICA ESISTENTE

CENTRALINO IN PVC - IP65 4 MODULI

"Q.E. Zona C"

UTENZE	Servizio e/o denominazione			Linea Alimentazione Pubblica	Protezione Generale Illuminazione
	Circuito Protetto				CL03
	Circuito Verificato				"C"
APPARECCHI	INTERR	I_n	A		6
		I_m	A		
		I_R	A		
	Contattore		A		
	Tipo				Curva "C"
	Fusibile I_B		A		
	Potere c.c.		kA		
	I_{dn}		A/s		
CAVI	Lunghezza		m		30
	Tipo			Esistente	FG7(O)R
	Formazione		n*mmq		2x2.5
	Morsettiera				
	Derivazioni				2x1.5

ELENCO DEI CENTRI DI CARICO

PROGETTO ESECUTIVO PER IMPIANTO ELETTRICO

Quadro:	**"Q.E.Z.A" "Q.E.Z.B" "Q.E.Z.C"**	*Ing. Cimei Cesare*	Archivio:	**LAVORO2018/GAROFOLO/002012**	230V-FN / 230V-3F / 400V-3F+N
Elaborato:	02012		Data:	31/05/2018	

Committente: COMUNE DI NETTUNO

Circuito	Carico	P (W)	Quantità	Ptot (W)	Ku	Kc	cosø	Pot. Eff. (W)	Ib (A)	SISTEMA		
Tratto A	ALIMENTAZIONE ZONA A	123	1	123	1,00	1,00	0,85	123	0,63	X		
Tratto B	ALIMENTAZIONE ZONA B	262	1	262	1,00	1,00	0,85	262	1,34	X		
Tratto C	ALIMENTAZIONE ZONA C	240	1	240	1,00	1,00	0,85	240	1,23	X		

NB: nella verifica dei circuiti per i quali non sono prevedibili gli effettivi assorbimenti, si è ipotizzata una condizione di esercizio pari all'85% della potenza disponibile.

TABELLA CAVI

PROGETTO ESECUTIVO PER IMPIANTO ELETTRICO

Quadro:	Q.E.Z.A" "Q.E.Z.B" "Q.E.Z.C'	*Ing. Cimei Cesare*	Archivio: **LAVORO2018/GAROFOLO/002012**
Elaborato:	02012		Data: 31/05/2018

Committente: COMUNE DI NETTUNO

CIRCUITO	QUADRO	TENSIONE (V)	TIPO POSA (**)	TIPO CAVO	SEZIONE FASE (mm^2)	N° COND. PER FASE	N° CIRCUITI ADIACENTI	LUNGH. (m)	Ib (A)	Iz (A)*	cosø	ΔV%
Tratto A	P.C.A	230	A	FG16(O)R16	2,5	1	3	58	0,63	21	0,85	0,22
Tratto B	P.C.B	230	A	FG16(O)R16	2,5	1	3	90	1,34	21	0,85	0,72
Tratto C	P.C.C	230	A	FG16(O)R16	2,5	1	3	130	1,23	21	0,85	0,95

(*)Portate ricavate dalla nuova tabella CEI UNEL 35024/1

(**) Posa tipo "A", cavi unip./multip. in tubazione a vista o sotto intonaco, oppure cavi unip./multip. in canale chiuso.

(**) Posa tipo "B", cavi unip./multip. in canale aperto, oppure cavi multip. all'interno di passerella aperta, oppure cavi multip. installati a vista.

TABELLA COORDINAMENTO PROTEZIONI

PROGETTO ESECUTIVO PER IMPIANTO ELETTRICO

Quadro:	Q.E.Z.A" "Q.E.Z.B" "Q.E.Z.C'	*Ing. Cimei Cesare*	Archivio: LAVORO2018/GAROFOLO/002012
Elaborato:	02012		Data: 31/05/2018

Committente: COMUNE DI NETTUNO

Verifica resistenza al c.to c.to					Verifica resistenza del cavo al sovraccarico							Contatti indiretti
Coordinamento cavi/dispositivi di protezione					$I_B<=I_N<=I_Z$				$I_f<=1,45\ I_Z$			
Circuito	**P.I. I_{cn} (kA)**	**I_{CC} (Ka)***	**Verifica Icn>=Icc**	**Verifica $I^2t<=K^2S^2$**	**I_B (A)**	**I_N o $I_{REG.}$ (A)**	**I_Z (A)**	**Verifica**	**$I_f=1,45I_N$ (A)**	**$1,45I_Z$ (A)**	**Verifica**	**Diff. $I_{\Delta n}$ (A)**
Tratto A	6,00	n.c.	SI	SI	0,63	6	21,00	SI	8,70	30,45	SI	CLASSE II
Tratto B	6,00	n.c.	SI	SI	1,34	6	21,00	SI	8,70	30,45	SI	CLASSE II
Tratto C	6,00	n.c.	SI	SI	1,23	6	21,00	SI	8,70	30,45	SI	CLASSE II

(*) Valore della corrente di c.to c.to a fondo linea. La sigla n.c. indica che la corrente di c.to c.to non è stata calcolata, in accordo all'art. 435,1 della Norma CEI 64-8.