Città di Montalto Uffugo

(Provincia di Cosenza)

SERVIZIO LAVORI PUBBLICI



PROGETTO
DEFINITIVO ESECUTIVO

"EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SUL TERRITORIO – 3 INTERVENTO"

CUP *H89J21005020001*

TAV. N. 01	Relazione Tecnica descrittiva

Progettista, C.S.P.
Ing. Ulisse SMERIGLIO

Il RUP
Ing. Massimiliano Costanzo

data elaborazione 12 luglio 2021

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

SOMMARIO

1. PREMESSA....3

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO....3

2.1. Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione 3

3. Normativa di riferimento....4

4. AREE DI INTERVENTO 4

4.1. Disponibilità delle aree 6

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 6

6. STRUTTURA DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE della rotatoria all'incrocio Via Mascagni - Via Trieste - Via Benedetto Croce 7

6.1. Generalità 7
6.2. Struttura dell'impianto di alimentazione 7
6.3. Materiali....7
6.4. Dimensionamento 8
6.5. Dimensionamento dei conduttori 8
6.6. Dispositivi di protezione 9
6.7. Protezione delle persone dai contatto diretti 9
6.8. Protezione delle persone dai contatti indiretti....9
6.8.1. Impianto di terra 9
6.8.2. Sensibilità e selettività degli interruttori differenziali 9

7. STRADE INTERESSATE E GLI INTERVENTI PREVISTI 10

7.1. Intervento – Via G. Verdi....10
7.2. Intervento – Via Sila....10
7.3. Intervento – Via Settimo Torinese 10
7.4. Intervento – Via S. Antonello....10
7.5. Intervento – Via Bernardino Telesio....10

7.6. Intervento – Via San Raffaele 11
7.7. Intervento – Via Lucchetta 11
7.8. Intervento – Via C. Colombo 11
7.9. Intervento – Via Madonna delle Grazie 11
7.10. Intervento – Via Calabria – Via San Biase 11
7.11. Intervento – Via San Biase 11
7.12. Intervento – Via Carmine 11
7.13. Intervento – Via R. Leoncavallo 12
7.14. Intervento – Via Conicella – Via Delle Calcare – Piazzetta della fiera 12
7.15. Intervento – Via Arturo Toscanini 12
7.16. Intervento – Via Stanislao Alimena 12
7.17. Intervento – Via E. Berlinguer 12
7.18. Intervento – Via A. Moro – Via E. Che Guevara 12
7.19. Intervento – Via Dante Alighieri 13
7.20. Intervento – Via Emilio Cirino 13
7.21. Intervento – Via Santa Liberata – Via Aria Vecchia 13
7.22. Intervento – Via Molini 13
7.23. Intervento – Via Madonnella – Via Zingonaglie 13
7.24. Intervento – Rotatoria Via Mascagni–Via Trieste–Via Benedetto Croce (ampliamento) 13
8. APPARECCHI ILLUMINANTI DI NUOVA INSTALLAZIONE 14
8.1. Tipologia e caratteristiche degli apparecchi illuminanti 14
8.2. Sistema di dimmerazione automatica 17
8.2.1. Corrente fissa 18
8.2.2. Mezzanotte virtuale - Regolazione automatica del flusso luminoso 18
8.2.3. Interfaccia 1-10V - Regolazione del flusso tramite controllo analogico 18
8.3. Altri componenti di installazione 19
9. CALCOLO DELL'EFFICIENTEMENTO ENERGETICO 19

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica, è stata redatta ai sensi dell'art. 23 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e degli artt. 24 e 33 del Decreto del Presidente della Repubblica n. 207 del 5 ottobre 2010.

La relazione tecnica del progetto definitivo-esecutivo è relativa alla realizzazione dell'intervento di "*REALIZZAZIONE DEI LAVORI DI "EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLE RETI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SUL TERRITORIO - 3 INTERVENTO*".

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il presente progetto ha come oggetto la realizzazione di interventi finalizzati a garantire l'efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione e a promuovere l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative.

Gli obiettivi del presente progetto sono:

- riduzione dei consumi della pubblica illuminazione rispettando i livelli di illuminamento richiesti in base alla classificazione delle strade ricorrendo all'utilizzo di sorgenti luminose ad alta efficienza (tecnologia LED);
- riduzione dei costi di manutenzione della pubblica illuminazione ricorrendo all'utilizzo di sorgenti luminose con maggiore vita media;
- riduzione del flusso disperso tramite l'utilizzo di adeguate ottiche e riflettori;
- riqualificazione architettonica dei punti luminosi;

2.1. Efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione

Il settore dell'illuminazione pubblica è uno dei settori, nell'ambito delle pubbliche amministrazioni, caratterizzato da consumi di energia elettrica molto elevati e sproporzionati rispetto alla qualità del servizio offerto al cittadino. Ciò a causa della vetustà degli impianti stessi: le lampade sono inefficienti e di vecchia generazione. Gli interventi di efficientamento energetico che si intendono realizzare, finalizzati alla riqualificazione degli impianti, al loro miglioramento prestazionale e al potenziamento dei servizi offerti ai cittadini, hanno lo scopo di garantire:

- minore consumo di energia;
- minore costo energetico;
- abbattimento della emissione in atmosfera di CO_2;
- minore inquinamento luminoso.

Detti interventi riguardano la sostituzione dei corpi illuminanti e delle relative lampade con apparecchiature ad elevate prestazioni e con l'utilizzo di tecnologie di automazione. In particolare si prevede:

- la sostituzione degli apparecchi illuminanti dotati di lampade a VAPORI DI SODIO ALTA PRESSIONE, riutilizzando plinti, pali e linee elettriche esistenti;
- **l'installazione di nuovi apparecchi a LED** ad elevate prestazioni illuminotecniche, con maggior efficienza energetica e durata;
- l'utilizzo di sistemi di riduzione automatica del flusso luminoso nelle ore notturne di minor traffico.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli interventi saranno progettati nel rispetto della normativa e legislazione vigenti, nonché della sicurezza e del comfort degli utenti delle strade e/o dei fruitori delle aree, con particolare riferimento a:

- codice della strada;
- **norme UNI 11248** "*Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche*";
- **norme UNI EN 13201** "*Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali*";
- Norme vigenti in materia di:
  - illuminazione stradale;
  - normativa comunitaria, nazionale e regionale.

4. AREE DI INTERVENTO

Le aree di intervento sono state individuate in accordo con l'Amministrazione Comunale di Montalto Uffugo e comprendono alcuni tratti di strada della zona del centro storico, delle strade principali di collegamento del centro storico e della zona valliva di competenza comunale, in particolare quelli interessati sono:

1. Via G. Verdi (completamento in quanto già oggetto dell'intervento 2)
2. Via Sila
3. Via Settimo Torinese
4. Via S. Antonello
5. Via B. Telesio
6. Via San Raffaele
7. Via Lucchetta
8. Via C. Colombo
9. Via Madonna delle Grazie
10. Via Calabria-Via San Biase
11. Via San Biase
12. Via Carmine
13. Via R. Leoncavallo
14. Via Conicella-Via delle Calcare–Piazzetta della fiera
15. Via Arturo Toscanini
16. Via S. Alimena

17. Via E. Berlinguer
18. Via A. Moro-Via E. Che Guevara
19. Via Dante Alighieri
20. Via Emilio Cirino
21. Via Santa Liberata-Via Aria Vecchia
22. Via Molini
23. Via Madonnella – Via Zingonaglie
24. Incrocio Via Mascagni-via Trieste-via Benedetto Croce (ampliamento)

Nella tabella sottostante vengono elencate le VIE D'INTERVENTO, con a fianco la sigla identificativa del relativo QUADRO ELETTRICO di zona/pertinenza nonché la potenza del corpo illuminante installabile.

IDENTIF. QUADRO	VIA D'INTERVENTO	POTENZA
Q26	Via G. Verdi	n. 26 x 70 W
Q31	Via Sila	n. 17 x 150 W
Q37	Via Settimo Torinese	n. 20 x 70 W
Q38-Q39-Q40	Via S. Antonello	n. 63 x 100 W
QA	Via B. Telesio	n. 10 x 70 W
Q45	Via San Raffaele	n. 24 x 70 W
Q45-Q46	Via Lucchetta	n. 33 x 100 W
Q47	Via C. Colombo	n. 27 x 70 W
Q47	Via Madonna delle Grazie	n. 6 x 70 W
Q5	Via Calabria – Via San Biase	n. 11 x 100 W
Q5	Via San Biase	n. 4 x 100 W
Q1-Q2	Via Carmine – Via E. D'Amato	n. 9 x 70 W
Q1	Via R. Leoncavallo	n. 15 x 100 W
Q1	Via Don Gaetano Mauro	n. 2 x 100 W
Q1	Via Conicella – via Delle Calcare – Piazzetta della fiera	n. 18 x 100 W
Q19	Via Arturo Toscanini	n. 29 x 70 W
Q3	Via S. Alimena	n. 19 x 150 W
Q3	Via E. Berlinguer	n. 12 x 100 W
Q3-Q4	Via A. Moro – Via E. Che Guevara	n. 22 x 100 W

Q5	Via Dante Alighieri	n. 21 x 100 W
Q2	Via Mazzini	n. 9 x 70 W
Q6	Via Emilio Cirino	n. 43 x 100 W
Q8	Via Santa Liberata – Via Aria Vecchia	n. 40 x 70 W
Q12	Via Molini	n. 2 x 150 W
Q9	Via Madonnella – Via Zingonaglie	n. 4 x 70 W
Q35	Incrocio Via Mascagni-Via Trieste-Via Benedetto Croce	nuovi corpi

4.1. Disponibilità delle aree

Gli interventi in oggetto ricadono tutti su aree pubbliche.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi sono finalizzati a raggiungere i seguenti obiettivi:

- risparmio energetico e miglioramento dell'efficienza degli impianti mediante sostituzione degli apparecchi dotati di lampade ai vapori di sodio alta pressione, con nuovi apparecchi A LED aventi maggiori performance illuminotecniche e miglior rendimento;
- contenimento dell'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e dell'invasività della luce;
- miglioramento della viabilità e sicurezza per il traffico stradale veicolare e per i pedoni, rispettando le norme del Codice della Strada e le prescrizioni delle **Norme UNI**;
- illuminazione adeguata in funzione della tipologia di strada e/o area, diversificando gli spazi del centro cittadino, in cui è necessario valorizzare maggiormente l'aspetto estetico, comfort e arredo urbano, rispetto alle zone periferiche o zone industriali o strade extraurbane, nelle quali sono richieste maggiori prestazioni dal punto di vista illuminotecnico;

Il Servizio Manutenzione del Comune di Montalto Uffugo ha fornito tutta la documentazione relativa agli impianti di illuminazione pubblica esistenti ai fini della progettazione.

In riferimento a quanto sopra, nella stima dei costi di massima sono stati considerati riutilizzabili sia i **PLINTI DI FONDAZIONE ESISTENTI**, sia le **LINEE ELETTRICHE ESISTENTI** (cavi elettrici, cavidotti, pozzetti, ecc.).

Solo in un caso relativamente all'incrocio Via Mascagni - Via Trieste - Via Benedetto Croce in cui è in corso la realizzazione di una rotatoria si prevede la posa in opera di n. 8 pali di illuminazione completi di armatura e cavi (plinti e cavidotti sono già stati predisposti), mentre sulle restanti zone è prevista la sostituzione dell'armatura illuminante.

6. STRUTTURA DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DELLA ROTATORIA ALL'INCROCIO VIA MASCAGNI - VIA TRIESTE - VIA BENEDETTO CROCE

6.1. Generalità

L'impianto di illuminazione è stato progettato tenendo conto delle esigenze di illuminamento (uniformità, comfort visivo, ecc.) e dei vincoli connessi con la zona da illuminare (strade).

Per l'illuminazione delle strade in questione si prevede l'installazione di n. 8 pali su plinti già predisposti e corpi illuminanti dotato di una tecnologia LED rivolti verso il basso, producenti luce color bianco naturale 4000K.

6.2. Struttura dell'impianto di alimentazione

L'alimentazione elettrica dei corpi illuminanti è derivata dall'impianto esistente facente capo ad un quadro elettrico generale. A monte del punto di prelievo si prevede l'installazione della protezione magnetotermica differenziale.

L'ubicazione del quadro generale coincide con il punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore. L'energia elettrica viene consegnata in cavo trifase con neutro, ad una tensione nominale pari a 400 V - 50 Hz, con un valore massimo di corrente di cortocircuito pari a 4.5 kA. Il sistema elettrico utilizzato è di tipo TT.

6.3. Materiali

Per ciascuna delle linee è previsto l'impiego di cavo multipolare a quattro conduttori, con condizione di posa interrata.

In particolare sono previsti unicamente cavi aventi come tensione nominale di riferimento Uo/U 0,6/1 kV, del tipo FG7, conformi alle norme CEI 20-22 II, 20-35 E 20-37/2 cioè del tipo non propaganti incendio, non propaganti la fiamma e a contenuta emissione di gas corrosivi e posati con una protezione meccanica supplementare (tubi in PVC).

I conduttori non devono presentare giunzioni se non a mezzo di morsetti e all'interno di apposite cassette, né devono cambiare colori distintivi. Sono, inoltre, vietate le saldature.

I tubi protettivi sono in materiale plastico autoestinguente (tubi corrugati flessibili, per il cablaggio di impianti elettrici, compresi di giunzioni stagne e tirafilo zincato, colore esterno diverso dal colore interno, posati su letto di sabbia, per evitare che i ciottoli o le asperità sul fondo dello scavo possano danneggiare il cavo durante la movimentazione e a seguito della compattazione del terreno di riporto sovrastante. Il diametro interno dei tubi deve essere almeno pari a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. Il raggio di curvatura dei tubi deve essere pari a 12 volte il diametro esterno del cavo ed inoltre deve essere tale che il diametro interno dei tubi non diminuisca oltre il 10% in modo da non danneggiare i cavi.

Ciascuna linea fa capo a pozzetti in corrispondenza di ogni sostegno e dei punti di derivazione e di cambiamento di direzione.

6.4. Dimensionamento

Si riepilogano di seguito i principali dati tecnici di progetto:

Fornitura energia elettrica	ENEL
Tensione nominale	400 V - 50Hz
Numero di fasi	3 + N
Sistema elettrico	TT
Tipo di conduttore in arrivo	cavo
Corrente di corto circuito al punto di consegna	4,5 kA
Potenza di progetto	5,00 kW;
Caduta di tensione max nella linea richiesta	3%
Numero di fasi delle linee di distribuzione	3
Tipo di distribuzione dal quadro principale	radiale
Tipo di distribuzione dei carichi su ciascuna linea stella	Yn
Fattore di potenza	1,0
Temperatura di esercizio impianto:	30 °C

6.5. Dimensionamento dei conduttori

La scelta delle sezioni è stata eseguita secondo la normativa vigente.

La temperatura esterna di esercizio dell'impianto considerata nel calcolo è pari a 30° C.

Il dimensionamento individuato è stato verificato mediante un software specifico che implementa le formule tipiche della letteratura tecnica e della normativa vigente in riferimento ai citati criteri termico ed elettrico, ed in funzione delle caratteristiche degli interruttori magnetotermici posti a protezione dell'impianto.

Le sezioni adottate sono tali da garantire una caduta di tensione massima per ogni linea non superiore al 3%, allo scopo di evitare il rischio di mancato innesco dei corpi illuminanti.

Il conduttore di neutro ha le medesime caratteristiche dei conduttori di fase del circuito corrispondente, in particolare la sezione di tale conduttore è uguale a quella dei conduttori di fase. La dimensione dei conduttori è pari a 4x6mm², mentre i cavi cha vanno dal portello del palo fino al corpo illuminate sono di sezione 2x2,5 mm².

6.6. Dispositivi di protezione

La protezione dell'impianto da sovraccarico di esercizio e da cortocircuito accidentale è garantita da adeguato interruttori magnetotermico, installato a monte della derivazione.

L'interruttore principale è di tipo automatico magnetotermico differenziale tetrapolare 4x10A, di tensione nominale Vn=500 V, corrente di intervento differenziale Id=0,30 A e potere di interruzione pari a 6 kA.

Tale criterio di intervento è conforme alle norme CEI 23-3 IV edizione, in materia di protezione da guasto per sovraccarico e cortocircuito.

6.7. Protezione delle persone dai contatto diretti

Al fine di garantire la protezione dai contatti diretti, l'impianto è realizzato posando le parti attive in appositi involucri protettivi in materiale isolante ed impiegando componenti con grado di protezione adeguato agli ambienti in cui gli stessi devono operare.

6.8. Protezione delle persone dai contatti indiretti

Tale protezione è realizzata mediante un impianto di terra coordinato con dispositivi di interruzione di tipo differenziale, associati all'interruttore generale ed ai vari interruttori di linea presenti nel quadro.

6.8.1. Impianto di terra

L'impianto di terra è realizzato mediante l'infissione, in corrispondenza di ogni palo di sostegno, di un dispersore verticale "a picchetto" in acciaio zincato a caldo di lunghezza di 1,5 mt. Ciascun picchetto è collegato al palo corrispondente tramite cavo NO7V-K della sezione di 6mm². E inoltre realizzato un collegamento equipotenziale tra i vari dispersori mediante cavo NO7V-K di sezione pari a 16 mm^2 posata nel medesimo cavidotto delle tubazioni delle linee di alimentazione. Le corde di rame afferenti a ciascun picchetto sono ad esso collegate mediante appositi morsetti a vite di sezione adeguata, in grado di garantire un serraggio duraturo nel tempo.

6.8.2. Sensibilità e selettività degli interruttori differenziali

La presenza dell'impianto di terra e degli interruttori automatici differenziali garantisce un'idonea protezione delle persone dai contatti indiretti, in quanto assicura la tempestiva interruzione del circuito guasto garantendo il rispetto della relazione $Rt \leq 50/I_d$. (dove Rt è la resistenza di terra vista dal punto di il guasto e Id è il valore di soglia differenziale di intervento del dispositivo di protezione).

7. STRADE INTERESSATE E GLI INTERVENTI PREVISTI

Gli interventi previsti vengono descritti in funzione dei tratti di strada interessati che di seguito si riportano in elenco.

I lavori da eseguire prevedono lo smontaggio del corpo illuminante esistente, il trasporto e il deposito dello stesso presso magazzino comunale, il montaggio del nuovo corpo illuminante in progetto e la rimozione di alcuni bracci collegati alla testa del palo. Mentre nel caso della rotatoria (incrocio Via Mascagni - Via Trieste - Via Benedetto Croce) tratto soggetto ad ampliamento i lavori da eseguire prevedono l'innesto dei pali di illuminazione nei plinti esistenti e successivamente il montaggio dell'armatura, infine l'infilaggio dei cavi elettrici per dare l'opera finita.

7.1. Intervento – Via G. Verdi

Nello specifico si va a completare l'intervento su tale tratto stradale che riguarda quello compreso dal campo sportivo fino all'intersezione con la linea ferroviaria.

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n. 27 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 26 lampade a Led di potenza 69,5 W (Tipo OR5_GL08_700_4K_3B 525 mA).

7.2. Intervento – Via Sila

Nello specifico il tratto interessato riguarda quello compreso tra il fiume Crati e via B. Croce.

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n.17 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 150 W con n. 17 lampade a Led di potenza 85,5 W (Tipo OR5_GL10_700_4K_3B 700 mA).

7.3. Intervento – Via Settimo Torinese

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.20 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 20 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.4. Intervento – Via S. Antonello

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 63 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 63 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.5. Intervento – Via Bernardino Telesio

Nello specifico il tratto interessato riguarda quello dove ad oggi sono presenti i pali. È prevista la sostituzione di n. 10 corpi illuminanti a vapore di sodio ad

alta pressione di potenza 70 W con n. 10 lampade a Led di potenza 85,5 W (Tipo OR5_GL10_700_4K_3B 700 mA).

7.6. Intervento – Via San Raffaele

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n. 24 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 24 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.7. Intervento – Via Lucchetta

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n. 33 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 33 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.8. Intervento – Via C. Colombo

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n. 27 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 27 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.9. Intervento – Via Madonna delle Grazie

Su tale tratto di strada è prevista la sostituzione di n. 6 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 6 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.10. Intervento – Via Calabria – Via San Biase

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 11 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 11 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.11. Intervento – Via San Biase

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 4 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 4 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.12. Intervento – Via Carmine

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 9 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 9 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.13. Intervento – Via R. Leoncavallo

Su tale tratto di strada, interessato dalla presenza di lampioni caratteristici non oggetto di intervento, è prevista complessivamente la sostituzione di n.15 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 15 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.14. Intervento – Via Conicella – Via Delle Calcare – Piazzetta della fiera

Su tale tratto di strada, interessato dalla presenza di lampioni caratteristici non oggetto di intervento, è prevista complessivamente la sostituzione di n.18 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 18 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.15. Intervento – Via Arturo Toscanini

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.29 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 29 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.16. Intervento – Via Stanislao Alimena

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.19 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 150 W con n. 19 lampade a Led di cui n. 16 con potenza 52 W di tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA e n. 3 con potenza 69,5 W di tipo OR5_GL08_700_4K_3E 700 mA).

7.17. Intervento – Via E. Berlinguer

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.12 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 12 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.18. Intervento – Via A. Moro – Via E. Che Guevara

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 22 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 22 lampade a Led di potenza 36,5 W (Tipo OR5_GL08_700_4K_3B 700 mA).

7.19. Intervento – Via Dante Alighieri

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.19 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 19 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.20. Intervento – Via Emilio Cirino

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 43 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 100 W con n. 43 lampade a Led di potenza di cui n. 15 con potenza 40 W di tipo OR5_GL08_525_4K_3D 525 mA e n. 28 con potenza 69,5 W di tipo OR5_GL08_700_4K_3B 700 mA).

7.21. Intervento – Via Santa Liberata – Via Aria Vecchia

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.40 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 40 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.22. Intervento – Via Molini

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n.2 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 150 W con n. 2 lampade a Led di potenza 69,5 W (Tipo OR5_GL08_700_4K_3B 700 mA).

7.23. Intervento – Via Madonnella – Via Zingonaglie

Su tale tratto di strada è prevista complessivamente la sostituzione di n. 4 corpi illuminanti a vapore di sodio ad alta pressione di potenza 70 W con n. 4 lampade a Led di potenza 52 W (Tipo OR5_GL08_525_4K_3B 525 mA).

7.24. Intervento – Rotatoria Via Mascagni–Via Trieste–Via Benedetto Croce (ampliamento)

Su tale tratto di strada è prevista la messa in opera di n. 8 pali e il montaggio di numero 8 corpi illuminanti con lampade a Led di potenza 69,5 W (Tipo OR5_GL08_700_4K_3E 700 mA).

L'intervento prevede inoltre la messa in opera dei cavi elettrici e di quanto altro necessario per il collegamento alla linea elettrica comunale. È stato previsto l'installazione di un quadro elettrico al fine di preservare il nuovo impianto da eventuali sbalzi tensionali.

I cavi elettrici da predisporre saranno di tre tipologie:

- Tipologia 1: 4x10 mm da utilizzare per il collegamento della linea pubblica esistente;
- Tipologia 2: 4x6 mm da utilizzare per il collegamento tra i pali;

- Tipologia 2: 2x2,5 mm utilizzato per il collegamento dell'armatura;

Inoltre dovranno essere predisposti appositi dispersori di terra.

Per meglio identificare gli interventi si rimanda all'elaborato n. 03 "Elaborati grafici" allegato al presente progetto.

8. APPARECCHI ILLUMINANTI DI NUOVA INSTALLAZIONE

Gli APPARECCHI ILLUMINANTI di nuova installazione dovranno possedere una buona affidabilità funzionale e lunga durata nel tempo allo scopo di diminuire le spese inerenti alla normale e straordinaria manutenzione.

In particolare, essi saranno dotati:

- di sorgenti luminose A LED, ad elevata efficienza e durata di funzionamento;
- alimentatori ELETTRONICI già predisposti/programmati per la riduzione automatica del flusso luminoso nelle ore notturne di minor traffico.

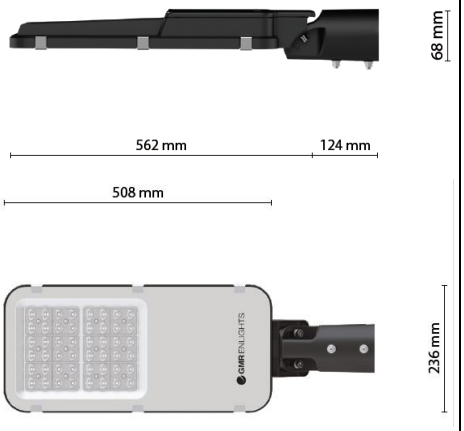
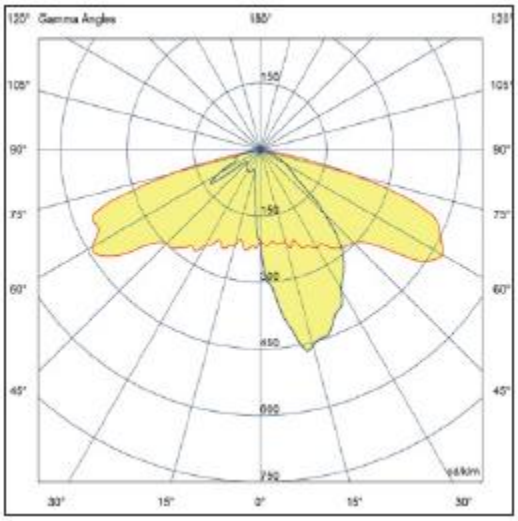
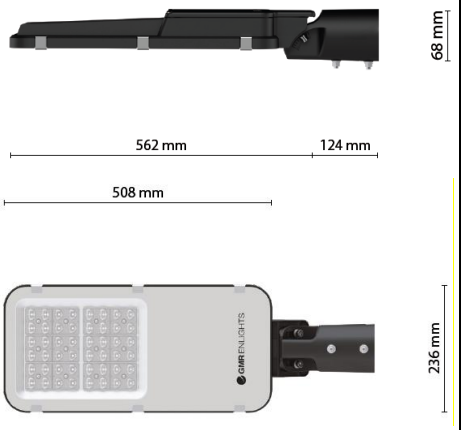
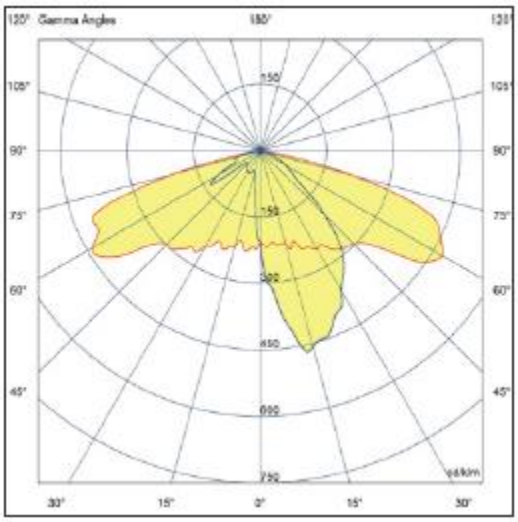
Gli apparecchi illuminanti saranno scelti in funzione delle caratteristiche tecniche, delle prestazioni illuminotecniche e delle qualità estetiche, a seconda del tipo di strada/zona da illuminare.

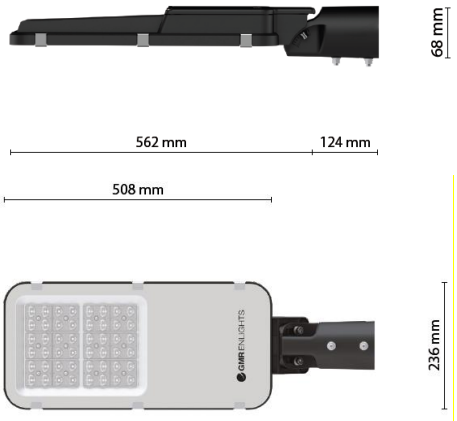
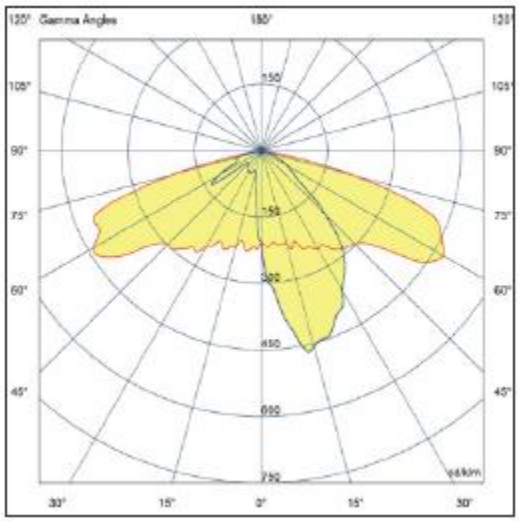
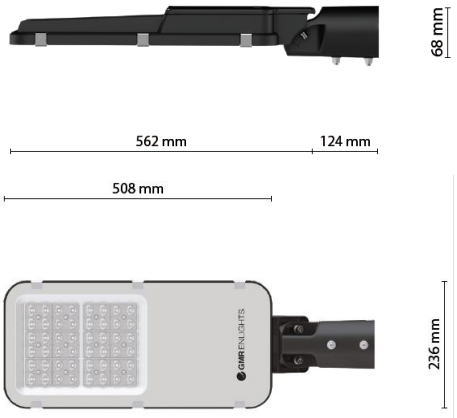
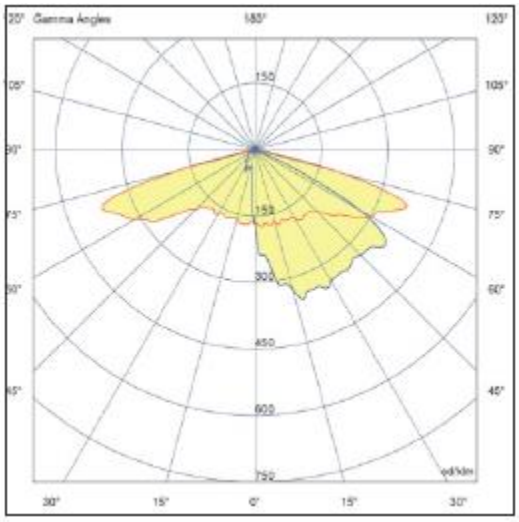
È stato condotto un calcolo illuminotecnico la cui analisi ha preso in esame tre tipologie di apparecchi illuminanti con caratteristiche illuminotecniche differenti per meglio adattarsi alle caratteristiche specifiche del tratto di strada interessato.

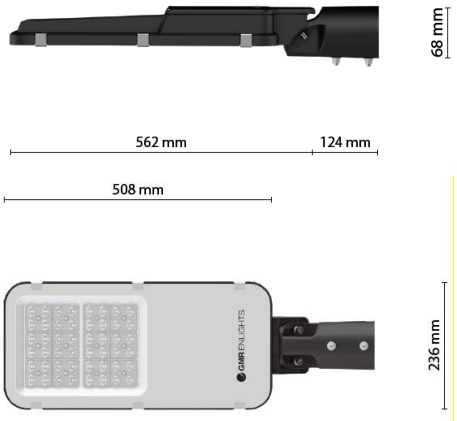
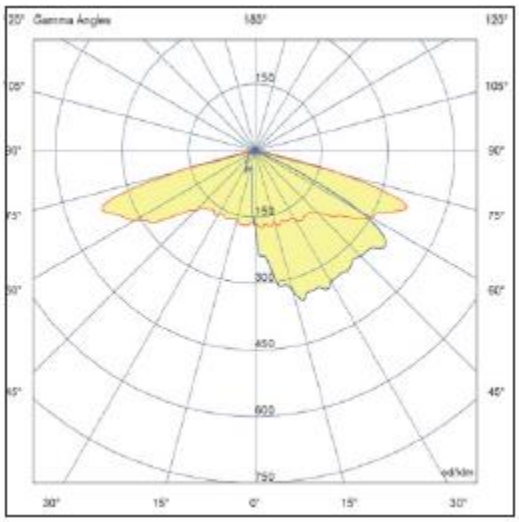
8.1. Tipologia e caratteristiche degli apparecchi illuminanti

Nella tabella sottostante vengono riportate le tipologie di apparecchi illuminanti con le relative caratteristiche illuminotecniche.

L'apparecchio illuminante a led è dotato di ottica stradale ad elevate prestazioni, idoneo per l'illuminazione di carreggiate, marciapiedi, parcheggi, ecc.

TIPO	FOTOMETRIA	DESCRIZIONE
OR5_GL06_4K_3D	525 mA – 40 W	
		Ottica asimmetrica. Illuminazione per installazioni stradali e/o percorsi ciclo-pedonali.
OR5_GL08_4K_3B	525 mA – 52 W	
		Ottica asimmetrica. Illuminazione per installazioni stradali urbane o extra-urbane.
OR5_GL08_4K_3B	700 mA – 69,5 W	

		Ottica asimmetrica. Illuminazione per installazioni stradali urbane o extra-urbane.
OR5_GL08_4K_3E	700 mA – 69,5 W	
		Ottica asimmetrica. Illuminazione per strade molto larghe, piazze, parcheggi , rotatorie.
OR5_GL10_4K_3B	700 mA – 85,5 W	

		Ottica asimmetrica. Illuminazione per strade molto larghe, piazze, parcheggi , rotatorie.

Tutti gli apparecchi illuminanti A LED di nuova installazione dovranno:

- essere conformi, per tipologia e modalità di posa, a quanto prescritto dalla Legge vigente in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso;
- possedere la Marcatura **CE**;
- rispettare quanto previsto dalla normativa di prodotto (CEI EN 60598);
- essere conformi alla norma **CEI EN 62471** "SICUREZZA FOTOBIOLOGICA delle lampade e dei sistemi di lampade";
- possedere curve fotometriche certificate e conformi alla norma **UNI EN 13032** "Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione – Parte I°: Misurazione e formato di file".

8.2. Sistema di dimmerazione automatica

Una parte importante della riqualificazione consiste proprio nel dotare ciascun corpo illuminante di un dispositivo di dimmerazione automatico che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

I corpi illuminanti previsti in progetto avranno i seguenti profili di dimmerazione.

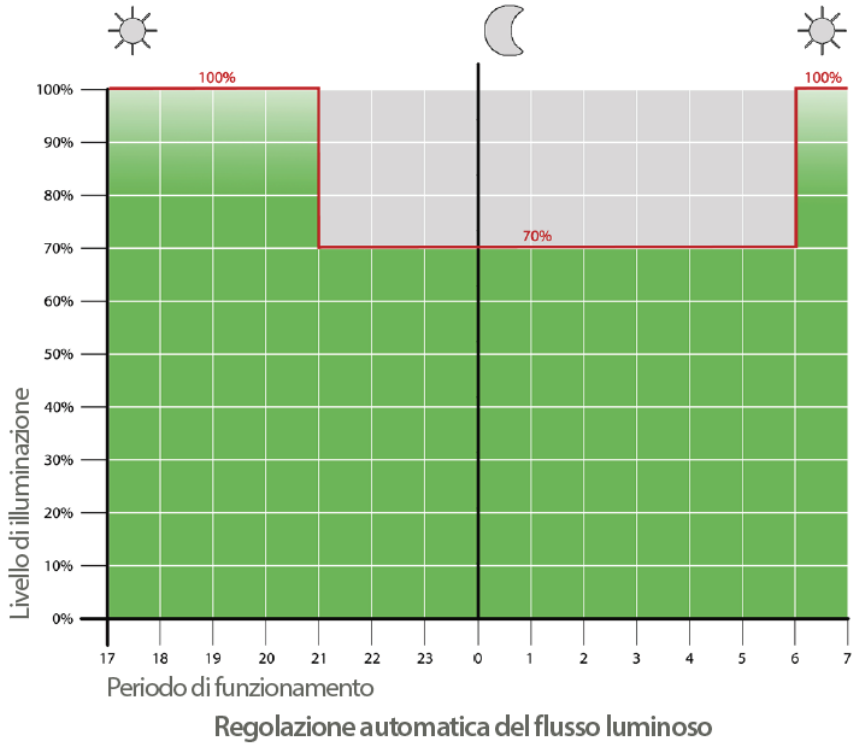
8.2.1. Corrente fissa

Il corpo illuminante è preimpostato con una corrente di pilotaggio fissa per mantenere costante il consumo in uscita.

8.2.2. Mezzanotte virtuale - Regolazione automatica del flusso luminoso

Il driver viene programmato per regolare automaticamente l'emissione luminosa in funzione dell'orario, fornendo ottimi risultati in termini di risparmio. La massima emissione viene concentrata nelle prime e nelle ultime ore di accensione del corpo illuminante, statisticamente più trafficate, per poi diminuire nelle ore centrali del periodo di accensione. La regolazione avviene tramite un processo di auto-apprendimento dell'apparecchio, che determina la media tra l'istante di accensione e quello spegnimento. Questo momento, definito "mezzanotte virtuale", costituisce il punto di riferimento per applicare la riduzione dell'emissione luminosa secondo il profilo desiderato.

La regolazione dell'emissione luminosa si aggiorna quindi automaticamente, adattandosi alla durata della notte nell'arco dell'anno.



Regolazione automatica del flusso luminoso

8.2.3. Interfaccia 1-10V - Regolazione del flusso tramite controllo analogico

È possibile pilotare la regolazione del flusso luminoso dell'apparecchio tramite un segnale analogico in cui il livello minimo corrisponde a 1V e il livello massimo a 10V.

L'apparecchio è predisposto per la connessione dei cavi L-N-1/10V.

8.3. Altri componenti di installazione

Come già detto, il presente progetto prevede essenzialmente la sostituzione di una parte degli apparecchi illuminanti esistenti con nuovi a LED più performanti.

Tuttavia è prevista anche l'estensione di un tratto di pubblica illuminazione in corrispondenza della rotatoria stradale all'incrocio tra via Mascagni – via Trieste – via Benedetto Croce, collegandolo all'impianto di via Pietro Mascagni, al fine di garantire la corretta illuminazione di un tratto stradale caratterizzato da un intenso traffico veicolare.

Il nuovo impianto sarà derivato dal punto luce esistente più vicino, il cui cavo di alimentazione è di dimensioni idonee all'alimentazione dell'ampliamento.

In particolare, è prevista l'implementazione di NUOVI PUNTI LUCE (cavi, pali apparecchi illuminanti, ecc.);

Il posizionamento dei NUOVI PUNTI LUCE nonché il dimensionamento della potenza e dell'altezza delle sorgenti luminose è stato oggetto di studio che ha tenuto conto di vari parametri, tra cui:

- categoria illuminotecnica della strada, definita dalla Norma UNI 11248 sulla scorta dei dati iniziali forniti dal Servizio Manutenzione del Comune di Montalto Uffugo e successive analisi dei rischi e di utilizzo a cura del progettista;
- requisiti prestazionali minimi prescritti dalla Norma UNI EN 13201-2, verificati mediante calcoli illuminotecnici dettagliati di progetto.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche sommarie dei vari componenti d'impianto di nuova installazione:

a) SOSTEGNI - di acciaio zincato a caldo, trattati contro la corrosione secondo le più recenti normative CEI e norma UNI EN 40, aventi dimensioni normalizzate, di tipo dritto con sbraccio, dotati di asola per passaggio cavi e asola per alloggiamento della morsettiera di derivazione, con sportello apribile mediante apposito attrezzo;
b) LINEE ELETTRICHE - distribuite con CAVI unipolari di tipo FG7O(M)R (0,6/1kV), aventi adeguata sezione, in funzione della potenza e della lunghezza della linea, considerando una caduta di tensione massima prevista dalle norme pari al 5%; detti cavi saranno alloggiati entro CAVIDOTTI DI PVC pieghevole pesante, a doppia parete, con elevata resistenza meccanica, interrati ad una profondità di circa 60÷70 cm, previo scavo a cielo aperto.
c) MESSA A TERRA mediante treccia di rame nuda collegata in corrispondenza dei pozzetti a dispersori a croce.

9. CALCOLO DELL'EFFICIENTEMENTO ENERGETICO

In base al calcolo illuminotecnico sviluppato sulle relative sezioni stradali interessate e tenendo conto delle valutazioni prima riportate si è potuto verificare un

sostanziale risparmio energetico in virtù delle tipologie di sostituzioni adottate con lampade a Led.

Di seguito si riporta un prospetto di sintesi delle soluzioni adottate nella sostituzione degli apparecchi illuminanti.

Lampada attuale		**LED Sostitutivo**	**n. apparecchi**	
tipo	**W**	**w**	**led**	**attuale**
SAP	70	40	15	0
SAP	70	52	358	206
SAP	100	69,5	78	238
SAP	150	85,5	38	38
TOTALE			**489**	**482**

Le lampade LED funzionano con un alimentatore. Tenendo conto dei consumi dell'alimentatore e delle perdite di rete si può cautelativamente assumere una maggiorazione dei consumi di targa pari al 10% per tenere conto di tali consumi ausiliari.

Infine, per la determinazione del consumo annuo di energia di questa nuova configurazione, è necessario considerare il numero di ore di funzionamento dell'impianto riqualificato determinato in 4200 ore/anno.

LED Sostitutivo	**potenza sistema**		**n. apparecchi**		**ore/anno di accensione**		**consumo annuo kWh**		**Risparmio annuo energia**	
w	**led**	**attuale**	**led**	**attuale**	**led**	**attuale**	**led**	**attuale**	**kWh**	**%**
40	44	80,5	15	0	4200	4200	2772	0	-2772	
52	57,2	80,5	358	206	4200	4200	86006	69649	-16357	
69,5	76,45	115	78	238	4200	4200	25045	114954	89909	
85,5	94,05	172,5	38	38	4200	4200	15010	27531	12521	
			489	**482**			**128833**	**212134**	**83300**	39,27%

Inoltre tenendo conto della fase di dimmerazione per un periodo ipotizzato di 5 ore giornaliere si ottiene un ulteriore risparmio sui consumi energetici per come di seguito riportato:

		Maggiorazione max 10%		dimmerazione 5 ore/gg		
Lampada attuale		**potenza sistema**	**n. apparecchi**	**ore/anno di accensione**	**consumo annuo kWh**	**riduzione consumo kWh**
tipo	**W**	**led***	**led**	**led****		**-30%**
LED	40	44	15	1825	1205	361
LED	52	57,2	358	1825	37372	11211
LED	69,5	76,45	89	1825	12417	3725
LED	85,5	94,05	27	1825	4634	1390
TOTALE			**489**		**55628**	**16688**

Dunque l'installazione di questi nuovi corpi illuminanti determina una forte riduzione dei consumi energetici i quali, per ovvi motivi, comportano dei benefici anche in termini economici per l'Ente.

Di seguito si riportano i dati di sintesi dei risparmi energetici ottenuti.

RISPARMIO ENERGETICO DEI CONSUMO

	Watt
CONSUMO ATTUALE	**212134**
CONSUMO LAMPADE A LED	*128833*
RISPARMIO PER DIMMERAZIONE	*-16688*
CONSUMO FUTURO COMPLESSIVO A LED	**112145**
RISPARMIO COMPLESSIVO [Watt]	**99989**
RISPARMIO COMPLESSIVO [%]	47,13

RISPARMIO ENERGETICO DELLA POTENZA

	KW
POTENZA ATTUALE	51
POTENZA LAMPADE A LED	31
RISPARMIO POTENZA COMPLESSIVO [Kw]	20
RISPARMIO COMPLESSIVO [%]	39,27

Montalto Uffugo, 12 luglio 2021

IL PROGETTISTA

Ing. Ulisse SMERIGLIO