



COMUNE DI ROSOLINI

Libero Consorzio Comunale - Siracusa
U.T.C. 8° Settore - Servizio LL.PP. e Manutenzione

"Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU"

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FINALIZZATI ALLA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO, ALLA RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE ATTRAVERSO LA SOSTITUZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI CON NUOVI CORPI ILLUMINANTI A TECNOLOGIA LED (2022)

CUP: J22E22000190006

Art. 1 comma 29 legge 27 dicembre 2019, n. 160

Visto

si esprime parere favorevole in linea tecnica dal RUP ai sensi dell'art.5 comma 3, Legge Regionale n. 12 del 12/07/2011.



Il Responsabile Unico del Procedimento

Geom. Piero Fioretti

26-08-2022

Allegato: A

RELAZIONE TECNICA



Il Progettista

Geom. Salvatore Speranza

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

OGGETTO:

L'oggetto del presente progetto riguarda interventi previsti dal comma 29 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2019, n. 160, "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022", che prevede, per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, l'assegnazione ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, di contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche, in materia di:

- a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;

Con Decreto del Ministero delle Finanze del 6 agosto 2021, pubblicato sulla G.U. n° 229 del 24/09/2021, sono state assegnate le risorse finanziarie per l'attuazione dei singoli interventi del PNRR alle Amministrazioni titolari individuate nella Tabella A. In particolare, è affidata al Ministero dell'interno la **Missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica; Componente C4: tutela del territorio e della risorsa idrica; Investimento 2.2: interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni**, all'interno del quale è confluita la linea di intervento di cui all'articolo 1 comma 29 e ss. della legge 160/2019

TITOLO DEL PROGETTO: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FINALIZZATI ALLA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO, ALLA RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE ATTRAVERSO LA SOSTITUZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI CON NUOVI CORPI ILLUMINANTI A TECNOLOGIA LED 2022.

L'intento è quello di sostituire gli attuali corpi illuminanti con nuovi corpi illuminanti a maggiore efficienza energetica ottenendo in tal modo un importante risparmio energetico e, quindi, economico, nei confronti dei costi delle utenze elettriche.

Verranno altresì realizzati modesti interventi di riorganizzazione della attuale rete, sempre finalizzati a migliorare ed ottimizzare la resa illuminotecnica e quindi energetica, nonché adeguamenti normativi dei quadri elettrici di fornitura degli impianti stessi.

Il presente progetto, pertanto, oltre a garantire un miglioramento energetico, una migliore qualità di illuminazione ed un maggiore rispetto nei confronti dell'inquinamento luminoso, in quanto la sostituzione dei corpi illuminanti sarà in grado di garantire, in automatico, il rispetto di tale dettato normativo, prevede anche interventi di messa a norma dei quadri elettrici di alimentazione, ove non rispondenti alle rispettive norme.

Gli obiettivi che il Comune si prefigge di raggiungere con il presente progetto sono pertanto i seguenti:

- limitare l'inquinamento luminoso provocato dalle lampade con fasci luminosi rivolti totalmente o parzialmente verso l'alto.
- Riqualificare energeticamente parte dei corpi illuminanti dell'impianto di P.I. del centro abitato, con l'utilizzo delle tecnologie a LED al fine di perseguire un consistente risparmio energetico ed una conseguente riduzione delle emissioni di gas serra conseguenti, nonché un risparmio economico per l'Ente.

- Riorganizzare, ove e se necessario, alcuni punti luce esistenti al fine di evitare zone di sovra illuminamenti e zone di carenza di visibilità, fermo restando la verifica della necessità dell'illuminazione stessa con rapporto alla classificazione illuminotecnica della strada in esame;
- Migliorare il servizio globale di illuminazione pubblica, fornendo livelli di illuminamento più omogenei e riducendo i disservizi sulla rete stessa, con le conseguenti criticità di sicurezza.

Gli interventi di cui sopra rientrano nell'ambito delle diverse azioni di ambito energetico e riqualificazione che il Comune ha portato avanti nell'ultimo periodo e continua a portare avanti in questa fase.

E' infatti bene ricordare che i presenti interventi si inquadrano e sono collegati idealmente e funzionalmente a tutta una serie di attività inserite nel P.A.E.S. e saranno oggetto di inserimento nel redigendo P.A.E.S.C..

Per l'attuazione degli interventi del presente progetto è previsto il contributo di cui di al comma 29 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2019, n. 160, con il quale sono assegnati contributi ai comuni per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e susseguente Decreto del 14/01/2020, del 30/01/2020 del Capo Dipartimento per gli affari interni e territoriali del Ministero dell'interno.

Non sono pertanto previste nuove e maggiori spese per il Comune.

1. STATO DI FATTO – ANALISI DEL CONTESTO

Il Comune di Rosolini è un Comune di circa 21.000 abitanti. Si sviluppa su un territorio collinare nella zona sud della provincia di Siracusa.

Esso è dotato di una rete di illuminazione pubblica a copertura del centro abitato con circa 5200 punti luce.

La rete si sviluppa in parte interrata ed in parte aerea.

I punti luce sono in parte su strutture a mensola, ed in buona parte su palo;

L'impianto non è dotato di riduttori di flusso ma di interruttore crepuscolare.

Le lampade quasi totalmente a vapori di sodio di diversa potenza che vari dai 70W ai 200W in totale circa 5100, di cui le lampade di 70 W rappresentano la maggior parte (circa 3650) nei quartieri del centro abitato, nei viali principali e nelle strade di maggiore larghezza sono installate lampade da 150 W e 200 W.

Di esse solo una parte di corpi illuminanti con lampade a SAP di 70 e di 150 è stata sostituita con corpi illuminanti a tecnologia led, circa 1.300 in diverse zone della città, grazie all'intervento realizzato attraverso il contributo di cui al DL 34/2019 convertito in legge 58/2019 e ai due contributi relativi agli anni 2020 e 2021 previsti dal comma 29 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2019, n. 160.

Restano da sostituire circa 3900 corpi illuminanti, per i quali il comune provvederà attingendo a contributi che si rendono disponibili ed ove possibile con proprie risorse.

Inoltre con questo progetto si vuole procedere alla sostituzione di corpi illuminanti sia in alcuni quartieri che in alcune strade di viabilità principale, ove le lampade attualmente utilizzate sono SAP 150/200.

L'intervento in oggetto prevede pertanto prioritariamente la sostituzione degli attuali corpi illuminanti con nuovi corpi illuminanti dotati di sistema di dimmerazione automatica, nonché le lavorazioni strettamente necessarie a tale sostituzione.

2. Normativa di riferimento

Il presente progetto esecutivo inerente i “LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

FINALIZZATI ALLA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO, ALLA RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE ATTRAVERSO LA SOSTITUZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI CON NUOVI CORPI ILLUMINANTI A TECNOLOGIA LED 2022 “ è stato elaborato nel rispetto di tutte le leggi, norme CEI e UNI vigenti attinenti l'esecuzione delle opere, avendo cura di osservare le eventuali normative tecniche e legislative emanate in fase di progettazione.

In osservanza quanto previsto dalle Legge n. 168 del 01/03/1968, che recita:

“Art.1 – Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte”;

“Art. 2 – I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettronico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte”, tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in perfetto accordo con la legge sopra citata. In particolare, gli impianti, a secondo del tipo d'uso e destinazione, dovranno essere conformi alle seguenti norme, con relative varianti, appendici ed errata corrige:

- D.lgs. 18/04/2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici relativi a lavoro, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE.
 - D.P.R. 05/10/2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei Contratti per le parti ancora vigenti
 - D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
 - Legge 1/03/1986, n.186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
 - CEI 11-27 – Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
 - CEI 17-13 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri bt)
 - CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
 - CEI Unel 35026 – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
 - UNI 11248:2007 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
 - UNI 13201-2:2004 – Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali
 - UNI 10819:1999 – Requisiti per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l' alto
- Si richiamano altresì le principali norme relative alle misure di sicurezza sui luoghi di lavoro:
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 Attuazione dell'articolo 1 della L. 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - Decreto interministeriale 9 settembre 2014 - Individuazione dei modelli semplificati per la redazione del piano operativo di sicurezza, del piano di sicurezza e di coordinamento e del fascicolo dell'opera nonché del piano di sicurezza sostitutivo (GU n. 212 del 12 settembre 2014)

3. SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali scaturiscono dall'analisi combinata delle esigenze dell'Amministrazione Comunale in ordine alla riduzione del flusso luminoso, al risparmio energetico ed economico, allo stato di degrado dei corpi illuminanti esistenti, in particolare, il *Repowering dell' impianto di illuminazione urbana attraverso la sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti con sistemi ad*

alta efficienza energetica e luminosa con piastre a LED. Inoltre, Il territorio del Comune di Rosolini come detto in premessa risulta prevalentemente illuminato da lampade a scarica (a vapori di sodio prevalentemente) che evidenziano la criticità di fornire un basso flusso luminoso rispetto all'energia richiesta per il funzionamento. Questi tipi di lampada a scarica presentano caratteristiche inferiori rispetto agli apparecchi a LED innovativi che si intendono installare.

- Dal punto di vista del consumo energetico, gli apparecchi attualmente in opera risultano essere alquanto obsoleti, in quanto non sono in grado di distribuire in maniera ottimale il basso flusso luminoso emesso dalle lampade ed assorbono una quantità maggiore di energia rispetto alle lampade a LED. In sintesi per una lampada a scarica, il rapporto lm/W (lumen/Watt- indice del rendimento di lampada) è notevolmente inferiore rispetto alle lampade a LED.
- Inoltre, le sorgenti luminose a LED hanno una vita utile molto maggiore (Vita utile Led >323000h Vita utile driver >120000h) rispetto alle lampade tradizionali (circa 8000 ore); questo è un vantaggio che chiaramente si traduce in minori costi di gestione e di manutenzione per gli impianti di illuminazione pubblica.
- Per quanto sopra detto, quindi, il presente progetto prevede la realizzazione di interventi puntuali sui corpi illuminanti finalizzati alla trasformazione delle sorgenti luminose attuali (lampade SAP, VM, a vapori di alogenuri, a incandescenza) con sorgenti a tecnologia a LED che consentono di ottenere notevoli risparmi energetici e nel contempo limitare il flusso luminoso verso l'alto.
- Infatti, la trasformazione della sorgente luminosa (da tradizionale a tecnologica a LED) consentirà di ridurre il flusso luminoso verso l'alto, trasformando di fatto i corpi illuminanti esistenti non schermati in corpi illuminanti schermati del tipo **cut-off**.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico installato è trifase di tipo TT. Il tipo di impianto di illuminazione oggetto di intervento è classificato all'art. 714.1 della norma CEI 64-8/7 come "Impianto di illuminazione fisso situato in area esterna", per illuminazione stradale e pedonale. La tensione nominale dell'impianto è pari a 230/400V.

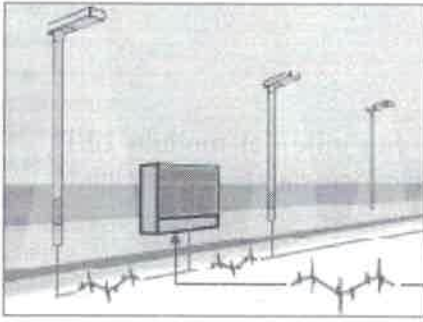
L'alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione è derivata in corrispondenza di ciascun quadro elettrico di nuova installazione ubicato come indicato nella planimetria di progetto, in corrispondenza di cui è installato il contatore di energia elettrica (punto di consegna).

Per quanto riguarda l'illuminazione stradale sono stati effettuati i calcoli illuminotecnici con riferimento ad alcune strade "tipo", in modo tale da verificare che le altezze e le interdistanze dei centri luminosi siano compatibili con i nuovi sistemi di illuminazione. Saranno installati corpi illuminanti con ottica **cut-off** in coerenza con le prescrizioni della norma UNI 10819 per la limitazione della dispersione del flusso luminoso verso l'alto.

5. CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Sono state effettuate delle simulazioni illuminotecniche su 4 Sezioni caratteristiche (Viale della Libertà, Viale Aldo Moro, Via Goito, Via Sant'Alessandra) con riferimento alle prescrizioni contenute nella norma UNI 11248:2007 "*illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche*", considerando le strade in progetto come appartenenti alla classe "M3/M4", ovvero strade urbane di quartiere/ strade locali extraurbane. Di conseguenza i parametri fondamentali cui deve soddisfare l'impianto di illuminazione stradale sono di seguito elencati:

- luminanza media sul manto stradale: $L_m = 0.75 \text{ cd/m}^2$ / 1.0 cd/m^2
- uniformità di luminanza: $U_0 = 0.40$, $U_1 = 0.60$;
- abbagliamento debilitante: $TI = 15\%$
- guida visiva: disposizione dei centri luminosi in modo da evitare ogni discontinuità dell'impianto.



Considerando la geometria e le dimensioni degli ambienti, il calcolo illuminotecnico è stato condotto utilizzando apposito software; i risultati dei calcoli effettuati sono riportati nell'elaborato "calcoli illuminotecnici".

In base ai valori calcolati e in base alla tipologia delle vie da illuminare sono stati scelti sistemi di illuminazione a luce diretta con **ottica stradale cut-off**, finalizzati all'impiego di sorgenti luminose a led, di seguito descritti:

- sostituzione di armatura stradale esistente SAP da 70W con **armatura stradale a LED da 40W** tale corpo illuminante con ottica cut-off consente di dimezzare i consumi energetici;
- sostituzione di armatura stradale esistente SAP da 150W con **armatura stradale a LED da 60_75W** tale corpo illuminante con ottica cut-off consente di dimezzare i consumi energetici;

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme CEI vigenti, grado di protezione minimo IP66 IK07, marchio F, omologazione CE, classe di isolamento II, Rischio Fotobiologico Esente, marchio IMQ o equivalente.

6. ALIMENTATORI DIMMERABILI

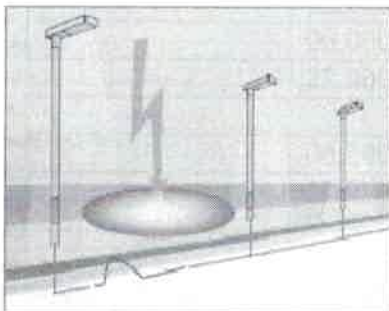
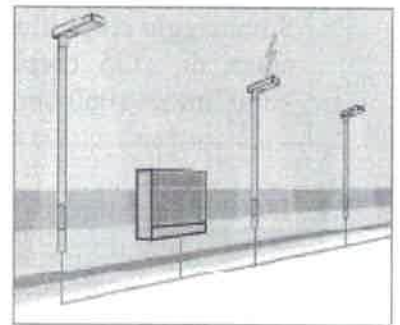
A differenza delle altre tipologie di armature, le armature stradali a LED sono progettate per la bassa tensione e sono pertanto molto più sensibili alle sovratensioni. Queste possono portare alle seguenti conseguenze: guasti parziali o totali dei moduli LED; rapida usura dei moduli LED e riduzione della vita utile; guasto al driver LED; guasto delle interfacce di controllo.

Per ovviare a tale problematica, tutti i corpi illuminanti che saranno installati saranno provvisti di driver in grado di sopprimere a sovratensioni in ingresso fino a 10KV.

Input Surge Protection: DM 6 kV, CM 10 kV

La sovratensione avviene quando la tensione nominale viene superata significativamente. Questa può essere causata da diversi fattori, che potrebbero causare il guasto delle armature:

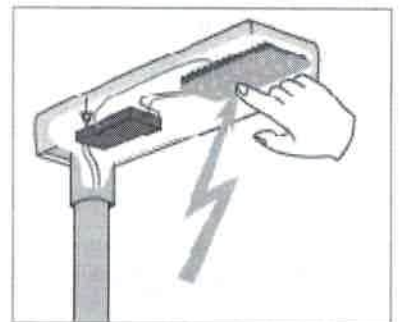
Variazioni di carico sulla rete elettrica



Scariche elettriche nelle zone vicine

Modalità di dimmerazione

Tutti i driver utilizzati nei corpi illuminanti dovranno essere dimmerabili con le caratteristiche di seguito riportate:



L'interfaccia deve consentire l'integrazione con sistemi di telecontrollo, consentendo la comunicazione bidirezionale e il controllo dello stato della lampada.

0/10V

Dimmer Analogico: Ingresso 0-10V per il dimmer del corpo illuminante da 0% a 100% in seguito alla tensione applicata, può essere integrato nei sistemi di telecontrollo.

StepDIM/StepDIM inverse

Dimmeraggio a gradini (dal momento dell'accensione).

CLO(constant lumen output)

La riduzione del flusso luminoso può essere compensato durante la vita utile del modulo LED attraverso una curva di corrente programmata per assicurare un'illuminazione stabile risparmiando energia e aumentandone la vita utile.

AstroDIM/presence detection

Dimmeraggio automatico tramite timer integrato, con settaggio di livelli indipendenti e zone (Mezzanotte Virtuale).

Fit for SMART GRID

E' possibile monitorare il consumo di energia e le ore di attività. I vantaggi sono una migliore analisi dell'illuminazione e la garanzia di un funzionamento in sicurezza del sistema.

MainsDIM

Dimmeraggio del corpo illuminante a Led in base alla ddp

Integrated overvoltage protection

Protezione dalle sovratensioni fino a 6kV in modo differenziale e 8kV in modo comune e fino a 10kV in modo comune per un singolo impulso .

Tali apparecchi devono inoltre, rispettare i requisiti tecnici riportati al paragrafo 4.2.3 dei criteri base dei CAM secondo DM 27/09/2017, e rispondere in maniera positiva ai criteri premianti ai sensi del criterio 4.2.3.8 del del DM 27/09/2017, della suddetta norma come si evince dalla Relazione prestazione energetica allegata.

7. STIMA DELLA SPESA

Il presente progetto prevede l'intervento di sostituzione delle seguenti armature :

Smontaggio corpi illuminanti esistenti e conferimento in discarico o deposito. Fornitura e posa in opera di 190 corpi illuminanti da 40W per illuminazione stradale, Flusso luminoso >5700lm con dimmerazione.

Smontaggio corpi illuminanti esistenti e conferimento in discarico o deposito. Fornitura e posa in opera di 135 corpi illuminanti da 60_75W per illuminazione stradale, Flusso luminoso >8607lm... 10600 lm con dimmerazione.

Il quadro economico di progetto è il seguente:

A	Importo complessivo lavori		€ 104.980,00
	Importo lavori compreso oneri sicurezza	€ 102.980,00	
	Oneri della sicurezza 2% di € 102.980,00	€ 2.019,22	
	Costi della sicurezza	€ 2.000,00	
	Importo lavoro da assoggettare a ribasso	€ 100.960,78	
Somme a disposizione dell'amministrazione			
	Iva 22% di A € 104.980,00	€ 23.095,60	
	Incentivi per funzioni tec.che art. 113 dlgs 50 (80% del 2% di A)	€ 1.679,73	
	Per Imprevisti	€ 244,67	
B	Totale somme a disposizione dell'amministrazione	€ 25.020,00	€ 25.020,00
	Totale Importo Progetto		€ 130.000,00



Il Progettista
Geom. Salvatore Speranza