

COMUNE DI SANT'ALESSIO SICULO (ME)

Città Metropolitana di Messina
Via Consolare Valeria, 1 - 98030 Sant'Alessio Siculo (ME)
Cod. Fisc. N. 00347890832 - P.IVA 00347890832



COESIONE
ITALIA 21-27

SICILIA



Cofinanziato
dall'Unione europea



**Ammodernamento ed efficientamento dell'impianto di
pubblica illuminazione della Via Lungomare**

RELAZIONE TECNICA GENERALE DELL'INTERVENTO

Tavola 1.a

PROGETTISTA

Arch. Eleonora Cacopardo

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Eleonora Cacopardo

Indice

1. Premessa.....	2
2. Inquadramento territoriale	2
3. Descrizione dell'intervento.....	2
4. Obiettivi dell'intervento.....	3
5. Tecnologie adottate	4
6. Dimensionamento e fabbisogno energetico (classe ipea)	5
7. Prestazioni ambientali dei materiali utilizzati	6
8. Contributo alla riduzione dei consumi e delle emissioni climalteranti.....	6
9. Conclusioni.....	7

1. PREMESSA

Il presente documento descrive l'intervento di ammodernamento ed efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione lungo la Via Lungomare del Comune di Sant'Alessio Siculo (ME). L'intervento si inserisce in una più ampia strategia di sostenibilità e riqualificazione urbana, finalizzata alla riduzione dei consumi energetici, alla diminuzione delle emissioni climalteranti e al miglioramento della qualità dell'illuminazione pubblica, nel rispetto delle normative tecniche vigenti.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in oggetto riguarda l'ammodernamento e l'efficientamento dell'impianto di illuminazione pubblica della via Lungomare del Comune di Sant'Alessio Siculo (ME), situato nella Città Metropolitana di Messina, in Sicilia.

Sant'Alessio Siculo è un piccolo comune costiero che si affaccia sul mar Ionio, in una posizione strategica ai piedi del Monte Tauro e in prossimità del torrente Agrò. Il territorio comunale è caratterizzato da un paesaggio naturale di pregio e da un rilevante patrimonio storico e culturale. Tra gli elementi più significativi si segnala il Castello Saraceno, situato sul promontorio di Capo Sant'Alessio, nonché la lunga spiaggia ciottolosa che rappresenta una delle principali attrattive turistiche del paese.

L'area interessata dall'intervento si sviluppa lungo l'asse costiero del centro abitato, in un contesto urbano che costituisce un importante corridoio paesaggistico e infrastrutturale. Dal punto di vista paesaggistico, il sito di intervento si trova all'interno di un'area sottoposta a vincolo, individuata come ambito "3h" all'interno dell'ambito 9 del Piano Paesaggistico della Provincia di Messina. Tale ambito è classificato come "Paesaggio della fascia costiera soggetta a processi di degrado e trasformazione urbana", e rientra nella fascia di rispetto costiero ai sensi dell'art. 142, lett. a) del D.Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio).

La presenza di tale vincolo impone una particolare attenzione nella progettazione e nell'esecuzione degli interventi, al fine di garantire il rispetto dei valori paesaggistici e ambientali dell'area, minimizzando l'impatto visivo delle nuove installazioni e favorendo una migliore integrazione con il contesto naturale e urbano esistente.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda l'ammodernamento e l'efficientamento dell'impianto di illuminazione pubblica, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'illuminazione, ridurre i consumi energetici e incrementare la sicurezza e il decoro urbano.

L'intervento si articola in due ambiti principali: la riqualificazione dell'impianto esistente e la realizzazione di un nuovo sistema di illuminazione sul lato mare della via, attualmente in gran parte privo di corpi illuminanti.

Per quanto riguarda l'impianto esistente, si è proceduto con un intervento di relamping, sostituendo le vecchie sorgenti luminose con apparecchi a LED ad altissima efficienza. I nuovi corpi illuminanti,

selezionati per le loro prestazioni energetiche e fotometriche, garantiscono un notevole risparmio energetico, una migliore qualità della luce e una riduzione dei costi di manutenzione.

L'installazione di nuovi pali e lampade sul lato mare rappresenta un elemento chiave dell'intervento. Questa nuova distribuzione della luce consente di riequilibrare l'illuminazione complessiva della sede stradale e delle aree pedonali, assicurando una maggiore uniformità luminosa su tutta la sezione del lungomare. Grazie a questa configurazione, è stato possibile ridurre la potenza complessiva delle lampade installate, adottando soluzioni meno energivore senza compromettere — anzi, migliorando — l'efficacia illuminotecnica dell'impianto.

Il sistema, nel suo complesso, assicura un'illuminazione più omogenea e funzionale, aumentando la percezione di sicurezza per pedoni e veicoli, e migliorando l'integrazione visiva dell'infrastruttura nel contesto paesaggistico.

A completamento dell'intervento, è stata prevista l'installazione di un sistema di monitoraggio e gestione intelligente dei consumi energetici. Tale sistema consente il controllo remoto dei punti luce, la programmazione di scenari luminosi in funzione delle fasce orarie o del traffico, nonché la rilevazione di anomalie e guasti, migliorando ulteriormente l'efficienza e la sostenibilità dell'impianto.

4. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

L'intervento di ammodernamento e potenziamento dell'impianto di pubblica illuminazione si inserisce in un più ampio percorso di transizione ecologica e razionalizzazione energetica delle infrastrutture pubbliche, ponendosi una serie di obiettivi strategici interconnessi tra loro.

Il primo obiettivo è la riduzione dei consumi energetici mediante l'adozione di sorgenti luminose ad alta efficienza e l'ottimizzazione del layout illuminotecnico. La tecnologia a LED, unita a un sistema di distribuzione della luce più equilibrato tra i due lati della carreggiata, consente di ridurre sensibilmente la potenza installata complessiva pur garantendo, e in alcuni casi migliorando, i livelli di illuminamento richiesti dalle normative tecniche.

Accanto all'efficienza energetica, l'intervento mira a ridurre le emissioni climalteranti legate al consumo di energia elettrica. Questo obiettivo si realizza sia attraverso la diminuzione del fabbisogno energetico dell'impianto, sia grazie all'adozione di sistemi di controllo e gestione in grado di modulare la luce in funzione delle reali necessità, evitando sprechi e limitando i consumi in fasce orarie di basso utilizzo.

Un ulteriore obiettivo di rilievo è rappresentato dal miglioramento della qualità dell'illuminazione, sia in termini di uniformità e continuità luminosa, sia per quanto riguarda il comfort visivo e la sicurezza percepita da parte di cittadini, pedoni e automobilisti. L'integrazione dell'illuminazione anche sul lato mare del lungomare consente di eliminare zone d'ombra e disomogeneità, contribuendo a una percezione più ordinata e sicura dell'ambiente urbano.

Infine, l'intervento intende potenziare la capacità di gestione e manutenzione dell'infrastruttura attraverso la digitalizzazione del sistema. L'introduzione di tecnologie di monitoraggio, controllo remoto e automazione apre alla possibilità di una gestione più flessibile e reattiva, riducendo i tempi di intervento e i costi operativi, e rendendo il sistema di illuminazione più resiliente, efficiente e moderno.

In sintesi, il progetto punta a coniugare efficienza energetica, sostenibilità ambientale, qualità del servizio e innovazione tecnologica, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati dalle politiche energetiche e ambientali sia a livello comunale che nazionale.

5. TECNOLOGIE ADOTTATE

L'intervento in oggetto è stato progettato con l'obiettivo di introdurre soluzioni tecnologiche all'avanguardia, in grado di garantire un'elevata efficienza energetica, affidabilità operativa e sostenibilità nel tempo.

Per quanto riguarda le sorgenti luminose, sono stati adottati apparecchi a LED di ultima generazione, selezionati per le loro elevate prestazioni in termini di efficienza luminosa (superiore a 150 lm/W), durata utile e qualità della luce. Le lampade sono caratterizzate da una temperatura di colore di 4000K, che assicura un buon equilibrio tra visibilità, comfort visivo e limitazione dell'inquinamento luminoso. La distribuzione fotometrica è stata progettata per garantire uniformità luminosa e adeguati livelli di illuminamento lungo l'intera via, sia sul lato monte che sul lato mare.

Gli apparecchi LED sono alimentati da driver elettronici ad alta efficienza, con possibilità di regolazione del flusso luminoso. Questa caratteristica risulta fondamentale per l'integrazione con i sistemi di telegestione, che consentono la modulazione dell'intensità luminosa in base a orari predefiniti, alla presenza di traffico o alle condizioni ambientali, con un impatto positivo sia sul risparmio energetico sia sulla riduzione dell'inquinamento luminoso.

Dal punto di vista infrastrutturale, sul lato mare sono stati installati nuovi pali di illuminazione, realizzati in acciaio zincato a caldo S235JR, per garantire resistenza agli agenti atmosferici e alla corrosione, particolarmente rilevante in un contesto costiero. Il posizionamento dei pali è stato studiato in funzione delle esigenze illuminotecniche e dell'estetica urbana, con un'attenzione particolare all'inserimento armonico nel paesaggio del lungomare.

Un elemento tecnologico distintivo dell'intervento è rappresentato dall'introduzione di un sistema avanzato di telegestione. Il sistema prevede la presenza di una gestione da remoto dei consumi energetici e una regolazione intelligente dell'impianto di illuminazione, realizzata attraverso l'integrazione di tecnologie GSM e DALI. Grazie alla connettività GSM, è possibile monitorare e controllare l'impianto a distanza, anche in assenza di connessione dati cablata, garantendo un accesso continuo alle informazioni sui consumi e la possibilità di intervenire in tempo reale per ottimizzare le prestazioni energetiche. L'adozione del protocollo DALI consente una gestione precisa e flessibile di ciascun punto luce, permettendo la regolazione puntuale del flusso luminoso in funzione di parametri ambientali, orari predefiniti o presenza di persone, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica, ridurre i costi di esercizio e aumentare il comfort visivo. L'intero sistema si configura dunque come una soluzione avanzata e automatizzata per il controllo dell'illuminazione, in grado di coniugare sostenibilità, innovazione tecnologica e ottimizzazione delle risorse.

Nel complesso, l'adozione di queste tecnologie consente di dotare il Comune di un impianto di pubblica illuminazione moderno, efficiente, intelligente e sostenibile, capace di rispondere in modo dinamico alle esigenze della cittadinanza e agli obiettivi di decarbonizzazione a scala locale e nazionale.

6. DIMENSIONAMENTO E FABBISOGNO ENERGETICO (CLASSE IPEA)

Il progetto di ammodernamento dell'impianto di pubblica illuminazione è stato sviluppato con l'obiettivo di garantire un'elevata efficienza energetica, una distribuzione omogenea della luce e il rispetto dei requisiti normativi relativi alla qualità illuminotecnica e al contenimento dei consumi.

A tal fine, il dimensionamento dell'impianto ha tenuto conto della norma UNI 11248 e della norma UNI 13201, che disciplinano i requisiti prestazionali ed energetici per l'illuminazione pubblica, introducendo la classificazione degli impianti in base all'Indice di Prestazione Energetica Ambientale (IPEA). Questo indice esprime il rapporto tra il consumo reale dell'impianto e un consumo standard di riferimento, calcolato in funzione della classe illuminotecnica, del tipo di strada, della distribuzione dei punti luce e delle condizioni di esercizio.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

Nel caso specifico, l'intervento ha previsto l'installazione di lampade LED da 45 W ad altissima efficienza, con flusso luminoso di circa 7.000 lumen ciascuna, distribuite lungo un tratto stradale di circa 1.700 metri. Le sorgenti luminose selezionate sono certificate con classe energetica IPEA An+ per applicazioni stradali, ovvero il livello più elevato di efficienza previsto dalla classificazione UNI 11248 com'è possibile verificare dal calcolo illuminotecnico allegato al progetto esecutivo. Questa classe indica che ciascun apparecchio presenta prestazioni ottimali in termini di rapporto tra flusso luminoso emesso ed energia assorbita, oltre a un'ottimale distribuzione del flusso sulla superficie stradale, riducendo al minimo le dispersioni verso l'alto e le aree non interessate.

La scelta di sorgenti luminose con classificazione IPEA A++ consente di garantire non solo una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, ma anche una maggiore durata nel tempo degli apparecchi, minori costi di manutenzione e una migliore qualità dell'illuminazione, in linea con gli obiettivi di sostenibilità e sicurezza urbana.

7. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEI MATERIALI UTILIZZATI

Nell'ambito dell'intervento di ammodernamento ed efficientamento energetico dell'impianto di pubblica illuminazione, particolare attenzione è stata rivolta non solo all'efficienza energetica ma anche alla sostenibilità ambientale dei materiali impiegati.

I nuovi pali e i corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto delle loro caratteristiche di durabilità, riciclabilità e basso impatto ambientale. I pali di illuminazione sono realizzati in acciaio zincato a caldo, un materiale che garantisce elevata resistenza alla corrosione e una lunga durata nel tempo, riducendo la necessità di manutenzione e sostituzione frequente, con conseguenti risparmi ambientali nel ciclo di vita dell'impianto.

Per quanto riguarda le lampade LED, sono stati selezionati prodotti conformi alle normative internazionali in materia di sicurezza e contenimento delle sostanze pericolose (RoHS), privi di mercurio e di materiali tossici. Questi dispositivi sono progettati per avere una lunga durata operativa, che si traduce in una riduzione significativa della quantità di rifiuti elettronici generati rispetto a tecnologie meno efficienti.

Inoltre, i materiali plastici utilizzati per le componenti di isolamento e le custodie sono stati scelti in modo da essere resistenti ai raggi UV e alle condizioni atmosferiche, garantendo così una maggiore durabilità e una riduzione degli interventi di manutenzione. Dove possibile, è stato privilegiato l'impiego di materie prime riciclate o riciclabili.

Un ulteriore aspetto rilevante è la minimizzazione degli imballaggi e l'adozione di soluzioni logistiche volte a ridurre l'impatto ambientale legato al trasporto dei materiali e delle apparecchiature, attraverso una programmazione attenta e la selezione di fornitori locali o a basso impatto.

In conclusione, la scelta dei materiali e delle tecnologie impiegate nell'intervento contribuisce in maniera significativa al miglioramento delle prestazioni ambientali complessive dell'impianto, riducendo sia il consumo energetico sia l'impatto ambientale legato ai processi produttivi, di installazione e di manutenzione, in linea con i principi di economia circolare e sostenibilità.

8. CONTRIBUTO ALLA RIDUZIONE DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI

L'intervento di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica lungo la via Lungomare del Comune di Sant'Alessio Siculo comporta un significativo miglioramento in termini di efficienza energetica e sostenibilità ambientale. Attualmente, l'impianto originario è costituito da 106 punti luce dotati di sorgenti LED di vecchia generazione, con una potenza media di 95 Watt. Considerando un tempo medio di accensione pari a 4.000 ore annue, il consumo complessivo dell'impianto si attesta a circa 40.280 kWh all'anno.

Con il progetto di riqualificazione, il numero totale dei punti luce viene portato a 202, di cui 89 derivano dalla sostituzione dei corpi illuminanti esistenti sul lato monte e 113 sono nuove installazioni sul lato mare. Tutti i nuovi apparecchi sono dotati di sorgenti LED ad alta efficienza da 45 Watt ciascuna. Il consumo annuo stimato dell'impianto riqualificato, calcolato sempre su una base di 4.000 ore, è pari a circa 36.360 kWh.

Nonostante l'incremento del numero di punti luce, necessario per garantire una copertura luminosa adeguata su entrambi i lati della carreggiata, l'intervento consente una riduzione dei consumi pari a circa 3.920 kWh all'anno, corrispondente a un risparmio relativo del 9,7% rispetto alla configurazione preesistente. Questo risultato è ottenuto grazie all'impiego di tecnologie più efficienti, in grado di assicurare una distribuzione della luce più omogenea e funzionale con una potenza installata inferiore per ogni singolo punto luce.

La riduzione dei consumi si traduce anche in un impatto ambientale contenuto: considerando un fattore medio di emissione pari a 0,41 kg di CO₂ per kWh, l'impianto rinnovato consente di evitare ogni anno l'emissione in atmosfera di circa 1.607 kg di CO₂. A questo si aggiungono i benefici derivanti dall'attivazione di un sistema di gestione intelligente, che permette il controllo remoto dei punti luce, la regolazione automatica dei flussi luminosi in base alle fasce orarie e al traffico, nonché la rilevazione in tempo reale di guasti o anomalie. Tale sistema contribuisce a una gestione dinamica ed efficiente dell'impianto, con ulteriori margini di risparmio energetico ed economico.

L'utilizzo di sorgenti LED di ultima generazione comporta inoltre una maggiore durata operativa e una significativa riduzione della frequenza di sostituzione delle lampade, con un conseguente contenimento della produzione di rifiuti speciali e dei costi di manutenzione. L'intervento si configura quindi come una soluzione concreta e sostenibile, capace di coniugare efficienza energetica, riduzione dell'impatto ambientale e miglioramento complessivo del servizio di illuminazione pubblica.

9. CONCLUSIONI

L'intervento di riqualificazione dell'impianto di pubblica illuminazione di Via Lungomare del Comune di Sant'Alessio Siculo (ME) rappresenta un esempio concreto di come sia possibile conciliare esigenze di sicurezza, efficienza energetica e sostenibilità ambientale attraverso un'azione coordinata e tecnicamente mirata.

L'adozione di apparecchi LED ad alta efficienza energetica con classificazione IPEA An+ in ambito stradale, unitamente a un sistema di gestione intelligente, ha permesso non solo di estendere la copertura luminosa migliorando l'omogeneità e la qualità dell'illuminazione, ma anche di ottenere una riduzione del consumo energetico rispetto alla situazione ante operam, pur in presenza di un numero maggiore di lampade utilizzate.

Inoltre, la scelta di materiali durevoli, riciclabili e a basso impatto, unita alla razionalizzazione dei consumi tramite telegestione, garantisce una maggiore resilienza e sostenibilità dell'impianto nel lungo periodo.