



MUNICIPIO DELLA CITTÀ DEL VASTO

L'ATENE DEGLI ABRUZZI - PROVINCIA DI CHIETI

CITTÀ DELLA VIA VERDE COSTA DEI TRABOCCHI CITTÀ DEL PELLEGRINAGGIO A SAN NICOLA DI BARI DAL 1522

CITTÀ DEL BRODETTO DI PESCE ALLA VASTESE CITTÀ DELLE RISERVE E DELLE SCOGLIERE

CITTÀ DEL BENESSERE CITTÀ DELLA TRANSUMANZA

RIQUALIFICAZIONE E GESTIONE DEL SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICA

GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE DEL SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICA DEL COMUNE DI VASTO, AI SENSI DEGLI ARTT. 71 E 176 DEL D.LGS. 36/2023 E SS.MM.II.



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA (PFTE)

CUP: I34H26000030007

GRUPPO DI LAVORO:

ARCH. LA PALOMBARA GISELLA - RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
EQ SETTORE III - SERVIZI DI MANUTENZIONE CIVILE E STRADALE

GEOM. ZACCARDI NICOLA - SUPPORTO TECNICO AL RUP
SETTORE IV - URBANISTICA E TERRITORIO

RAG. MASSIMO PERAZZELLI - SUPPORTO AMMINISTRATIVO AL RUP
SETTORE III - SERVIZI DI MANUTENZIONE CIVILE E STRADALE

ING. MARTINO DOMENICO - SUPPORTO TECNICO AL RUP
SETTORE III - SERVIZI DI MANUTENZIONE CIVILE E STRADALE

ING. DEL BONIFRO MARCO - COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
SETTORE III - SERVIZI DI MANUTENZIONE CIVILE E STRADALE

CONSULENZA:



Piazza G. Rossetti, 46 - 66054 Vasto (CH)
P.IVA: 02146730698 | P.E.C.: floew@pec.it

Rating di
legalità



ABCert
Società di certificazione
UNI EN ISO 9001:2015
certificato n. QRC009



RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

NUMERO	CODICE ELABORATO	DATA	SCALA
05	RSO	03/2026	-

1. OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA	2
2. VERIFICA DEI CONTRIBUTI AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI	2
2.1. MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	2
2.2. ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	3
2.3. TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE	3
2.4. PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO	3
2.5. PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	3
2.6. USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE	4
2.7. PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI	4
3. VERIFICA DEL RISPETTO DEI CAM	4
4. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI	5
5. VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE	5
6. IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA	5
7. INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO	5
8. UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	6

1. OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA

Il presente documento fa parte del progetto di una serie di interventi relativi ai seguenti beni:

- Impianti di illuminazione pubblica;
- Impianti semaforici.

Uno degli principali interventi consiste nella realizzazione della sostituzione di apparecchi illuminanti dotati di lampade a scarica, a favore di sorgenti a LED.

Oltre ai suddetti interventi sugli impianti di IP, i lavori compresi nell'affidamento riguardano anche i seguenti:

- rimozione delle parti d'impianto vetuste e tecnologicamente obsolete, a garanzia della sicurezza elettrica e meccanica degli impianti;
- sostituzione dei componenti vetusti degli impianti semaforici;
- adozione di un sistema di telegestione dei quadri elettrici e degli apparecchi illuminanti oggetto di sostituzione.

L'intervento di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica del comune vuole ottenere i seguenti obiettivi:

- il completamento della sostituzione degli apparecchi a scarica, finalizzato al miglioramento dell'illuminazione pubblica delle vie del territorio comunale;
- l'incremento del livello di comfort derivante dagli impianti di illuminazione pubblica per le strade con traffico motorizzato;
- l'incremento dell'efficienza energetica degli impianti di IP e del risparmio energetico dovuto all'impiego di apparecchi di illuminazione con sorgenti a led ad alta efficienza dotate di sistema di riduzione del flusso nelle ore centrali della notte al posto di quelle attualmente esistenti;
- l'abbattimento dell'inquinamento luminoso verso l'alto, grazie all'impiego di apparecchi di illuminazione che, nel rispetto dei regolamenti e delle leggi vigenti, evitano l'emissione del flusso verso l'emisfero superiore;
- la riduzione dei costi di manutenzione dell'impianto grazie all'impiego di apparecchi di illuminazione con un'elevata vita utile abbinati ad un sistema di telecontrollo dei quadri elettrici;
- la riduzione degli spostamenti per interventi di manutenzione e di riprogrammazione degli impianti, per mezzo del telecontrollo degli impianti di IP;
- la riduzione del tasso di guasto degli impianti, per effetto della sostituzione sopra indicata, con conseguente aumento dell'affidabilità e della sicurezza stradale;
- la riduzione della produzione di rifiuti e di materiali da smaltire, grazie all'impiego di componenti a lunga vita media e a ridotto tasso di guasto.

2. VERIFICA DEI CONTRIBUTI AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Ai fini della verifica dei contributi ad almeno uno o più dei sei obiettivi ambientali definiti dall'art. 9 del regolamento UE 2020/852, si elencano detti contributi, ove ottenibili.

2.1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

Nelle attività di mitigazione dei cambiamenti climatici sono comprese tutte le azioni volte alla **riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra**.

In quest'ottica, il progetto prevede interventi sulla pubblica illuminazione in linea ai **Criteri Ambientali Minimi dei servizi di illuminazione pubblica** e apparecchi LED selezionati tra i **migliori prodotti a ridotto impatto ambientale presenti sul mercato**.

L'intervento prevede, inoltre, un miglioramento dell'efficienza energetica, permettendo così di ridurre l'energia necessaria al funzionamento degli impianti di illuminazione pubblica del territorio comunale e di conseguenza permettendo una riduzione delle emissioni inquinanti necessarie al suo funzionamento.

2.2. Adattamento ai cambiamenti climatici

Per gli stessi motivi citati al punto precedente, considerando altresì che si introducono sistemi di telegestione che permettono l'adattamento del flusso luminoso degli apparecchi da postazione centralizzata, ad esempio la sua riduzione ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità, comporta la riduzione del consumo energetico, di conseguenza anche delle emissioni inquinanti, il che permette di rispondere a una necessità di uso efficiente dell'energia per adattarsi ai cambiamenti climatici.

Sia l'adozione di apparecchi illuminanti e lanterne semaforiche totalmente a LED, sia l'introduzione di un sistema di telecontrollo che permette, per i nuovi apparecchi, di modificarne le curve di emissione, si classificano come soluzioni di adattamento che riducono in modo sostanziale il rischio di effetti negativi del clima attuale e del clima previsto per il futuro e che riducono in modo sostanziale tali effetti negativi, senza accrescere il rischio di effetti negativi sulle persone e sulla natura.

2.3. Transizione verso un'economia circolare

Gli apparecchi di illuminazione previsti nell'intervento sono dotati di una vita utile superiore a quella degli apparecchi esistenti; la loro installazione sugli impianti in essere permette di prolungare la longevità degli impianti e di ridurre il quantitativo di ricambi nella gestione, oltre che a minimizzare il numero di interventi di riparazione o sostituzione.

I componenti previsti, smontabili sul posto, sono idonei alla sostituzione delle sole parti guaste, senza la necessità di sostituire l'intero apparecchio in caso di avaria.

Al termine della loro vita utile, i componenti previsti sono idonei allo smontaggio, alla rifabbricazione e alla riparazione, o sono rinnovabili per loro natura.

Sarà preferita l'adozione di materiali riciclabili, come l'alluminio, totalmente riciclabile, al posto delle parti in materiale plastico.

2.4. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Il periodo storico attuale pone grande attenzione alle tematiche ambientali legate al **cambiamento climatico** e ai possibili rimedi per **diminuire i consumi di risorse e l'inquinamento**. In quest'ottica, mai come oggi, l'efficientamento degli impianti di illuminazione con prodotti LED assume un ruolo importante.

Le ragioni per le quali il mercato dell'illuminazione basato sui LED è ampiamente diffuso, sia in ambienti interni che in ambienti esterni, infatti, risiedono principalmente nell'**aspetto green** di tali apparecchi, caratterizzati da elevata efficienza luminosa, da enormi vantaggi dal punto di vista del risparmio energetico e da lunga durata (circa 100.000 ore).

Altra caratteristica importante, ai fini del suo agevole utilizzo, è la **versatilità**; i LED, infatti, si adattano ad ogni zona e vi è una soluzione per ogni esigenza, che si tratti di illuminazione di monumenti o di semplice illuminazione stradale. Oltretutto, la luminosità è migliore rispetto a quella delle altre sorgenti e, a seconda delle esigenze, può essere regolata in temperatura e intensità, o ancora essere utilizzata per produrre effetti scenografici associandole dei **dispositivi RGB**.

Si sottolinea, inoltre, che il calore emesso dagli apparecchi LED è il 90% in meno rispetto a quello prodotto dai sistemi tradizionali con conseguente riduzione dei pericoli di incendi e scottature.

Altro aspetto non meno importante da considerare, quando si sceglie un prodotto LED rispetto ad uno dotato di sorgente diversa, è l'**assenza di sostanze inquinanti** come vapori di mercurio e alogenuri metallici e tale aspetto facilita, a fine vita, la riciclabilità dei prodotti stessi.

2.5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento luminoso

L'**inquinamento luminoso** è definito come "forma di irradiazione di luce che si disperde al di fuori delle aree a cui è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte" ed è una delle forme di inquinamento più sottovalutate, nonostante l'alterazione della quantità naturale di luce nell'ambiente notturno, provocato dalle luci artificiali, abbia conseguenze profonde sugli ecosistemi e sulla nostra salute.

Stante questa premessa è evidente come l'inquinamento luminoso vada limitato. A tal fine è necessario illuminare in maniera adeguata, ad esempio:

- usando fonti di luce basse e schermate per evitare la dispersione verso l'alto;
- riducendo la quantità di luce nelle ore notturne;
- preferendo LED a bassa temperatura di colore, tra le più efficienti esistenti.

Per questi motivi, i prodotti individuati per la riqualifica includono apparecchi con **ottiche full cut-off** e con la **potenza minima** necessaria all'illuminazione della strada da normativa, per garantire la sicurezza degli utenti **senza sovrailluminare**.

2.6. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Non pertinente.

2.7. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Non pertinente

3. VERIFICA DEL RISPETTO DEI CAM

Per l'intervento si è proceduto con l'individuazione di apparecchi di illuminazione con caratteristiche adatte al rispetto dei parametri previsti dal CAM IP, per sorgenti e alimentatori. Per tutti gli apparecchi previsti si sono rispettati almeno i seguenti requisiti:

✓ Rispondenza moduli led

- Efficienza con ottica >105 lumen/watt
- Posizionamento cromatico 4-step SDCM
- Fattore di mantenimento del flusso L80 a 60.000 ore
- Tasso di guasto 10% a 60.000 ore
- Garanzia > 5 anni

✓ Rispodenza per alimentatori per moduli led

- Rendimento in funzione della potenza del modulo LED
- ❖ 10 W < P < 25 W >75%
- ❖ 25 W < P < 50 W >83%
- ❖ 50 W < P < 60 W >86%
- ❖ 60 W < P < 100 W >88%

✓ Rispodenza ai requisiti per apparecchio di illuminazione

- Fattore di mantenimento del flusso: L80 a 60.000 ore
- Tasso di guasto: 10% a 60.000 ore
- Emissione luminosa emisfero superiore: 0 cd/klm
- Sistema regolazione del flusso: Previsto, denominato mezzanotte virtuale
- Trattamento contro aderenza, corrosione, nebbia salina, radiazioni UV e umidità
- Garanzia: 5 anni

Nello sviluppo della documentazione di progettazione esecutiva saranno confermate o migliorate queste richieste tecniche di rispondenza ai parametri, e a carico dell'Esecutore sarà richiesto di presentare le certificazioni di rispondenza ai parametri CAM redatte dai produttori dei modelli di apparecchio di illuminazione che intenderanno campionare e installare.

4. ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI

In merito all'analisi dei consumi energetici si rimanda a quanto contenuto all'interno della *Relazione tecnica* e della *Relazione energetica*, ove è esposto il risparmio energetico conseguibile e le emissioni evitate.

5. VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

Gli studi di impatto sul ciclo di vita degli impianti di illuminazione pubblica dimostrano che il maggior impatto ambientale delle sorgenti luminose e degli apparecchi di illuminazione deriva dalla loro fase d'uso, ovvero dal consumo di energia dovuto al loro funzionamento.

I criteri sulla prestazione energetica di apparecchi ed impianti di illuminazione tengono conto di questo aspetto attraverso la definizione di indici specifici IPEA* (per gli apparecchi) ed IPEI* (per gli impianti), aggiornati sulla base dell'evoluzione normativa e tecnologia rispetto agli indici IPEA ed IPEI, di cui al precedente decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013. Tutti gli apparecchi di illuminazione e i kit per retrofit previsti per gli interventi oggetto del presente studio di fattibilità sono conformi ai CAM IP 2017.

Nello sviluppo della documentazione di progettazione esecutiva si procederà con il calcolo finale degli indici IPEI* degli impianti a dimostrazione del rispetto delle richieste normative.

Nella realizzazione degli interventi di efficientamento dovrà essere garantita la prevenzione e riduzione dell'inquinamento tenendo conto di una corretta gestione ambientale dei rifiuti (D.Lgs 152/06) e delle rocce e terre da scavo (D.P.R. 120 de 13/06/2017) al fine di garantire il loro recupero.

A tal fine dovrà essere dimostrato che almeno il 70%, calcolato in base al loro peso totale, dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi sia preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale secondo quanto previsto dalla normativa vigente e dal protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Inoltre le rocce e terre da scavo dovranno essere trattate secondo le indicazioni del D.P.R. citato al fine di incentivarne il riutilizzo.

6. IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

Il completamento della riqualificazione energetica dell'impianto di illuminazione pubblica dell'intero territorio comunale, unitamente alla sostituzione delle lanterne semaforiche, permettono:

- di risparmiare nella gestione e manutenzione degli impianti, in modo da poter dirottare questi risparmi per sostenere gli interventi che non producono risultati energetico-economici, come la sostituzione delle linee elettriche, dei quadri, ecc.;
- di poter usufruire di un territorio comunale dotato di impianti efficienti e correttamente manutenibili in tempi più rapidi rispetto al passato, in modo da garantire una maggiore fruibilità dei servizi e un più elevato livello di sicurezza;
- di disporre di un servizio manutentivo dotato di strumenti di controllo che rendono gli impianti più efficienti, meno energivori e più rispettosi dell'ambiente.

7. INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Per quanto riguarda l'intervento in esame si possono considerare almeno i seguenti aspetti:

- esclusione del lavoro sommerso;
- promozione della sicurezza sul lavoro;
- qualificazione tecnico-economica delle offerte;
- accessibilità protetta alla partecipazione anche delle piccole imprese, quali subappaltatori.

Per questi aspetti si ritiene che l'apparato normativo che governa gli appalti pubblici sia strutturato in modo più che adeguato per la tutela del lavoro dignitoso e per permettere alla Stazione Appaltante tutti gli opportuni controlli sul tema.

8. UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

Nell'ambito delle scelte che costituiscono l'ossatura fondamentale del progetto, e compatibilmente con gli obiettivi prefissati, si ritiene di aver individuato le tecnologie disponibili allo stato dell'arte, in relazione ai temi progettuali.

Infatti, in sintesi:

- gli apparecchi di illuminazione e le lanterne semaforiche previste sono a LED e presentano le maggiori efficienze luminose (lumen/Watt) tra le efficienze delle tecnologie oggi disponibili per questi componenti;
- gli apparecchi di illuminazione sono dotati di un sistema di regolazione denominato "mezzanotte virtuale" che permette l'autoapprendimento da parte degli apparecchi della mezzanotte e la conseguente riduzione del flusso emesso in almeno sei ore, calcolate a cavallo della mezzanotte;
- per i nuovi apparecchi, il sistema di telecontrollo prevede di modificare le curve di regolazione secondo le varie necessità che potrebbero presentarsi nel tempo, in particolare quella di ridurre i valori di flusso emesso durante le ore centrali della notte;
- la centralizzazione degli impianti permette di gestirli in modo da ottimizzare la programmazione e il controllo, nonché di intervenire tempestivamente in caso di avaria o funzionamento anomalo.