



## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

# illuminazione pubblica



UFFICIO  
INGEGNERIA E INNOVAZIONE

REVISIONE	DESCR. REVISIONE	APPROVATO DA	REDATTO DA	SCALA	DATA
00	EMISSIONE	A. BATTISTINI	F. VICARELLI	-	02.2021
<b>TITOLO PROGETTO</b>  PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE, MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO EX ART. 183 COMMA 15 DEL D. LGS 50/2016, DEL SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E DI SERVIZI SMART A VALORE AGGIUNTO			<b>NOME DOCUMENTO</b>  RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
<b>PROGETTISTA</b>  A. BATTISTINI		<b>LEGALE RAPPRESENTANTE</b>  A. BATTISTINI			
<b>COMUNE</b>  COMUNE DI TRASACCO (AQ)					<b>CIG</b>
					<b>NUMERO ELABORATO</b> 3.1
<b>TIPO DOCUMENTO</b> DOCUMENTO					<b>NUMERO DI FOGLIO</b>





## INDICE

1. <b>PREMESSA</b> .....	2
2. <b>LA PROPOSTA</b> .....	3
3. <b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO DELL’AREA DI INTERVENTO</b> .....	5
3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3.2. CENNI STORICI .....	6
3.3. INFRASTRUTTURE E TRASPORTI .....	7
3.4. ANDAMENTO DEMOGRAFICO .....	7
3.5. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI ....	8
3.6. IMPATTO SOCIO ECONOMICO DELLA PROPOSTA.....	10
4. <b>ANALISI DELLA DOMANDA E DELL’OFFERTA</b> .....	10
5. <b>RISCHIO OPERATIVO</b> .....	11
6. <b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI</b> .....	11
7. <b>FATTIBILITA’ AMBIENTALE DELLA PROPOSTA</b> .....	15
7.1. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	15
7.2. EFFETTI DELL’INTERVENTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI.....	15
8. <b>ASPETTI TECNICI</b> .....	15
8.1. ADEMPIMENTI DI BASE DELLA PROPOSTA .....	15
8.2. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ALLO STATO ATTUALE .....	16
8.3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI .....	17
9. <b>ASPETTI GESTIONALI – ORGANIZZATIVI E MANUTENTIVI</b> .....	18
10. <b>ASPETTI ECONOMICO – FINANZIARI</b> .....	19
10.1. FATTIBILITÀ ECONOMICA DELLA PROPOSTA.....	19



## 1. PREMESSA

La presente relazione illustrativa descrive il Progetto di fattibilità tecnica ed economica che costituisce la proposta di Project Financing promossa da HERA Luce S.r.l., ai sensi degli articoli 180 e 183 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 (nel seguito, per brevità, "Proposta"), avente ad oggetto la "Concessione mediante finanza di progetto ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D. Lgs 50/2016, del servizio di illuminazione pubblica e di servizi smart a valore aggiunto".

Di seguito si riporta una breve descrizione sullo sviluppo e l'articolazione del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, fermo restando che, fino alla data di adozione del decreto ministeriale che definisce i livelli di progettazione previsti dal D.lgs. 50/2016, si continuano ad applicare le disposizioni del precedente D.P.R. 207/2010, integrate dalle disposizioni previste nel DM 28 marzo 2018 CAM Servizi.

Così come definito nell'Art. 23 del D.Lgs. n. 50/2016, il progetto di fattibilità tecnica ed economica ha lo scopo di fornire le informazioni preliminari sul corretto riassetto dell'impianto di illuminazione pubblica, in grado di assicurare:

- il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- la conformità alle norme ambientali;
- il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- il risparmio e l'efficientamento energetico, nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere.

Inoltre i nuovi CAM Servizi prevedono che nel "Progetto di fattibilità" vengano valutati i seguenti aspetti:

- censimento impianto;
- conformità normativa;
- riqualificazione energetica;
- riqualificazione urbana;
- sistemi intelligenti a cui aggiungere elementi di gestione del servizio di illuminazione pubblica.

Nella presente relazione vengono descritti gli elementi principali utilizzati come base per lo sviluppo della proposta di riqualifica della pubblica illuminazione esistente, quali ad esempio le caratteristiche legate al territorio, la compatibilità con gli strumenti urbanistici esistenti, l'impatto socio economico della proposta, per poi illustrare le condizioni che hanno portato alle scelte di progetto, analizzando le possibili alternative e i risultati conseguibili con l'attuazione della proposta.

## 2. LA PROPOSTA

La Proposta ha tra i suoi obiettivi principali il miglioramento dell'efficienza energetica, che non soltanto è volto ad un risparmio economico grazie all'ottimizzazione dei consumi, ma si inserisce a pieno titolo nelle politiche europee, nazionali e regionali volte al raggiungimento dei target imposti dalla Commissione Europea al 2030 per la riduzione dei gas serra, il miglioramento dell'efficienza energetica e l'aumento della percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili.

La riqualificazione della rete della pubblica illuminazione oggetto della Proposta, mediante l'esteso impiego di lampade ad alta efficienza (LED) dotate di sistema di dimmerazione automatico per l'attenuazione notturna, assicurerà infatti un significativo risparmio energetico con conseguente riduzione in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, migliorando contestualmente la qualità del servizio erogato ai cittadini.

L'attuazione di politiche di efficientamento energetico passerà dall'analisi dello stato di fatto degli impianti stessi al fine di garantire un'elevata uniformità delle apparecchiature presenti e organicità di gestione; questo approccio sistematico permetterà inoltre di raggiungere un'illuminazione adeguata ad ogni tipo di ambiente stradale, garantendo l'ottimale fruibilità degli spazi urbani in base alla specifica destinazione urbanistica e favorendo non soltanto la sicurezza del traffico stradale inteso come motorizzato, ciclabile o pedonale ma anche quella degli utenti fruitori del servizio in genere. Un'illuminazione uniforme e di giusta intensità scoraggia infatti gli autori di episodi di microcriminalità facilitando non soltanto la sicurezza fisica delle persone ma anche la loro percezione della stessa. In virtù di questo saranno senz'altro favorite le attività serali intese come momenti ricreativi, con conseguente maggior sviluppo del commercio e del turismo.

Nei paragrafi successivi verranno descritti dettagliatamente i servizi e gli interventi che gli scriventi intendono eseguire e verrà presentato un quadro economico nel quale si evidenzieranno gli aspetti finanziari della gestione in concessione oggetto della Proposta.

La proposta comprende fra l'altro la:

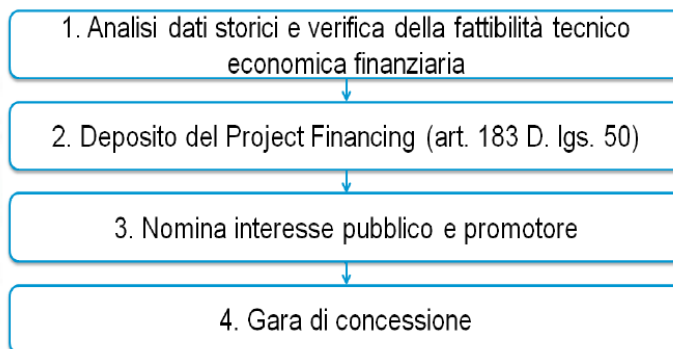
- realizzazione di interventi di adeguamento normativo;
- realizzazione di interventi di riqualificazione tecnologica finalizzati in particolare al risparmio energetico;
- manutenzione ordinaria e programmata preventiva;
- manutenzione ordinaria correttiva;
- manutenzione straordinaria conservativa;
- realizzazione di interventi ulteriori, non previsti in sede di affidamento, qualora richiesti dall'Amministrazione Comunale e da retribuire tramite apposito ordine.

Obiettivo della concessione è il conseguimento di un miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica attraverso la riqualificazione dell'impianto esistente e la sua regolazione ottimale, al fine principale di conseguire un risparmio energetico ed economico significativo, nel rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti e delle norme volte al contenimento dell'inquinamento luminoso.

Lo strumento del Partenariato Pubblico Privato (PPP) è un contratto a titolo oneroso, della durata di 20 anni, durante i quali saranno realizzati gli

interventi di riqualifica degli impianti, nonché la manutenzione e gestione degli stessi, trasferendo il rischio al nuovo Gestore degli impianti di Pubblica Illuminazione.

Lo strumento del PPP richiede il seguente iter per l’affidamento della Concessione:



Questo strumento offre al Comune una serie di vantaggi, quali ad esempio:

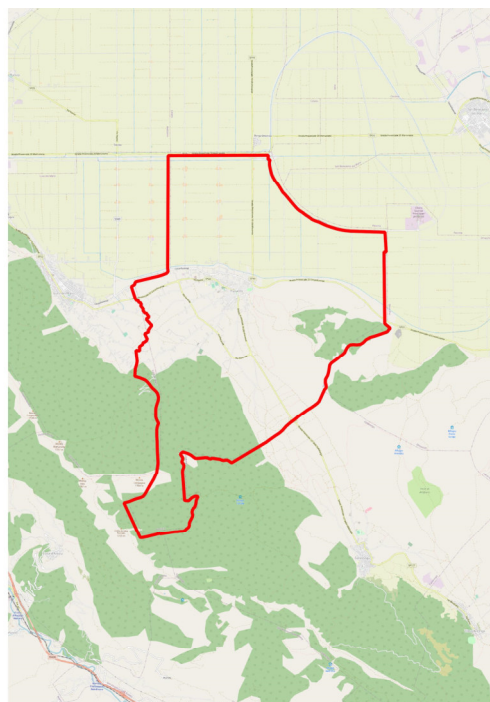
- Il rispetto dei parametri europei di riferimento per la crescita sostenibile:

<b>Rio de Janeiro del 1992</b>
<b>Kyoto 1997</b>
<b>UE: Strategia Consumo e Produzione sostenibile</b>
<b>Agenda ONU 2030: 17 SDGs</b>
<b>Verso un modello di economia circolare</b>

- il rispetto delle nuove direttive sugli appalti (dir. 2014/24):
  - attenzione all’intero ciclo produttivo;
  - superamento del “prezzo più basso”;
  - concetto di LCC;
- il rispetto delle procedure per gli Acquisti verdi di prodotti e servizi per le PA;
- il rispetto dei CAM per l’illuminazione pubblica (D.Lgs. 50/2016 “codice degli appalti”);
  - sicurezza e confort visivo;
  - efficientamento energetico, materico ed ambientale degli impianti di IP;
  - controllo inquinamento luminoso;
  - trasferimento al proponente del rischio di costruzione e di disponibilità (assets off balance);
  - assenza di rischi finanziari, tecnologici e di raggiungimento delle prestazioni;
  - oneri di progettazione a carico del proponente.

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO DELL'AREA DI INTERVENTO

In questo capitolo sono riportate alcune informazioni di carattere generale che riguardano il territorio di Trasacco, le sue caratteristiche geografiche, ambientali e storiche, utilizzate come punto di partenza per lo sviluppo del progetto di riqualifica degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Trasacco.



#### 3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Trasacco è un comune italiano di 6.072 abitanti (dato aggiornato al 31-12-2019) della provincia dell'Aquila in Abruzzo.

Trasacco è situato sul versante meridionale dell'ex alveo del Fucino, alle pendici del monte Labbrone (1099 m s.l.m.). Il monte Alto (1787 m s.l.m.) segna il confine con il limitrofo comune di Luco dei Marsi.

Nel territorio trasaccano si trova l'imbocco della Vallelonga, propaggine meridionale della Marsica situata nel perimetro esterno del parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise.

Trasacco confina ad est con il comune di Ortucchio, a sud con Collelongo e ad ovest con Luco dei Marsi. A sud ovest il suo territorio montano separa la piana del Fucino dalla valle Roveto.



DATI GEOGRAFICI E AMBIENTALI	
Superficie	51,4 km <sup>2</sup>
Abitanti (fonte ISTAT 2019)	6.072
Altitudine Casa Com.	685 m s.l.m.
Altitudine minima e massima	649 – 1.675 m s.l.m.
Zona sismica	1 (Sismicità alta)
Zona climatica	E

### 3.2. CENNI STORICI

Il centro fortificato italico, probabilmente chiamato Supna(s) in lingua marsa, era situato sul monte Alto. I suoi abitanti in epoca romana abbandonarono l'occe posizionato in altura per edificare il vicus denominato Supinum, nei pressi del palazzo imperiale che Claudio fece costruire in occasione dei lavori per la realizzazione dei cunicoli di Claudio, finalizzati alla bonifica del lago fucense. Il centro storico trasaccano insiste su alcune necropoli di epoca tardo repubblicana ed imperiale in cui sono state rinvenute sepolture di diversa fattura: tombe a cappuccina, a fossa con copertura a lastroni a loculo, nonché rilevanti sepolture monumentali come quelle appartenute ai Titecii, tribuni militari e primipilus dell'esercito romano, che rivestirono ruoli di primo piano nell'amministrazione della città antica che era situata tra Anxa-Lucus Angitiaie e il municipio romano di Marruvium da cui dipese.

Lontana dall'originario tracciato della via Tiburtina Valeria, Transaquas era considerata un centro religioso di primo piano nel territorio marsicano rappresentando al contempo un luogo sicuro dalle scorribande. Tuttavia nel corso del III secolo, durante la persecuzione contro i cristiani e in seguito all'irruzione ordinata dall'imperatore Massimino il Trace, Cesidio e gli altri capi spirituali vennero trucidati.

Per tutto il medioevo e in età moderna Trasacco ha seguito di pari passo le vicende storiche delle contee marsicane di Albe e di Celano.

In seguito all'abolizione dei feudi Trasacco fu inclusa dal 1811 al 1831 nel comune di Luco. Nel 1847 fu istituito il suo circondario che fece parte del distretto di Avezzano.

Tra il 1855 e il 1876 Alessandro Torlonia fece prosciugare definitivamente il lago fucense consentendo la coltivazione delle terre emerse per una superficie di circa 16.000 ettari.

Appena dopo la liberazione, una giovane ventiduenne, Adalgisa Antonia Carlesimo, nota come Maria e detta Faccetta Nera, innamoratasi e rimasta incinta di un graduato tedesco lo seguì in ritirata. Tornata in paese dopo il parto la giovane madre fu accusata di essere stata la spia che diverse

settimane prima fece fucilare cinque abitanti del luogo in località Tre Portoni (nei pressi delle paratoie del Fucino). Il 22 maggio 1945, Faccetta Nera di ritorno a Trasacco, nonostante fosse ospitata in via precauzionale nella caserma dei carabinieri, fu presa con la forza da una folla inferocita. Appesa per i piedi su un albero della piazza di San Cesidio fu barbaramente uccisa a colpi di scure, coltelli e forconi. Nel 1947 i responsabili dell'omicidio furono processati e condannati dalla corte d'assise dell'Aquila. L'albero, un olmo, fu rimosso nel 1950. Un monumento alla strage dei Tre Portoni fu, invece, eretto in piazza Matteotti.

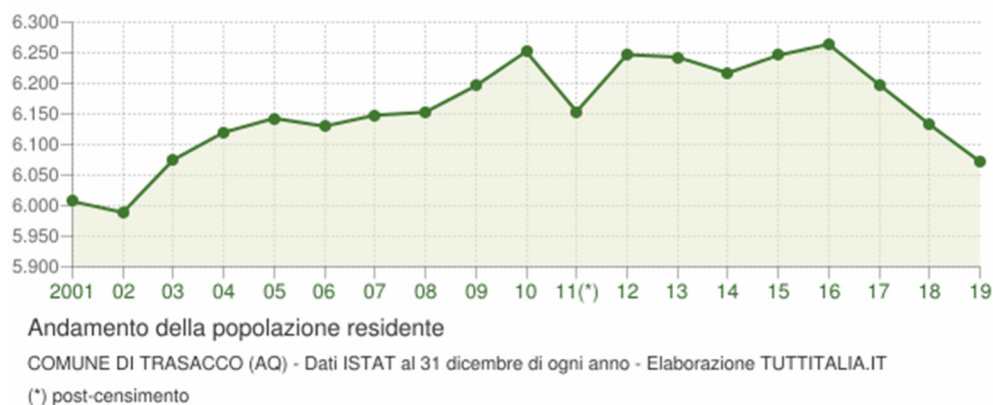
### 3.3. INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

#### Strade Statali

Le strade provinciali Avezzano-Trasacco e n. 22 Circonfucense collegano il paese in direzione nord-ovest con Luco dei Marsi ed Avezzano. La strada provinciale n. 22 Circonfucense collega Trasacco in direzione sud-est con Ortucchio. Le strade provinciali n. 19 Ultrafucense e n. 127 della Vallelonga la collegano a sud con Collelongo e Villavallelonga.

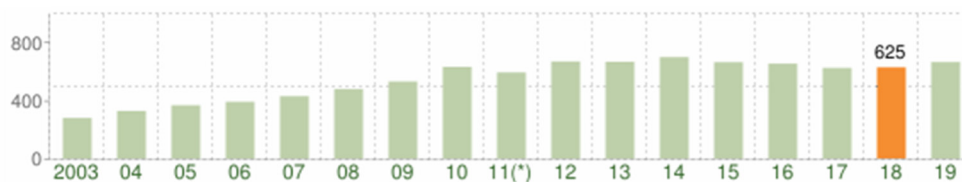
### 3.4. ANDAMENTO DEMOGRAFICO

L'evoluzione della popolazione comunale nel corso degli ultimi anni è desumibile dal grafico seguente, derivante dai dati ISTAT:



L'analisi di figura precedente mostra un trend decrescente in special modo negli ultimi 4 anni.

A completamento del quadro fornito, nel seguito si riporta un grafico che quantifica la popolazione straniera residente nel Comune:



Andamento della popolazione con cittadinanza straniera - 2018

COMUNE DI TRASACCO (AQ) - Dati ISTAT 31 dicembre 2018 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(\*) post-censimento

### 3.5. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI

Per quanto riguarda la riduzione e la prevenzione dall’inquinamento luminoso nello specifico, inoltre, la Regione Abruzzo ha emanato la L.R. 12/2005, che individua delle prescrizioni tecniche e dei divieti per le emissioni luminose degli impianti.

In virtù degli strumenti e delle normative sopra richiamati, al fine di verificare la compatibilità con gli interventi che si andranno a proporre riguardo l’illuminazione pubblica, risulta rilevante verificare la presenza sul territorio di “aree di particolare protezione e tutela degli osservatori, dei Parchi nazionali e regionali e delle Riserve naturali regionali e statali”, così come individuate dalla Deliberazione di G.R. n.719 del 30.11.2009 e successive integrazioni, in quanto, per tali aree, eventuali corpi illuminanti presenti devono rispettare alcune limitazioni.

Dall’analisi degli elaborati regionali che riepilogano la presenza sul territorio di osservatori astronomici, riportata per estratto nel seguito, emerge che il centro abitato del Comune di Trasacco è totalmente interessato da protezione per aree di questo genere; di conseguenza gli interventi da realizzare sull’impianto di pubblica illuminazione esistente saranno eseguiti nel rispetto di tutte le limitazioni definite per zone di questo tipo:

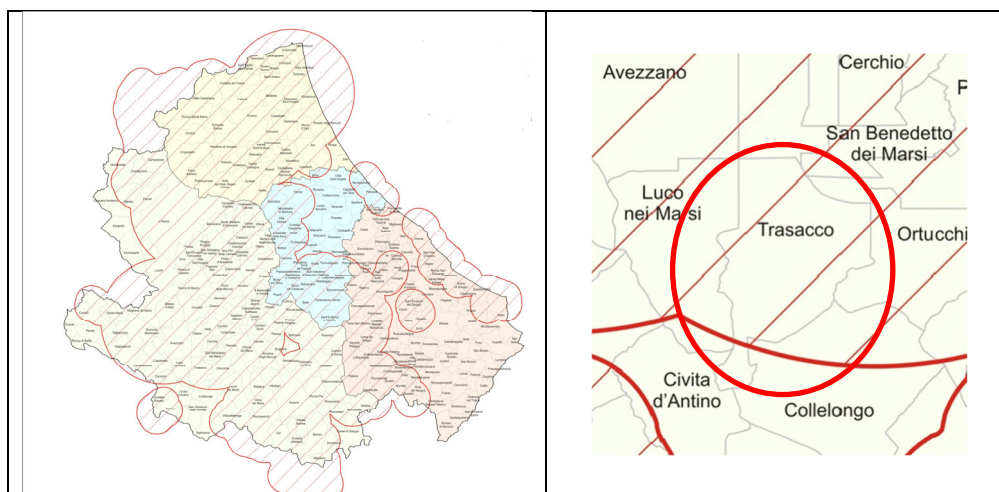


Figura 1

**TITOLO PROGETTO**

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE, MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 183 COMMA 15 D.GLS. 50/2016, DEL SERVIZIO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, E DI SERVIZI SMART A VALORE AGGIUNTO

**DOCUMENTO**  
RELAZIONE  
ILLUSTRATIVA

**N. FOGLIO**  
9

**DI**  
19

In conclusione, si può affermare che dalla verifica di compatibilità con le prescrizioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, di natura sia generale che settoriale, nonché dalla verifica di compatibilità con Leggi e Regolamenti regionali vigenti non sono emersi elementi ostativi di alcun genere all'attuazione degli interventi oggetto della presente proposta.

### 3.6. IMPATTO SOCIO ECONOMICO DELLA PROPOSTA

Uno dei principi cardine della proposta è il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività, che si traduce di fatto in un impatto socio - economico positivo.

Per la proponente l'impianto di illuminazione è prima di tutto un servizio pubblico reso al cittadino e come tale deve garantire una elevata qualità e il rispetto delle normative di riferimento, ponendo particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- corretta illuminazione degli ambienti esterni;
- decoro urbano nelle zone centrali e periferiche della città;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- aumento della sicurezza stradale;
- riduzione degli atti di vandalismo e della possibile criminalità in genere;
- incentivazione delle attività commerciali e ricreative anche serali;
- sfruttamento più razionale degli spazi urbani disponibili;
- valorizzazione delle opere architettoniche;
- riduzione dei consumi energetici (garantendo comunque il corretto livello di illuminazione);
- corretta gestione del servizio di illuminazione (manutenzione e pronto intervento);
- riduzione dei costi di gestione e manutenzione;
- riduzione dell'impatto ambientale del servizio.

Si ritiene opportuno evidenziare che la riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica porterà ad una riduzione dei consumi energetici da 532.823 kWh/anno a circa 202.221 kWh/anno.

Si sottolinea infine che sia per la riqualificazione dell'impianto che per i servizi di manutenzione, la proponente si avvarrà di imprese locali. Questa soluzione offre il duplice vantaggio di usufruire dell'esperienza di società che da sempre operano nel settore all'interno del territorio, e di valorizzare contemporaneamente il rilancio del tessuto socio - economico locale.

## 4. ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA

Considerata la natura della proposta è evidente come il rapporto tra domanda e offerta non abbia riflessi sulla sua sostenibilità essenzialmente per due ordini di motivi:

- la valenza di pubblico interesse degli interventi proposti prescinde dall'analisi di mercato della domanda e dell'offerta;
- la proposta non riguarda l'ampliamento (o la riduzione) della rete impiantistica esistente, bensì una riqualificazione della stessa, finalizzata, tra le altre cose, ad una razionalizzazione dei consumi e alla minimizzazione dell'inquinamento luminoso.

Ciò considerato è altrettanto chiaro che, laddove dovesse determinarsi un aumento della domanda (al quale dovrà necessariamente seguire un adeguamento dell'offerta), la presenza di un impianto di illuminazione pubblica riqualificato potrà garantire, in termini assoluti, un beneficio

economico proporzionalmente superiore rispetto a quanto consentito dall'impiantistica attualmente in uso.

## 5. RISCHIO OPERATIVO

La proposta, in conformità a quanto previsto dall'articolo 3 comma 1 lettera vv) e lettera zz) del D.Lgs. 50/2016, prevede il trasferimento a carico del proponente del rischio operativo sia dal lato della domanda che da quello dell'offerta posto che, in condizioni operative normali, non è garantito per il concessionario il recupero degli investimenti effettuati e dei costi sostenuti per la gestione dei servizi e dei lavori oggetto di concessione.

I rischi operativi insiti in una proposta di questo tipo derivano solitamente da ragioni di ordine tecnico e finanziario; sotto il profilo finanziario però, in questo caso, non ne sussistono di rilevanti, come si evince dal PEF (Piano Economico Finanziario). Sotto il profilo tecnico, invece, i rischi esistono e, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sono connessi a:

- possibile minor affidabilità (durata di funzionamento) degli apparecchi rispetto alla previsione di progetto;
- interferenze con impianti e/o sottoservizi durante le lavorazioni;
- stato di obsolescenza di impianti o parti di impianto non inclusi nel progetto di riqualificazione rilevato durante l'esecuzione dei lavori e non valutabile a livello preventivo;
- dilatazione dei tempi di installazione dovuti a condizioni meteorologiche avverse che potrebbero determinare l'avvio del pagamento del canone di concessione in tempi differiti rispetto a quanto ipotizzato nel piano economico – finanziario;
- danno di immagine in caso di disservizi prolungati.

## 6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Una finalità importante del progetto illuminotecnico è la sicurezza dei cittadini; è necessario quindi che l'illuminazione del territorio comunale non soltanto risponda alle prescrizioni normative vigenti, ma offra anche il livello di illuminazione necessaria ad una corretta visibilità delle differenti aree urbane, siano esse pedonali o carrabili.

Altra caratteristica importante per un impianto di pubblica illuminazione è l'affidabilità, parametro che è possibile ottimizzare attraverso un'adeguata riqualificazione ed un'eventuale riprogettazione del sistema impiantistico e delle relative apparecchiature elettriche.

A fianco di queste caratteristiche, vengono valutati poi gli aspetti di valorizzazione monumentale e paesaggistica, che influiscono nella scelta degli interventi da effettuare.

L'aspetto principale da considerare nella valutazione, è tuttavia quello relativo ai consumi energetici della pubblica illuminazione: la spesa connessa è una voce significativa nel bilancio del Comune, pertanto uno dei principali obiettivi della proposta deve essere quello di perseguire il loro contenimento al fine di raggiungere un risparmio economico; inoltre un risparmio nei consumi, come già evidenziato, permette di migliorare

l'efficienza energetica in termini di riduzione di CO<sub>2</sub> equivalente immessa in atmosfera, in ordine con gli obiettivi europei di salvaguardia ambientale.

Ai fini di una corretta valutazione di tutti questi aspetti si è ritenuto necessario valutare lo stato attuale degli impianti, esaminando la tipologia delle sorgenti e delle apparecchiature e lo stato di manutenzione dei vari componenti. Sotto il profilo tecnico la versione finale del progetto sviluppato rappresenta la graduale evoluzione di una precisa idea di base, progressivamente affinata in funzione dei vincoli tecnici ed economici emersi durante il percorso di analisi e approfondimento dell'iniziativa.

Da qualche anno ormai le sorgenti LED hanno raggiunto un livello di maturità tale da risultare la soluzione migliore rispetto alle sorgenti tradizionali al sodio.

Si riassumono di seguito gli aspetti principali delle sorgenti LED rispetto a quelle tradizionali:

- elevata efficienza luminosa che permette il contenimento dei consumi energetici;
- elevata resa cromatica che consente una luce di qualità e maggiore comfort visivo;
- maggiore longevità della sorgente luminosa;
- piccole dimensioni (possibilità di avere ottiche molto performanti e dedicate alla tipologia di installazione);
- possibilità di avere apparecchi con taglie di potenza regolabili (minore potenza totale dell'impianto).

Questi aspetti rendono la sorgente LED estremamente competitiva rispetto a quelle al sodio alta pressione o ad altre tipologie quali ioduri metallici o CPO.





La scelta dei corpi illuminanti a LED deve ricadere necessariamente sulle marche più conosciute e qualificate presenti sul mercato già da diversi anni e che prevedono componenti di alta qualità e ottiche certificate.

Fermo restando che l'impianto di illuminazione deve garantire agli utenti il necessario confort luminoso (qualità della visione e sicurezza), la proposta tiene conto dell'esigenza di contenere i consumi di energia, aumentare la vita media dei componenti e quindi ridurre gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Allo scopo di valutare le possibili alternative progettuali possono essere utilizzati strumenti come l'analisi TCO (Total Cost Ownership), introdotta in sede europea nel documento MEEuP Product Cases Report, e richiesto nei CAM 2017, che considera le principali voci di costo riguardanti un prodotto, ovvero sull'analisi di tutti i costi derivanti dalla proprietà, per l'esercizio e la manutenzione dell'opera.

Le potenze e le caratteristiche riportate nella tabella sottostante ed utilizzate nella comparazione, fanno riferimento all'analisi illuminotecnica svolta in un tratto stradale rappresentativo, con utilizzo di prodotti di fascia medio/alta.

Nella tabella seguente viene ricostruito il TCO tipico per ciascuna sorgente luminosa, calcolato su un periodo di valutazione di 20 anni.

Tipologia di sorgente luminosa	IMPIANTO ESISTENTE (HG)	SAP	CPO	LED
				
Efficienza luminosa della sorgente (lm/W)	80	110	124	140
Efficienza luminosa dell'apparecchio (Lor)	0,6	0,8	0,85	0,99
Potenza media per apparecchio (incluse perdite alimentatore) (W)	180	120	99	61
Durata della sorgente luminosa (ore)	8.000	16.000	20.000	70.000
Ore medie di funzionamento annue (ore)	4200	4200	4200	4200
Numero di sostituzioni della sorgente nel corso dei 20 anni	10	5	4	1
Costo della sorgente luminosa (€)	9	18	95	250
Costo delle operazioni di sostituzione nel ciclo dei 20 anni (manodopera e noli) (€)	720	360	288	72
Costo iniziale del nuovo apparecchio (€)	0	190	310	470

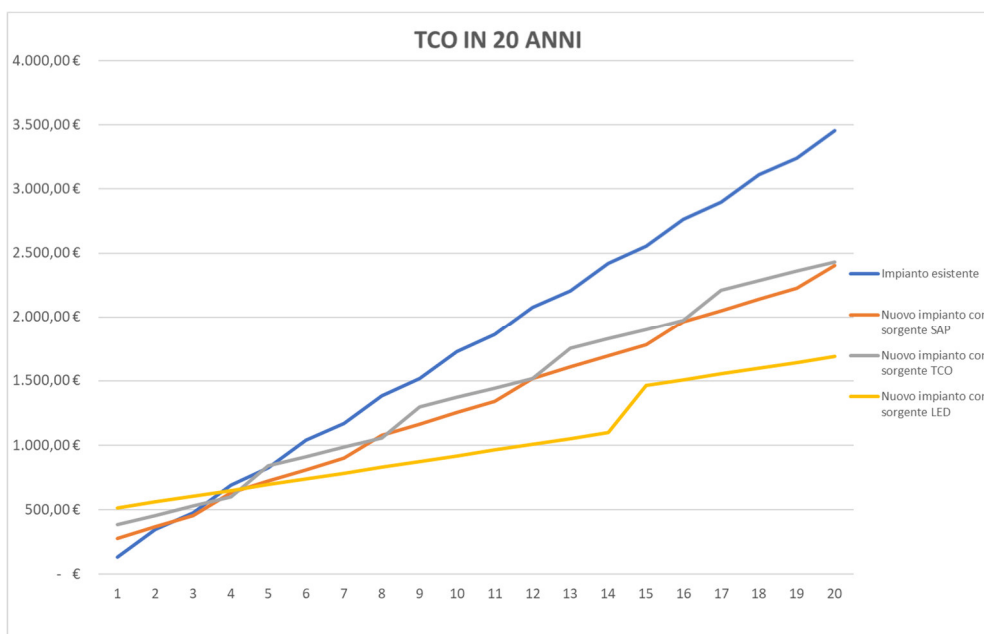
Nei calcoli sopra riportati vengono introdotte alcune semplificazioni, in quanto difficilmente determinabili o non influenti sulla finalità della comparazione:

- Non sono stati considerati i maggiori risparmi di energia ottenibili con la sorgente a LED rispetto alle altre soluzioni, dovuti alla possibilità di una maggiore riduzione di flusso (e di energia) applicabile al LED. Le lampade al sodio e agli ioduri metallici hanno una curva di riduzione flusso/potenza non proporzionale e questo costringe ad una regolazione non troppo spinta, per evitare un decadimento troppo marcato del flusso luminoso emesso. Viceversa, gli apparecchi LED aumentando l'efficienza al diminuire della corrente di pilotaggio permettono una riduzione di potenza maggiore.

Di seguito viene riportata la valutazione energetica delle diverse soluzioni proponibili:

Tipologia di sorgente luminosa	kWh/anno	ENERGIA TOTALE	CO2 TOTALE	CONFRONTO ENERGETICO
Impianto esistente	756 kWh	15.120 kWh	5.745 kg	-
Nuovo impianto con sorgente SAP	504 kWh	10.080 kWh	3.830 kg	-33 %
Nuovo impianto con sorgente CPO	415 kWh	8.316 kWh	3.160 kg	-45 %
Nuovo impianto con sorgente LED	256 kWh	5.124 kWh	1.947 kg	-66 %





Di seguito viene riportata la valutazione economica delle diverse soluzioni proponibili:

Tipologia di sorgente luminosa	INVESTIMENTO INIZIALE	COSTO ENERGIA	COSTO MANUTENZIONE	COSTO TOTALE DI POSSESSO
Impianto esistente	0 €	2.646 €	810 €	3.456 €
Nuovo impianto con sorgente SAP	190 €	1.764 €	450 €	2.404 €
Nuovo impianto con sorgente TCO	310 €	1.455,3 €	668 €	2.433 €
Nuovo impianto con sorgente LED	470 €	896,7 €	322 €	1.689 €

La valutazione delle possibili alternative si basa sul confronto dei costi totali (Total Cost Ownership), ovvero sull’analisi di tutti i costi derivanti dalla proprietà, per l’esercizio e la manutenzione dell’opera. Come ricavabile dai dati contenuti nella tabella sopra riportata, la soluzione a LED risulta essere nei 20 anni di gestione la soluzione più economica.

Concludendo la proposta di intervento, descritta negli elaborati presentati, offrirà i seguenti vantaggi:

- risparmio energetico e conseguente risparmio economico sulla spesa per l’energia della pubblica illuminazione;
- riduzione dei consumi e quindi delle emissioni nocive legate alla produzione di energia in Italia;
- aumento della sicurezza dei cittadini;
- aumento dell’affidabilità dell’impianto di pubblica illuminazione.

## 7. FATTIBILITA' AMBIENTALE DELLA PROPOSTA

### 7.1. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L'intervento oggetto della proposta non ricade tra quelli per i quali gli articoli 6 e 12 del D.lgs. 152/2006 dispongono la sottoposizione a Verifica di Assoggettabilità o a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Conseguentemente, non è prevista l'attivazione di alcuna procedura di screening o di V.I.A.

### 7.2. EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

La proposta, come descritto nella relazione tecnica e negli ulteriori elaborati, prevede interventi che migliorano indubbiamente gli effetti sia sulle componenti ambientali sia sulla salute dei cittadini.

Gli attuali apparecchi di illuminazione, infatti, alimentati prevalentemente con lampade a vapori di sodio alta pressione, verranno sostituiti con apparati a LED, caratterizzati da durata molto più elevata e da minori problematiche in termini di smaltimento rifiuti. La tecnologia LED è inoltre più efficiente, consentendo un risparmio energetico quantificabile in 61,82 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) e in una riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera pari 133,23 tonnellate all'anno<sup>1</sup>. L'abbattimento dell'inquinamento luminoso che si ottiene dal suo utilizzo, infine, garantirà una migliore fruibilità degli spazi illuminati ed un miglioramento del livello qualitativo della percezione visiva, sia in termini di comfort che di dettaglio dell'immagine.

Per quanto riguarda le modalità di smaltimento delle lampade e degli apparati dismessi, si sottolinea che esse garantiranno il massimo rispetto della disciplina normativa vigente attraverso la selezione di centri di conferimento di rifiuti speciali dotati delle più avanzate tecnologie di settore.

## 8. ASPETTI TECNICI

### 8.1. ADEMPIMENTI DI BASE DELLA PROPOSTA

Per il conseguimento degli obiettivi individuati la proposta prevede che il concessionario provveda ai seguenti adempimenti:

- a) censimento degli impianti di illuminazione e caricamento dei dati inerenti le componenti di ogni centro luminoso in una banca dati organizzata su supporto informatico;
- b) trasferimento dei dati relativi agli impianti in un archivio cartografico georeferenziato informatizzato, da aggiornarsi periodicamente

---

<sup>1</sup> Il calcolo è stato effettuato tenendo conto dei seguenti parametri: per il calcolo dei TEP equivalenti è stato considerato un fattore 1 T.E.P. = 5.348 kWh (eff. Parco elettrico nazionale 46%); per il calcolo della CO<sub>2</sub> si fa riferimento ad un fattore pari a 0,403 KgCO<sub>2</sub>/kWh.

- ricependo l'esecuzione di eventuali lavori di modifica della rete esistente, ovvero la realizzazione di nuovi impianti;
- c) collaborazione alla redazione del Piano Luce, secondo quanto previsto dalle direttive regionali e provinciali, da aggiornarsi con cadenza quinquennale;
  - d) progettazione esecutiva secondo la disciplina normativa vigente;
  - e) realizzazione degli interventi di risparmio energetico e riqualificazione;
  - f) esecuzione degli interventi di manutenzione ordinaria e di manutenzione periodica programmata/preventiva;
  - g) esecuzione degli interventi di manutenzione straordinaria conservativa;
  - h) redazione di un rapporto periodico sull'andamento del servizio;
  - i) esecuzione di analisi tecnico-energetiche con cadenza quinquennale, volte a fotografare lo stato degli impianti, le condizioni di erogazione del servizio, nonché le eventuali soluzioni d'intervento tese a migliorare efficienza, qualità ed economicità del servizio erogato;
  - j) eventuali migliorie proposte in sede di gara.

## 8.2. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ALLO STATO ATTUALE

Lo stato di fatto della rete di illuminazione pubblica del Comune di Trasacco, a Gennaio 2021, si basa sui dati sommari forniti dal comune stesso e sui successivi approfondimenti di verifica effettuati direttamente dagli scriventi. Gli impianti sono alimentati in derivazione, con distribuzione elettrica prevalentemente trifase 400/230V. Essi hanno tutti un punto di fornitura dedicato con contatore per la misura della quantità di energia impiegata e quadro elettrico azionato da un interruttore crepuscolare o a orario. La classe di isolamento degli impianti è I o II.

Dall'analisi generale dello stato di fatto degli impianti sul territorio, si evince inoltre che:

- sul territorio è presente un solo soggetto proprietario degli impianti di illuminazione pubblica: il Comune di Trasacco;
- nessun impianto è provvisto di riduttore di flusso;
- una piccola parte degli impianti del centro urbano sono in buone condizioni di manutenzione anche se non forniscono adeguato illuminamento delle strade e del piano pedonale;
- i pali non hanno un sistema di messa a terra coordinato con le protezioni di quadro elettrico e non sono a doppio isolamento, inoltre alcuni di essi si presentano fortemente degradati;
- i quadri sono in condizioni di non sicurezza;
- non è presente in archivio la documentazione relativa all'impianto (schemi unifilari, progetti, schemi dei sistemi di protezione, planimetrie;

Di seguito riportiamo una sintesi numerica dei dati del censimento dell’impianto di illuminazione pubblica del Comune.

<b>DATI GENERALI DELLA RETE</b>	<b>TOTALE</b>
<b>Quadri elettrici</b>	19
<b>Punti luce</b>	1.058

Nella seguente tabella si riporta uno schema riassuntivo dei consumi per i punti luce attualmente in gestione.

<b>DATI PUNTI LUCE COMUNALI</b>	<b>TOTALE</b>
<b>Punti luce</b>	1.058
<b>Potenza nominale [kW]</b>	101,49
<b>Ore medie funzionamento PL</b>	4.200
<b>Stima Energia consumata annua [kWh]</b>	532.823

Nei successivi paragrafi sarà trattato lo stato di fatto in maniera dettagliata. Si sottolinea tuttavia che l’analisi è stata condotta sulla base di un’analisi generale dello stato dell’impianto e che, in caso di progettazione definitiva, dovrà essere approfondita.

### **8.3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI**

Come già anticipato, l’obiettivo è quello di illuminare gli spazi pubblici in modo efficace dando maggiore sicurezza ai cittadini, evitando gli sprechi, massimizzando il risparmio energetico al fine di contribuire alla riduzione dell’inquinamento atmosferico (in particolare delle emissioni di CO<sub>2</sub>), nonché quello di ridurre significativamente l’inquinamento luminoso installando nuove apparecchiature ad alta efficienza energetica, senza alcun aggravio economico per l’Amministrazione Comunale e conseguentemente per i cittadini.

Gli interventi previsti a tal fine possono essere suddivisi in:

- **INTERVENTI DI ADEGUAMENTO**, per verifica e messa in sicurezza dell’impianto, contenimento dell’inquinamento ambientale e luminoso, in attuazione di specifiche normative o leggi di settore vigenti;
- **INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA** dell’impianto, con totale sostituzione degli elementi tecnologicamente obsoleti o inadeguati al fine di ridurre i consumi energetici;

Il progetto prevede, nella sostanza, i seguenti interventi:

- a) sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti di tipo stradale con altri di caratteristiche analoghe dotati di tecnologia LED;
- b) sostituzione della maggior parte degli attuali apparecchi di arredo urbano con altri dotati di tecnologia LED;
- c) sostituzione delle attuali lanterne artistiche con altre di caratteristiche analoghe dotate di tecnologia a LED;
- d) sostituzione di alcuni proiettori con equivalenti dotati di tecnologia LED;
- e) fornitura e posa di linee e cavidotti non più adeguati;
- f) rifacimento dei quadri elettrici non più adeguati;
- g) sostituzione dei pali in condizioni di forte degrado qualora non siano possibili altri interventi per garantire la messa in sicurezza dell'impianto;
- h) interventi di verniciatura dei pali che ne necessitano;
- i) predisposizione degli impianti e realizzazione di alcuni servizi di "smart cities";
- j) realizzazione di nuovi punti luce aggiuntivi da allacciare in impianti già in esercizio, come ampliamento della rete esistente.

Gli interventi dovranno rispettare tutte le norme e leggi applicabili in materia. Nel successivo prospetto di sintesi è riportata l'analisi energetica complessiva dell'intervento di riqualificazione proposto.

DESCRIZIONE	EX-ANTE	EX-POST	RISPARMIO
<b>Potenza complessiva in kW</b>	126,86	45,86	78,71
<b>Totale annuo energia risparmiata [kWh/anno]</b>	532.823	202.221	330.602
<b>TEP [TEP/anno] *</b>	99,63	37,81	61,82
<b>CO<sub>2</sub> [t/anno] **</b>	214,73	81,49	133,23

## 9. ASPETTI GESTIONALI – ORGANIZZATIVI E MANUTENTIVI

Relativamente gli aspetti gestionali – organizzativi e manutentivi della presente proposta si rimanda alla consultazione dell'elaborato allegato alla presente in cui sono illustrate le specificazioni di gestione del servizio.

In linea generale si possono individuare i seguenti tre vantaggi rappresentati dal venir meno di adempimenti ed oneri comunali, in quanto attribuiti al soggetto proponente:

1. Affidamento e gestione servizio di manutenzione
2. Spese per manutenzioni ordinarie e straordinarie
3. Mantenimento in efficienza dell'infrastruttura d'illuminazione pubblica

## 10. ASPETTI ECONOMICO – FINANZIARI

### 10.1. FATTIBILITÀ ECONOMICA DELLA PROPOSTA

Con l'attuazione degli interventi previsti dalla presente proposta si prevede di ottenere benefici economici, sia in termini di spesa corrente, che in termini di risparmio sull'investimento economico risultante a totale carico del privato. Si evidenzia infatti che:

- non sono previsti oneri aggiuntivi per l'Amministrazione Comunale rispetto a quelli attuali;
- è previsto un risparmio complessivo nei costi di gestione (energia elettrica + canone), a fronte dei lavori di adeguamento e riqualificazione degli impianti in programma;
- non sono previsti costi di gestione per personale direttivo od operativo a carico dell'Ente.