



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



PROVINCIA DI CUNEO COMUNE DI TRINITA'

Decreto del Ministero dell'Interno 14 gennaio 2020 - Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali,
di ripartizione dei contributi ai Comuni di cui ai precedenti dell'art. 30 DI Crescita

ANNUALITA' 2024

Contributi per interventi di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile

PROGETTO DI ADEGUAMENTO E CONTESTUALE EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA EX PROPRIETA' ENEL SOLE

SECONDO LOTTO FUNZIONALE D'INTERVENTO

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI

- 1) RELAZIONE GENERALE D'INQUADRAMENTO
- 2) RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO
- 3) ELABORATI GRAFICI:
 - A) Tavola di inquadramento
 - B) Documentazione fotografica con individuazione delle aree d'intervento e delle opere previste
 - C) Opere in progetto e verifiche illuminotecniche
- 4) COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- 5) ELENCO PREZZI E ANALISI DEI PREZZI
- 6) QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO
- 7) CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - DISCIPLINARE TECNICO
- 8) CRONOPROGRAMMA LAVORI
- 9) PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE

TAV. 2

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

I Progettisti

L'Ente Richiedente

A&T progetti srl

Sede Legale: 12045 FOSSANO (CN) - Via Savigliano 3

Sede Operativa: 10134 TORINO (TO) - Via Albenga 11/3 | Tel: 3477134615 - 3395716741 - 01119909359 - Fax: 01119702756

Cod. Fisc. 03414650048 - P. IVA 03414650048 | email: info@atprogetti.it

Titolo dell'iniziativa:

Riqualificazione energetica dell'impianto di illuminazione pubblica comunale

Abstract del progetto:

La riduzione dell'inquinamento e l'attenzione al risparmio energetico, ovvero la diminuzione dei consumi e il miglioramento dell'efficienza, è uno degli obiettivi principali dell'amministrazione comunale di Trinità. In ambito urbano, un'attenzione particolare è stata focalizzata sull'illuminazione pubblica, in quanto tale settore è stato individuato come un punto di partenza ideale per una politica di risparmio energetico, dal momento che la qualità del servizio è immediatamente "visibile" ai cittadini e può quindi contribuire in modo concreto a migliorare la sostenibilità ambientale. Negli ultimi anni, infatti, in riferimento all'illuminazione pubblica, sono state introdotte numerose leggi e normative, internazionali, nazionali e regionali. In particolare, quelle regionali hanno imposto alle pubbliche amministrazioni di dotarsi di uno strumento pianificatorio per le installazioni nuove e per quelle in esercizio in un'ottica di efficientamento energetico e di lotta alle varie forme di inquinamento luminoso: il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.).

In tale ambito il Comune di Trinità con il Comune di Bene Vagienna, Sant'Albano Stura, Salmour e Genola, hanno realizzato congiuntamente il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.) redatto conseguentemente al Bando AmbientEnergia 2015 – Misura 1, inerente i Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e i Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale, promosso dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Cuneo. In particolare, tale documento ha avuto come obiettivi:

- La definizione dei concetti principali relativi ai Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale (PRIC).
- L'individuazione dello stato dell'arte dell'illuminazione attualmente presente sul territorio.
- La definizione delle linee guida da rispettare per le nuove realizzazioni o per l'intervento su impianti esistenti.
- La pianificazione dei principali interventi, in base a quanto emerso tramite la fase conoscitiva.

Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale, in seguito denominato P.R.I.C., è definito dalla L.R. Piemonte 31/2000 all'art. 2 come: "...il piano che, ad integrazione del piano regolatore urbanistico generale, disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento delle installazioni esistenti sui territori di competenza". In sostanza, si tratta di uno strumento di pianificazione urbana che stabilisce un complesso di disposizioni tecniche e progettuali destinate a regolamentare gli interventi di illuminazione pubblica. Da un punto di vista più pratico, il P.R.I.C. ha la funzione di individuare le principali soluzioni che permettono di razionalizzare l'illuminazione sul territorio e quindi di conseguire i maggiori risultati possibili in termini di risparmio energetico e manutentivo, favorendo il rientro dei costi nel minor tempo possibile.

Il ruolo del P.R.I.C. si configura essenzialmente su tre livelli:

- **Ambientale**, in quanto consente di aumentare la qualità della vita sociale, la fruizione degli spazi e la sicurezza negli stessi.
- **Economico**, dal momento che, imponendo la valutazione preventiva dei costi di realizzazione e di gestione dell'illuminazione, consente una programmazione dinamica ed organizzata degli interventi, evitando quindi degli sprechi. Inoltre, l'utilizzo di apparecchi di illuminazione e di sorgenti di tecnologia avanzata consentiranno, a lungo termine, minori oneri di gestione in termini energetici e manutentivi.
- **Tecnico**, in quanto definisce i parametri tecnologici ed illuminotecnici in fase di progettazione, realizzazione e gestione degli impianti.

L'illuminazione pubblica è quindi parte integrante della gestione amministrativa; le sue funzioni sono molteplici:

- assicurare la visibilità nelle ore notturne;
- garantire la sicurezza per il traffico veicolare al fine di evitare incidenti;
- dare un maggiore senso di sicurezza alle persone, sia dal punto di vista fisico che psicologico;
- migliorare la qualità della vita sociale dei cittadini attraverso l'incentivazione delle attività serali;
- valorizzare le strutture architettoniche, storiche e ambientali;
- miglioramento della percezione visiva del contesto urbano, illuminato con luci ad adeguato cromatismo e in modo uniforme, eliminando sia le carenze di illuminamento che il sovra illuminamento dovuto a precedenti scelte tecniche;
- miglioramento della fruibilità del contesto urbano anche in ottica turistica.

Nel perseguire questi obiettivi, l'intervento di riqualificazione del parco impiantistico prevede nel suo insieme di ottenere:

- la sensibile riduzione dell'inquinamento luminoso, ottenuta con apparecchi di moderna progettazione ma anche mediante la regolazione dinamica del flusso luminoso
- la significativa riduzione dei consumi energetici
- l'utilizzo di materiali e soluzioni eco sostenibili durante l'intero ciclo di vita;
- l'ottimizzazione della gestione e della manutenzione tesa a massimizzare l'affidabilità impiantistica e minimizzare le cause di disservizio.

Dai rilievi aggiornati eseguiti sul territorio comunale è emerso che il comune di Trinità conta complessivamente 769 punti luce di cui 162 ex Enel Sole, ora riscattati dal comune. La maggior parte dei puntiluce presenti sono a servizio di strade (75%) e a seguire di aree pedonali e/o aree verdi (19%), di parcheggi (4%) e di edifici e/o monumenti (2%). Gli impianti di I.P. esistenti sul territorio comunale presentano diverse carenze rispetto alle vigenti normative sull'inquinamento luminoso e sul risparmio energetico. L'intento è quindi anche fondamentale per adeguare gli impianti alla normativa e alle leggi vigenti. L'impianto di illuminazione pubblica in progetto dovrà quindi garantire le condizioni di visibilità per la sicurezza di tutti i possibili fruitori (automobilisti, motociclisti, ciclisti, pedoni), integrarsi con il contesto urbano e consentire una riduzione dell'impatto economico, energetico e ambientale. In termini generali il progetto utilizzerà armature dotate di piastre LED di ultima generazione e caratterizzate da alta efficienza e alta resa cromatica e temperatura di colore.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

Trinità è un comune italiano di 2230 abitanti della provincia di Cuneo in Piemonte. Oltre al nucleo urbano il paese ingloba anche le frazioni di San Giovanni Perrucca, Perrucca, Bricco, Molini e Savella.

L'illuminazione pubblica, gestita in house dal Comune consta complessivamente di 769 punti luce di tutti in proprietà. L'approvvigionamento dell'energia elettrica è effettuato con un contratto con la società NovAeG.

La maggior parte dei puntiluce presenti sono a servizio di strade (75%) e a seguire di aree pedonali e/o aree verdi (19%), di parcheggi (4%) e di edifici e/o monumenti (2%). La tipologia della posa della linea all'interno del Comune risulta per il 64% "Interrata", per il 18% rispettivamente "A parete" e "Aerea". Per quanto riguarda la tipologia dei supporti, ovvero di quegli elementi che sostengono il punto luce, sono presenti per il 40% sostegni tipo "Palo con sbraccio", per il 38% "Testa palo", per il 12% "Sbraccio/Mensola a muro", per il 7% "A parete", per

il 2% "A terra" e per l'1% "A sospensione/tesata". Per quanto concerne i materiali dei supporti, la situazione risulta così definita: 88% sostegni in "Materiale metallico" e 12% in "Cemento". In merito alla tipologia dei corpi illuminanti presenti sul territorio, si hanno per il 61% armature di tipo "Stradale", per il 10 % tipo "Globo", per il 9% tipo "Proiettore", per l'8% tipo "Fungo", per il 5% tipo "Lanterna", per il 3 % tipo "Sfera", per il 2% tipo "A Plafone" e "A Terra"; si sottolinea che nelle categorie indicate rientrano diverse tipologie.

In riferimento alla tipologia di sorgente presente sul territorio di Trinità, la percentuale prevalente è relativa alle sorgenti "SAP", che ricoprono il 63%, e a seguire alle lampade tipo "Ioduri metallici" (20%), "Vapori di mercurio" (9%), "Fluorescente" (5%), e "Luce miscelata" (1%). Dalle tipologie di sorgenti appena individuate discende immediatamente il colore della luce (luce bianca per lampade fluorescenti, a ioduri metallici, a luce miscelata e a vapori di mercurio e luce bianca calda per lampade SAP). In relazione a questo parametro, si può affermare che il 64% della luce è bianca calda e il 36% è bianca.

I punti luce di proprietà comunale sono gestiti da 19 contatori/quadri elettrici

Gli impianti di I.P. esistenti sul territorio del Comune di Trinità presentano diverse carenze rispetto alle vigenti normative sull'inquinamento luminoso e sul risparmio energetico. Analizzando nuovamente la L.R. Piemonte 31/2000 all'art. 3, si può leggere che *"Tutti gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione o in rifacimento dovranno essere adeguati alle norme tecniche dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) che definiscono i requisiti di qualità dell'illuminazione stradale e delle aree esterne in generale per la limitazione dell'inquinamento luminoso"*.

Inoltre all'art.7 della stessa legge sono individuate le situazioni che non sono generalmente soggette alle disposizioni della stessa, come ad esempio *"...sorgenti di luce già strutturalmente protette: porticati, logge, gallerie e in generale quelle installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto; ... e gli impianti destinati all'illuminazione di monumenti, edifici e siti monumentali tutelati dalla normativa in materia di beni culturali e gli impianti sportivi."*

I materiali di sostegno sono ritenuti in buone condizioni manutentive e non necessiteranno interventi.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'intervento prevede nello specifico:

- Interventi di riqualificazione energetica
- sostituzione di sorgenti luminose con sorgenti più efficienti
- installazione di regolatori di flusso e/o stabilizzatori di tensione conformi alla normativa tecnica vigente;
- installazione di sistema AUTO-DIMMING CUSTOM

L'obiettivo perseguito nella progettazione dell'intervento è di illuminare gli spazi pubblici in modo efficace per dare più sicurezza ai cittadini, evitare gli sprechi installando apparecchiature ad alta efficienza, effettuare il risparmio energetico per contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e la riduzione dell'emissione di

anidride carbonica (Co2) nell'atmosfera, nonché ottenere una notevole riduzione dell'inquinamento luminoso, sfruttando le tecnologie di avanguardia delle nuove apparecchiature. Un impianto di illuminazione pubblica deve assolvere a diverse funzioni: garantire le condizioni di visibilità per la sicurezza di tutti i possibili fruitori (automobilisti, motociclisti, ciclisti, pedoni), integrarsi con il contesto urbano e consentire una riduzione dell'impatto economico, energetico e ambientale. Le fasi di rilievo, analisi e di progettazione seguiranno, quando ultimate con la fase esecutiva, la stessa metodologia e i dettami individuati nell'elaborazione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Pubblica (PRIC). In termini generali il progetto utilizzerà armature dotate di piastre LED di ultima generazione e caratterizzate da alta efficienza, alta resa cromatica e temperatura di colore 3000 K, in quanto ritiene siano la miglior soluzione in termini di efficienza, efficacia per i parametri illuminotecnici ed affidabilità- durata.

Sorgenti luminose

Armature stradali ad alta efficienza a LED di elevata qualità, dotate di ottiche cut-off, alimentatori elettronici dimmerabili. In generale si utilizzeranno armature con temperatura di colore =3000 K nel rispetto della l.r. 31/2000 e s.m.i. Nello specifico, le temperature di colore previste in progetto per le armature di progetto sono le seguenti le seguenti:

APPARECCHIO	TEMPERATURA DI COLORE DELLE LAMPADE
I-TRON ZERO	3000 K
ARMONIA RELAMPING	3000 K

Per quanto concerne la conformità del progetto alle disposizioni del D.M. 27 settembre 2017 (“decreto CAM illuminazione”) si rimanda alle schede tecniche di prodotto meglio esplicitate nella Tav. 3c di progetto.

Il progetto è conforme alle disposizioni della l.r. 31/2000 e s.m.i: *“gli impianti di illuminazione esterna previsti saranno in conformità alle norme tecniche dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) che definiscono i requisiti di qualità dell'illuminazione stradale e delle aree esterne in generale per la limitazione dell'inquinamento luminoso”*.

Il progetto prevede la voce di smaltimento, nelle modalità previste dalla legislazione vigente dei rifiuti che possono essere generati dalle attività di esercizio e manutenzione degli impianti, sia dalla esecuzione di altre attività complementari a quelle previste dal contratto.

Particolare attenzione verrà rivolta al trasporto e smaltimento di rifiuti:

- di tipo speciale (lampade contenenti vapori di mercurio);
- di tipo non pericoloso (ad esempio imballi in plastica, imballi in carta o cartone, legno, ferro, rifiuti inerti, ecc.);
- di apparecchiature elettriche ed elettroniche, identificati con l'acronimo RAEE equivalente a quello europeo WEE (Waste of Electric and Electronic Equipment).

La gestione dei rifiuti avverrà non solo in base alle disposizioni legislative e normative applicabili, ma anche in base alla capacità di provvedere alla raccolta ed allo smaltimento dei rifiuti nel pieno rispetto dei principi di tutela dell'Ambiente e salvaguardia dell'ecosistema circostante.

Utilizzo di sorgenti a led

Il progresso tecnologico ha inoltre sviluppato nuove lampade a LED, che rispetto alle precedenti ai vapori di mercurio (oltretutto fuori legge nella comunità europea per l'uso di sostanze inquinanti ed altamente tossiche) hanno un'efficienza energetica molto superiore: questo vuol dire che per emettere la stessa quantità di flusso luminoso consumano energia elettrica in percentuale molto minore. Inoltre le lampade LED permettono di ridurre il flusso luminoso fino al 50% e hanno una risposta all'accensione molto veloce. Le attuali vapori di sodio ad alta pressione (SAP) hanno un'efficienza luminosa più bassa rispetto le LED per potenze minori di 150 W e solo per potenze superiori raggiungono le efficienze dei LED. Le SAP non permettono una riduzione del flusso luminoso oltre il 20%. La riduzione del flusso luminoso al diminuire del traffico veicolare durante la notte permette di avere un risparmio energetico che nell'anno può arrivare ad un 30%, grazie all'utilizzo dei moduli LED e di alimentatori elettronici programmabili per la riduzione del flusso luminoso. L'utilizzo dei led comporterà anche minore produzione di mercurio da smaltire in quanto tutte le tipologie di lampade a scarica hanno mercurio: I moduli LED non hanno mercurio nè altre sostanze potenzialmente pericolose allivello del mercurio (0,33 mg di concentrazione è già un livello di pericolo per piccoli animali ed in una SAP ci sono fino a 38 mg). Si è deciso di operare quindi una sostituzione spinta delle attuali lampade a scarica con moduli LED dotati di alimentatore elettronico con regolatore di flusso.

Caratteristiche dei nuovi apparecchi

Tutte le armature stradali e di arredo urbano che si intendono fornire ed installare sono equipaggiate con le tecnologie più recenti nel campo dell'elettronica: fotometria, materiali e, naturalmente, i LED. Apparecchiature illuminanti realizzate con materiali di elevata qualità e caratterizzate da accorgimenti che consentono un agevole manutenzione. Per quanto esposto tutte le armature stradali sono state individuate per essere facilmente adattabili alle tecnologie che verranno. Il motore fotometrico e il gruppo elettronico possono essere sostituiti al termine della durata di vita del LED per avvalersi dei futuri sviluppi tecnologici. Verrà scelto un fornitore di armature e apparecchi illuminanti che sia aderente a gruppi internazionali di aziende attive nel settore dell'illuminazione, il cui scopo è fare in modo che le sorgenti e i sistemi LED prodotte da aziende diverse possano essere intercambiabili.

Le armature stradali che si intendono installare rispetteranno i seguenti requisiti:

Requisito 1: risparmio energetico - gli apparecchi utilizzati permetteranno un risparmio energetico superiore rispetto alla maggior parte degli apparecchi esistenti per lo stesso tipo di applicazione.

Requisito 2: rendimento - apparecchiature tutte le apparecchiature illuminanti per applicazioni stradali e arredo urbano saranno progettate per avere un rendimento.

Requisito 3: ermeticità - tutte le apparecchiature garantiranno l'ermeticità del gruppo ottico con un grado IP 66.

Requisito 4: gestibilità - le armature stradali e di arredo urbano permetteranno la regolazione fotometrica in loco, essere progettati e verificati anche sotto l'aspetto termo meccanico per l'integrazione dei componenti elettronici.

Requisito 5: rispondenza alle norme vigenti in materia di inquinamento luminoso

Requisito 6: materiali di fabbricazione - le armature saranno realizzate con materiali altamente riciclabili e di lunga durata come l'alluminio e il vetro.

Requisito 7: aspetto ambientale - le armature saranno progettate per incorporare lampade senza mercurio, assemblate in una fabbrica certificata ISO 14000, garanzia sotto tutti gli aspetti produttivi e logistici della massima attenzione all'ambiente.

MOTIVAZIONI/CONDIZIONI CHE DETERMINANO IL BENEFICIO ECONOMICO DERIVANTE DAL RISPARMIO ENERGETICO

I benefici derivati dall'intervento si tradurranno in un risparmio economico che sarà nella disponibilità diretta dell'amministrazione comunale. Il beneficio sarà ovviamente legato al risparmio derivato dai consumi energetici e alla conseguente abbassamento rilevante degli importi delle bollette dell'IP.

Sarà possibile inoltre prevedere un risparmio derivato dai contratti di manutenzione che, facendo riferimento al progetto di sostituzione dei corpi illuminanti, avrà un evidente calo degli interventi ordinari e straordinari. Per l'anno 2021 l'amministrazione, a seguito di indagine di mercato per il servizio di manutenzione ordinaria degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà comunale, ha affidato alla ditta CTEnergy2 gli interventi di manutenzione la quale interviene a chiamata. L'importo presunto per il 2021 è di € 10/12.000,00 comprensivo di IVA. (Capitolo 2890/3/1 missione 10, programma 05, titolo 1, macro aggregato 103 del bilancio 2021/2023). I costi prevedono l'acquisto di lampade e materiale elettrico necessario per la manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica comunali, da rendicontare a consuntivo sul capitolo 2890/3/1, alla missione 10, programma 05, titolo 1, macro aggregato 103 del bilancio 2021/2023. Tale valore preventivato è desunto dai costi annui precedenti di sostituzione.

Per l'annualità 2022- 2023, a seguito di indagine, si presume sarà possibile affidare alla migliore ditta offerente il servizio di manutenzione con un risparmio minimo dell'70% e un costo per l'acquisto di lampade e materiale elettrico del 80%.

Caratteristiche degli interventi proposti e caratteristiche delle sorgenti luminose e apparecchi utilizzati in conformità con decreto CAM e L.R. 31/2000

Gli interventi previsti comuni su tutte le perimetrazioni sono riconducibili a interventi di riqualificazione energetica ed illuminotecnica dei punti luci in capo al QE con la sostituzione delle armature esistenti con nuove a led. La motivazione è nell'ordine di un notevole risparmio energetico e di una migliore illuminazione al fine di garantire la sicurezza. Altre ricadute saranno: abbassamento della soglia di inquinamento atmosferico e CO2, riduzione inquinamento luminoso, illuminazione uniforme, riduzione di sprechi economici, miglioramento della percezione visiva del contesto urbano.

Apparecchi luminosi di progetto e loro caratteristiche

Si rimanda alle specifiche tecniche presenti sulla Tav. 3C per le principali caratteristiche delle sorgenti luminose e degli apparecchi utilizzati, e per la conformità a tutti i parametri richiesti dal decreto CAM e dalla L.r. 31/2000 fra cui: l'efficienza luminosa e l'indice di posizionamento cromatico dei moduli LED; il fattore di mantenimento del flusso luminoso; il rendimento degli alimentatori per moduli LED; informazioni sui moduli e istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione LED; informazioni sugli alimentatori; Dati tecnici essenziali per tipologia.