

## **RELAZIONE TECNICA**

**TITOLO DEL PROGETTO: RIQUALIFICAZIONE URBANA CON INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL' IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE – SICUREZZA PUBBLICA E ACESSO A RETE WI-FI - DEL COMUNE DI URBISAGLIA (MC)**

**ENTE PROPONENTE: COMUNE DI URBISAGLIA (MC)**

**ZONA DI INTERVENTO: CENTRO ABITATO URBISAGLIA**

**SETTORI COINVOLTI: SERVIZIO LL.PP.**

### **PREMESSA**

Il presente elaborato trae origine dalla consapevolezza che il risparmio energetico è un argomento molto attuale e dibattuto, anche se spesso il concetto viene associato solo ed esclusivamente ad impianti e beni di consumo pubblicizzati e noti quali i pannelli solari , lampadine fluorescenti , elettrodomestici di classe A. L'illuminazione pubblica è parte integrante della gestione amministrativa del territorio comunale: da un lato è al servizio della comunità e delle società locali, mentre dall'altro promuove lo sviluppo economico, migliora la sicurezza della viabilità e la sicurezza psicologica ed emotiva dei pedoni e dei cittadini residenti, nonché migliora il comfort abitativo ed ambientale.

Nei compiti del "Comune" vi è infatti quello di provvedere all'illuminazione cittadina. La attuale normativa armonizzata europea disciplina non soltanto l'illuminazione delle strade aperte al traffico, ma anche l'illuminazione di parchi e giardini, aree pedonali e delle eventuali iniziative private. Sul piano tecnico essi devono seguire un'unica logica, anche in armonia con le altre scelte urbanistiche.

Un settore, questo, nel cui ambito si può fare molto sia per l'ambiente che per la spesa a carico dell'Ente. Questo punto di vista è rappresentato dall'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica. In tema di illuminazione pubblica, e con riferimento agli interventi migliorativi già al centro delle idee dell'Amministrazione comunale di Urbisaglia, in questa sede ci si prefigge di dimostrare che l'adozione totale di una soluzione a LED rispetto all' impiego di lampade tradizionali costituisce un ulteriore passo sulla strada dell' efficientamento degli impianti. A metà tra i consumi individuali e quelli collettivi, l'impianto di illuminazione pubblica è la struttura su cui poter intervenire per ridurre in modo consistente gli assorbimenti energetici e di conseguenza le emissioni di anidride carbonica.

### **SCOPO DEL PROGETTO**

Nell'ottica di conseguire una riqualificazione diffusa, tutto il territorio verrà gradualmente riconnesso agli standard del Capoluogo di Urbisaglia, attraverso processi di collegamento che diventeranno i punti cardine per i successivi interventi di miglioramento della qualità del decoro urbano, la migliorata fruizione degli spazi pubblici, l'illuminazione pubblica. In sintesi il progetto si compone delle seguenti tipologie di intervento:

- a) miglioramento della qualità del decoro urbano tramite interventi diffusi con particolare attenzione alla rigenerazione degli spazi pubblici attrezzati e all'illuminazione pubblica;
- b) illuminazione ad alta efficienza energetica in tutto il territorio del nucleo storico di Urbisaglia, ivi comprese le aree più a nord, e il centro abitato di Maestà con la sua zona industriale;
- c) accrescimento della sicurezza territoriale e della capacità di resilienza in una'area urbana grazie alla sperimentazione di impianti di video sorveglianza;
- d) miglioramento della fruibilità dei percorsi per i visitatori e per persone disabili le quali, attraverso la connessione wi-fi, potranno disporre di informazioni per una migliore conoscenza del territorio.

### **CRONOLOGIA DEGLI INTERVENTI ESEGUITI**

La maggior parte delle strade e delle piazze è attrezzata con sorgenti luminose di datata tecnologia. Attualmente siamo ad un punto di svolta per l'illuminazione pubblica dato che la ricerca e lo sviluppo tecnologico hanno perfezionato il funzionamento dei dispositivi a semiconduttore, comunemente definiti LED, che ormai hanno raggiunto performance paragonabili alle lampade al sodio, ma consumi inferiori e tempi di vita utile decisamente superiori.

Con un primo intervento, progettato nel 2010 e realizzato l'anno seguente, si è intervenuti con un primo intervento di promozione dell'efficienza energetica sugli impianti di pubblica illuminazione posti sul percorso della Circonvallazione di Levante e del Parco Archeologico, per un importo complessivo di € 308.450,00.

Nel 2016 è stato messo in opera un nuovo intervento, localizzato presso la Rocca medioevale, esteso all'annesso parco. Qui, l'impianto di illuminazione pubblica del giardino della Rocca già presente è stato prima rimosso, per il pericolo di fulminazione dovuto ai continui atti vandalici ai danni dei corpi illuminanti posti all'altezza di 1 metro circa. Successivamente, in virtù del fatto che non è apparso più opportuno ed economicamente vantaggioso, continuare a riparare, anche frequentemente, tale impianto poichè ormai vetusto e non più strutturalmente idoneo, oltrechè facilmente esposto a frequenti rotture, si è scelto di installare un nuovo impianto di illuminazione visto che i giardini della Rocca sono luogo molto frequentato dai cittadini ed in particolare da famiglie e ragazzi. Il nuovo impianto realizzato ha una conformazione diversa rispetto al passato in quanto i corpi illuminanti sono posti all'altezza di 4,00 metri su pali di acciaio e quindi difficilmente lesionabili.

Si è poi scelto di adeguare l'illuminazione della zona circostante la porta Trento, lato Circonvallazione di

Ponente, in quanto non più idonea sia in termini di illuminazione, di efficienza energetica e resa architettonica anche in considerazione dell'allora recente ristrutturazione.

Considerato poi che con la sostituzione dei corpi illuminanti divenuti ormai obsoleti ed inefficienti con nuovi a tecnologia LED, si ottiene un significativo miglioramento dell'illuminamento stradale e contestualmente un importante risparmio energetico, grazie all'abbattimento dei consumi maggiore del 50% con spese di manutenzione assai ridotte, grazie anche alla maggior durata dei LED. Visto anche che è indispensabile intervenire per giungere agli obiettivi imposti dal protocollo di Kyoto mediante interventi di efficientamento energetico, appare evidente che si potrebbe adempiere a tale impellenza attraverso ulteriori interventi sugli impianti di pubblica illuminazione.

Va anche considerato, in funzione della spesa a carico dell'Ente, che la sostituzione dei corpi illuminanti non comporta necessariamente ulteriori interventi sugli impianti esistenti e che comunque, data la vetustà delle strutture di sostegno, sarebbe necessario considerare anche interventi puntuali di manutenzione con protezione e verniciatura e/o spostamento degli stessi ove opportuno.

## **ILLUMINAZIONE PUBBLICA: STATO DI FATTO**

La prima fase non può che essere il rilievo dello stato di fatto, si è infatti proceduto ad una verifica "a tappeto" dello stato delle cose attraverso un rilievo di tutti i dati relativi alla consistenza degli impianti, ovvero ubicazione e caratteristiche dei punti luce, tipo di apparecchio illuminante, sorgente luminosa e stato di fatto impiantistico, proprietà, eventuale promiscuità.

Dalle risultanze dei rilievi effettuati appare necessario avviare interventi di sostituzione dei corpi illuminanti con priorità che tenga conto delle zone a servizio di aree ad alta intensità abitativa, da avanzata vetustà e da palesi inefficienze illuminotecniche, eventualmente da effettuarsi a stralci funzionali in base alle disponibilità economiche che nel tempo si renderanno disponibili. Le zone che necessitano prioritariamente dell'intervento, oggetto quindi dell'ultimo stralcio dei lavori, sono state quelle del centro abitato del capoluogo, ivi compresa la parte più a nord dell'abitato. Di seguito, a titolo informativo e non esaustivo si riportano le principali che sono state oggetto di intervento, meglio rappresentate graficamente come in successione nella zona segnata con il colore rosso:

- ✓ viale Flavio Silva;
- ✓ parcheggio viale Flavio Silva;
- ✓ via Belisario;
- ✓ area verde di via Nonio Basso;
- ✓ via Procopio;
- ✓ via Fufio Gemini;
- ✓ via della Rocca;
- ✓ via Alarico;
- ✓ Sisto V;
- ✓ Via Sforza;
- ✓ Via A. Moro;

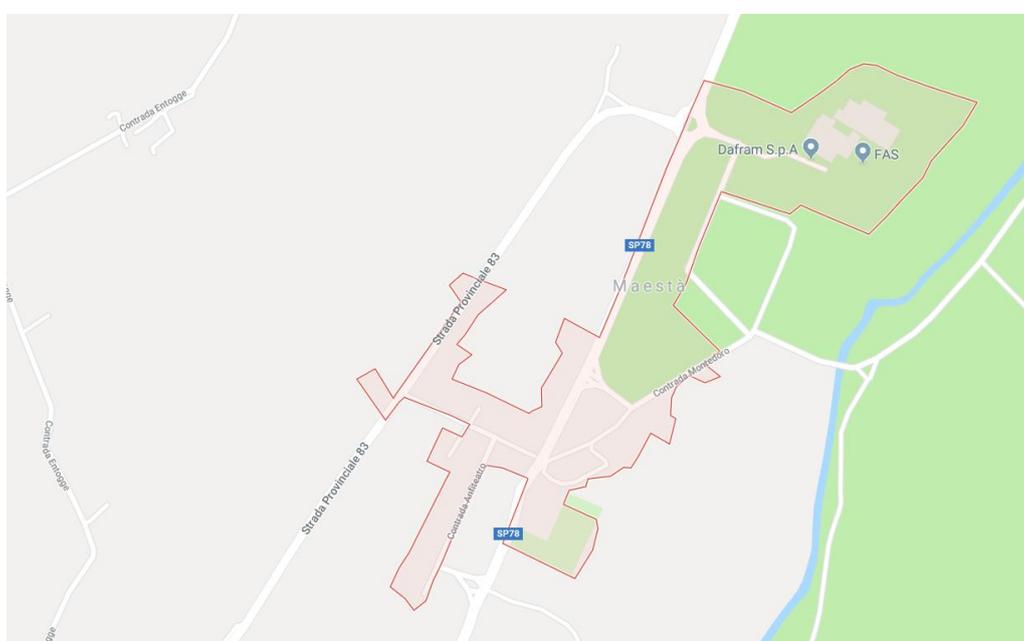
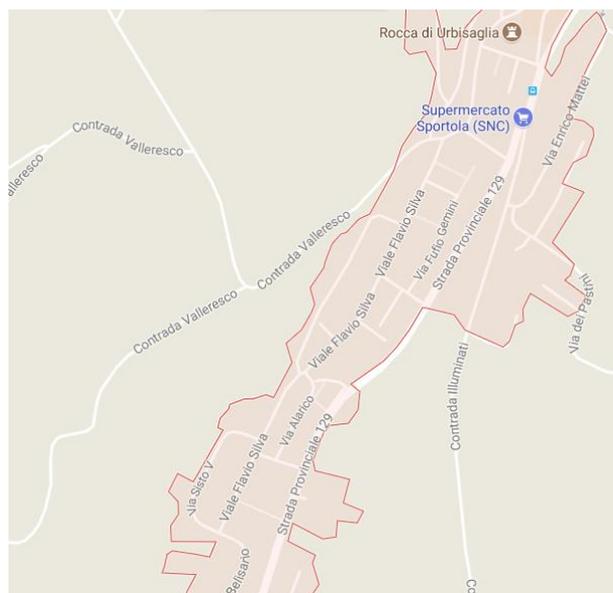
- ✓ Via Martiri di via Fani.



## INTERVENTI DA ESEGUIRE

Gli stessi interventi di sostituzione dei corpi luminosi con altri a miglior efficienza energetica, come sopra indicato e posti in opera, devono ancora essere eseguiti nelle seguenti vie, oltre alla zona industriale del centro abitato di Maestà:

- ✓ Via Illuminati;
- ✓ Via Roma;
- ✓ Via Setificio;
- ✓ Piazza Minerva;
- ✓ Via Salvator Allende;
- ✓ Via Salvo D'Acquisto;
- ✓ Via dei Pastini;
- ✓ Via e Mattei;
- ✓ Via e Mattei – scalinate e scuola;
- ✓ Traverse Via Nova;
- ✓ Via SS Crocifisso;
- ✓ S.P. 78 Convento;
- ✓ Circonvallazione Ponente;
- ✓ Parallela Provinciale S.P. 43.



## **TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO**

Il progetto concerne un programma integrato di interventi in cui la riqualificazione urbana funge da dispositivo materiale su cui attivare e/o potenziare le prestazioni dei servizi di scala urbana ed accrescere la sicurezza territoriale. Ciò significa che attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di pubblica illuminazione delle strade del centro abitato, interventi di relamping, e l'adeguamento delle strutture impiantistiche, nonché con la diffusione della connessione Wi-Fi e l'incremento della videosorveglianza si adegueranno, in termini di standard pubblici dello spazio centrale, a più alti livelli di servizi, sicurezza e attrezzature per l'abitato di Urbisaglia.

### **INTERVENTO DI RELAMPING**

Il principio del funzionamento di questi corpi illuminanti non a LED si basa sull' emissione luminosa dei vapori di sodio ad alta temperatura, ionizzati poi dal passaggio della corrente. È proprio questo il motivo

per cui le lampade appena accese hanno una bassissima luminosità: il sodio deve vaporizzare e surriscaldarsi, richiedendo in alcuni modelli un'attesa fino a 10 minuti, prima di raggiungere la massima luminosità. Le temperature medie di funzionamento si aggirano intorno ai 500 °C ed in alcuni casi toccano gli 800 - 900 °C per le versioni più potenti.

Una delle problematiche che si hanno a queste temperature è rappresentato dalla corrosione dei vapori di sodio nei confronti dell' ampolla di vetro che pian piano diviene permeabile ai gas consentendone la fuoriuscita. Questo fenomeno riduce progressivamente sia l'efficienza della lampada che quella complessiva delle ottiche (riflettori e schermi protettivi) che vengono opacizzati dal gas disperso. Da aggiungere che in caso di black out o sbalzi di tensione la riaccensione della lampada richiede quasi sempre alcuni minuti di raffreddamento della stessa, a causa della presenza di vapori di sodio / mercurio ionizzati ad altissima temperatura che non consentono allo starter di ripristinare subito la scarica elettrica ionizzante. Per l' illuminazione pubblica si prediligono quasi sempre lampade ad alta pressione data la loro maggiore efficienza luminosa che normalmente raggiunge valori di 120-140 lm/w.

Questa buona efficienza si paga però in termini di resa dei colori che è scarsissima ( $R_e = 30 - 40$ ) e che si può intuire dalla fortissima componente giallo/arancione della luce emessa. La scarsa resa dei colori delle lampade al sodio porta ad una difficile interpretazione dei colori degli oggetti da esse illuminati ed in alcune situazioni la "compressione" dei colori delle ombre distorce la percezione della tridimensionalità degli oggetti . Si può concludere che le lampade al sodio tendono a favorire la percezione delle sagome e dei contorni ( massima luminosità dovuta alla massima sensibilità dell' occhio ), ma riducono quella delle profondità (compressione delle ombre). Queste lampade rimangono ancora oggi quelle che da un punto di vista puramente numerico realizzano la più alta conversione tra energia elettrica ed energia luminosa se confrontate con le altre sorgenti luminose commercialmente disponibili. Il rendimento complessivo di tutta la lampada, però, deve tener conto di tutte le perdite dovute ai riflettori posti dietro di essa ed ai necessari schermi di vetro che, dovendo resistere a temperature elevatissime, presentano un indice di trasmittanza raramente superiore all' 80%. In definitiva il valore su cui si devono effettuare i confronti è l'illuminamento al suolo (LUX) e non l'efficienza di conversione tra energia elettrica e radiazione luminosa (lumen) che nella pratica si riduce drasticamente a causa delle perdite sui riflettori, della presenza di vetri di contenimento e protezione, della diffrazione o per la generazione di radiazioni invisibili all' occhio umano (infrarossi e ultravioletti ).

Un LED invece è un dispositivo che funziona in corrente continua e in cui la lunghezza d' onda (e quindi il colore) della luce può essere regolata utilizzando materiali semiconduttori o processi di fabbricazione diversi.

In commercio è possibile reperire LED con luce di quasi tutti i colori la quale viene generata grazie a delle proprietà elettrochimiche del materiale usato e senza l'ausilio di filtri. È proprio l'assenza di questi ultimi, o di ottiche particolari, che permettono ai LED delle ottime performance. I LED hanno un'efficienza media di conversione di circa 70-90 lm/w, anche se recentemente sono stati realizzati prodotti in grado di superare la barriera dei 150 lm/w. Il LED per sua natura è una sorgente di luce che non si riscalda molto. Soltanto le versioni più potenti hanno bisogno di dissipatori termici ma che comunque non superano mai i 60 - 70°C. I LED sono intrinsecamente direzionali, nel senso che l'emissione della luce non avviene in tutto l'angolo solido ma solo in una determinata porzione dello stesso. Questo è un grosso vantaggio in quanto non vi sono perdite dovute alla presenza di schemi riflettori e l'inquinamento luminoso è intrinsecamente eliminato. La vita media di un LED raggiunge anche le 100'000 ore ma normalmente se ne consiglia la sostituzione dopo circa le 50'000- 60'000, vista la naturale perdita di luminosità verso il fine vita.

## **VIDEOSORVEGLIANZA**

È una scelta dell'Amministrazione comunale che incide profondamente e positivamente sul sistema di prevenzione e sicurezza e sui presupposti di civile convivenza della città, rinnovando un servizio di primaria utilità per le Forze dell'ordine, la Polizia locale e tutti i cittadini. Una scelta che aggiorna impianti divenuti nel tempo in parte obsoleti o bisognosi di costose, complesse e non sempre risolutive manutenzioni.

Un'operazione che consente al Comune di Urbisaglia di dotare la città di una strumentazione aggiornata e avanzata, di fatto a costo contenuto per quanto riguarda gli oggetti e la loro

Gli impianti saranno collegati alle reti digitali cablate, già esistenti e attivate nel territorio comunale.

## **RETE PUBBLICA WI-FI**

A compendio del progetto dello spazio pubblico è prevista un'infrastruttura informatica multimediale, che costituirà una rete pubblica Wi-Fi per l'accesso a internet. Negli spazi più qualificati, quali le aree di sosta e di relax, vengono predisposti sistemi WLAN per l'utilizzo della rete internet senza fili, mediante il posizionamento di apposite antenne di trasmissione, che non costituiscono inquinamento visivo, e neanche inquinamento elettromagnetico nocivo, come anche emerso dagli studi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (Environmental Health Criteria – 2007). Lo standard prescelto è il WLAN g, che è caratterizzato da una trasmissione più efficiente, presenta un carico di radiazione più ridotto, e risulta più economico rispetto ad altre tecnologie avanzate ma ancora in fase di sperimentazione.

Oltre all'uso per informazioni turistiche su luoghi, iniziative ed eventi, il servizio può essere utilizzato per sviluppare servizi di aiuto ed assistenza per utenze particolari. Tale supplemento è ancora in fase di studio e di definizione: si sta ancora valutando la reale possibilità di creare appositi percorsi per persone ipovedenti, dotandoli, per esempio, di un cellulare ed auricolare, attraverso potrà ricevere delle informazioni audio in

prossimità di determinati edifici, avendo così una voce guida durante i propri spostamenti. In questo programma rientrano anche illuminazioni a terra, appositamente preposte, tali da avvisare l'utente di eventuali ostacoli fissi, barriere ed attraversamenti pedonali.

Sono particolarmente interessanti questi servizi per le ricadute sociali che implicano, ed una rete pubblica Wi-Fi è l'infrastruttura adatta per implementarle. L'impianto che si proporrà è predisposto per lo sviluppo di queste tecnologie, supporto necessario nell'ottica di un uso sempre più intelligente degli spazi.

## CONCLUSIONI

Considerando la vita utile delle due tipologie di lampade (tradizionali e LED), nonché la necessità di manutenzione ridotta delle lampade a LED (un quinto o un sesto della manutenzione di quello al sodio), avremmo già un dato sufficiente a decretare il favore verso la soluzione a LED. Se poi si prende in considerazione il risparmio energetico, ovvero quello monetario, il divario diventa notevole.

In via generale si può affermare che a parità di illuminazione al suolo (medesimi LUX) le lampade a LED necessitano di metà o talvolta di un terzo della potenza di quelle al sodio ed inoltre il loro spettro di emissione sul blu è più idoneo alla visione scotopica.

L'obiettivo finale dell'Amministrazione è comunque riuscire a convertire gradualmente, nel tempo, nel rispetto delle disponibilità economiche e finanziarie, tutto l'impianto di pubblica illuminazione disposto sul territorio comunale e composto da circa 800 punti luce, in impianto a LED ed ad alta efficienza energetica.

Si stima quindi, come di seguito riportato, un costo approssimato di circa € 700,00 per ogni punto luce:

<b>RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA</b>	
Punti luce da riqualificare	800
Costo singolo punto luce	€ 700,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 560.000,00</b>

Per quanto riguarda l'installazione di una rete WI-FI questa permetterà un incremento della visitabilità del territorio comunale da parte del sistema turistico, accrescendo l'indotto del territorio. Va anche considerato che, a seguito della crisi sismica iniziata nell'agosto del 2016, molti dei comuni limitrofi sono stati gravemente danneggiati e, pertanto, l'abitato storico di Urbisaglia va reso prontamente più efficiente all'accoglienza turistica e alla fruibilità esterna. In quest'ottica appare opportuno anche un incremento dei livelli di pubblica sicurezza attraverso la videosorveglianza di aree e punti strategici, non presidiable, ma di cui va comunque garantita la tranquillità.

Urbisaglia, gennaio 2018

Il tecnico  
*Nazareno Sagretti ingegnere*