

---

# Comune di Aritzo

Corso Umberto, 08031 Aritzo (NU)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti di illuminazione pubblica, degli impianti termici ed elettrici, di proprietà del Comune di Aritzo, attraverso un partenariato pubblico privato (PPP)

---



## Progetto di Fattibilità

## RELAZIONE TECNICA

(art. 183 comma 15 D.lgs 50/2016 – art. 14 DPR n. 207/2010)



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>SERVIZIO ENERGIA ELETTRICA NEGLI IMMOBILI .....</b>	<b>1</b>
1.1	<i>Premesse.....</i>	1
1.2	<i>La tecnologia a LED .....</i>	1
1.3	<i>La gestione intelligente degli impianti .....</i>	3
<b>2</b>	<b>SERVIZIO ENERGIA TERMICA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INTERVENTI IN INVESTIMENTO .....</b>	<b>4</b>
3.1	<i>ID01- Edificio Comunale – Corso Umberto I .....</i>	4
3.1.1	<i>Servizio energia elettrico.....</i>	5
3.1.2	<i>Servizio energia Termico .....</i>	6
3.2	<i>ID 02- Istituto Comprensivo Scolastico - Via Nuova – Loc. Multinazzu.....</i>	7
3.2.1	<i>Servizio energia elettrico.....</i>	8
3.2.2	<i>Servizio energia Termico .....</i>	10
3.3	<i>ID 03 – Centro Polivalente, Biblioteca e Archivio Comunale – Corso Umberto I12</i>	
3.3.1	<i>Servizio energia elettrico.....</i>	12
3.3.2	<i>Servizio energia Termico .....</i>	15
<b>4</b>	<b>INTERVENTI SERVIZIO ENERGIA ELETTRICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....</b>	<b>16</b>
4.1	<i>Inquadramento territoriale e socio-economico dell'area oggetto di intervento ..</i>	17
4.2	<i>Analisi della domanda e dell'offerta attuale e di previsione.....</i>	20
4.3	<i>Analisi delle criticità e alternative progettuali .....</i>	21
4.4	<i>Quadri di protezione e comando.....</i>	22
4.5	<i>Linee di alimentazione dorsali e di derivazione.....</i>	23
4.6	<i>Corpi illuminanti e lampade.....</i>	24
4.7	<i>Impianti di Messa a Terra .....</i>	24
4.8	<i>Obiettivi progettuali .....</i>	24
<b>3</b>	<b>RISPARMI ENERGETICI ATTESI .....</b>	<b>25</b>



## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è parte integrante del Progetto di fattibilità con il quale la Engie Servizi S.p.A. intende sottoporre al Comune di Aritzo la propria candidatura (in qualità di "Promotore") ai sensi dell'art. 183 comma 15 del D.lgs n. 50/2016 per la realizzazione di un Partenariato Pubblico Privato per la concessione dei seguenti servizi:

- Servizio Energia per gli impianti di Illuminazione Pubblica;
- Servizio Energia Termica per gli impianti termici destinati al riscaldamento ed alla climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per uso sanitario;
- Servizio Energia elettrica negli immobili;

Nell'ambito del presente Progetto di fattibilità la proponente Engie ha valutato, a seguito di accurati sopralluoghi, una proposta di investimento a favore degli edifici e degli impianti di proprietà del Comune di Aritzo, analizzando nel contempo l'opportunità di effettuare degli interventi migliorativi sotto l'aspetto energetico che possano ripagare in toto o in parte l'investimento effettuato.

Al riguardo gli edifici presi in considerazione, al fine del presente studio per la realizzazione di interventi di cui sopra, risultano i seguenti:

Tabella 1 - Elenco immobili presi in considerazione per la realizzazione degli interventi di investimento

ID	IMMOBILE	DESTINAZIONE D'USO	UBICAZIONE	SERVIZIO ENERGIA TERMICO	SERVIZIO ENERGIA ELETTRICO
01	Edificio Comunale	UFFICI	Corso Umberto I n. 43	X	X
02	Istituto Comprensivo Scolastico	SCUOLA	Via Nuova - Loc Multinazzu	X	X
03	Centro Polivalente, Biblioteca	UFFICI/BIBLIOTECA	Corso Umberto I n. 55	X	X

ENGIE  
ENGIE Servizi S.p.A.  
Procuratore

Di seguito viene riportata l'analisi degli interventi ritenuti prioritari ai fini della riqualificazione sistema edificio-impianto ed ottimizzazione delle centrali termiche e relativi impianti di adduzione combustibile, degli impianti elettrici negli edifici e di illuminazione pubblica.

## 1 SERVIZIO ENERGIA ELETTRICA NEGLI IMMOBILI

Il presente progetto di fattibilità intende definire la tipologia delle opere da realizzare per perseguire gli ulteriori obiettivi di adeguamento tecnologico, finalizzato al risparmio energetico.

Anche la conduzione e manutenzione degli impianti medesimi dovranno essere condotte in maniera rigorosa e programmata, al fine di massimizzare i risultati dei lavori di efficientamento realizzati e consentire il raggiungimento di elevati standard di qualità del servizio.

### 1.1 Premesse

Rispetto a 40 anni fa il consumo mondiale di energia è raddoppiato ed è evidente che, in futuro, assumeranno un rilievo sempre maggiore le problematiche relative alla disponibilità delle risorse energetiche di origine fossile (petrolio e gas) e all'aumento delle emissioni dovuto al loro utilizzo.

Per far fronte a queste evenienze, oltre alla ricerca di nuove fonti di energia alternative, sarà necessario essere sempre più efficienti nell'uso dell'energia.

Ciò vuol dire che, per soddisfare i nostri bisogni, dovremo realizzare e utilizzare prodotti e servizi impiegando meno energia possibile.

### 1.2 La tecnologia a LED

In genere una nuova tecnologia energetica a maggior efficienza è ritenuta un investimento e come tale dotata di un costo iniziale e di un ritorno economico dopo un certo intervallo temporale.

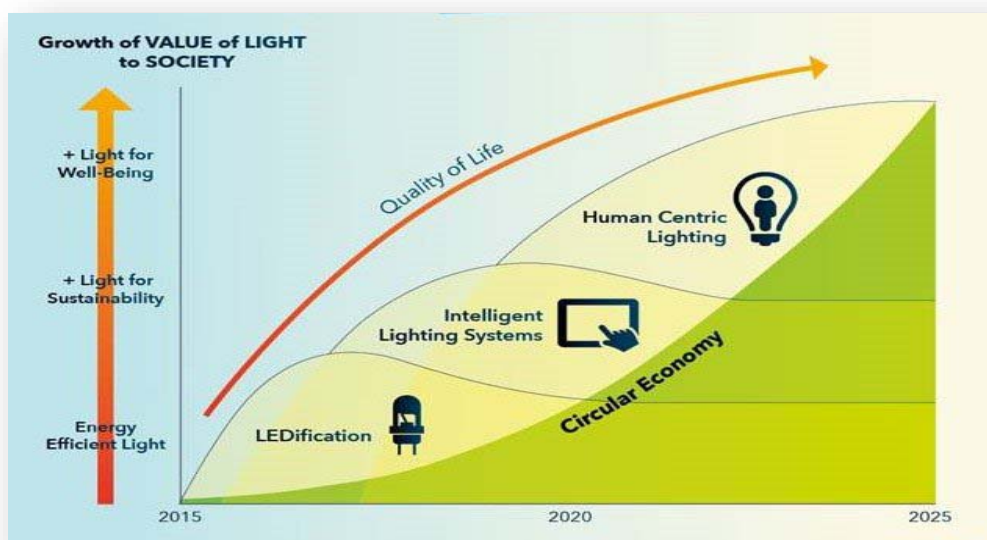


Lo stretto rapporto con le nuove tecnologie digitali rende oggi l'illuminazione artificiale un elemento fondamentale della transizione verso un'economia basata sulla sostenibilità e sulla qualità della vita. La possibilità di integrare la luce con la nuova impiantistica intelligente mette l'illuminazione al centro del processo di realizzazione delle smart city e degli smart building.

Le scoperte scientifiche legate agli effetti biologici dell'illuminazione e la rapida evoluzione dell'elettronica hanno, inoltre, agevolato il passaggio ad un concetto di illuminazione dinamica, in grado di assicurare la migliore illuminazione in ogni situazione. Stiamo assistendo alla rivoluzione del LED 2.0, che apre nuovi scenari e pone l'illuminazione al centro dell'"Internet of Things" e l'uomo al centro della luce.

Nel prossimo decennio i sistemi di illuminazione intelligente avvicineranno la luce artificiale a quella naturale, con grandi benefici per l'organismo umano. La luce sarà modulabile secondo le esigenze della collettività e i desideri del singolo utente. Aggiungerà valore alla città e agli edifici.

Di seguito un grafico che illustra, attraverso un percorso che porta dalla maggiore efficienza a una luce sostenibile e progettata per il benessere, all'interno di una "Economia circolare", con la possibilità, quindi, di riciclare i materiali.



La progettazione di un buon impianto di illuminazione è significativa non solo per il risparmio economico che ne consegue, ma anche per la qualità visiva che comporta. L'avvento della tecnologia LED ha notevolmente accentuato questi aspetti, introducendo il concetto di risparmio energetico che ha rivoluzionato quella che era la comune idea di luce.

I vantaggi apportati dall'uso della tecnologia LED oltre a quello principale del risparmio energetico, sono numerosi, ma sintetizzabili nei seguenti:

- Accensione immediata anche a caldo;
- Maggiore uniformità della luce;
- Resa cromatica elevata;
- Assenza di emissione di raggi UV;
- Ridotta emissione di calore;
- Alta resistenza agli urti accidentali;
- Totale assenza di metalli pesanti;
- Stabilità di servizio nel tempo;



- Totale assenza di flickering e stabilità del colore;
- Minore richiesta di potenza per la fornitura di energia elettrica

### 1.3 La gestione intelligente degli impianti

La domotica svolge un ruolo importantissimo nel rendere intelligenti apparecchiature, impianti e sistemi.

Ad esempio un impianto elettrico intelligente può autoregolare l'accensione degli elettrodomestici per non superare la soglia che farebbe scattare il contatore.

Con "casa intelligente" si indica un ambiente - opportunamente progettato e tecnologicamente attrezzato - il quale mette a disposizione dell'utente impianti che vanno oltre il "tradizionale", dove apparecchiature e sistemi sono in grado di svolgere funzioni parzialmente autonome (secondo reazioni a parametri ambientali di natura fissa e prestabilita) o programmate dall'utente o, recentemente, completamente autonome (secondo reazioni a parametri ambientali dirette da programmi dinamici che cioè si creano o si migliorano in autoapprendimento).

Ad un livello superiore si parla di building automation o "automazione degli edifici".

L'edificio intelligente, con il supporto delle nuove tecnologie, permette la gestione coordinata, integrata e computerizzata degli impianti tecnologici (climatizzazione, distribuzione acqua, gas ed energia, impianti di sicurezza), delle reti informatiche e delle reti di comunicazione, allo scopo di migliorare la flessibilità di gestione, il comfort, la sicurezza e per migliorare la qualità dell'abitare e del lavorare all'interno degli edifici.

È bene notare che la domotica non sempre consente di ottenere risparmi energetici in abitazioni private, anzi il consumo stesso del sistema domotico potrebbe aumentare il fabbisogno energetico dell'abitazione.

Grazie alla domotica, potranno essere adoperati impianti di questo genere, in altri contesti quali: ospedali, case per persone disabili, oppure nelle aziende per gestire l'illuminazione notturna, supervisionare un impianto fotovoltaico, ecc...

**Risulta evidente che tali livelli di progettazione e realizzazione sono da ritenersi fattibili e economicamente sostenibili nel caso di nuove realizzazioni e/o ristrutturazioni complete degli impianti.**

Ciò non toglie che principi analoghi di base, si possano realizzare ed attuare anche in edifici esistenti al fine di automatizzare il funzionamento degli impianti quando e se è necessario, nonché nel rispetto dei limiti minimi previsti dalla legge.

## 2 SERVIZIO ENERGIA TERMICA

Relativamente al servizio energia termico a seguito di una analisi approfondita dello stato di fatto, sono state identificate una serie di opere da realizzare finalizzate a sanare eventuali carenze di carattere normativo e/o di sicurezza, nonché di efficienza energetica.

In linea generale, gli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere sono i seguenti:

- adeguamento normativo e sicurezza impiantistica. Le disposizioni cui viene fatto riferimento sono:
  - la CEI 64-8 per gli impianti elettrici per i locali tecnici;
  - le disposizioni del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 e le disposizioni legislative riguardanti la sicurezza negli ambienti di lavoro contenute all'interno del D.Lgs 9 Aprile 2008 n. 81;
  - la progettazione e realizzazione delle principali opere per la messa in sicurezza ai fini antincendio del locale centrale termica e dei relativi impianti in esso installati;
  - la progettazione e adeguamento dell'impianto termico e delle caratteristiche dei dispositivi di controllo, protezione e sicurezza INAIL (ex ISPESL);
- riqualificazione tecnologica;
- efficientamento energetico, finalizzato alla riduzione dei consumi e dell'impatto ambientale. Le disposizioni cui viene fatto riferimento sono la Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, il relativo





regolamento di attuazione D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993, il D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii., in attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento in edilizia, ed il D.M. 26/06/2015 (decreto "requisiti minimi") regolamento di attuazione articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del D.Lgs. 192/2005.

Il raggiungimento del risultato dipenderà anche dall'attività manutentiva degli impianti che dovrà essere attuata in maniera rigorosa e programmata (vedi relazione illustrativa), al fine di massimizzare i risultati dei lavori di riqualificazione ed efficientamento realizzati, consentendo il raggiungimento di elevati standard di qualità del servizio nonché gli obiettivi di risparmio energetico.

### 3 INTERVENTI IN INVESTIMENTO

#### 3.1 ID01- Edificio Comunale – Corso Umberto I

L'edificio è attualmente alimentato da una centrale termica annessa alla volumetria servita, all'interno della quale è installata una caldaia a gasolio con una potenza utile pari a 87 kW a servizio di un impianto di riscaldamento del tipo centralizzato a radiatori.

L'impianto di illuminazione è composto prevalentemente da apparecchi illuminanti a plafone con lampade di tipo fluorescente.





### 3.1.1 Servizio energia elettrico

#### 3.1.1.1 Impianto di illuminazione Stato di Fatto



Si rileva come gli apparecchi luminosi con lampade fluorescenti siano caratterizzati da una elevata incidenza dei costi manutentivi per sostituzione lampada, una caratteristica omnidirezionale del flusso luminoso, un maggior assoggettamento a danno legato a sbalzi di tensione o a sollecitazione meccanica ed una efficienza inferiore ad altra tecnologia (LED).

Si rilevano parametri di comfort visivo, prestazione visiva e sicurezza dell'impianto di illuminazione artificiale mediamente insufficienti rispetto ai compiti visivi svolti con presenza di ambienti fuori norma ed ambienti suscettibili di miglioramento.

In relazione alle criticità riscontrate relative ai punti di cui sopra proponiamo un intervento di riqualificazione impiantistica volto all'innalzamento dei parametri di comfort visivo, prestazione visiva ed energetica, sicurezza.

#### 3.1.1.2 Lavori di adeguamento normativo

Al fine di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:

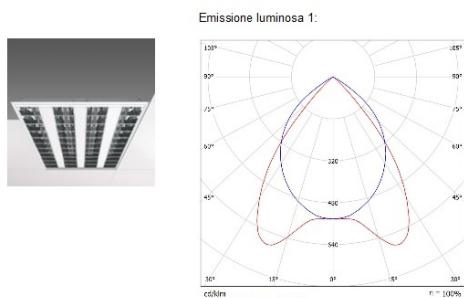
- adeguamento alla Norma UNI EN 12464 - 1 - "Luce e illuminazione: illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni (Ottobre 2004), paragrafo 5" e ss.mm.ii.;

#### 3.1.1.3 Lavori di riqualificazione tecnologica

Al fine di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi:

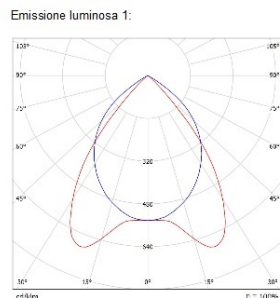
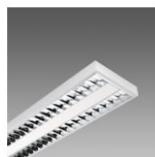
progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione attraverso relamping con corpi illuminanti a led equipaggiati con ottiche a bassa luminanza predisposti per sistema di comando e regolazione luminosa;

Di seguito sono riportate le tipologie e le curve fotometriche degli apparecchi illuminanti congrue con il livello di innovazione tecnologica proposta.



Classificazione lampade secondo  
CIE 100  
CIE Flux Code: 78 99 100 100  
100

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo  
CIE 100  
CIE Flux Code: 78 99 100 100  
100

Emissione luminosa 1:

#### 3.1.1.4 Interventi di Relamping

Dal punto di vista della riqualificazione tecnologica ed efficientamento energetico si eseguiranno gli interventi relativi al relamping dell'illuminazione, con l'utilizzo di tecnologia a LED, evitando sprechi energetici.

Saranno previsti inoltre i regolatori di flusso luminoso del tipo on/off e presenza persona nei servizi igienici.

In sintesi:

- Sostituzione di circa 71 corpi illuminanti esistenti, con nuova tecnologia a Led in numero adeguato per garantire il grado di illuminamento previsto dalla normativa vigente;
- Risparmio energetico atteso 3.845 kWh.
- Ore accensione impianto illuminazione 1.586



#### 3.1.1.5 Realizzazione impianti Fotovoltaici

L'immobile ha consumo medio storico di 15.428 kWh

Si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico avente potenza complessiva di circa 6 kWp, da installarsi sulla copertura del fabbricato.

#### 3.1.2 Servizio energia Termico



##### 3.1.2.1 Lavori di adeguamento normativo

Ai fini di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:





- progettazione e realizzazione delle principali opere per la messa in sicurezza ai fini antincendio del locale centrale termica e dei relativi impianti in esso installati, ai sensi della normativa vigente per impianti termici con portata termica complessiva superiore a 35 kW alimentati da combustibile liquido o gassoso, con riferimento alla procedura per il conseguimento del titolo autorizzativo ai fini antincendio, ove richiesto ai sensi del D.P.R. 151/2011, per il regolare esercizio dell'attività;
- progettazione e adeguamento dell'impianto termico e delle caratteristiche dei dispositivi di controllo, protezione e sicurezza INAIL (ex ISPEL) conformemente alle disposizioni di cui alla Raccolta R recante le specifiche tecniche applicative del Titolo II del D.M. 01/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", relativamente agli impianti di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C e portata termica massima complessiva dei focolari superiore a 35 kW, ai fini del rilascio del Certificato di Omologazione da parte dell'INAIL;
- progettazione e realizzazione delle principali opere ai fini del contenimento delle emissioni in atmosfera ai sensi del d.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale", con riferimento alla Parte V - Titolo II "Impianti termici civili", ovvero miglioramento della qualità della combustione, dei relativi prodotti e adeguamento dei sistemi di evacuazione fumi e relativi accessori;

### 3.1.2.2 Lavori di riqualificazione tecnologica

Ai fini di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi in centrale termica:

- progettazione e realizzazione degli interventi di implementazione del sistema di regolazione in grado di consentire la gestione automatica dell'impianto termico e il raggiungimento dei seguenti obiettivi principali:
  - ▼ consentire al Gestore l'erogazione ottimale dei servizi per gli aspetti energetici e della qualità delle prestazioni;
  - ▼ permettere all'Amministrazione il controllo della corretta esecuzione della gestione appaltata rispetto all'operatività della Società di Gestione. Allo stesso tempo consentire agli Uffici Tecnici di armonizzare l'uso degli edifici con un'oculata gestione tecnica ed economica degli impianti;
  - ▼ mettere a disposizione dell'Amministrazione un sistema modulare e flessibile in grado di estendere la logica di controllo anche a funzioni, apparecchiature e sistemi tecnologici che non sono oggetto dell'appalto.

## 3.2 ID 02- Istituto Comprensivo Scolastico - Via Nuova – Loc. Multinazzu

L'edificio è attualmente alimentato da una centrale termica annessa alla volumetria servita, all'interno della quale è installata una caldaia a gasolio con una potenza utile stimata pari a 255 kW a servizio



di un impianto di riscaldamento del tipo centralizzato a radiatori.

L'impianto di illuminazione è composto prevalentemente da apparecchi illuminanti a plafone con lampade di tipo fluorescente.



### **3.2.1 Servizio energia elettrico**

#### **3.2.1.1 Impianto di illuminazione Stato di Fatto**



Si rileva come gli apparecchi luminosi con lampade fluorescenti siano caratterizzati da una elevata incidenza dei costi manutentivi per sostituzione lampada, una caratteristica omnidirezionale del flusso luminoso, un maggior assoggettamento a danno legato a sbalzi di tensione o a sollecitazione meccanica ed una efficienza inferiore ad altra tecnologia (LED).

Si rilevano parametri di comfort visivo, prestazione visiva e sicurezza dell'impianto di illuminazione artificiale mediamente insufficienti rispetto ai compiti visivi svolti con presenza di ambienti fuori norma ed ambienti suscettibili di miglioramento.

In relazione alle criticità riscontrate relative ai punti di cui sopra proponiamo un intervento di

riqualificazione impiantistica volto all'innalzamento dei parametri di comfort visivo, prestazione visiva ed energetica, sicurezza.

### 3.2.1.2 Lavori di adeguamento normativo

Al fine di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:

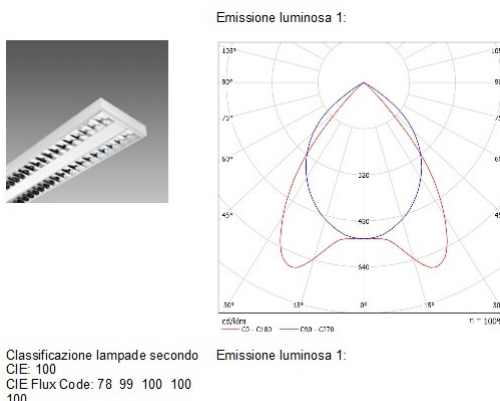
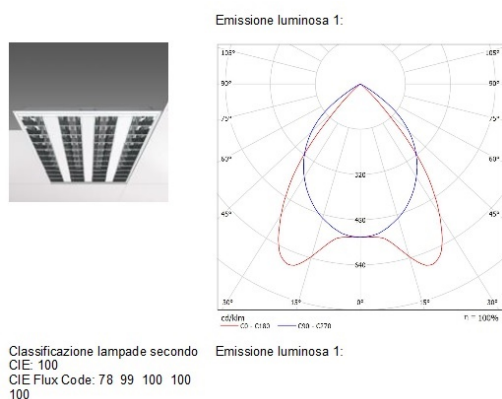
- adeguamento alla Norma UNI EN 12464 - 1 - "Luce e illuminazione: illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni (Ottobre 2004), paragrafo 5" e ss.mm.ii.;

### 3.2.1.3 Lavori di riqualificazione tecnologica

Al fine di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi:

- progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione attraverso relamping con corpi illuminanti a led equipaggiati con ottiche a bassa luminanza predisposti per sistema di comando e regolazione luminosa;

Di seguito sono riportate le tipologie e le curve fotometriche degli apparecchi illuminanti congrue con il livello di innovazione tecnologica proposta.



### 3.2.1.4 Interventi di Relamping

Dal punto di vista della riqualificazione tecnologica ed efficientamento energetico si eseguiranno gli interventi relativi al relamping dell'illuminazione, con l'utilizzo di tecnologia a LED, evitando sprechi energetici dovuti all'illuminazione di ambienti vuoti e/o già sufficientemente illuminati da luce naturale proveniente dall'esterno.

Saranno previsti inoltre i regolatori di flusso luminoso del tipo on/off e presenza persona nei servizi igienici.

In sintesi:

- Sostituzione di circa 185 corpi illuminanti, con nuova tecnologia a Led in numero adeguato per garantire il grado di illuminamento previsto dalla normativa vigente;
- Risparmio energetico atteso 9.095 kWh.
- Ore accensione impianto illuminazione 1.350

### 3.2.1.5 Realizzazione impianti Fotovoltaici

L'immobile ha consumo medio storico di 35.768 kWh

Si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico avente potenza complessiva di circa 9 kWp, da installarsi sulla copertura del fabbricato.



### 3.2.2 Servizio energia Termico



#### 3.2.2.1 Lavori di adeguamento normativo

Ai fini di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:

- progettazione e realizzazione delle principali opere per la messa in sicurezza ai fini antincendio del locale centrale termica e dei relativi impianti in esso installati, ai sensi della normativa vigente per impianti termici con portata termica complessiva superiore a 35 kW alimentati da combustibile liquido o gassoso, con riferimento alla procedura per il conseguimento del titolo autorizzativo ai fini antincendio, ove richiesto ai sensi del D.P.R. 151/2011, per il regolare esercizio dell'attività;
- progettazione e adeguamento dell'impianto termico e delle caratteristiche dei dispositivi di controllo, protezione e sicurezza INAIL (ex ISPEL) conformemente alle disposizioni di cui alla Raccolta R recante le specifiche tecniche applicative del Titolo II del D.M. 01/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", relativamente agli impianti di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C e portata termica massima complessiva dei focolari superiore a 35 kW, ai fini del rilascio del Certificato di Omologazione da parte dell'INAIL;
- progettazione e realizzazione delle principali opere ai fini del contenimento delle emissioni in atmosfera ai sensi del d.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale", con riferimento alla Parte V - Titolo II "Impianti termici civili", ovvero miglioramento della qualità della combustione, dei relativi prodotti e adeguamento dei sistemi di evacuazione fumi e relativi accessori;

•

#### 3.2.2.2 Lavori di riqualificazione tecnologica

Ai fini di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi in centrale termica:

- progettazione e realizzazione degli interventi di implementazione del sistema di regolazione in grado di consentire la gestione automatica dell'impianto termico e il raggiungimento dei seguenti obiettivi principali:
  - ▼ consentire al Gestore l'erogazione ottimale dei servizi per gli aspetti energetici e della qualità delle prestazioni;
  - ▼ permettere all'Amministrazione il controllo della corretta esecuzione della gestione





appaltata rispetto all'operatività della Società di Gestione. Allo stesso tempo consentire agli Uffici Tecnici di armonizzare l'uso degli edifici con un'oculata gestione tecnica ed economica degli impianti;

- ▼ mettere a disposizione dell'Amministrazione un sistema modulare e flessibile in grado di estendere la logica di controllo anche a funzioni, apparecchiature e sistemi tecnologici che non sono oggetto dell'appalto.



### **3.3 ID 03 – Centro Polivalente, Biblioteca e Archivio Comunale – Corso Umberto I**

L'edificio è attualmente alimentato da una centrale termica annessa alla volumetria servita, all'interno della quale è installata una caldaia a gasolio con potenza al utile pari a 67 kW a servizio di un impianto di riscaldamento del tipo centralizzato a radiatori.

L'impianto di illuminazione è composto prevalentemente da apparecchi illuminanti a plafone con lampade di tipo fluorescente.



#### **3.3.1 Servizio energia elettrico**

##### **3.3.1.1 Impianto di illuminazione Stato di Fatto**



Si rileva come gli apparecchi luminosi con lampade fluorescenti siano caratterizzati da una elevata incidenza dei costi manutentivi per sostituzione lampada, una caratteristica omnidirezionale del flusso luminoso, un maggior assoggettamento a danno legato a sbalzi di tensione o a sollecitazione meccanica ed una efficienza inferiore ad altra tecnologia (LED).

Si rilevano parametri di comfort visivo, prestazione visiva e sicurezza dell'impianto di illuminazione artificiale mediamente insufficienti rispetto ai compiti visivi svolti con presenza di ambienti fuori norma ed ambienti suscettibili di miglioramento.

In relazione alle criticità riscontrate relative ai punti di cui sopra proponiamo un intervento di riqualificazione impiantistica volto all'innalzamento dei parametri di comfort visivo, prestazione visiva ed energetica, sicurezza.

#### 3.3.1.2 Lavori di adeguamento normativo

Al fine di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:

- adeguamento alla Norma UNI EN 12464 - 1 - "Luce e illuminazione: illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni (Ottobre 2004), paragrafo 5" e ss.mm.ii.;

#### 3.3.1.3 Lavori di riqualificazione tecnologica

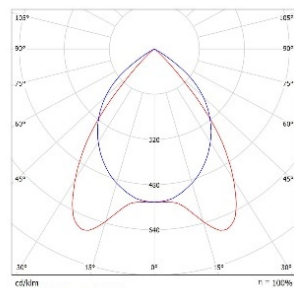
Al fine di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi:

- progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione attraverso relamping con corpi illuminanti a led equipaggiati con ottiche a bassa luminanza predisposti per sistema di comando e regolazione luminosa;

Di seguito sono riportate le tipologie e le curve fotometriche degli apparecchi illuminanti congrue con il livello di innovazione tecnologica proposta.



Emissione luminosa 1:

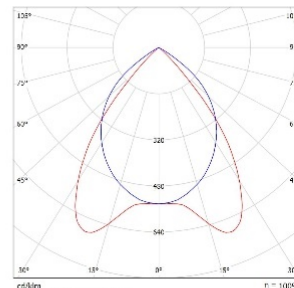


Classificazione lampade secondo  
CIE: 100  
CIE Flux Code: 78 99 100 100  
100

Emissione luminosa 1:



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo  
CIE: 100  
CIE Flux Code: 78 99 100 100  
100

Emissione luminosa 1:

### 3.3.1.4 Interventi di Relamping

Dal punto di vista della riqualificazione tecnologica ed efficientamento energetico si eseguiranno gli interventi relativi al relamping dell'illuminazione, con l'utilizzo di tecnologia a LED, evitando sprechi energetici dovuti all'illuminazione di ambienti vuoti e/o già sufficientemente illuminati da luce naturale proveniente dall'esterno.

Saranno previsti inoltre i regolatori di flusso luminoso del tipo on/off e presenza persona nei servizi igienici.

In sintesi:

- Sostituzione di circa 25 corpi illuminanti, con nuova tecnologia a Led in numero adeguato per garantire il grado di illuminamento previsto dalla normativa vigente;
- Risparmio energetico atteso 910 kWh.
- Ore accensione impianto illuminazione 1300





### 3.3.2 Servizio energia Termico



#### 3.3.2.1 Lavori di adeguamento normativo

Ai fini di risolvere le criticità normative rilevate in sede di sopralluogo si propongono i seguenti interventi:

- progettazione e realizzazione delle principali opere per la messa in sicurezza ai fini antincendio del locale centrale termica e dei relativi impianti in esso installati, ai sensi della normativa vigente per impianti termici con portata termica complessiva superiore a 35 kW alimentati da combustibile liquido o gassoso, con riferimento alla procedura per il conseguimento del titolo autorizzativo ai fini antincendio, ove richiesto ai sensi del D.P.R. 151/2011, per il regolare esercizio dell'attività;
- progettazione e adeguamento dell'impianto termico e delle caratteristiche dei dispositivi di controllo, protezione e sicurezza INAIL (ex ISPEL) conformemente alle disposizioni di cui alla Raccolta R recante le specifiche tecniche applicative del Titolo II del D.M. 01/12/1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", relativamente agli impianti di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C e portata termica massima complessiva dei focolari superiore a 35 kW, ai fini del rilascio del Certificato di Omologazione da parte dell'INAIL;
- progettazione e adeguamento alle disposizioni cogenti in materia di contenimento dei consumi energetici degli edifici e del rendimento energetico in edilizia di cui al D.Lgs. 192/05 e ss.mm.ii. (Decreto Interministeriale 26/06/2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici);
- progettazione e realizzazione delle principali opere ai fini del contenimento delle emissioni in atmosfera ai sensi del D.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale", con riferimento alla Parte V - Titolo II "Impianti termici civili", ovvero miglioramento della qualità della combustione, dei relativi prodotti e adeguamento dei sistemi di evacuazione fumi e relativi accessori;

#### 3.3.2.2 Lavori di riqualificazione tecnologica

Ai fini di risolvere le criticità rilevate in sede di sopralluogo e riqualificare gli impianti in esame si propongono i seguenti interventi in centrale termica:

- progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione del sistema di produzione e



distribuzione del calore rispondenti alle caratteristiche prescritte nel decreto "requisiti minimi" (Decreto Interministeriale 26/06/2015) per la fattispecie di cui trattasi;

- Sostituzione del gruppo termico;
- progettazione e realizzazione degli interventi di implementazione del sistema di regolazione in grado di consentire la gestione automatica dell'impianto termico e il raggiungimento dei seguenti obiettivi principali:
  - ▼ consentire al Gestore l'erogazione ottimale dei servizi per gli aspetti energetici e della qualità delle prestazioni;
  - ▼ permettere all'Amministrazione il controllo della corretta esecuzione della gestione appaltata rispetto all'operatività della Società di Gestione. Allo stesso tempo consentire agli Uffici Tecnici di armonizzare l'uso degli edifici con un' oculata gestione tecnica ed economica degli impianti;
  - ▼ mettere a disposizione dell'Amministrazione un sistema modulare e flessibile in grado di estendere la logica di controllo anche a funzioni, apparecchiature e sistemi tecnologici che non sono oggetto dell'appalto.



L'illuminazione pubblica ha una funzione indispensabile nella vita sociale di una città e le risorse ad essa dedicate rappresentano, per la Pubblica Amministrazione, un investimento senza un immediato e diretto ritorno economico.

In questi anni la drastica riduzione delle risorse pubbliche per le spese correnti, richiede l'ottimizzazione energetica e gestionale di tutti i servizi facenti capo all'Amministrazione Comunale, ed in particolare l'illuminazione pubblica rappresenta un settore con ampie possibilità di efficientamento e razionalizzazione, al fine di conseguire risparmi economici pur tuttavia garantendo livelli minimi di illuminamento indicati dalle norme per ogni tipologia di strada o addirittura, in alcuni casi, incrementando i livelli del servizio.

In quest'ottica si rende necessario determinare tutte le principali caratteristiche degli impianti esistenti, individuando le criticità e le possibili soluzioni da porre in essere per il raggiungimento degli obiettivi di adeguamento tecnologico, energetico, normativo e gestionale, finalizzati anche al raggiungimento del maggior risparmio energetico conseguibile grazie alla installazione di apparecchiature illuminanti sempre più performanti che si trovano in commercio grazie alla continua innovazione tecnologica che si sviluppa di anno in anno nel settore illuminazione pubblica.

Attualmente la rete di illuminazione pubblica di Aritzo non risulta nel suo complesso, riquadrificata con nuove armature LED.

L'attuale assetto dell'illuminazione pubblica determina, oltre che un consumo di energia che potrebbe essere notevolmente ridotto, anche una disorganica gestione del servizio in quanto i dati di funzionamento non sono analizzabili perché l'impianto non è stato strutturato per la comunicazione intelligente tra i diversi componenti.

Lo scopo del presente studio di fattibilità è dunque quello di fornire all'Amministrazione Comunale di Aritzo, uno strumento mediante il quale possa comprendere lo stato in cui versa la rete di illuminazione pubblica e sia possibile valutare le necessità di intervento ed individuare le soluzioni più idonee per intraprendere interventi futuri di efficientamento a breve ed a lungo termine.

A tal fine, mediante indagine visiva e strumentale svolte allo stato attuale e nel corso dei mesi precedenti, sono stati raccolti i dati che caratterizzano la rete nel suo complesso, con particolare attenzione verso i parametri relativi all'efficienza luminosa, energetica e di sicurezza.

Sono inoltre state rilevate le caratteristiche fisiche e meccaniche degli impianti, con lo scopo di studiarne eventuali criticità tecniche, strutturali e/o manutentive degli stessi.

In considerazione della posizione geografica del Comune di Aritzo, la presente proposta presta particolare attenzione al fenomeno dell'inquinamento luminoso (la dispersione della luce in generale), considerata problematica di grande attualità che riveste notevole importanza anche in ragione della sempre più vincolante normativa dedicata.

#### **4.1 Inquadramento territoriale e socio-economico dell'area oggetto di intervento**

Aritzo, comune situato nell'antica regione della Barbagia di Belvì, è noto in Sardegna soprattutto come centro di villeggiatura montana sia estivo che invernale, vista la posizione strategica ai piedi del monte Gennargentu, a 800 m sul livello del mare.

L'area fu abitata fin dal Neolitico, per la presenza sul territorio di una tomba dei giganti e di alcune domus de janas. Fu poi un centro punico: in regione Gidilau furono trovati dei depositi con monete puniche e una tomba con oggetti in bronzo, ora custoditi nel museo archeologico di Cagliari.

Nel medioevo appartenne al Giudicato di Arborea e fece parte della curatoria della Barbagia di Meana. Alla caduta del giudicato (1420) passò sotto il dominio aragonese in seguito alla guerra sardo-catalana. Sotto gli aragonesi fu incorporato nella signoria della Barbagia di Belvì, e vi rimase fino al 1840 quando fu riscattato agli ultimi feudatari per diventare un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.

Percorrendo corso Umberto I, la via principale del paese, si può ammirare la chiesa parrocchiale di San Michele Arcangelo, di epoca cinquecentesca ma con la parte più antica dell'XI secolo; le ex prigioni spagnole del 1600, dette Sa Bovida, dove nel 1793 vennero rinchiusi alcuni ufficiali francesi grazie alla massima sicurezza dell'edificio; la casa Devilla un complesso architettonico che conserva intatto il nucleo originario che può essere datato intorno al XVII secolo e nel cortile interno venne



ucciso il poeta Bachisio Sulis; il castello Arangino, fatto costruire nel 1917 in stile neogotico dal cavalier Vincenzo Arangino. Un'altra caratteristica del paese sono poi alcune antiche case costruite in scisto e abbellite da balconi in legno. Di particolare interesse è il museo etnografico che ospita migliaia di oggetti della tradizione agro-silvo-pastorale.

Oltre alla parrocchiale ad Aritzo si trovano anche la chiesa di Sant'Antonio di Padova e la chiesa di Santa Maria della Neve. Un tempo erano esistenti anche le Chiese di Sant'Antonio Abate e Santa Vitalia di cui rimane memoria solo in alcune immagini, della chiesa di Sant'Antonio Abate rimangono dei pezzi dell'altare ligneo nel museo etnografico e alcuni pezzi architettonici custoditi gelosamente nei giardini delle case private.



Dove	
Regione	Sardegna
Provincia	Nuoro (NU)
Zona	Italia Insulare
Popolazione Residente	1.237
Densità per Kmq	16,37 ab/kmq
Superficie	75,58 Kmq
Codici	
CAP	08031
Prefisso Telefonico	0784
Codice Istat	091001
Codice Catastale	A407
Informazioni	
Denominazione Abitanti	Aritzesi
Santo Patrono	San Michele Arcangelo

**Pertanto, in considerazione delle premesse su esposte, all'interno del Centro Storico, tutti gli interventi dovranno essere finalizzati alla salvaguardia storico-ambientale del contesto, da conseguire attraverso la conservazione della struttura urbana così come si è formata nel tempo, individuando idonei rapporti tra parti edificate e spazi liberi, anche attraverso l'eliminazione o sostituzione delle parti fatiscenti, di disturbo o delle superfetazioni.**

Nelle strutture murarie verticali devono essere predisposte le tubazioni e gli accorgimenti tecnici idonei allo scopo di raggiungere il fine come precedentemente esposto.

Gli interventi previsti nel centro storico sugli impianti di illuminazione pubblica, riguarderanno un re-lamping dei corpi illuminanti di tipo artistico esistenti (tipo lampara AEC). Attualmente i corpi illuminanti di tipo artistico sono dotati di lampada a scarica, sodio alta pressione "SAP", installate, generalmente, dall'alto verso il basso. Il progetto di efficientamento energetico prevede la rimozione del gruppo di alimentazione tradizionale ferromagnetico equipaggiato con lampada a scarica e l'installazione di una moderna piastra a led studiata appositamente per le dimensioni dell'armatura artistica esistente.

Inoltre, qualora presente, verrà rimosso il vetro/globo di protezione del corpo illuminante esistente per garantire il massimo rendimento illuminotecnico della nuova piastra led evitando criticità dovute anche alla diffrazione della luce. Le nuove tecnologie led e gli studi applicati al settore illuminazione pubblica, hanno permesso di produrre apposite lenti led che consentono di indirizzare la luce sul manto stradale evitando dispersioni luminose verso l'alto. Un altro vantaggio dei led si riferisce alla





vasta gamma di resa cromatica cui essi possono erogare. L'utilizzo della luce bianca consente di distinguere i colori e di conseguenza gli oggetti e le persone in movimento migliorando la sicurezza stradale.



Le linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (art. 19 comma 1. l.r. 29 maggio 2007, n. 2) modifiche ed integrazioni alle linee guida già pubblicate su Buras n.13 del 11.04.20082, trovano fonte normativa nei seguenti riferimenti:

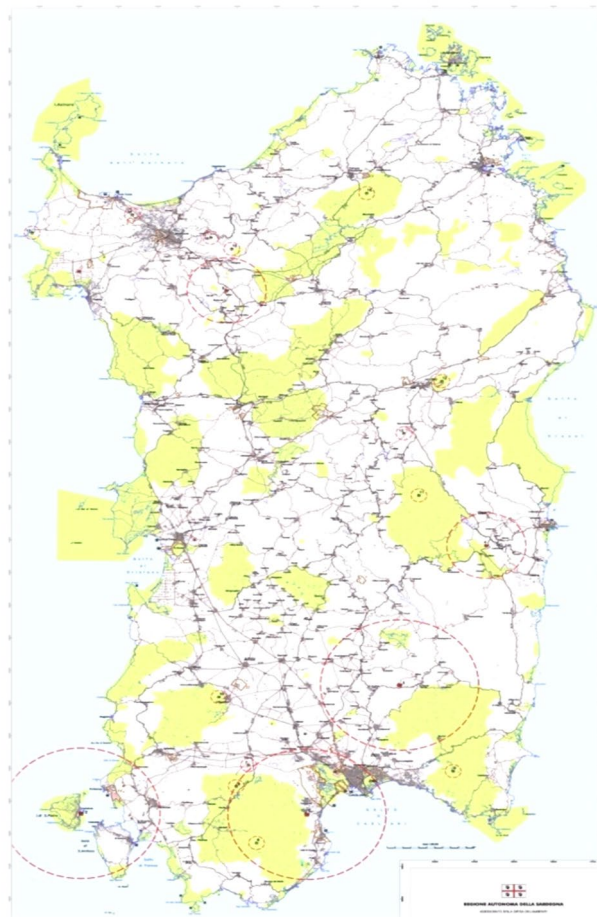
- Direttiva europea 2005/32/CE del 6 luglio 2005 “relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e recante modifica della direttiva 92/42/CEE del Consiglio e delle direttive 96/57/CE e 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio”;
- Direttiva europea 2006/32/CE del 5 aprile 2006 “concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici”;
- Risoluzione approvata dall'Assemblea Generale dell'Unione Astronomica Internazionale, e richiamata nel Protocollo di Kyoto, sul mantenimento e la salvaguardia dell'oscurità del cielo notturno, anche ai fini della riduzione dei relativi consumi energetici;
- Art. 118 della Costituzione sui principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza, che impongono l'attribuzione di specifiche funzioni amministrative alle Province allorché sia necessario per assicurarne l'esercizio in forma unitaria;
- Art. 20 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 “Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali”, relativamente ai “Compiti di programmazione”;
- Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992 “Nuovo Codice della Strada” e ss.mm.ii.;



- ▼ D.P.R. 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" ess.mm.ii.;
- ▼ Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e ss.mm.ii.
- ▼ Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS); Art. 21 della Legge Regionale n. 9 del 12 giugno 2006 "Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali", relativamente alla "Energia, conferimenti agli enti locali"; Art. 5 c. 2 della Legge Regionale n. 9 del 12 giugno 2006 "Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali", relativamente alle "funzioni delle province".

Nel perseguire gli obiettivi di tutela dei valori ambientali finalizzati allo sviluppo sostenibile della comunità regionale, si prefiggono lo scopo di promuovere la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, al fine di conservare e proteggere l'ambiente naturale. In particolare, nel ribadire gli obiettivi di fondo in tema di energia ed ambiente, fermo restando gli aspetti inerenti alla sicurezza impiantistica, esse si propongono:

- ▼ La riduzione dell'inquinamento luminoso e della luce intrusiva, nonché il risparmio energetico su tutto il territorio regionale attraverso la razionalizzazione degli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati, ivi compresi quelli di carattere pubblicitario, anche attuando iniziative che possano incentivare lo sviluppo tecnologico;
- ▼ Il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli impianti di illuminazione, l'ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione;
- ▼ L'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità dell'illuminazione e della sicurezza per la circolazione stradale, mediante una attenta progettazione illuminotecnica a garanzia di risparmio energetico ed economico per la collettività e di miglioramento delle condizioni visive negli spazi esterni;
- ▼ La conservazione e la tutela dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici, dall'inquinamento luminoso sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette e dei parchi urbani;
- ▼ La tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e non, di rilevanza nazionale o provinciale, e di altri osservatori individuati dalla Regione;
- ▼ La valorizzazione del patrimonio storico, architettonico e monumentale attraverso una corretta progettazione degli scenari illuminotecnici, tale da marcare i simboli identitari peculiari e da permetterne una adeguata fruizione, anche a scopo turistico.



#### **4.2 Analisi della domanda e dell'offerta attuale e di previsione**

Per la determinazione dello stato di fatto dell'impianto, si è proceduto alla raccolta dei dati disponibili incrociandoli con le informazioni derivanti dai sopralluoghi sul campo; da tale ricerca è stato possibile ricostruire solo parzialmente la situazione delle linee elettriche di illuminazione pubblica ed avere una





prima indicazione riguardo la quantità e la tipologia dei corpi illuminanti e dei relativi sostegni dislocati sul territorio comunale, nonché la posizione dei quadri elettrici e dei vari sezionatori di linea. Tali informazioni, frammentarie e incomplete, riguardano un'area che si estende entro i confini comunali, tra il nucleo abitato del paese e le varie zone periferiche.

A conclusione della prima fase di ricerca è seguita quella di verifica puntuale dei quadri elettrici e dei corpi illuminanti; in particolare si è proceduto al controllo dei singoli quadri di protezione e comando, verificandone lo stato generale del vano involucro, delle apparecchiature di protezione e comando e delle dotazioni tecnologiche.

La situazione dello stato attuale rilevata nel corso dei sopralluoghi ha delineato in diversi casi una rete di illuminazione pubblica deteriorata, diversi sono risultati gli armadi dei quadri elettrici danneggiati o deteriorati. L'analisi compiuta ha consentito, inoltre, di determinare la presenza di lampade ai vapori di mercurio, che pongono problemi legati al loro smaltimento e presentano una forte inefficienza in termini di durata oltre che un bassissimo rapporto lumen/Watt (rendimento). La domanda relativa al servizio è la necessità di illuminare i centri abitati e garantire i livelli di sicurezza e fruibilità dei luoghi, allo stato attuale compromessi dalle criticità evidenziate nel corso dei sopralluoghi. In seguito agli eventuali lavori di ammodernamento, riqualificazione ed efficientamento energetico, la domanda relativa al servizio continuerà ad essere la medesima cioè il servizio verso i cittadini e la fruibilità notturna della città e delle sue frazioni. I lavori tuttavia, incrementeranno la qualità del servizio e potranno garantire una migliore percezione visiva dei luoghi, favorendone la fruizione mediante l'ulteriore risparmio di energia e la possibilità di realizzazione di scenari visivi personalizzati in funzione del luogo di posa dei corpi illuminanti.

Nelle pagine seguenti si riportano alcune statistiche concernenti le elaborazioni ed i conteggi eseguiti in seguito ai sopralluoghi, che hanno consentito l'elaborazione della presente proposta progettuale:

CODICE	TIPO DI APPARECCHIO	POTENZA	QUANTITA' P.LUCE
SAP	ARREDO	125/100	176
SAP	STRADALE	150/100	173
SAP	ART/ARREDO	150/100	59
SAP	ARTISTICO LANT	70	152
	<b>TOTALE</b>		<b>560</b>

In tabella la suddivisione tipologica dei punti luce presenti nel Comune di Aritzo.

In conclusione, si può affermare che gli impianti di illuminazione pubblica presenti nel territorio comunale di Aritzo risultano essere complessivamente costituiti da circa **560 punti luce** ripartiti su n. 4 quadri elettrici di proprietà comunale.

#### 4.3 Analisi delle criticità e alternative progettuali

In seguito alle indagini svolte sugli impianti ed alla successiva elaborazione dei dati, sono state individuate alcune criticità, a partire dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore fino ai corpi illuminanti, che possono essere divise in tre classi distinte e sono interpretabili con differenti e molteplici alternative progettuali, precisamente:

- ▼ **Criticità di tipo energetico:** riconducibili al mancato telecontrollo da remoto degli impianti ed alle carenze rilevate nei quadri di protezione e comando;
- ▼ **Criticità relative alla sicurezza:** di tipo elettrico e meccanico, riconducibili essenzialmente allo stato di alcuni quadri e delle relative tarature delle protezioni, alle linee, ai sostegni ed all'impianto di messa a terra;
- ▼ **Criticità geometriche:** riconducibili alle caratteristiche dimensionali dei sostegni, degli sbracci e delle interdistanze, in relazione alle sezioni stradali.



Di seguito viene descritto lo stato attuale delle singole componenti della rete di pubblica illuminazione di proprietà del Comune di Aritzo, allo scopo di definirne le principali caratteristiche ed individuare gli interventi necessari per l'efficientamento energetico e la messa a norma.

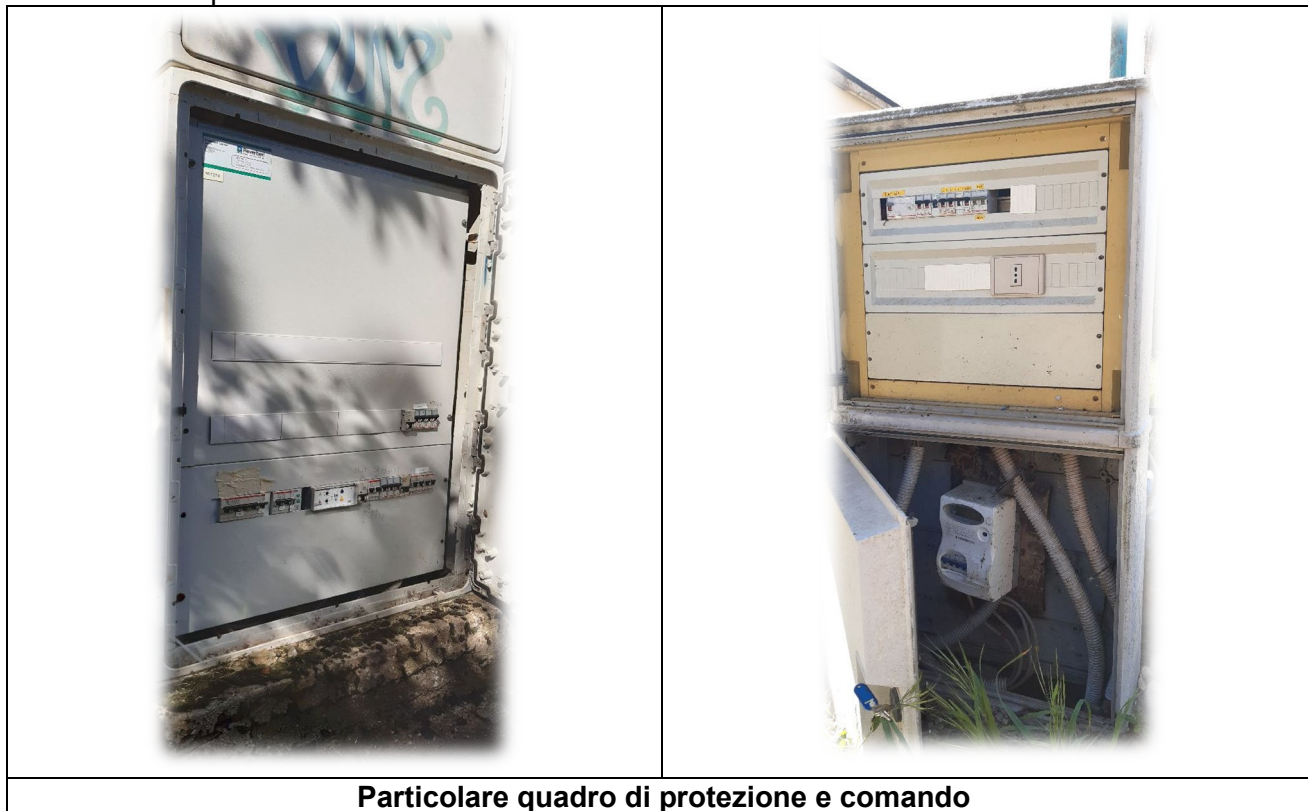
#### 4.4 Quadri di protezione e comando

In relazione agli involucri di contenimento delle apparecchiature di comando e protezione, in quasi tutti i casi risultano esserci particolari condizioni di vetustà e degrado con le relative problematiche inerenti la sicurezza elettrica. Relativamente alle apparecchiature di protezione e comando, sono state riscontrate alcune criticità in ordine ai dispositivi di protezione da sovracorrenti ed alla protezione magnetotermica e/o differenziale, soprattutto per quanto riguarda i dispositivi di intervento differenziale.

Inoltre, dai risultati delle ispezioni ai quadri elettrici sono emerse le seguenti criticità:

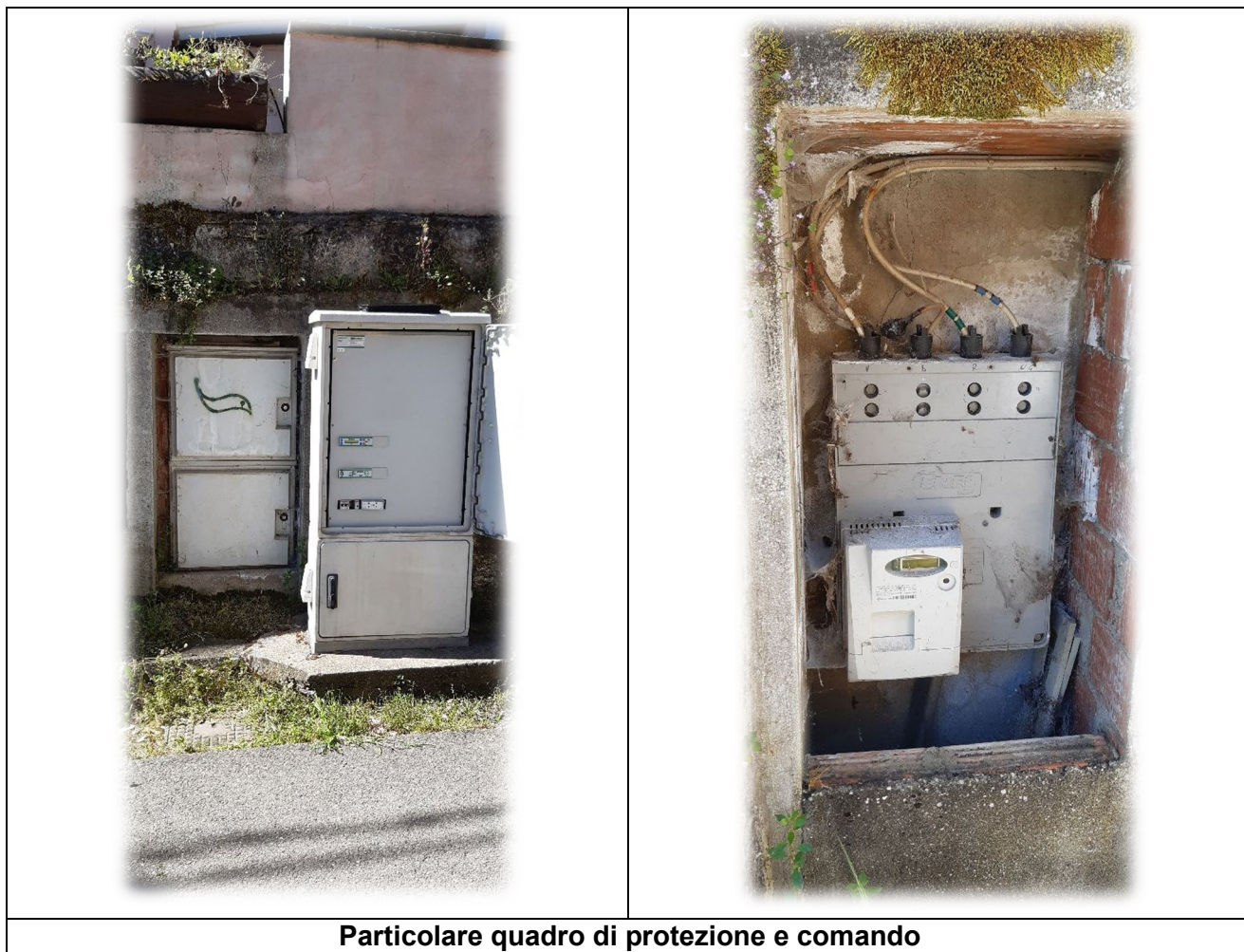
- ▼ in alcuni casi non adeguate protezioni di linea;
- ▼ alcuni contenitori in condizioni precarie;
- ▼ presenza di alcuni sistemi di regolazione dei livelli di illuminamento non funzionanti;
- ▼ sbilanciamento dei carichi sulle fasi di alimentazione dei vari corpi illuminanti;
- ▼ presenza di sensori crepuscolari in posizione critica;
- ▼ cablaggi elettrici vetusti, fuori norma ed in condizioni di possibile rischio elettrico elevato.

Nelle immagini seguenti alcuni esempi di quadri di protezione e comando individuati e rilevati nel centro urbano presenti sul territorio comunale.



Particolare quadro di protezione e comando





**Particolare quadro di protezione e comando**

#### **4.5 Linee di alimentazione dorsali e di derivazione**

Le linee dorsali di alimentazione dell'impianto in oggetto sono prevalentemente interrato entro cavidotto, anche se nel centro storico sono presenti linee aeree talvolta in promiscuità elettrica con la dorsale Enel. Dai rilievi effettuati è emersa la necessità di sostituzione di alcuni tratti di linea in precarie condizioni meccaniche e di isolamento. E' stata inoltre rilevata l'esistenza di linee non uniformemente distribuite e di sezione inadeguata, con conseguente squilibrio nei carichi ed eccessive cadute di tensione nei tratti terminali.

Premesso che le Norme CEI si applicano "ai nuovi impianti e alle trasformazioni radicali di quelli esistenti", nell'intervenire sugli impianti esistenti, occorrerà procedere ad un'attenta analisi che prenda in esame tutti gli aspetti, da quelli connessi alla sicurezza a quelli tecnico-economici, per arrivare alla soluzione più congrua, considerando anche i costi di ammortamento dell'impianto.

E' da rilevare, in alcune porzioni di impianto, la non idoneità e la pericolosità delle giunzioni all'interno dei pozzetti di derivazione, possibile causa di disservizi per l'elevata dispersione delle stesse, conseguenti all'abbassamento del valore di isolamento delle linee. Inoltre, l'inadeguatezza delle giunzioni e dei collegamenti in morsettiera comporta potenziale rischio di contatti diretti e/o indiretti a causa di possibilità di accesso a parti in tensione o tramite potenziali trasferiti ai sostegni metallici.

Sostegni

Per quanto riguarda lo stato strutturale dei sostegni, i rilievi preliminari hanno evidenziato una discreta condizione generale, ma in alcuni casi sono stati rilevati fenomeni di corrosione superficiale e sarà necessario pianificare una campagna mirata di accertamenti, nel corso del tempo, per valutarne le reali condizioni specialmente in zone non visibili esternamente.

Generalmente le maggiori criticità strutturali sui sostegni possono essere individuate nelle seguenti:

- ▼ nella zona di incastro dei pali sono presenti ossidazioni che incidono sullo stato di stabilità e sicurezza meccanica;
- ▼ in molti casi la tipologia del sostegno non si addice alla sezione stradale nella quale si



trovano in opera;

Si rileva inoltre che spesso la corrosione nei sostegni in acciaio verniciato è imputabile sia alla totale assenza della fascia di protezione anticorrosiva nella zona di incastro, sia all'esistenza di molti sostegni in acciaio verniciato ma non zincato. I sostegni e tutte le parti metalliche in genere sono stati esposti in questi anni ad un invecchiamento precoce che dovrebbe essere rallentato attraverso cicli di manutenzione ordinaria programmata e preventiva (puliture e verniciature).

#### 4.6 Corpi illuminanti e lampade

Dai rilevamenti effettuati si è riscontrato che nessun apparecchio è dotato di tecnologia LED

I dati preliminari scaturiti dai sopralluoghi dimostrano che l'esistente parco impiantistico consta complessivamente di circa **n. 560 punti luce**, intendendosi con tale termine la *grandezza convenzionale riferita ad una lampada e agli accessori dedicati all'esclusivo funzionamento dell'apparecchiatura che li ospita, nel caso di apparecchi con più lampade si considera un punto luce ogni lampada*.

#### 4.7 Impianti di Messa a Terra

Nel centro urbano e nelle zone extraurbane, molte delle componenti utilizzate nell'impianto risultano essere in classe I di isolamento, richiedendo quindi la messa a terra e la necessità di verificarla periodicamente.

L'impianto esistente presenta quindi collegamenti di messa terra dei sostegni non visibili o non collegati ed in alcuni casi è stata rilevata l'ossidazione delle morsettiere di collegamento con conseguente possibile inefficienza del collegamento stesso.

La proposta progettuale terrà in debito conto le risultanze dei rilievi e dei sopralluoghi anche per quanto attiene l'impianto di terra. L'utilizzo di apparecchiature di illuminazione in classe II e di linee elettriche in doppio isolamento consentono, per normativa elettrica, l'assenza di un collegamento delle masse all'impianto di terra.

#### 4.8 Obiettivi progettuali

Il presente studio, analizzata la situazione esistente degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà comunale, intende definire la tipologia delle opere da realizzare per perseguire gli ulteriori obiettivi di adeguamento tecnologico e normativo, finalizzato al risparmio energetico. Anche la conduzione e manutenzione dello stesso dovranno essere condotte in maniera rigorosa e programmata, al fine di massimizzare i risultati sulla parte lavori e consentire il raggiungimento di elevati standard di qualità del servizio.

Tenuto conto delle indagini preliminari descritte in precedenza, si ritengono fondamentali i seguenti obiettivi:

- ▼ **adeguamento normativo degli impianti** con particolare riferimento alla norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica", nonché alle norme UNI 11248/2012 e UNI 13201/2-3-4 relative ai "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato e delle aree pedonali" etc.;
- ▼ **riqualificazione tecnologica e ammodernamento** degli impianti mediante l'utilizzo di nuovi componenti di ultima generazione, sia per quanto attiene i corpi illuminanti, sia per tutte le restanti parti costitutive come quadri di protezione e comando, etc.;
- ▼ **ottimizzazione energetica** da ottenere attraverso il ricorso ai nodi di controllo dei corpi illuminanti LED di ultima generazione con l'ausilio di sistemi software da remoto per la regolazione del flusso luminoso;
- ▼ **riduzione dell'inquinamento luminoso** secondo quanto prescritto dalla norma tecnica UNI 10819 in materia di limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso e dalle Linee Guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (Art. 19 comma 1. L.R. 29 Maggio 2007, N. 2) e le modifiche ed integrazioni alle Linee Guida già pubblicate sul BURAS N.13 DEL 11.04.2008, con specifico riferimento alle prescrizioni dell'art. 5 comma 1 e ss. "Compiti dei Comuni" e dell'art. 6 comma 1 e ss. "Indirizzi ed obblighi";
- ▼ **efficientamento gestionale** in relazione alle operazioni di manutenzione ordinaria, pronto intervento ed alla prevenzione e riparazione dei guasti;
- ▼ **incremento del livello di servizio** in riferimento alla migliore qualità visiva nel corso delle ore notturne, all'incremento dei parametri illuminotecnici e ad una migliore



percezione dei colori.

Il raggiungimento degli obiettivi generali di efficientamento degli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Aritzo potrà essere perseguito esclusivamente attraverso una serie di attività e prestazioni da porre in essere secondo una corretta pianificazione tecnico-economica e con il conseguente utilizzo di risorse economiche e professionali adeguate alle opere da realizzare.

Dall'esame condotto sugli impianti, tali interventi possono essere sinteticamente descritti nel seguito:

- ▼ **Installazione di corpi illuminanti stradale LED equipaggiati con alimentatore dotato di regolazione del flusso pre-impostato** al fine di ottimizzare i consumi di energia elettrica e riqualificare le tecnologie presenti sugli impianti;
- ▼ **Refitting mediante piastre LED di corpi illuminanti della tipologia ornamentale** al fine di ottimizzare i consumi di energia elettrica e riqualificare le tecnologie presenti sugli impianti;
- ▼ **Installazione di corpi illuminanti, tipologia proiettori LED** al fine di ottimizzare i consumi di energia elettrica e riqualificare le tecnologie presenti sugli impianti;
- ▼ **Interventi volti al contenimento dell'inquinamento luminoso** Rimozione degli involucri in vetro/globi nelle lampare;
- ▼ **Riqualificazione e rifacimento della totalità dei quadri** di protezione e comando per la sicurezza elettrica e l'ottimizzazione delle alimentazioni elettriche;

### 3 RISPARMI ENERGETICI ATTESI

SERVIZIO ENERGETICO	Tipologia	Unità di misura	Q. tà Caso Base	% Risparmio Energetico	Q. tàPost Intervento
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Energia Elettrica	kWh	218.912	60,00	87.565
TERMICO	Gasolio	Litri	16.513	16,43	13.799
ELETTRICO IMMOBILI	Energia Elettrica	kWh	82.059	23,92	62.432