



COMUNE DI MUSSOMELI

*Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta
Piazza della Repubblica n.1*



PROGETTO DEFINITIVO

**OTTIMIZZAZIONE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE E
SISTEMA SMART DI INNOVAZIONE TECNOLOGICO-SOCIALE
PER LA FRUIZIONE DI SERVIZI.**

R06 DIAGNOSI ENERGETICA

Mussomeli Maggio 2021

IL PROGETTISTA
(Geom. Alfonso PIAZZA)



IL RUP
(Ing. Carmelo ALBA)

Rapporto di Diagnosi Energetica ai sensi del D.Lgs 102/2014 e delle norme tecniche UNI EN 16247 e UNI CEI/TR 11428



Committente



Comune di Mussomeli

Sito

Illuminazione Pubblica – Comune di Mussomeli (CL)

Responsabile dell'Esecuzione della Diagnosi Energetica

Ing. Marco Pellitteri

EGE – Esperto in Gestione dell'Energia UNI 11339:2009

Certificato Aicq Sicev n°083 Settori Civile ed Industriale

aicq sicev
MARCO PELLITTERI
BOE - ESPERTO GESTIONE ENERGIA
CERTIFICATO N. 083

Marco Pellitteri





1 Registro delle modifiche

Revisione	Data	Descrizione della modifica
rev. 00	18/07/2018	Prima emissione

1	REGISTRO DELLE MODIFICHE.....	3
	EXECUTIVE SUMMARY.....	7
2	ESECUZIONE DELLA DIAGNOSI ENERGETICA	10
2.1	DEFINIZIONI	10
3	CONTESTO	11
3.1	DATI DI SITO.....	11
3.2	SISTEMI OGGETTO DELLA DIAGNOSI	14
3.3	NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE PERTINENTE	15
4	SCOPO	16
5	INFORMAZIONI SULLA RACCOLTA DATI.....	16
5.1	PERIODO DI RIFERIMENTO	16
5.2	UNITÀ DI MISURA.....	16
5.3	RACCOLTA E MONITORAGGIO DEI DATI DI PRODUZIONE E DI CONSUMO.....	17
6	PRODUZIONE.....	18
6.1	PRODOTTI.....	18
6.2	MATERIE PRIME	18
6.3	PROCESSO PRODUTTIVO	18
7	INDICATORI ENERGETICI DI RIFERIMENTO.....	18
8	CONSUMI ENERGETICI	19
9	STRUTTURA ENERGETICA DI SITO.....	23
9.1	LIVELLO A.....	25
9.2	LIVELLO B - LIVELLO C - LIVELLO D	25
10	INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA.....	28
11	ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI	29
11.1	ANALISI DEI CONSUMI – ENERGIA ELETTRICA	30
11.1.1	<i>Analisi dei consumi anno 2017</i>	<i>30</i>
11.1.2	<i>Analisi dello stato di fatto dell'impianto di Illuminazione Pubblica</i>	<i>39</i>
12	INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA	44
12.1	RACCOMANDAZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA.....	44

12.1.1	<i>Miglioramento della gestione dell'energia</i>	44
12.1.2	<i>Miglioramento dell'efficienza energetica ed ottimizzazione continua</i>	45
12.1.3	<i>Sostituzione, modifica o aggiunta apparecchiature</i>	45
12.1.4	<i>Formazione ed informazione</i>	51
12.2	TABELLA RIASSUNTIVA DEI POSSIBILI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO	52
	Tabella 1 – Opportunità di miglioramento energetico.....	9
	Tabella 2 – Dati generali.....	12
	Tabella 3 – Dati generali del sito produttivo	12
	Tabella 4 – Riferimenti normativi.....	15
	Tabella 5 – Unità di misura vettori energetici in ingresso	17
	Tabella 6 – Unità di misura fattori di aggiustamento	17
	Tabella 7 – Destinazione d'uso generale.....	17
	Tabella 8 – Scheda n.3 punto 5 – Benchmark efficienza energetica sito	19
	Tabella 9 – Consumi complessivi.....	20
	Tabella 10 – Consumi e Spesa Energia Elettrica.- Anno 2017 – POD.....	21
	Tabella 11 – Livello A – Consumi complessivi del sito produttivo	25
	Tabella 12 – Livello B, C, D – Consumi per tutti i Vettori Energetici analizzati	26
	Tabella 13 – Indicatori di prestazione energetica specifici.....	28
	Tabella 14 – Consumi mensili – Energia Elettrica	31
	Tabella 15 – Incidenza percentuale delle aree energetiche funzionali – Energia Elettrica	32
	Tabella 16 – Incidenza percentuale dei consumi – Energia Elettrica	34
	Tabella 17 – Consumi di Energia Elettrica per fasce orarie – Anno 2017	37
	Tabella 18 – Tipologia di lampada impiegata.....	39
	Tabella 19 – Potenza installata per tipologie di lampade impiegate.....	40
	Tabella 20 – Tipologie di sostegni impiegati	41
	Tabella 21 – Tabella illustrativa - tipologie di sostegni.....	42
	Tabella 22 – Descrizione generale intervento di sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione	46
	Tabella 23 – Descrizione generale intervento di installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione.....	49
	Tabella 24 – Rifacimento/ adeguamento quadri elettrici	50
	Tabella 25 – Opportunità di miglioramento energetico.....	52

Figura 1 – Incidenza percentuale dei diversi utilizzi di energia elettrica	8
Figura 2 – Ubicazione del sito – immagine satellitare	13
Figura 3 – Planimetria del sito –in diversa colorazione le zone oggetto di studio	13
Figura 4 – Particolare di sito – con evidenziate le zone oggetto di studio	14
Figura 5 – Struttura energetica di sito– Energia Elettrica.....	24
Figura 6 – Incidenza percentuale delle aree energetiche funzionali per energia importata, consumo ed autoconsumo (TEP)	30
Figura 7 – Andamento dei consumi – Energia Elettrica.....	31
Figura 8 – Incidenza percentuale dei consumi – Energia Elettrica	33
Figura 9 – Scostamento dei consumi di Energia Elettrica dai valori di bolletta.....	36
Figura 10 – Andamento annuale di Energia Elettrica per fasce orarie di consumo – Anno 2017	38
Figura 11 – Tipologie di lampade impiegate	40
Figura 12 – Tipologie di sostegni impiegati	41
Figura 13 – Rappresentazione di regolazione tramite telecontrollo	48

Executive Summary

Oggetto del presente Rapporto di Diagnosi Energetica è l'impianto di illuminazione pubblica (di seguito: "Sito/Sito produttivo") del comune di Mussomeli. Mussomeli è un comune in provincia di Caltanissetta (CL) con una popolazione di circa 10.568 abitanti ed una superficie di circa 164,43 Km², per maggiori informazioni si rimanda al Paragrafo 3.

La diagnosi energetica è definita come una procedura sistematica, volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un'attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, così da poter individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

La diagnosi, oltre a essere un'attività obbligatoria per le grandi imprese e per le imprese energivore, risulta un utile strumento a favore del committente. Attraverso la costruzione del modello energetico del sito produttivo è possibile infatti identificare la presenza di opportunità di miglioramento della prestazione energetica, valutare la fattibilità tecnico-economica dei possibili interventi e stimarne l'impatto.

La disponibilità di tali informazioni permette al committente di prendere decisioni oculate sull'eventuale attuazione di provvedimenti di risparmio energetico e sulla loro priorità.

La diagnosi prende in esame i dati di consumo energetico e di produzione relativi al 2017, come mostrato nel Paragrafo 11.

Secondo quanto previsto dalle indicazioni ENEA l'analisi del sito è stata eseguita creando, per ogni vettore energetico in ingresso, una struttura energetica a 4 livelli (A, B, C, D).

Dalle valutazioni eseguite si nota come l'utilizzo di energia del sito oggetto di studio è dovuto al 100% al vettore energetico energia elettrica.

La Figura 1 rappresenta in forma grafica l'incidenza percentuale sul totale degli usi energetici individuati per il sito oggetto di analisi, relativamente al consumo del vettore energetico energia elettrica.

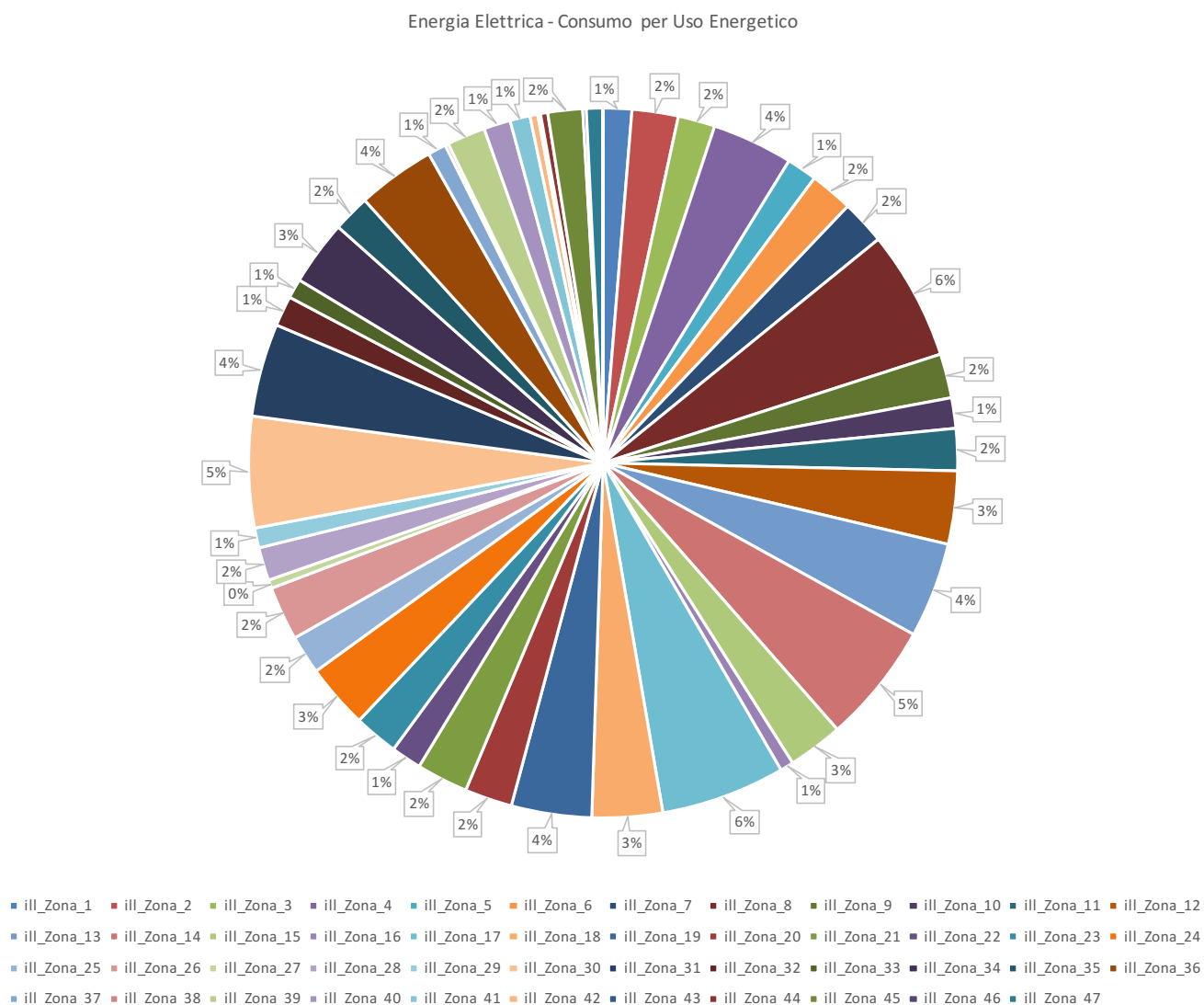


Figura 1 – Incidenza percentuale dei diversi utilizzi di energia elettrica.

Se si guarda l'utilizzo di energia elettrica, buona parte dei consumi annui hanno un'incidenza percentuale ripartita in maniera uniforme per ciascuna delle zone individuate corrispondenti alle linee di pubblica illuminazione presenti in sito. Ogni zona rappresenta un uso energetico afferente rispettivamente ad un POD univoco. Sono da evidenziare gli usi energetici: "ill_Zona_8" e "ill_Zona_17" che risultano avere un'incidenza sul totale espressa in percentuale dei consumi pari al 6%; mentre gli usi energetici "ill_Zona_14" e "ill_Zona_30" seguono con un incidenza dei consumi del 5%. I restanti usi energetici mediamente risultano avere un'incidenza dei consumi variabile dal 1% al 3%.

Gli interventi di miglioramento energetico proposti sono riportati in Tabella 1.

Gli interventi proposti presentano una buona redditività. Nello specifico l'intervento relativo alla Sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione esistenti garantirebbe un risparmio espresso in TEP/anno pari a 92,3.

Tabella 1 – Opportunità di miglioramento energetico¹

Descrizione	I [€]	R [TEP]	PBT [anni]	TIR [%]	VAN [€]	VAN/I [-]
Sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione esistenti	1.191.795,00	92,3	9,7	2,1	223.658,66	0,19
Installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione	344.444,75	69,2	3,7	19,5	717.145,49	2,08
Rifacimento/adeguamento quadri elettrici	87.500,00	11,5	5,7	10,2	89.431,71	1,02

¹

- I: investimento iniziale
- R: Risparmio annuo di energia
- PBT: Payback Time semplice in anni;
- TIR: Tasso Interno di Rendimento;
- VAN: Valore Attuale Netto.

Tutte le opportunità di miglioramento sono state calcolate su un orizzonte temporale di 20 anni, considerando un tasso di attualizzazione del 6% ed un costo dell'energia elettrica pari a 0,25 €/kWh.

Le valutazioni economiche contenute nel presente documento sono da considerarsi indicative e costituiscono un riferimento generale ed escludono i costi relativi: la manodopera, l'installazione, la progettazione e la sicurezza. Nella valutazione effettiva dei flussi di cassa tutte le componenti di costo e di ricavo dovranno essere verificate nel dettaglio in fase esecutiva, così come gli indici di attualizzazione e la durata tecnica degli interventi proposti.

Il risparmio di energia primaria calcolato ed espresso in TEP a seguito di accurate analisi successive dovrà tenere in considerazione (al ribasso) le condizioni di dissesto finanziario che incidono attualmente sulle performance energetiche globali di Sito così come indicato al paragrafo 8.

2 Esecuzione della diagnosi energetica

La Pubblica Amministrazione del Comune di Mussomeli (CL) ha commissionato all'ing. Marco Pellitteri l'esecuzione di una diagnosi energetica conforme all'allegato 2 del D.Lgs 102/2014 per il proprio sito adibito ad Illuminazione Pubblica Comunale.

La redazione della Diagnosi Energetica è stata eseguita dall'ing. Marco Pellitteri EGE – Esperto in Gestione dell'Energia UNI 11339:2009 Certificato Aicq Sicev n°083 Settori Civile ed Industriale in accordo alla metodologia indicata dalle norme UNI CEI EN 16247:2012, UNI CEI EN 16247 - 2 – 3 – 4 :2014, e UNI CEI/TR 11428:2011.

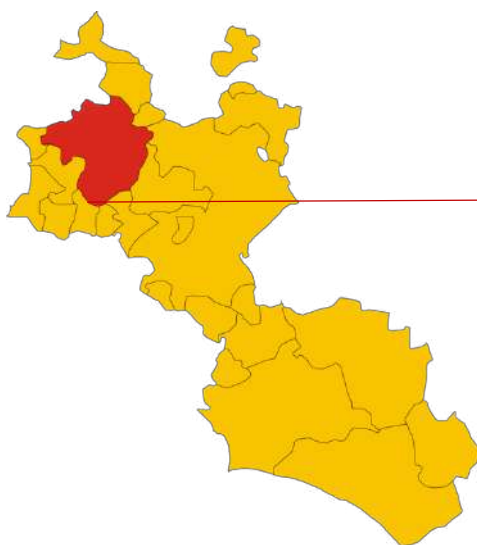
2.1 Definizioni

Termini	Definizioni
Diagnosi energetica	Ispezione sistematica ed analisi degli usi e consumi di energia di un sito, di un edificio, di un sistema o di un'organizzazione finalizzata ad identificare i flussi energetici e il potenziale per i miglioramenti dell'efficienza energetica ed a riferire in merito ai risultati
Vettore energetico	Forma di energia che può essere facilmente trasportata in apposite reti fino al luogo di consumo (per es., l'energia elettrica, il gas, il vapore o l'acqua calda nei circuiti di riscaldamento)
Uso energetico	Modalità o tipologia di impegno dell'energia
Macro area	Aggregazione degli utilizzi di un vettore energetico per tipologia di usi (Attività Principali, Servizi Ausiliari, Servizi Generali)
Attività principali	Attività correlate alla destinazione d'uso generale di sito
Servizi ausiliari	Trasformazione di un vettore energetico in vettori energetici diversi utilizzati nell'ambito delle aree funzionali delle Attività Principali
Servizi generali	Attività non strettamente correlate a quelle principali
Fattore di normalizzazione (fattore di aggiustamento)	Parametro quantificabile, in grado di influenzare il consumo energetico
Indicatore di prestazione energetica	Valore o misura quantitativa della prestazione energetica così come definito dall'organizzazione

3 Contesto

3.1 Dati di sito

Mussomeli è un comune in provincia di Caltanissetta con una popolazione di circa 10.568 abitanti ed una superficie di circa 164,43 Km².



Mussomeli (CL)

Oggetto della presente Diagnosi Energetica è l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Mussomeli (CL); definito come l'insieme delle installazioni luminose fisse che hanno lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali. A tale scopo primario possono affiancarsi scopi secondari di diverso tipo, caratterizzati da finalità funzionali ed estetiche differenti a seconda degli ambiti applicativi considerati. L'impianto ha origine nei punti di consegna dell'energia elettrica, pur non comprendendoli, e termina con i Punti Luce. Ai fini del presente documento, l'impianto di illuminazione viene suddiviso in zone ognuna delle quali comprende i seguenti oggetti: quadri di alimentazione, cavidotti e linee di alimentazione, sostegni ed apparecchi di illuminazione.

Complessivamente il sito oggetto di studio è stato suddiviso in 47 zone, ognuna corrispondente ad una linea di illuminazione pubblica afferente ad un POD. La totale superficie lorda illuminata costituente le varie zone oggetto di studio risulta essere pari a circa 428,62 km².

I dati generali di sito sono riassunti in Tabella 2 e le informazioni specifiche relative al sito produttivo oggetto della diagnosi sono riportate in Tabella 3 ed in Figura 1.

Tabella 2 – Dati generali

Descrizione	
Denominazione	Pubblica Amministrazione del Comune di Mussomeli (CL)
Ubicazione	Mussomeli (CL) - 37°34'34.63"N 13°45'9.30"E
Abitanti	10.568
Settore di appartenenza	Civile

Tabella 3 – Dati generali del sito produttivo

Descrizione sito produttivo	
Denominazione	Illuminazione Pubblica del comune di Mussomeli (CL)
Ubicazione	Mussomeli (CL) - 37°34'34.63"N 13°45'9.30"E
Numero totale dei corpi lampada	2.563
Destinazione d'uso generale (D.g.)	km ² ²

² Stima della totale superficie lorda comunale illuminata data dal complesso delle zone individuate ed oggetto di analisi

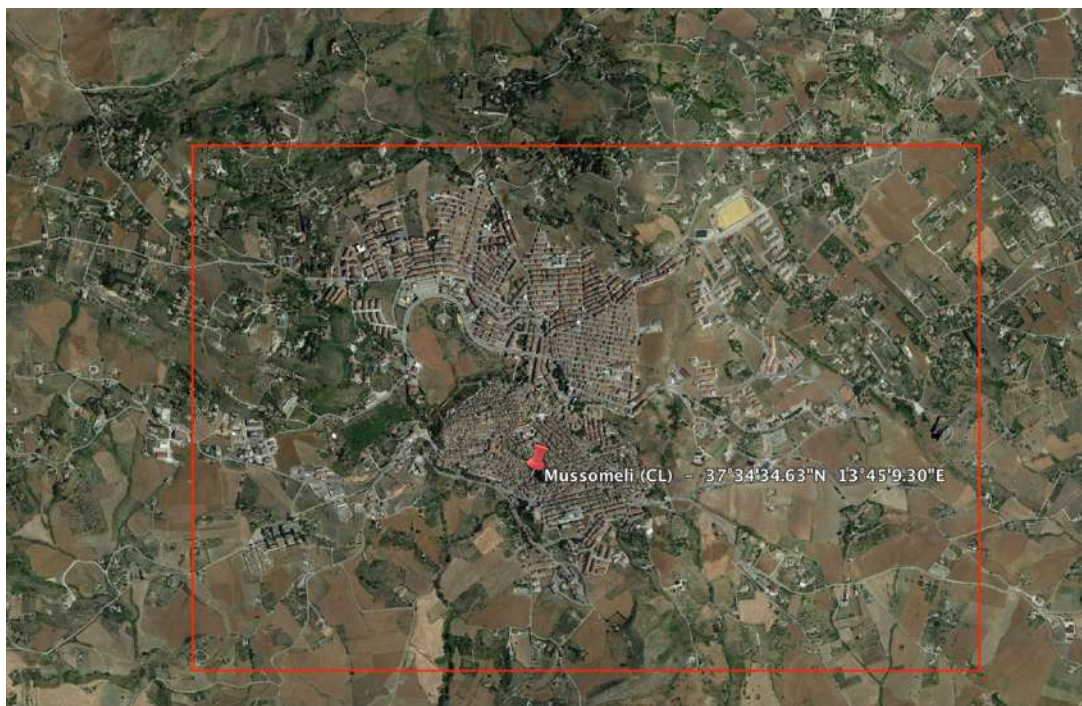


Figura 2 – Ubicazione del sito – immagine satellitare

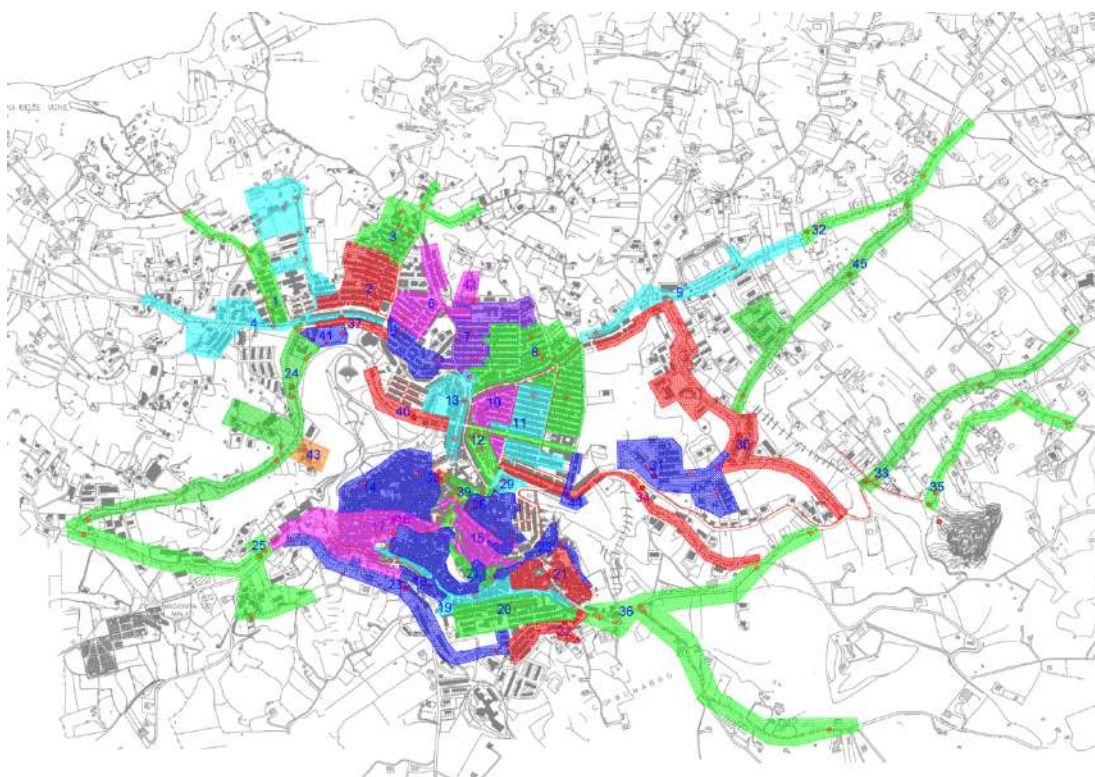


Figura 3 – Planimetria del sito –in diversa colorazione le zone oggetto di studio



Figura 4 – Particolare di sito – con evidenziate le zone oggetto di studio

3.2 Sistemi oggetto della diagnosi

La diagnosi ha avuto come oggetto i sistemi relativi alle attività principali, ai servizi ausiliari ed ai servizi generali del sito. Si rimanda al Paragrafo 9 per una descrizione dettagliata delle attività, dei sistemi e degli usi energetici considerati.

3.3 Norme tecniche e legislazione pertinente

La Tabella 4 riassume i principali riferimenti normativi pertinenti con l'esecuzione della Diagnosi Energetica.

Tabella 4 – Riferimenti normativi

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	
Direttiva 2012/27/UE	Direttiva Europea sull'efficienza energetica
Decreto Legislativo 115/08	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici
Decreto Legislativo 102/14	Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
UNI CEI EN ISO 50001:2011	Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso
UNI EN ISO 14001:2004	Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso
UNI CEI 11339:2009	Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione
UNI CEI/TR 11428:2011	Gestione dell'energia. Diagnosi energetiche: Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica
UNI CEI EN 16247 -1 -2 -3 -4	Diagnosi Energetiche
D. M. 27 settembre 2017	Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica
Norma UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
Norma UNI EN 11248-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali
Norma UNI 10819:1999	Requisiti per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l'alto – ediz. 1999
Norma UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: Prestazioni illuminotecniche
Norma UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
Norma UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: Metodo di misura delle prestazioni fotometriche
Norma UNI 10819	Impianti per l'illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

4 Scopo

La presente diagnosi è stata eseguita nel mese di Luglio 2018 allo scopo di:

- Definire la struttura energetica del sito produttivo attraverso un percorso strutturato a più livelli;
- Stimare la prestazione energetica del sito produttivo a livello globale, di area funzionale e di singolo uso energetico;
- Individuare le opportunità di miglioramento più significative;
- Riferire in merito ai risultati.

La diagnosi ha un livello di approfondimento medio anche in relazione ai tempi di esecuzione richiesti, ai dati di consumo disponibili ed alle informazioni rese disponibili dalla PA.

La relazione fornisce alcuni suggerimenti e indicazioni per migliorare la raccolta dati così da permettere analisi ed approfondimenti successivi anche mirati a singoli impianti ed usi energetici.

5 Informazioni sulla raccolta dati

5.1 Periodo di riferimento

La diagnosi energetica è stata eseguita a partire dai dati di consumo energetico e di produzione relativi all'anno di interesse.

Per quanto attiene specificamente alla definizione della struttura energetica di sito ed al calcolo degli indici di prestazione energetica, sono stati considerati i dati relativi agli assetti ed ai consumi relativi all'anno solare 2017.

5.2 Unità di misura

Le unità di misura utilizzate per ogni vettore energetico in ingresso ed i rispettivi fattori di conversione in TEP sono riassunti in Tabella 5 e fanno riferimento a quanto previsto dalla Circolare MiSE del 18 dicembre 2014.

La Tabella 6 riporta l'elenco dei fattori di aggiustamento individuati e le relative unità di misura mentre la Tabella 7 riassume l'unità di misura utilizzata per la destinazione d'uso generale (fattore utilizzato per normalizzare tutti i consumi di energia considerati nel presente rapporto di diagnosi).

Tabella 5 – Unità di misura vettori energetici in ingresso

Denominazione	u.m.	Fattore conversione in tep
Energia Elettrica	kWh	$0,187 \times 10^{-3}$

Tabella 6 – Unità di misura fattori di aggiustamento

Fattori di aggiustamento	u.m.
Superfici lorde illuminate zone da 1 a 47	m ²

Tabella 7 – Destinazione d'uso generale

Denominazione D.g.	u.m.
Superficie lorda comunale totale illuminata	Km ²

5.3 Raccolta e monitoraggio dei dati di produzione e di consumo

La raccolta dati è stata eseguita attingendo dalle seguenti fonti:

- Misure di consumo energetico ottenute tramite contatore generale di sito e/o analisi delle relative bollette.

Noti l'uso energetico ed i vettori energetici in esso utilizzati sono stati individuati i relativi fattori d'aggiustamento necessari per svolgere un'analisi energetica in dettaglio.

Per quanto concerne i costi e le tariffe relative ai vettori energetici sono stati utilizzati come riferimento i valori riportati nel Paragrafo 8.

6 Produzione

6.1 Prodotti

Il sito in oggetto non si configura come una attività industriale pertanto non esiste una tipologia di prodotto.

6.2 Materie Prime

Il sito oggetto di Diagnosi Energetica è relativo all'impianto di illuminazione pubblica del comune di Mussomeli (CL) e quindi non è presente un elenco di materie prime.

6.3 Processo produttivo

All'interno del sito oggetto di diagnosi energetica non vengono svolte attività di processo. Nello specifico il sito oggetto di Diagnosi Energetica è relativo all'impianto di illuminazione pubblica del comune di Mussomeli (CL), esso svolge lo scopo primario di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche esterne durante le ore di buio per contribuire alla sicurezza pubblica e al comfort visivo ed inoltre per contribuire allo scorrimento ed alla sicurezza del traffico negli ambiti stradali.

7 Indicatori energetici di riferimento

Per ciò che riguarda il sito oggetto di analisi, trattandosi di impianto di pubblica illuminazione è stato utilizzato come calore di benchmark l'indicatore (KPI) presente nel documento "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione ovvero Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP) – Criteri Ambientali Minimi per il servizio di illuminazione pubblica", con riferimento alla scheda n.3 punto 5.

Tabella 8 – Scheda n.3 punto 5 – Benchmark efficienza energetica sito

5.	kWh medio / anno / abitante	superiore a 120 kWh/yr/ab	0
		fra 100 ÷ 120 kWh/yr/ab	1
		fra 85 ÷ 100 kWh/yr/ab	2
		fra 70 ÷ 85 kWh/yr/ab	3
		fra 60 ÷ 70 kWh/yr/ab	4
		fra 50 ÷ 60 kWh/yr/ab	5
		fra 40 ÷ 50 kWh/yr/ab	6
		inferiore a 40 kWh/yr/ab	7

Dalle analisi effettuate in sito con riferimento agli usi energetici individuati, il risultato che si ottiene dal confronto con i valori di Benchmark un risultato pari a 1, evidenzia un elevato consumo energetico annuo per abitante.

8 Consumi Energetici

Qui di seguito è riportata l'analisi dei dati per quanto concerne l'energia importata per l'anno oggetto d'esame (2017).

Occorre precisare che la suddetta valutazione tiene conto anche delle problematiche finanziarie (attualmente il Comune risulta essere in dissesto finanziario), che hanno portato all'attivazione di procedure drastiche per la riduzione dei costi energetici.

In particolare, bisogna tenere conto di una riduzione dei consumi di circa il 25% rispetto ai consumi fatturati nell'anno 2017 e derivabili dalla potenza installata di sito, ottenuta a seguito dei seguenti interventi:

- riduzione forzata delle ore di funzionamento;
- mancato intervento di manutenzione straordinaria (vedi uso energetico "ill_Zona_47" ridotta a meno del 50% della totale potenza installata);
- spegnimento forzato di parte dei corpi illuminanti costituenti gli usi energetici analizzati.

La Tabella 9 riassume i consumi energetici complessivi del sito produttivo. I valori riportati in tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) si riferiscono ai consumi in termini di energia primaria.

Tabella 9 – Consumi complessivi

Anno	Tipo	Consumo	u.m.	Consumo	u.m.
2017	Energia Elettrica	1.254.485	kWh	235	TEP

In Tabella 10 sono riportati i consumi per singolo POD rispettivamente per il vettore energetico Energia Elettrica i relativi costi annuali ed i costi unitari.

Tabella 10 – Consumi e Spesa Energia Elettrica.- Anno 2017 – POD

POD	Consumo (kWh)	Costo ³ (€)	Costo unitario (€/kWh)
IT001E90738936	22.837,00	5.709,25	0,25
IT001E90739118	26.653,00	6.663,25	0,25
IT001E90738935	25.968,00	6.492,00	0,25
IT001E90751872	50.690,00	12.672,50	0,25
IT001E90738937	15.206,00	3.801,50	0,25
IT001E90739120	27.326,00	6.831,50	0,25
IT001E90738938	35.264,00	8.816,00	0,25
IT001E90738940	74.335,00	18.583,75	0,25
IT001E90738941	21.126,00	5.281,50	0,25
IT001E90738943	17.406,00	4.351,50	0,25
IT001E90738944	27.004,00	6.751,00	0,25
IT001E90738945	23.481,00	5.870,25	0,25
IT001E90718454	45.128,00	11.282,00	0,25
IT001E90719919	67.788,00	16.947,00	0,25
IT001E90738952	36.362,00	9.090,50	0,25
IT001E90738949	2.459,00	614,75	0,25
IT001E90738532	75.168,50	18.792,13	0,25
IT001E90738534	50.702,00	12.675,50	0,25
IT001E90738955	46.776,00	11.694,00	0,25
IT001E90738954	41.120,00	10.280,00	0,25
IT001E90738953	37.017,00	9.254,25	0,25
IT001E90738957	21.350,00	5.337,50	0,25
IT001E90738956	26.101,00	6.525,25	0,25
IT001E90738933	20.633,00	5.158,25	0,25
IT001E90738934	20.175,00	5.043,75	0,25
IT001E90712771	39.606,00	9.901,50	0,25

³ I costi sono stati considerati escludendo l'Imposta sul Valore Aggiunto (IVA)



POD	Consumo (kWh)	Costo ³ (€)	Costo unitario (€/kWh)
IT001E90712772	5.242,00	1.310,50	0,25
IT001E90741105	16.579,00	4.144,75	0,25
IT001E90180175	9.364,00	2.341,00	0,25
IT001E90819713	53.671,00	13.417,75	0,25
IT001E90858213	40.031,00	10.007,75	0,25
IT001E90858282	6.442,00	1.610,50	0,25
IT001E90857983	15.205,00	3.801,25	0,25
IT001E91619311	27.333,00	6.833,25	0,25
IT001E90864401	22.425,00	5.606,25	0,25
IT001E95421279	49.761,00	12.440,25	0,25
IT001E90819631	11.023,00	2.755,75	0,25
IT001E90738946	5.937,00	1.484,25	0,25
IT001E97898013	24.695,00	6.173,75	0,25
IT001E96577108	11.575,00	2.893,75	0,25
IT001E97906887	5.560,00	1.390,00	0,25
IT001E90108161	4.648,00	1.162,00	0,25
IT001E90720010	1.120,00	280,00	0,25
IT001E90738951	-	-	0,25
IT001E90113553	15.805,00	3.951,25	0,25
IT001E90197163	4.617,00	1.154,25	0,25
IT001E90766722	25.770,60	6.442,65	0,25

9 Struttura Energetica di sito

La struttura energetica ed il calcolo degli indici di prestazione energetica del sito oggetto della diagnosi energetica sono stati definiti sulla base degli assetti impiantistici e dei consumi relativi all'anno 2017.

Il sito è stato scomposto secondo quanto previsto dalle indicazioni ENEA⁴ in 4 livelli (A, B, C, D) e sono state costruite tante rappresentazioni della struttura energetica quanti sono i vettori energetici individuati.

Poiché il livello A è un livello di sintesi, comune a tutti i livelli B, C e D dei modelli energetici relativi al singolo vettore energetico, verrà riportato una sola volta, mentre i restanti grafici saranno suddivisi come segue:

- **Livello B (Stabilimento):** suddivisione dei consumi a livello d'impianto e costruzione dell'indice di prestazione energetica Globale **IPg** (totale consumo del vettore energetico analizzato a livello d'impianto rapportato al quantitativo e unità di misura della destinazione d'uso generale).
- **Livello C (Aree Energetiche Funzionali):** suddivisione dei consumi a livello delle tre Aree Energetiche Funzionali (Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali) e costruzione dell'indice di prestazione energetica Globale delle singole aree **IPg** (totale consumo del vettore energetico analizzato a livello di singole Aree Energetiche Funzionali rapportato al quantitativo e unità di misura della destinazione d'uso generale).
- **Livello D (Singoli processi/Impianti):** suddivisione dei consumi a livello dei singoli processi afferenti alle tre Aree Energetiche Funzionali di cui al livello B e costruzione dell'indice di prestazione energetica Globale del singolo processo **IPg** (totale consumo del vettore energetico analizzato a livello di singolo processo rapportato al quantitativo e unità di misura della destinazione d'uso generale) e dell'indicatore di prestazione energetica specifico (totale consumo del vettore energetico analizzato a livello di singolo processo rapportato al valore dell'energy driver specifico del processo in analisi) **IPs**.

Qui di seguito sono rappresentate la struttura dei livelli A, B, C, D per ciascuno dei vettori energetici utilizzati all'interno del sito. Maggiori informazioni sulle diciture utilizzate a Paragrafo 9.2.

⁴ La struttura energetica di sito proposta è definita in coerenza con le indicazioni di cui al documento ENEA "Elementi su come elaborare la documentazione necessaria al rispetto degli obblighi previsti nell'art. 8 del decreto legislativo 102/2014 in tema di diagnosi energetica".

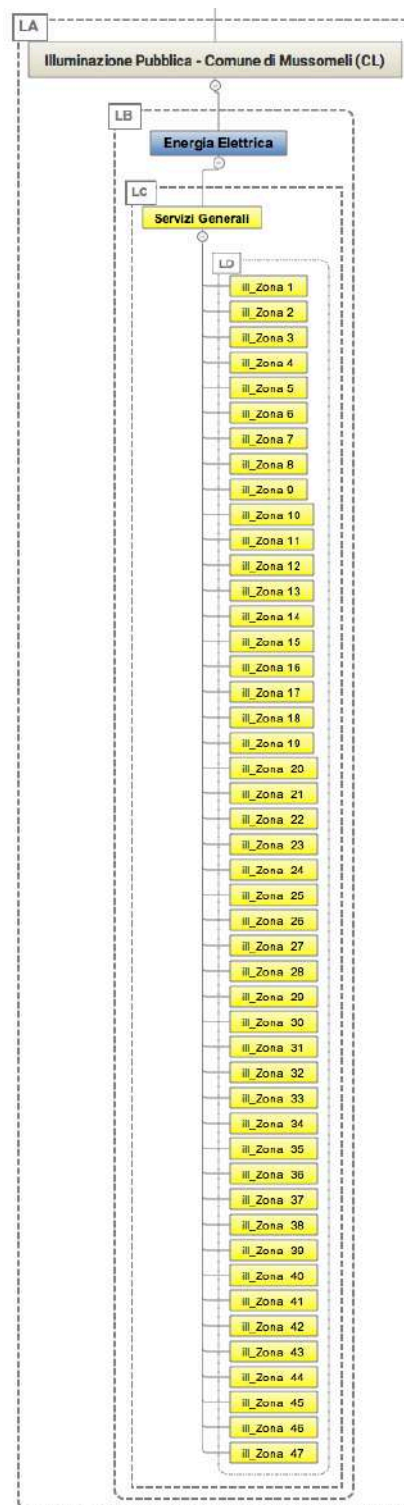


Figura 5 – Struttura energetica di sito– Energia Elettrica

9.1 Livello A

I dati di livello A sono riassunti in Tabella 11.

Tabella 11 – Livello A – Consumi complessivi del sito produttivo

LA	DATI DI SITO	NOME	UBICAZIONE		PRODUZIONE	
					[valore]	[u.m.]
		Illuminazione Pubblica – Comune di Mussomeli (CL)	Mussomeli (CL) - 37°34'34.63"N 13°45'9.30"E		429	km ²
	CONSUMI	VETTORE	u.m.	valore	TEP	Vtot [tep]
		Energia elettrica	kWh	1.254.485	235	235
LA.1	TRASFORMAZIONE INTERNA	Energia elettrica	kWh	23.594	4	231

All'interno del sito oggetto di studio è presente un impianto fotovoltaico la cui produzione di energia è individuata come trasformazione interna. Il valore annuo di energia elettrica autoconsumata dal sito risulta pari a 23.594 kWh corrispondenti a 4 TEP.

9.2 Livello B - Livello C - Livello D

I dati relativi ai consumi energetici e gli indici di prestazione generali (IPg) sono riassunti in Tabella 12. Per la metodologia di raccolta dei dati di produzione e consumo si rimanda al Paragrafo 5.3.

Gli usi energetici sono stati individuati considerando le diverse zone presenti all'interno del territorio comunale, ognuna delle quali corrispondente ad una linea di illuminazione pubblica afferente ad un POD. Ciascuno degli usi energetici raggruppa i consumi del vettore energia elettrica relativo all'impianto di illuminazione specifico per la zona di riferimento.

Tabella 12 – Livello B, C, D – Consumi per tutti i Vettori Energetici analizzati

ENERGIA ELETTRICA			CONSUMO	TEP ING.	lpg
			kWh	tep	kWh / km ²
LB	j=1	ENERGIA ELETTRICA	1.278.079	239	2.981,88
			CONSUMO	TEP ING.	lpg
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	1.234.057	231	2.879,17
LD	1.3.1	ill_Zona_1	16.061	3	37,47
	1.3.2	ill_Zona_2	25.994	5	60,65
	1.3.3	ill_Zona_3	20.834	4	48,61
	1.3.4	ill_Zona_4	45.537	9	106,24
	1.3.5	ill_Zona_5	17.028	3	39,73
	1.3.6	ill_Zona_6	24.166	5	56,38
	1.3.7	ill_Zona_7	24.940	5	58,19
	1.3.8	ill_Zona_8	72.735	14	169,70
	1.3.9	ill_Zona_9	24.854	5	57,99
	1.3.10	ill_Zona_10	17.114	3	39,93
	1.3.11	ill_Zona_11	23.629	4	55,13
	1.3.12	ill_Zona_12	41.044	8	95,76
	1.3.13	ill_Zona_13	53.621	10	125,10
	1.3.14	ill_Zona_14	67.725	13	158,01
	1.3.15	ill_Zona_15	30.982	6	72,28
	1.3.16	ill_Zona_16	7.525	1,4	17,56
	1.3.17	ill_Zona_17	69.940	13	163,18
	1.3.18	ill_Zona_18	39.603	7	92,40
	1.3.19	ill_Zona_19	45.193	8	105,44
	1.3.20	ill_Zona_20	26.682	5	62,25
	1.3.21	ill_Zona_21	29.025	5	67,72
	1.3.22	ill_Zona_22	17.093	3	39,88
	1.3.23	ill_Zona_23	24.854	5	57,99
	1.3.24	ill_Zona_24	36.249	7	84,57
	1.3.25	ill_Zona_25	21.887	4	51,06
	1.3.26	ill_Zona_26	30.401	6	70,93
	1.3.27	ill_Zona_27	4.752	1	11,09
	1.3.28	ill_Zona_28	18.641	3	43,49
	1.3.29	ill_Zona_29	11.180	2	26,08

1.3.30	ill_Zona_30	62.393	12	145,57
1.3.31	ill_Zona_31	52.310	10	122,04
1.3.32	ill_Zona_32	16.985	3	39,63
1.3.33	ill_Zona_33	10.965	2	25,58
1.3.34	ill_Zona_34	36.421	7	84,97
1.3.35	ill_Zona_35	20.855	4	48,66
1.3.36	ill_Zona_36	43.860	8	102,33
1.3.37	ill_Zona_37	10.320	2	24,08
1.3.38	ill_Zona_38	1.892	0	4,41
1.3.39	ill_Zona_39	21.543	4	50,26
1.3.40	ill_Zona_40	15.050	3	35,11
1.3.41	ill_Zona_41	11.288	2	26,33
1.3.42	ill_Zona_42	4.365	1	10,18
1.3.43	ill_Zona_43	1.613	0,3	3,76
1.3.44	ill_Zona_44	4.042	1	9,43
1.3.45	ill_Zona_45	19.522	4	45,55
1.3.46	ill_Zona_46	1.978	0	4,61
1.3.47	ill_Zona_47	9.374	2	21,87

10 Indicatori di Prestazione Energetica

La Tabella 13 riassume gli indici di prestazione specifica (Ips) calcolati per ogni uso energetico di ogni vettore.

Tabella 13 – Indicatori di prestazione energetica specifici

Energia Elettrica			CONSUMO	D.s.		Ips	
LC	1.3	SERVIZI GENERALI	1.234.057	valore	u.m.	valore	u.m. [kWh/D.s.]
LD	1.3.1	ill_Zona_1	16.061	7.438	m ²	2,16	kWh / m ²
	1.3.2	ill_Zona_2	25.994	14.190	m ²	1,83	kWh / m ²
	1.3.3	ill_Zona_3	20.834	10.676	m ²	1,95	kWh / m ²
	1.3.4	ill_Zona_4	45.537	20.535	m ²	2,22	kWh / m ²
	1.3.5	ill_Zona_5	17.028	8.056	m ²	2,11	kWh / m ²
	1.3.6	ill_Zona_6	24.166	13.333	m ²	1,81	kWh / m ²
	1.3.7	ill_Zona_7	24.940	15.348	m ²	1,63	kWh / m ²
	1.3.8	ill_Zona_8	72.735	40.218	m ²	1,81	kWh / m ²
	1.3.9	ill_Zona_9	24.854	11.959	m ²	2,08	kWh / m ²
	1.3.10	ill_Zona_10	17.114	6.774	m ²	2,53	kWh / m ²
	1.3.11	ill_Zona_11	23.629	7.743	m ²	3,05	kWh / m ²
	1.3.12	ill_Zona_12	41.044	8.005	m ²	5,13	kWh / m ²
	1.3.13	ill_Zona_13	53.621	10.981	m ²	4,88	kWh / m ²
	1.3.14	ill_Zona_14	67.725	15.633	m ²	4,33	kWh / m ²
	1.3.15	ill_Zona_15	30.982	7.160	m ²	4,33	kWh / m ²
	1.3.16	ill_Zona_16	7.525	1.213	m ²	6,20	kWh / m ²
	1.3.17	ill_Zona_17	69.940	17.486	m ²	4,00	kWh / m ²
	1.3.18	ill_Zona_18	39.603	8.283	m ²	4,78	kWh / m ²
	1.3.19	ill_Zona_19	45.193	10.704	m ²	4,22	kWh / m ²
	1.3.20	ill_Zona_20	26.682	13.228	m ²	2,02	kWh / m ²
	1.3.21	ill_Zona_21	29.025	6.591	m ²	4,40	kWh / m ²
	1.3.22	ill_Zona_22	17.093	7.407	m ²	2,31	kWh / m ²
	1.3.23	ill_Zona_23	24.854	10.736	m ²	2,32	kWh / m ²
	1.3.24	ill_Zona_24	36.249	15.427	m ²	2,35	kWh / m ²
	1.3.25	ill_Zona_25	21.887	10.674	m ²	2,05	kWh / m ²
	1.3.26	ill_Zona_26	30.401	6.422	m ²	4,73	kWh / m ²
	1.3.27	ill_Zona_27	4.752	1.585	m ²	3,00	kWh / m ²
	1.3.28	ill_Zona_28	18.641	4.627	m ²	4,03	kWh / m ²
	1.3.29	ill_Zona_29	11.180	1.702	m ²	6,57	kWh / m ²
	1.3.30	ill_Zona_30	62.393	22.281	m ²	2,80	kWh / m ²
	1.3.31	ill_Zona_31	52.310	14.985	m ²	3,49	kWh / m ²
	1.3.32	ill_Zona_32	16.985	4.443	m ²	3,82	kWh / m ²

1.3.33	ill_Zona_33	10.965	4.894	m ²	2,24	kWh / m ²
1.3.34	ill_Zona_34	36.421	12.436	m ²	2,93	kWh / m ²
1.3.35	ill_Zona_35	20.855	5.204	m ²	4,01	kWh / m ²
1.3.36	ill_Zona_36	43.860	14.469	m ²	3,03	kWh / m ²
1.3.37	ill_Zona_37	10.320	2.800	m ²	3,69	kWh / m ²
1.3.38	ill_Zona_38	1.892	170	m ²	11,13	kWh / m ²
1.3.39	ill_Zona_39	21.543	4.456	m ²	4,83	kWh / m ²
1.3.40	ill_Zona_40	15.050	5.934	m ²	2,54	kWh / m ²
1.3.41	ill_Zona_41	11.288	7.775	m ²	1,45	kWh / m ²
1.3.42	ill_Zona_42	4.365	1.847	m ²	2,36	kWh / m ²
1.3.43	ill_Zona_43	1.613	960	m ²	1,68	kWh / m ²
1.3.44	ill_Zona_44	4.042	1.449	m ²	2,79	kWh / m ²
1.3.45	ill_Zona_45	19.522	9.946	m ²	1,96	kWh / m ²
1.3.46	ill_Zona_46	1.978	434	m ²	4,56	kWh / m ²
1.3.47	ill_Zona_47	9.374	25.000	m ²	0,37	kWh / m ²

11 Analisi dei consumi energetici

In questo paragrafo viene riportata l'analisi dei consumi energetici dell'anno considerato per la presente Diagnosi Energetica.

La Figura 6 evidenzia l'incidenza percentuale dei consumi dell'energia importata, consumo ed autoconsumo, espressa in TEP, per l'area energetica funzionale Servizi Generali (SG). Non sono presenti usi energetici classificabili all'interno delle aree Attività Principali (AP) e Servizi Ausiliari (SA).

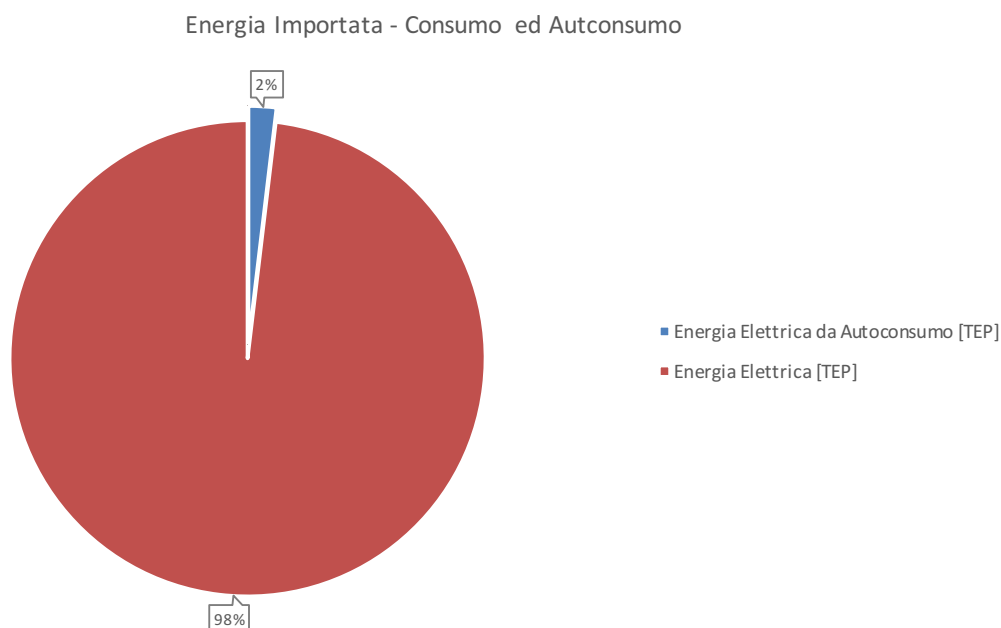


Figura 6 – Incidenza percentuale delle aree energetiche funzionali per energia importata, consumo ed autoconsumo (TEP)

Dai risultati evidenziati in Figura 6 è possibile notare come l'incidenza dei consumi del vettore energia elettrica espresso in TEP sia del 98%; mentre il restante 2% rappresentativo dell'autoconsumo espresso in TEP è da attribuire alla presenza di un impianto fotovoltaico della potenza di circa 20 kWp a servizio di un'unica linea di illuminazione.

11.1 Analisi dei consumi – Energia Elettrica

In questo paragrafo si riassume l'analisi dei consumi per l'anno 2017, oggetto della Diagnosi Energetica, con la finalità di osservarne l'evoluzione durante l'anno all'interno del sito.

11.1.1 Analisi dei consumi anno 2017

La Tabella 14 riporta i consumi mensili del vettore Energia Elettrica ed i relativi TEP; nella Figura 7 ne è riportato l'andamento.

Tabella 14 – Consumi mensili – Energia Elettrica

Mese	Consumo	u.m.	Consumo	u.m.
Gennaio	126.280	kWh	23,61	TEP
Febbraio	104.585	kWh	19,56	TEP
Marzo	109.381	kWh	20,45	TEP
Aprile	99.682	kWh	18,64	TEP
Maggio	89.853	kWh	16,80	TEP
Giugno	83.992	kWh	15,71	TEP
Luglio	89.205	kWh	16,68	TEP
Agosto	95.451	kWh	17,85	TEP
Settembre	110.634	kWh	20,69	TEP
Ottobre	118.258	kWh	22,11	TEP
Novembre	119.471	kWh	22,34	TEP
Dicembre	131.287	kWh	24,55	TEP

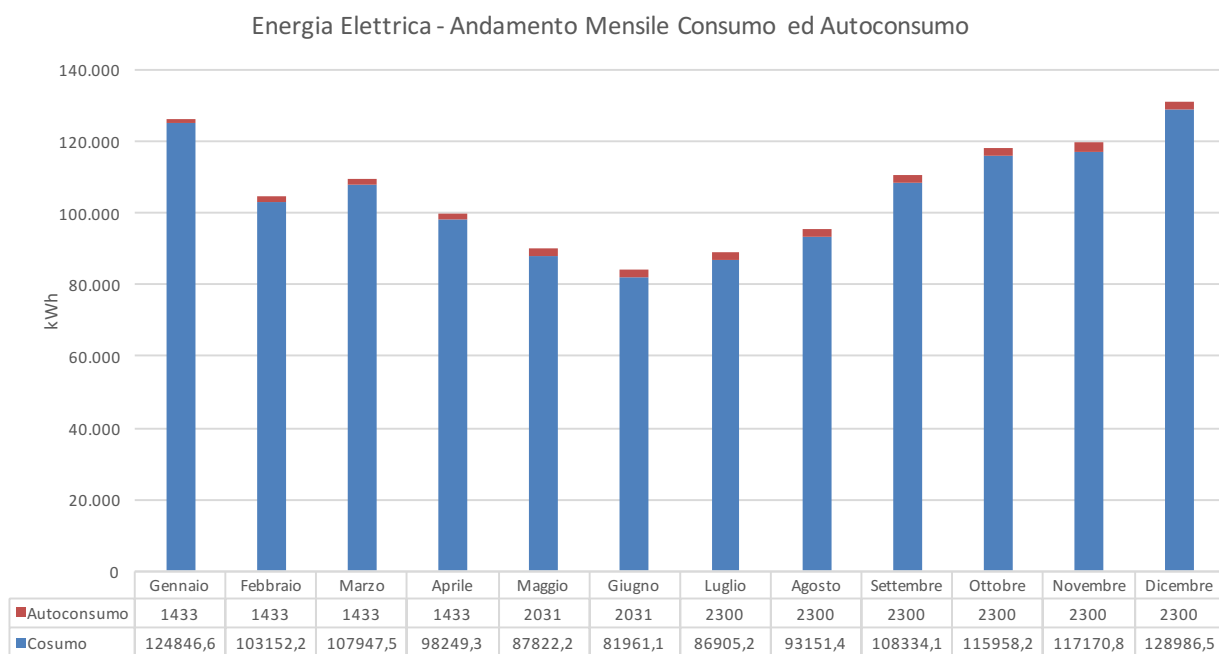


Figura 7 – Andamento dei consumi – Energia Elettrica

La Tabella 15 mostra il valore complessivo dei consumi di Energia Elettrica per le aree energetiche funzionali Servizi Generali (SG). Non sono presenti usi energetici classificabili all'interno delle aree Attività Principali (AP) e Servizi Ausiliari (SA).

Tabella 15 – Incidenza percentuale delle aree energetiche funzionali – Energia Elettrica

Uso Energetico	Consumo	u.m.	Incidenza Percentuale
Servizi Generali	1.234.057	kWh	100%

La Figura 8 e la relativa Tabella 16 mostrano l'incidenza percentuale di ogni uso energetico sul consumo totale di Energia Elettrica. Risulta evidente come gli usi energetici abbiano una ripartizione dei consumi uniforme; i maggiori centri di consumo sono rappresentati dagli usi energetici "ill_Zona_8" e "ill_Zona_17" che risultano avere un'incidenza sul totale espressa in percentuale dei consumi pari al 6%; mentre gli usi energetici "ill_Zona_14" e "ill_Zona_30" seguono con un'incidenza dei consumi del 5%. I restanti usi energetici mediamente risultano avere un'incidenza dei consumi di energia elettrica variabile dal 1% al 3%.

Energia Elettrica - Consumo per Uso Energetico

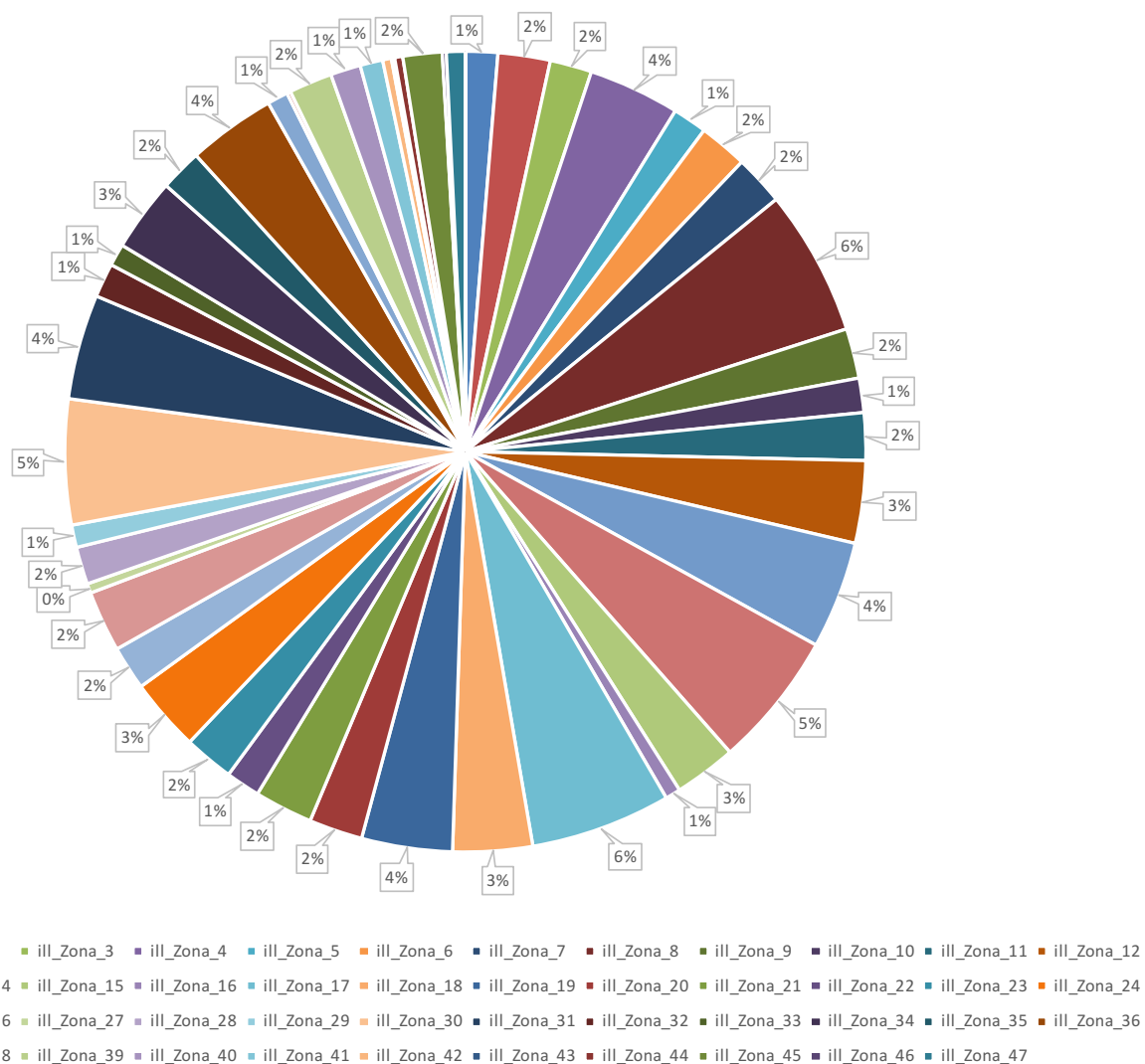


Figura 8 – Incidenza percentuale dei consumi – Energia Elettrica

Tabella 16 – Incidenza percentuale dei consumi – Energia Elettrica

ID - Uso energetico - Vettore Energetico	Consumo	u.m.	Incidenza Percentuale
ill_Zona_1	16.060,50	kWh	1,3%
ill_Zona_2	25.993,50	kWh	2,0%
ill_Zona_3	20.833,50	kWh	1,6%
ill_Zona_4	45.537,00	kWh	3,6%
ill_Zona_5	17.028,00	kWh	1,3%
ill_Zona_6	24.166,00	kWh	1,9%
ill_Zona_7	24.940,00	kWh	2,0%
ill_Zona_8	72.734,50	kWh	5,7%
ill_Zona_9	24.854,00	kWh	1,9%
ill_Zona_10	17.114,00	kWh	1,3%
ill_Zona_11	23.628,50	kWh	1,8%
ill_Zona_12	41.043,50	kWh	3,2%
ill_Zona_13	53.621,00	kWh	4,2%
ill_Zona_14	67.725,00	kWh	5,3%
ill_Zona_15	30.981,50	kWh	2,4%
ill_Zona_16	7.525,00	kWh	0,6%
ill_Zona_17	69.939,50	kWh	5,5%
ill_Zona_18	39.603,00	kWh	3,1%
ill_Zona_19	45.193,00	kWh	3,5%
ill_Zona_20	26.681,50	kWh	2,1%
ill_Zona_21	29.025,00	kWh	2,3%
ill_Zona_22	17.092,50	kWh	1,3%
ill_Zona_23	24.854,00	kWh	1,9%
ill_Zona_24	36.249,00	kWh	2,8%
ill_Zona_25	21.887,00	kWh	1,7%
ill_Zona_26	30.401,00	kWh	2,4%
ill_Zona_27	4.751,50	kWh	0,4%
ill_Zona_28	18.640,50	kWh	1,5%



ID - Uso energetico - Vettore Energetico	Consumo	u.m.	Incidenza Percentuale
ill_Zona_29	11.180,00	kWh	0,9%
ill_Zona_30	62.393,00	kWh	4,9%
ill_Zona_31	52.309,50	kWh	4,1%
ill_Zona_32	16.985,00	kWh	1,3%
ill_Zona_33	10.965,00	kWh	0,9%
ill_Zona_34	36.421,00	kWh	2,8%
ill_Zona_35	20.855,00	kWh	1,6%
ill_Zona_36	43.860,00	kWh	3,4%
ill_Zona_37	10.320,00	kWh	0,8%
ill_Zona_38	1.892,00	kWh	0,1%
ill_Zona_39	21.543,00	kWh	1,7%
ill_Zona_40	15.050,00	kWh	1,2%
ill_Zona_41	11.287,50	kWh	0,9%
ill_Zona_42	4.364,50	kWh	0,3%
ill_Zona_43	1.612,50	kWh	0,1%
ill_Zona_44	4.042,00	kWh	0,3%
ill_Zona_45	19.522,00	kWh	1,5%
ill_Zona_46	1.978,00	kWh	0,2%
ill_Zona_47	9.374,00	kWh	0,7%

La Figura 9 rappresenta l'esito del modello energetico predisposto sulla base dell'inventario energetico e dei fattori di utilizzo. I dati presenti nell'inventario energetico, sono riferiti alle caratteristiche di targa degli impianti e delle apparecchiature, ai fattori di utilizzo e ai profili di carico. Gli istogrammi riportati in grafico rappresentano il cumulado degli usi elettrici mentre le curve continue mettono a confronto i totali modellati con i totali fatturati.

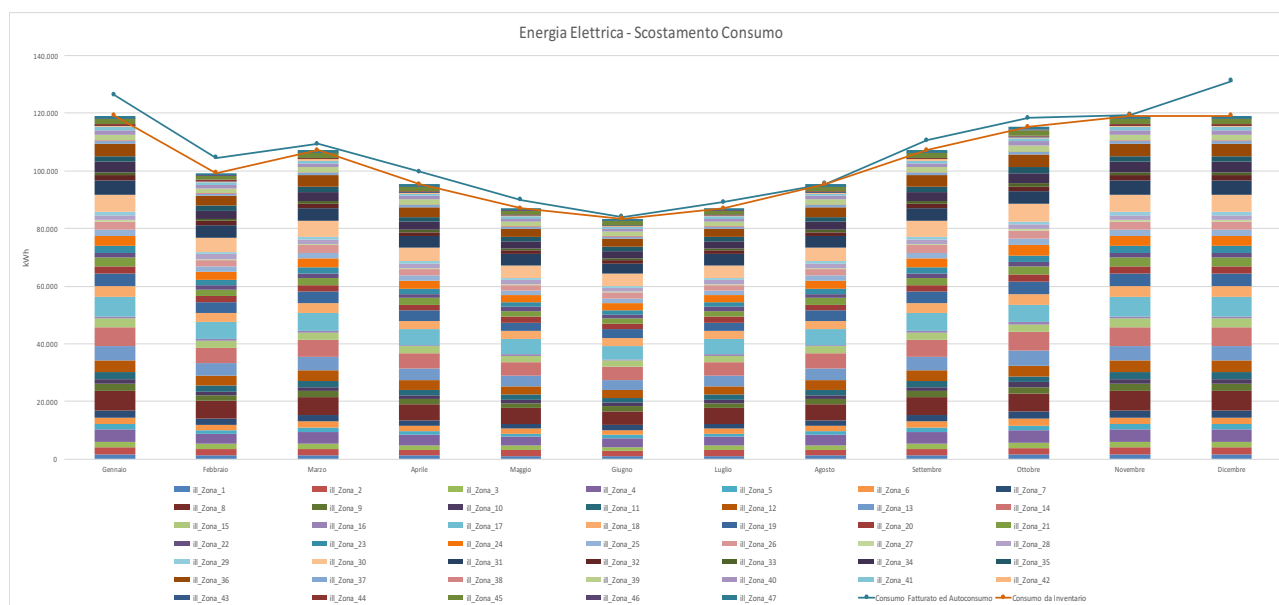


Figura 9 – Scostamento dei consumi di Energia Elettrica dai valori di bolletta

Dagli istogrammi rappresentati in Figura 9 è possibile distinguere i diversi usi energetici ciascuno dei quali afferente ad una zona del territorio comunale.

Ognuno dei quarantasette usi energetici individuati risulta avere una colorazione differente, la cui ampiezza è definita dal consumo mensile di energia elettrica espresso in kWh per l'intero anno 2017. Lo scostamento delle due linee continue rispettivamente in colorazione blu (consumi fatturati) ed arancio (consumi calcolati) evidenzia la bontà del modello energetico sviluppato che in percentuale riesce a coprire circa il 98% dei totali consumi. È possibile infine riscontrare come nei mesi invernali si abbia un incremento dei consumi energetici, ciò risulta legato al maggior numero di ore di buio ed evidenzia come all'interno del territorio comunale la regolazione delle accensioni e degli spegnimenti dell'impianto di illuminazione pubblica avvenga unicamente tramite sensore crepuscolare.

In Tabella 17 sono rappresentati i consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce orarie F1, F2 ed F3⁵ relativi l'anno 2017

Tabella 17 – Consumi di Energia Elettrica per fasce orarie – Anno 2017

Anno 2017	Fascia oraria - F3 [kWh]	Fascia oraria - F2 [kWh]	Fascia oraria - F1 [kWh]
Gennaio	83.661,90	33.474,60	11.023,10
Febbraio	68.629,50	29.444,20	8.037,50
Marzo	73.108,10	30.031,90	4.807,50
Aprile	74.972,60	22.628,40	648,30
Maggio	66.478,10	20.773,70	570,40
Giugno	63.117,90	18.256,20	587,00
Luglio	66.647,40	19.422,20	835,60
Agosto	69.523,90	22.468,80	1.164,70
Settembre	77.084,90	30.004,30	1.244,90
Ottobre	79.245,80	32.381,60	4.089,80
Novembre	73.899,60	30.466,00	12.617,20
Dicembre	86.631,30	31.045,20	11.310,00

In Figura 10 sono rispettivamente rappresentati gli andamenti dei consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce orarie F1, F2 ed F3 per l'anno 2017.

⁵La fascia oraria di consumo F1 identifica le ore dalle 8:00 alle 19:00 dei giorni da lunedì a venerdì;

La fascia oraria di consumo F2 identifica le ore dalle 7:00 alle 8:00 e dalle 19:00 alle 23:00 dei giorni da lunedì a venerdì, e dalle 7:00 alle 23:00 del sabato;

La fascia oraria di consumo F3 identifica le ore da 00:00 alle 7:00 e dalle 23:00 alle 24:00 dei giorni da lunedì a sabato, e tutte le ore per domenica e festivi.

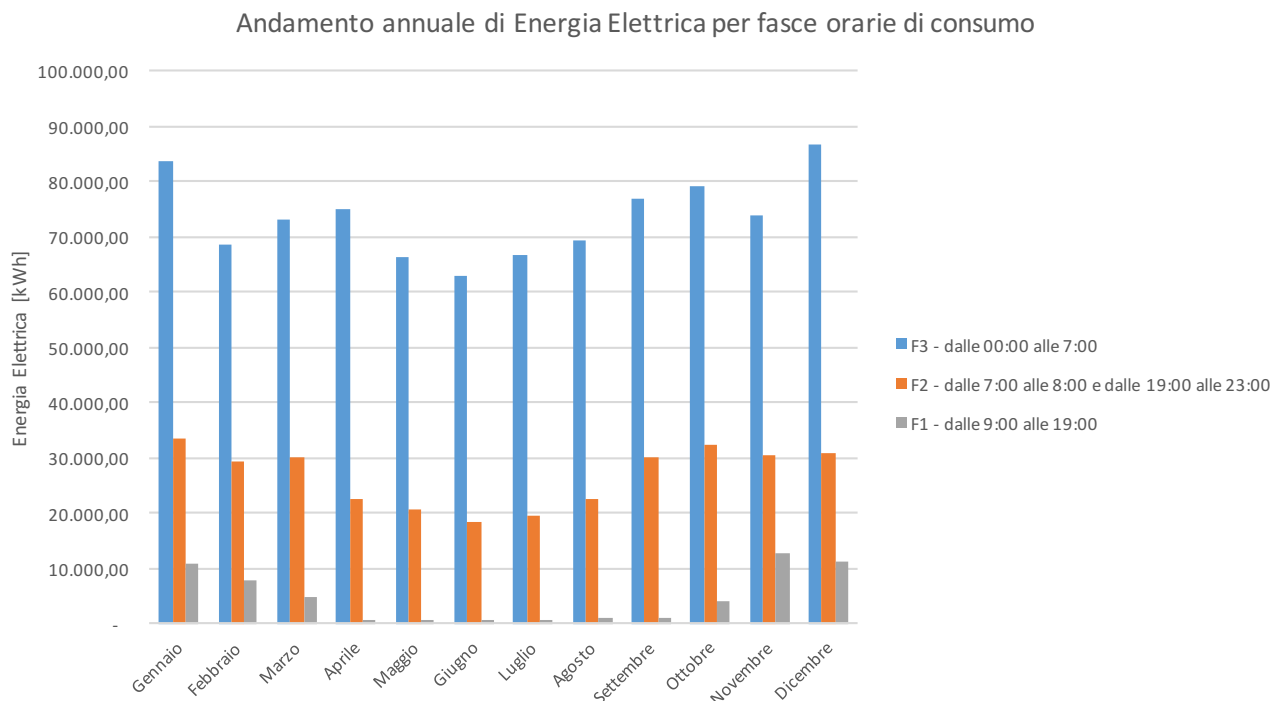


Figura 10 – Andamento annuale di Energia Elettrica per fasce orarie di consumo – Anno 2017

Risulta evidente che gli usi energetici analizzati per la natura dell'attività svolta, illuminazione pubblica, impiegano il vettore energetico Energia Elettrica in fascia oraria di consumo F3, dalle 00:00 alle 7:00, per gran parte dell'anno. Il maggiore assorbimento nel periodo invernale è imputabile alle maggiori ore di buio unitamente al fatto che la regolazione delle accensioni e degli spegnimenti sia effettuata unicamente tramite sensori crepuscolari.

È importante evidenziare come nel luglio del 2018 la Pubblica Amministrazione del Comune di Mussomeli (CL) abbia scelto di uscire dal mercato di salvaguardia ed affidare la fornitura del vettore energetico energia elettrica ad una società terza al fine di avere una buona convenienza economica tale da ridurre significativamente la spesa energetica annuale relativa al costo complessivo del vettore energia elettrica. Dal nuovo schema di contratto di fornitura, si evince inoltre come l'energia fornita sia proveniente da fonte rinnovabile, la certificazione di provenienza è ottenuta mediante l'annullamento di GO (Garanzia d'Origine) che, ai sensi della direttiva europea 2009/28/CE attestano l'origine rinnovabile dell'energia elettrica fornita.

11.1.2 Analisi dello stato di fatto dell'impianto di Illuminazione Pubblica

In questo paragrafo si affronterà in dettaglio lo stato di fatto dell'impianto di Illuminazione Pubblica e verranno approfondite le analisi in riferimento alle tipologie di lampade attualmente installate.

L'impianto di illuminazione pubblica oggetto di analisi è di proprietà del comune di Mussomeli (CL) e risulta suddiviso in quarantasette zone ciascuna delle quali afferente alla propria linea di alimentazione identificata attraverso un POD (Point Of Delivery – Punto di Consegna) univoco. Ogni zona dell'impianto di illuminazione impiega diverse tipologie di corpi illuminanti con tecnologia: ai vapori di sodio ad alta pressione (SAP), ioduri metallici (I.M.), vapori di mercurio (V.M.) e Alogene (AL.). All'interno del territorio comunale le diverse tipologie di corpi illuminanti risultano installate a mezzo di: sostegno su palo, sostegno su mensola, sospensione, lanterne e fari.

In Tabella 18 sono riportate le diverse tipologie di lampade installate nel sito oggetto di studio suddivise per tecnologia.

Tabella 18 – Tipologia di lampada impiegata

Tipologia di lampada	Quantità
Alogene	1
Vapori di Mercurio	528
SAP	1.998
Ioduri Metallici	12

In Figura 11 è rappresentata in forma grafica l'incidenza percentuale sul totale delle lampade afferenti l'impianto di illuminazione pubblica, suddivise per tipologia.

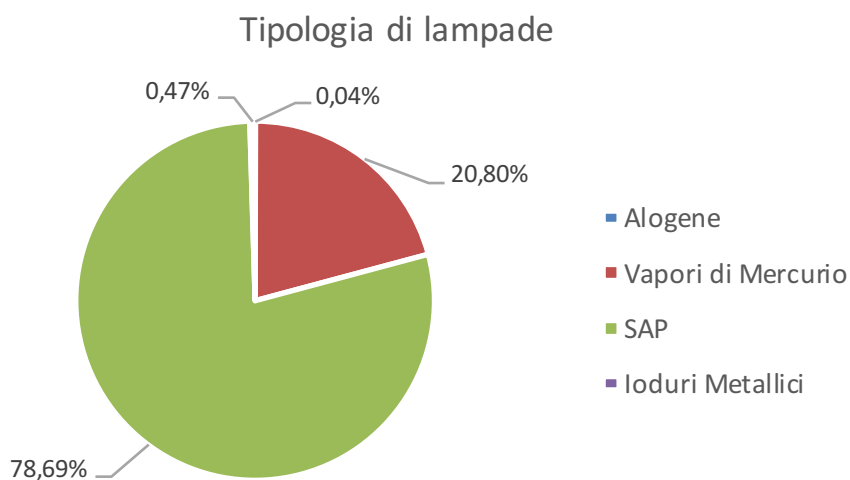


Figura 11 – Tipologie di lampade impiegate

È evidente dai risultati ottenuti in Figura 11 che la tipologia di lampada maggiormente impiegata nel sito oggetto di studio, risulta essere a tecnologia SAP (78,7%) a seguire ritroviamo le lampade a tecnologia a vapori di mercurio con un incidenza espressa in percentuale del (20,8%).

Tabella 19 – Potenza installata per tipologie di lampade impiegate

Tipologia di lampada	Quantità [n°]	Potenza [W]
Vapori di Mercurio (V.M.)	451	125
Vapori di Mercurio (V.M.)	77	250
Sodio ad Alta Pressione (SAP)	1177	70
Sodio ad Alta Pressione (SAP)	13	100
Sodio ad Alta Pressione (SAP)	777	150
Sodio ad Alta Pressione (SAP)	24	250
Sodio ad Alta Pressione (SAP)	7	400
Ioduri Metallici (I.M.)	9	250
Ioduri Metallici (I.M.)	3	400

In Tabella 20 è disponibile una sintesi delle tipologie di sostegno impiegate per l'installazione dei corpi illuminanti di sito oggetto di analisi nelle diverse zone del territorio comunale.

Tabella 20 – Tipologie di sostegni impiegati

Tipologia di sostegni	Quantità
Mensole	1.286
Pali	993
Sospensione	78
Lanterne	145
Fari	37

In Figura 12 è rappresentata in forma grafica l'incidenza percentuale sul totale delle tipologie di sostegni impiegati per l'installazione dei corpi illuminanti afferenti l'impianto di illuminazione pubblica, suddivise per tipologia.

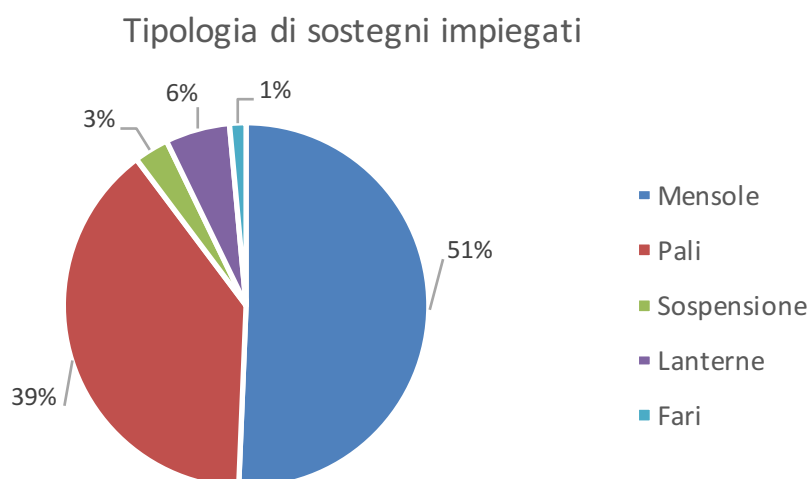


Figura 12 – Tipologie di sostegni impiegati

I risultati ottenuti identificano due tipologie di sostegni maggiormente impiegate rispettivamente: mensole (51%) e Pali (39%); le restanti tipologie fanno riferimento a lanterne (6%) e corpi illuminanti a sospensione (3%). Tali risultati evidenziano come la morfologia del territorio influenzi notevolmente le tipologie di sostegni e corpi illuminanti attualmente installati.

In Tabella 21 è rappresentata una sintesi illustrativa delle tipologie di sostegni impiegati in sito.

Tabella 21 – Tabella illustrativa - tipologie di sostegni

Tabella illustrativa delle diverse tipologie di sostegno impiegate	
Sostegno di tipo mensola	
Sostegno di tipo palo	
Sostegno di tipo a sospensione	

<p>Sostegno di tipo a lanterna</p>	
<p>Sostegno di tipo faro a parete</p>	

A seguito delle analisi svolte è possibile definire come l'impianto di illuminazione pubblica risulti datato e mediamente poco performante, ciò a causa dell'usura dei corpi illuminanti e dei relativi sostegni. È da considerare che nel suo complesso l'impianto risale alla fine degli anni settanta ed ha subito modifiche parziali nei primi anni novanta e duemila; attualmente l'unica regolazione presente riguarda le accensioni e gli spegnimenti ed è effettuata a mezzo di sensore crepuscolare anche esso datato. Da una prima analisi di insieme risulterebbe necessario implementare delle misure di efficientamento energetico e prestazionale adottando nuovi corpi lampada di classe energetica efficiente con un adeguato sistema di telegestione e controllo del flusso luminoso, opportuni sostegni idonei alle diverse aree del distretto urbano, il tutto al fine di garantire un adeguato grado di illuminamento medio nel pieno rispetto della normativa tecnica vigente ed assicurare un incremento della prestazione energetica globale di sito.

12 Interventi di miglioramento della prestazione energetica

12.1 Raccomandazioni per il miglioramento della prestazione energetica

12.1.1 Miglioramento della gestione dell'energia

L'attuale modalità di monitoraggio e contabilizzazione dei consumi energetici evidenzia l'opportunità di implementare una rete strumentale di misurazione dell'energia mirata che permetta il monitoraggio degli usi energetici maggiormente significativi. Ciò consentirà di avere la misurazione continua e diretta dei consumi dei principali utilizzatori di energia e questi dati si renderanno utili per:

- individuare ulteriori aree di miglioramento della prestazione energetica su impianti, apparecchiature e/o sottoprocessi, grazie al rilevamento dei cicli di consumo, dei fattori di utilizzo delle apparecchiature, dei consumi dei reparti;
- valutare con maggiore cura i risparmi conseguibili a seguito della realizzazione di interventi di miglioramento della prestazione energetica;
- migliorare il controllo di gestione, con particolare attenzione ai costi energetici specifici di esercizio di impianti tecnologici e impianti di processo.

Per ciò che riguarda l'efficienza nella gestione energetica complessiva, si suggerisce l'implementazione di un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) secondo lo standard internazionale ISO 50001.

Il sistema di gestione ISO 50001 è in grado di guidare il committente verso un uso razionale dell'energia, andando ad individuare anno per anno quali siano le opportunità di miglioramento perseguibili in ambito energetico con l'obiettivo di un miglioramento continuo nella gestione dell'energia anche grazie al coinvolgimento delle diverse funzioni aziendali.

I risparmi conseguibili con un Sistema di Gestione dell'Energia sono stimati in letteratura nel 3% del totale della spesa energetica il costo di tale intervento risulta pari a circa 10.000€.

12.1.2 Miglioramento dell'efficienza energetica ed ottimizzazione continua

A seguito delle analisi condotte è stata valutata l'opportunità di implementare alcune azioni di miglioramento dell'efficienza energetica di sito. Tra gli interventi proposti vengono possibilmente presi in considerazione il ricorso a corpi illuminanti con classe energetica maggiormente efficiente e sistemi di telegestione e controllo del flusso luminoso.

12.1.3 Sostituzione, modifica o aggiunta apparecchiature

Sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione esistenti

Considerando che il sito oggetto di analisi è costituito dall'impianto di illuminazione pubblica, si consiglia la sostituzione/ammodernamento degli apparecchi di illuminazione con altri a tecnologia LED che garantirebbero un risparmio energetico abbattendo i costi di gestione e manutenzione, prolungando di fatto la durata di vita dello stesso. L'intervento proposto mira a sostituire nel suo complesso l'attuale impianto di illuminazione dell'intero territorio comunale costituito da circa 2.563 apparecchi illuminanti.

Dalle analisi effettuate in sito risulta necessario incrementare le performance energetiche al fine di abbattere i consumi del vettore energia elettrica e garantire un adeguato grado di illuminamento medio nelle aree del territorio comunale secondo i valori imposti dalla normativa tecnica e nel rispetto della legislazione vigente⁶.

L'intervento consiste nell'installazione di nuovi corpi illuminanti con tecnologia LED maggiormente efficiente con un miglioramento della Classe IPEA* A+ o superiore, indice rappresentativo della efficacia in termini di riduzione della emissione/dispersione di luce e del consumo di energia.

I nuovi apparecchi equipaggiati con tecnologia a LED dovranno garantire in particolare:

- maggiore efficienza in termini di lumen/watt rispetto alle altre lampade esistenti;
- possibilità di impiego di micro ottiche applicate alle sorgenti puntiformi LED con riduzione del flusso disperso e quindi della potenza installata rispetto a sorgenti ad alta efficienza quali lampade a vapori di sodio alta pressione installate in armature con ottiche standard;
- riduzione di perdite,
- possibilità di regolazione del flusso luminoso riducendone l'emissione nelle ore notturne con minor esigenze illuminotecniche, pur mantenendo l'uniformità dell'illuminazione del tratto stradale;


⁶ D.M. 27 settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"

- sostituzione degli attuali punti luce e omogeneità delle tipologie di lampade installate al fine di uniformare il flusso luminoso per migliorare il comfort visivo;
- riduzione dei costi di gestione per manutenzioni legate alla tecnologia LED, che garantisce una stima di vita utile fra le 50.000 e le 80.000 ore ;
- contenimento delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera

Attualmente il sito oggetto di Diagnosi energetica risulta avere delle emissioni annuali pari a circa 393 tCO₂/kWh, a seguito dell'intervento proposto la stima relativa alle emissioni annuali risulta scendere a circa 236 tCO₂ ⁷ in Tabella 22 una sintesi di dettaglio dell'intervento proposto.

Tabella 22 – Descrizione generale intervento di sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione

Sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione																																							
Descrizione generale intervento	Rispondenza ai requisiti per moduli LED																																						
	Rispondenza ai requisiti del paragrafo 4.1 dei criteri ambientali minimi ed ai criteri premianti èelencata nella tabella sottostante.			IPEA* A+ o superiore																																			
	<table><tr><th>Requisito</th><th colspan="2">Base</th><th colspan="2">Premiante</th></tr><tr><td>Efficienza con ottica</td><td>95 lm/W</td><td>X</td><td>105 lm/W</td><td>X</td></tr><tr><td>Efficienza senza ottica</td><td>110 lm/W</td><td></td><td>120 lm/W</td><td></td></tr><tr><td>Posizionamento cromatico</td><td>5-step SDCM</td><td>X</td><td>4-step SDCM</td><td>X</td></tr><tr><td>Fattore di mantenimento del flusso</td><td>L80 a 60000 ore</td><td>X</td><td>/</td><td>N/A</td></tr><tr><td>Tasso di guasto (*)</td><td>10% a 60000 ore</td><td>X</td><td>/</td><td>N/A</td></tr><tr><td>Bilancio materico</td><td>/</td><td>N/A</td><td>Punto 4.1.4.7 CAM</td><td>X</td></tr></table>				Requisito	Base		Premiante		Efficienza con ottica	95 lm/W	X	105 lm/W	X	Efficienza senza ottica	110 lm/W		120 lm/W		Posizionamento cromatico	5-step SDCM	X	4-step SDCM	X	Fattore di mantenimento del flusso	L80 a 60000 ore	X	/	N/A	Tasso di guasto (*)	10% a 60000 ore	X	/	N/A	Bilancio materico	/	N/A	Punto 4.1.4.7 CAM	X
	Requisito	Base		Premiante																																			
	Efficienza con ottica	95 lm/W	X	105 lm/W	X																																		
Efficienza senza ottica	110 lm/W		120 lm/W																																				
Posizionamento cromatico	5-step SDCM	X	4-step SDCM	X																																			
Fattore di mantenimento del flusso	L80 a 60000 ore	X	/	N/A																																			
Tasso di guasto (*)	10% a 60000 ore	X	/	N/A																																			
Bilancio materico	/	N/A	Punto 4.1.4.7 CAM	X																																			
(*) Nella norma EN62717 il tasso di guasto è indicato con la lettera Cy, in cui “y” indica la % di guasto																																							
Rispondenza ai requisiti per alimentatori per moduli LED																																							
La rispondenza ai requisiti del paragrafo 4.1 dei criteri ambientali minimi ed ai criteri premianti è elencata nella tabella sottostante.																																							



⁷ Valore di stima calcolato considerando i fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici contenuti nel documento "Rapporti ISPRA Fattori di emissione atmosferica di gas effetto serra ed altri gas nel settore elettrico – 280/2018"

Requisito	Base		Premiante
Rendimento in funzione della potenza del modulo LED (P)	70% $P < 10W$		
	75% $10W < P \leq 25W$	X	
	83% $25W < P \leq 50W$	X	
	86% $50W < P \leq 60W$	X	
	88% $60W < P \leq 100W$	X	
	90% $100W < P$		
Tasso di guasto	/	N/A	12% a 50000 ore
La rispondenza ai requisiti del paragrafo 4.2 dei criteri ambientali minimi ed ai criteri premianti è relativamente alla tipologia di applicazione			
Requisito	Base		Premiante
Fattore di mantenimento del flusso	L80 a 60000 ore	X	/
Tasso di guasto (*)	10% a 60000 ore	X	/
Emissione luminosa emisfero superiore	Punto 4.2.3.9 CAM	X	Prescrizioni regionali
Sistema regolazione del flusso	Punto 4.2.3.11 CAM	X	Punto 4.2.4.8 CAM
Sistemi di illuminazione adattiva	/	N/A	Punto 4.2.4.9 CAM
Bilancio materico	/	N/A	Punto 4.2.4.10 CAM
Trattamento superficiale	Aderenza Corrosione Nebbia salina Radiazioni UV Umidità	X	

L'intervento proposto ha un costo stimato di investimento pari a circa 1.191.795,00€ (IVA esclusa) per un risparmio stimato di circa 123.405,70 €/anno corrispondenti a circa al 40% dei totali consumi di energia elettrica di sito.

Installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione

Sebbene negli anni siano state intraprese alcune azioni drastiche, per ridurre la spesa energetica a causa del dissesto finanziario ed ottenere maggiori risparmi energetici e/o manutentivi, quali: spegnimento delle lampade alternato per una parte delle linee di sito ed installazione di sensori crepuscolari; al fine di migliorare in maniera efficace le performance energetiche complessive si propone l'installazione di un sistema di telecontrollo e telegestione dell'impianto di pubblica illuminazione.

Questa opportunità di miglioramento ha lo scopo di portare benefici in termini di risparmio energetico e diminuzione dei costi di manutenzione; per una riduzione complessiva della spesa economica relativa ai consumi di energia elettrica.

I sistemi di telecontrollo e telegestione sono soluzioni di automazione che prevedono la supervisione dell'impianto di illuminazione mediante un software e la raccolta di dati attraverso una rete di apparati generalmente presenti all'interno del quadro di accensione (per una soluzione "a isola") oppure all'interno dei singoli apparecchi illuminanti.

Esso consente la gestione ed il controllo da remoto dell'intera rete di illuminazione pubblica, acquisendo dati di consumo energetico, segnalando eventuali guasti o malfunzionamenti e dando la possibilità di intervenire sugli orari di funzionamento dell'impianto.

Riassumendo le principali funzionalità del sistema di telecontrollo proposto sono:

- il controllo dei consumi di energia elettrica assorbita;
- il controllo della spesa di energia elettrica
- gestione dei corpi illuminanti finalizzata ai tempi di accensione e spegnimento;
- gestione dei corpi illuminanti finalizzata alla dimmerazione del flusso luminoso

tali sistemi consentono di risparmiare mediamente il 30% dei costi energetici rispetto alla gestione tradizionale.

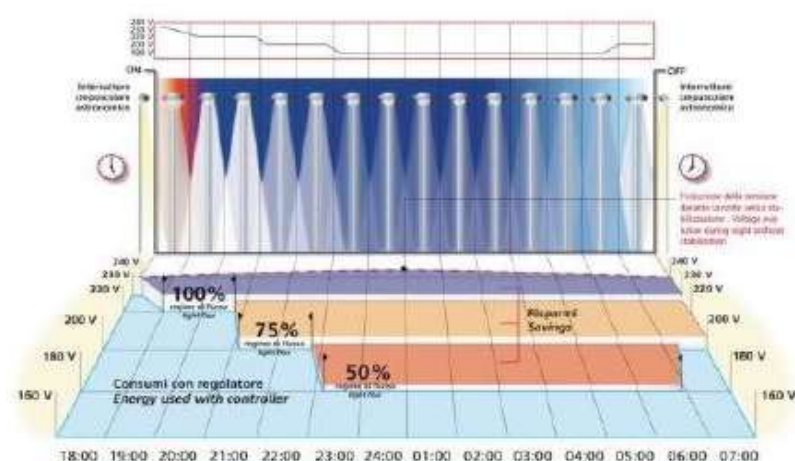
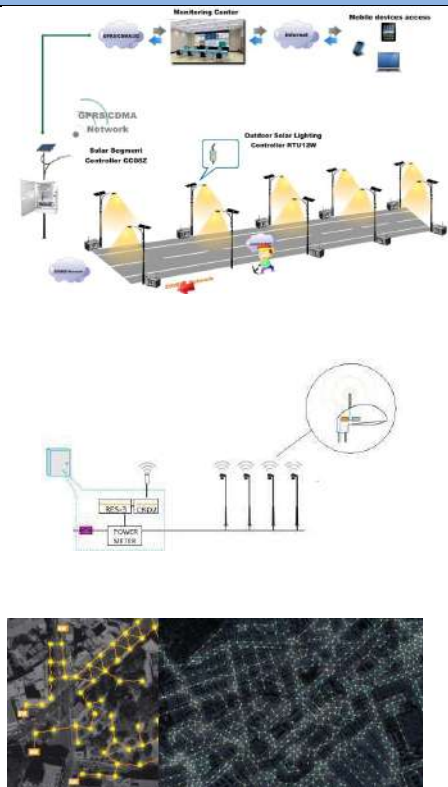


Figura 13 – Rappresentazione di regolazione tramite telecontrollo

Tabella 23 – Descrizione generale intervento di installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione

Installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione		
Descrizione generale intervento	<p>La piattaforma di telegestione e controllo dell'impianto di illuminazione pubblica è un potente strumento per il telecontrollo e la telegestione dell'illuminazione in un contesto di molteplicità di scenari (stradale, outdoor, galleria, indoor). Lo sfruttamento dell'alimentazione dei punti luci, la capacità di interazione con sensori ed end devices, l'intelligenza dei dispositivi hardware e la modularità del software di gestione consente alla piattaforma di realizzare potenzialmente una vasta gamma di applicazioni smart city ed efficientare puntualmente i consumi energetici legati alla pubblica illuminazione.</p>	

L'intervento proposto ha un costo stimato di investimento pari a circa 344.444,75€ (IVA esclusa) per un risparmio stimato di circa 92.554,28€/anno corrispondenti a circa il 30% dei totali consumi di energia elettrica di sito.

Rifacimento/adeguamento quadri elettrici

Al fine di ridurre eventuali perdite di energia attraverso pericolose dispersioni e salvaguardare la sicurezza pubblica si consiglia a seguito di un'accurata e puntuale analisi effettuata da personale tecnico specializzato, di considerare il rifacimento e/o adeguamento dei quadri elettrici esistenti con altri maggiormente efficienti. Si propone la completa rimozione o parziale sostituzione degli armadi esistenti ed installazione di nuovi armadi stradali contenenti tutte le apparecchiature elettriche ed ausiliarie necessarie alla protezione delle linee e delle utenze finali, nonché dei sistemi in grado di consentire una supervisione puntuale degli impianti; ciò comporta sensibili riduzioni nei consumi energetici dei quadri e degli impianti controllati dagli stessi con una conseguente riduzione dei costi di esercizio e manutenzione.

Tabella 24 – Rifacimento/ adeguamento quadri elettrici

Rifacimento/adeguamento quadri elettrici		
Descrizione generale intervento	<p>I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma EN 60439-1 ossia alla norma CEI 17-13/1.</p> <p>Gli involucri dei quadri dovranno essere marcati internamente in modo chiaro ed indelebile su apposita targhetta identificativa l'anno di fabbricazione, la denominazione del modello, il nome o marchio del costruttore, il numero di serie, marcatura CE, il grado di protezione IP ed il segno grafico del doppio isolamento.</p> <p>I quadri dovranno avere capienza tale da garantire un'ampliabilità minima del 30% dei dispositivi modulari installabili, e comunque di almeno di 35 moduli DIN per un'eventuale sistema di telecontrollo.</p> <p>Internamente agli involucri dei quadri deve essere posizionata una busta porta documenti contenente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dichiarazione di conformità; -Rapporto di Prova; - Schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti; -Caratteristiche tecniche componenti; 	

	<p>-Manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;</p> <p>-Targa di avviso munita di catenella, riportante la scritta "lavori in corso – non effettuare manovre".</p> <p>Le apparecchiature di protezione ed i componenti contenuti nel quadro dovranno essere conformi alle caratteristiche previste nello schema elettrico di progetto nel pieno rispetto della normativa vigente.</p>	
--	---	--

L'intervento proposto ha un costo stimato di investimento pari a circa 87.500€ (IVA esclusa) per un risparmio stimato di circa 15.425,71€/anno corrispondenti a circa il 5% dei totali consumi di energia elettrica di sito.

12.1.4 Formazione ed informazione

L'aspetto formativo e d'informazione del personale dipendente è uno degli aspetti da non sottovalutare per ridurre gli sprechi di energia. È consigliabile pertanto pensare di programmare durante l'anno delle sessioni di formazione per il personale su aspetti di carattere generale riguardanti la gestione dell'energia e su come un comportamento virtuoso del personale possa diventare una prima fonte di risparmio energetico.

12.2 Tabella riassuntiva dei possibili interventi di miglioramento energetico

Le opportunità di miglioramento individuate sono sintetizzate in Tabella 25. La tabella riporta gli indici economico-finanziari per singolo intervento.

Tabella 25 – Opportunità di miglioramento energetico⁸

Descrizione	I [€]	R [TEP]	PBT [anni]	TIR [%]	VAN [€]	VAN/I [-]
Sostituzione/ammodernamento di apparecchi di illuminazione esistenti	1.191.795,00	92,3	9,7	2,1	223.658,66	0,19
Installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione	344.444,75	69,2	3,7	19,5	717.145,49	2,08
Rifacimento/adeguamento quadri elettrici	87.500,00	11,5	5,7	10,2	89.431,71	1,02

⁸ I: valore dell'investimento;
PBT: Payback Time semplice in anni;
TIR: Tasso Interno di Rendimento;
VAN: Valore Attuale Netto

Tutte le opportunità di miglioramento sono state calcolate su un orizzonte temporale di 20 anni, considerando un tasso di attualizzazione del 6% ed un costo dell'energia elettrica pari a 0,25 €/kWh.

Le valutazioni economiche contenute nel presente documento sono da considerarsi indicative e costituiscono un riferimento generale ed escludono i costi relativi: la manodopera, l'installazione, la progettazione e la sicurezza. Nella valutazione effettiva dei flussi di cassa tutte le componenti di costo e di ricavo dovranno essere verificate nel dettaglio in fase esecutiva, così come gli indici di attualizzazione e la durata tecnica degli interventi proposti.

Il risparmio di energia primaria calcolato ed espresso in TEP a seguito di accurate analisi successive dovrà tenere in considerazione (al ribasso) le condizioni di dissesto finanziario che incidono attualmente sulle performance energetiche globali di Sito così come indicato al paragrafo 8.



COMUNE DI MUSSOMELI

(Libero Consorzio comunale di Caltanissetta)

Piazza della Repubblica, 1 - 93014 Mussomeli Tel. 0934/961111 - Fax 0934/991227

PEC: comunemussomeli@legalmail.it

COPIA

DETERMINAZIONE AREA TECNICA

REG. AREA N. 207 DEL 13-07-2018 - REG. GEN. N. 397 DEL 13-07-2018

OGGETTO: OTTIMIZZAZIONE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE E SISTEMA SMART DI INNOVAZIONE TECNOLOGICO-SOCIALE PER LA FRUIZIONE DI SERVIZI. NOMINA EGE

CIG:

L'anno duemiladiciotto il giorno tredici del mese di luglio

IL RESPONSABILE DI AREA

PREMESSO che:

- Il progetto di **“OTTIMIZZAZIONE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE E SISTEMA SMART DI INNOVAZIONE TECNOLOGICO-SOCIALE PER LA FRUIZIONE DI SERVIZI.”** risulta inserito nel piano triennale delle opere pubbliche;
- in data 01/06/2018 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana l'Avviso pubblico con procedura valutativa a sportello per la concessione di agevolazioni in favore di enti locali, anche *nelle forme associative regolarmente costituite, per la realizzazione di opere pubbliche a mezzo di operazioni a regia regionale, per promuovere l'adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica - PO FESR 2014/2020 - Asse prioritario 4 “energia sostenibile e qualità della vita” - Azione 4.1.3.*
- l'Amministrazione Comunale intendendo aderire al suddetto avviso, con D.G. 115 del 13/07/2018, ha:
 - o Avviato le attività volte alla partecipazione all'Avviso pubblico con procedura valutativa a sportello per la concessione di agevolazioni in favore di enti locali, anche *nelle forme associative regolarmente costituite, per la realizzazione di opere pubbliche a mezzo di operazioni*

a regia regionale, per promuovere l'adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica - PO FESR 2014/2020 - Asse prioritario 4 "energia sostenibile e qualità della vita" - Azione 4.1.3.

- Dato mandato allo scrivente di procedere alla nomina dell'EGE (rientrante nella fattispecie di cui all'art. 36 comma 2 lett. a del d.lgs 50/2016) il cui compenso è previsto all'interno del Progetto MEL a cui questo comune ha aderito giusta D.G. n° 104 del 19/04/2018 coordinato dal Consorzio CEV a cui il Comune di Mussomeli ha aderito con D.G. .N.66 23-04-2018.
- per la partecipazione al suddetto bando è necessario effettuare la diagnosi energetica diagnosi energetica per ciascun impianto o porzione d'impianto oggetto dell'intervento, contenente le informazioni minime di cui all'Allegato 2 del Decreto Legislativo 102/2014, condotta dai soggetti di cui all'art. 8 del D.Lgs 102/2014, ovvero società di servizi energetici (ESCo), esperti in gestione dell'energia (EGE) o auditor energetici, certificati da organismi accreditati ai sensi dell'articolo 8, comma 2 del D.lgs. n.102/2014.
-

RITENUTO, di adempiere alla direttiva di cui alla citata D.G. 115 del 13/07/2018;

CONSIDERATO che l'acquisizione di tale servizio, di importo inferiore alla soglia di Euro 40.000,00,00 può essere effettuato ai sensi non necessita, dell'articolo 36, comma 2, lettera a), del D.Lgs 50/2016

Rilevato che in applicazione dell'articolo 36, comma 2, lettera a), del d.lgs 50/2016 è possibile l'affidamento diretto per le seguenti ragioni:

- a) a seguito della riforma dell'articolo 36, comma 2, lettera a) del d.lgs 50/2016, l'affidamento diretto è giustificato dalla circostanza oggettiva che si tratta di una prestazione di importo inferiore ai 40.000 euro;
- b) la prestazione che si intende acquisire non è un artificioso frazionamento di una più ampia prestazione contrattuale, né il frazionamento di una medesima prestazione tra più unità operative dell'ente, la cui sommatoria farebbe sfiorare il tetto dei 40.000,00 euro;
- c) il principio di economicità impone alle amministrazioni un uso ottimale delle risorse da impiegare nell'esecuzione dei contratti che, nel caso di specie è garantito dalla maggior ribasso proposto dall'impresa individuata;
- d) il principio dell'efficacia richiede la congruità degli atti posti in essere dalle amministrazioni rispetto al conseguimento dello scopo e dell'interesse pubblico cui sono preordinati venga rispettato e l'esiguità dei tempi disponibili risulta incompatibile con procedure aperte o negoziate.
- e) il principio della tempestività, che richiede sia la tempestiva risposta ai fabbisogni programmati o rilevati dall'ente sia la celere acquisizione della prestazione viene assicurato dalla disponibilità dell'impresa individuata a concludere i lavori in 10 gg solari consecutivi;
- f) il principio della correttezza, che richiede il rispetto della buona fede nei rapporti col mercato e con i singoli operatori economici coinvolti, viene rispettato avendo comunicato agli operatori informalmente interpellati le clausole del PAG e del Protocollo di legalità "Carlo Alberto Dalla Chiesa".
- g) il principio della libera concorrenza, che richiede di non comprimere la possibilità per le imprese di competere in un mercato aperto, attraverso

comportamenti che escludano i concorrenti dell'affidatario da ogni possibilità di ambire alla stipulazione di contratti con l'amministrazione appaltante, viene rispettato, perché è stata informalmente adeguata indagine di mercato attraverso la consultazione delle sopra citate imprese:

- h) il principio di non discriminazione, che richiede che non siano utilizzati criteri selettivi del contraente volti ad escludere a priori operatori economici con determinate caratteristiche, viene garantito con riferimento al principio di libera concorrenza di cui si è detto prima;
- i) il principio della trasparenza, che consiste nel garantire, in favore di ogni potenziale offerente, un adeguato livello di conoscibilità delle procedure di gara, ivi comprese le ragioni che sono alla base delle scelte compiute dall'amministrazione, anche al fine di consentire il controllo sull'imparzialità, viene garantito sia dal rispetto degli specifici obblighi di pubblicità posti dall'articolo 36 del d.lgs 33/2013 nonché dall'articolo 29 del d.lgs 50/2016;
- j) il principio della proporzionalità, che richiede l'adeguatezza e l'idoneità dell'azione amministrativa rispetto alle finalità e all'importo dell'affidamento, è garantito da un sistema di individuazione del contraente snello, che non richiede requisiti eccessivi e documentazione ed oneri eccessivi;
- k) il principio della pubblicità, che richiede che i soggetti interessati abbiano un agevole accesso agli atti oggetto della procedura, viene garantito in questo caso con riferimento anche all'attuazione del principio di trasparenza;

Stabilito di procedere mediante affidamento diretto poiché la scelta della procedura mediante affidamento diretto che si attiva col presente provvedimento si rende necessaria per minimizzare i tempi di scelta del contraente.

Considerato che, nel caso delle acquisizioni di forniture e servizi di importo inferiore ai 40.000 euro mediante il sistema previsto dall'articolo 36, comma 2, lettera a), del codice dei contratti è possibile sempre (ai sensi dell'articolo 95, commi 3 e 4) utilizzare il criterio del minor prezzo che consente tempi più brevi rispetto a quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Visto che ai sensi dell'articolo 93, comma 1, ultimo periodo, del codice dei contratti è data facoltà alle amministrazioni, nei casi di affidamento ai sensi dell'articolo 36, comma 2, lettera a), di non richiedere la cauzione provvisoria e ritenuto di avvalersi di tale facoltà per l'affidamento in oggetto;

Vista la deliberazione dell'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture 21 dicembre 2016, n. 1377, che non prevede oneri da versare all'AVCP né a carico della stazione appaltante né a carico degli operatori economici;

Rilevato che anche in caso di contratti di importi inferiori a 40.000,00 euro, va richiesto il CIG all'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture (CIG indicato in epigrafe).

Dato atto che sarà allegata al relativo contratto di affidamento del servizio dichiarazione di attestazione del rispetto dell'obbligo di cui al citato articolo 26, comma 3, della legge 23 dicembre 1999 n. 448, rilasciata nelle forme previste per le dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà, come previsto dal comma 3 bis del sopra citato articolo 26 della legge 23 dicembre 1999 n. 488;

Rilevato che la sottoscrizione del presente provvedimento ne attesta la regolarità tecnica, ai sensi del vigente regolamento comunale per la disciplina dei controlli interni;

DETERMINA

1. **di individuare** mediante affidamento diretto all'Ing. Marco Pellitteri Via Carlo Pisacane, 77, 93100 Caltanissetta, P.IVA 01928360856 Accreditato EGE Esperto in Gestione dell'Energia ai sensi della UNI CEI 11339:2009 settori Civile ed Industriale aiq sicev certificato n°083 (VEDASI CURRICULUM ALLEGATO);
3. **di dare atto** che il compenso per il professionista incaricato, valutato preventivamente sotto la soglia di cui all'art. 36 comma 2 lett. b del D.Lgs 50/2016 è previsto all'interno del Progetto MEL a cui questo comune ha aderito giusta D.G. n° 104 del 19/04/2018, progetto coordinato dal Consorzio CEV a cui il Comune di Mussomeli ha aderito con D.G. .N.66 23-04-2018.
4. **di dare atto**, che la mancata acquisizione del presente servizio impedirebbe la partecipazione al bando di cui in premessa con conseguente all'Ente
5. **di dare atto**, infine che il presente provvedimento equivale a dichiarazione circa le motivazioni alla base dell'affidamento con procedura senza previa pubblicazione del bando, come previsto dall'articolo 121, comma 5, lettera a), del decreto legislativo n. 104 del 2 luglio 2010;
6. **di dare mandato** al Resp. dell'area Tecnica di procedere alla sottoscrizione degli atti consequenziali;
7. **di dare atto** che il presente atto non comporta oneri a carico dell'ente.

IL RESPONSABILE DI AREA

F.TO Carmelo Alba

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE PER USO AMMINISTRATIVO

Dalla residenza municipale,

IL SEGRETARIO GENERALE

Copia della presente determinazione è stata affissa all'albo pretorio informatico il (n. /2018 reg. pubbl.) per 15 giorni consecutivi, senza opposizioni.

Dalla residenza municipale,

IL MESSO COMUNALE

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

N. /2018 reg. pubbl.

Il sottoscritto Segretario Generale, su conforme dichiarazione del messo, certifica che copia della presente determinazione è stata pubblicata all'albo pretorio informatico il giorno e vi è rimasta per 15 giorni consecutivi e che, entro tale termine, non sono state prodotte opposizioni.

Dalla residenza municipale,

IL SEGRETARIO GENERALE