

Comune di Elmas

Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti di illuminazione pubblica, degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli immobili del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)



ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.
Procuratore

Comune di Elmas



Progetto di fattibilità

Relazione Tecnica



INDICE

INDICE	I
1 PREMESSA	1
1.1. <i>Efficientamento energetico negli Edifici Pubblici</i>	2
1.2. <i>La gestione intelligente degli impianti</i>	5
2 COD 1 – MUNICIPIO	9
2.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici	9
2.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici	10
2.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	10
2.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	11
3 COD. 2 – SCUOLA MATERNA VIA SANTA CATERINA	13
3.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici	13
3.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici	13
3.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	13
3.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	13
4 COD. 3 – SCUOLA MATERNA VIA TEMO	15
4.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici	15
4.2 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici	16
4.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	16
4.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	16
5 COD. 4 – SCUOLA MATERNA VIA AMUNDSEN	18
5.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici	18
5.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici	18
5.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	18
5.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	18
6 COD. 5 – SCUOLA ELEMENTARE VIA SESTU	20
6.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici	20
6.2 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici	21
6.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	21
6.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	22
7 COD 6 – SCUOLA ELEMENTARE VIA BUSCAGLIA	24
7.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici	24
7.2 Stato di fatto Impianti Elettrici	25
7.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	25
7.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	26
8 COD 7 – SCUOLA MEDIA VIA DON PALMAS	28
8.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici	28
8.2 Descrizione stato di fatto Impianti Elettrici	29
8.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	29
8.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	30
9 COD 8 – PISTA PATTINAGGIO	32
9.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici	32
9.2 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	32
9.2.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	32
10 COD 9 – CAMPO CALCIO	33
10.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici	33



10.2	Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni	34
10.2.1	Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti	34
11	INTERVENTI SERVIZIO ENERGIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	35
12	ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA ATTUALE E DI PREVISIONE	35
12.1.	<i>Analisi delle criticità</i>	<i>43</i>
12.1.1	<i>Criticità relative alla sicurezza</i>	<i>43</i>
12.1.2	<i>Criticità relative all'efficienza energetica.....</i>	<i>43</i>
12.1.3	<i>Criticità relative all'inquinamento luminoso.....</i>	<i>44</i>
12.2.	<i>Quadri di protezione e comando.....</i>	<i>44</i>
12.3.	<i>Linee di alimentazione dorsali e di derivazione.....</i>	<i>45</i>
12.4.	<i>Sostegni.....</i>	<i>46</i>
12.5.	<i>Corpi illuminanti e lampade.....</i>	<i>47</i>
12.6.	<i>Impianti di Messa a Terra</i>	<i>47</i>
13	OBIETTIVI PROGETTUALI	48
14	PROPOSTA PROGETTUALE SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA..	50
15	DECRETO 28 MARZO 2018. NUOVI CAM DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	52
16	SCHEDA CENSIMENTO DI LIVELLO 1.....	53
17	RISPARMI ENERGETICI ATTESI	54
18	INDAGINI TECNICHE SPECIALISTICHE	54
18.1.	<i>Indagine geologica e geotecnica</i>	<i>54</i>
18.2.	<i>Relazione idrologica e idraulica</i>	<i>54</i>
18.3.	<i>Indagini archeologiche.....</i>	<i>54</i>
18.4.	<i>Indagini sismiche</i>	<i>54</i>
18.5.	<i>Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli.....</i>	<i>54</i>
18.6.	<i>Impianti elettrici e sicurezza.....</i>	<i>55</i>
18.7.	<i>Traffico.....</i>	<i>55</i>
18.8.	<i>Espropri</i>	<i>55</i>
19	ULTERIORI CONTENUTI	55
19.1.	<i>Interferenze.....</i>	<i>55</i>
19.2.	<i>Paesaggio-Ambiente.....</i>	<i>55</i>
19.3.	<i>Gestione delle materie.....</i>	<i>56</i>
19.4.	<i>Superamento delle barriere architettoniche</i>	<i>56</i>



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 Elmas la propria candidatura (in qualità di “Promotore”) ai sensi dell’art. 183 comma 15 del D.lgs 50/2016 per la concessione dei seguenti servizi attraverso il ricorso ad un Partenariato Pubblico Privato:

- Servizio Energia Pubblica illuminazione;
- Servizio Energia Termica per gli impianti termici destinati al riscaldamento ed alla climatizzazione estiva degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per uso sanitario compresi gli impianti idrico sanitari;
- Servizio Energia Elettrico compresa la fornitura e posa di Luminarie Natalizie;
- Servizio manutentivo impianti di condizionamento e fotovoltaici;

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 e/o di competenza del Comune di Elmas, 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.

In particolare, gli interventi individuati riguarderanno:

- La riqualificazione energetica degli impianti di Pubblica Illuminazione presente all’interno del territorio comunale;
- La riqualificazione energetica del Municipio e dei siti scolastici di proprietà del Comune di Elmas con produzione di energia da fonti rinnovabili;
- La riqualificazione energetica del Campo da Calcio e Pista di Pattinaggio.



Gli interventi sopra elencati permetteranno un generale ammodernamento della maggior parte degli impianti installati negli immobili del Comune di Elmas, garantendo al contempo continuità del servizio, maggiore comfort e **limitazione della manutenzione straordinaria necessaria.**

Riguardo gli extracanonici da destinare a lavori straordinari, occorre precisare, inoltre, che, come specificato nell’allegata bozza di Convenzione, **la manutenzione straordinaria extra canone non riguarderà l’opera che il Concessionario realizzerà durante i primi anni di validità contrattuale, ovvero tutti gli interventi di investimento che saranno proposti in sede di proposta prima e di gara poi, finalizzati all’adeguamento normativo riqualificazione ed efficientamento energetico.** Tali attività non potranno essere ricondotte alle attività di manutenzione straordinaria a carico del concedente, bensì dovrà essere **posta a carico del concessionario per tutta la durata contrattuale**, in perfetta coerenza con le disposizione ANAC linee guida n. 9, di attuazione del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, recanti «Monitoraggio delle amministrazioni aggiudicatrici sull’attività dell’operatore economico nei contratti di partenariato pubblico privato», in merito al trasferimento del **Rischio di Disponibilità dell’opera.**

Pertanto, la manutenzione straordinaria relativa alle opere di investimento che il concessionario andrà a realizzare, sarà compresa nel servizio proposto, per tutta la durata contrattuale. Risulteranno escluse tutte le prestazioni necessarie per far fronte al ripristino funzionale degli impianti (anche quelli riferiti all’opera da realizzare) a seguito di atto vandalico e/o cause di forza maggiore. Per queste parti escluse, rimane ferma la valorizzazione della manutenzione straordinaria, fermo restando che tutti gli interventi dovranno essere preventivamente autorizzati dall’Ente concedente.

Nel corso degli ultimi 20 anni sono stati firmati accordi internazionali che impegnano gli Stati aderenti a diminuire drasticamente l’emissione di elementi di inquinamento (biossido di carbonio ed altri cinque



gas serra, ovvero metano, ossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) oltreché promuovere l'utilizzo di combustibili fossili, privilegiando le fonti energetiche alternative e rinnovabili. Si ricorda infatti come il 40% degli edifici del nostro Paese ha più di 40 anni, ed il 60% delle emissioni di CO₂ è rappresentato dai sistemi di riscaldamento degli edifici. Diventa quindi fondamentale, per il nostro futuro e per quello delle generazioni a venire, investire nella riqualificazione energetica del parco edifici del nostro Paese, sostituendo i vecchi impianti con sistemi di riscaldamento sempre più efficienti e meno inquinanti. Si ricorda come la Regione Autonoma della Sardegna nella redazione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS), come espresso all'interno del "Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020", si è trovata di fronte sfide importanti dovute alla scarsità di risorse energetiche, una certa dipendenza dalle importazioni di energia primaria e una forte crisi economica, che determina una consistente riduzione dei consumi. Nondimeno permane la necessità di raggiungere gli obiettivi stabiliti dall'Unione Europea per il 2020, riassunti nella sigla "20-20-20", ovvero il raggiungimento del 20% della produzione energetica da fonti rinnovabili, il risparmio dei consumi di energia primaria (ovvero aumento dell'efficienza energetica) del 20% e la riduzione del 20% delle emissioni di anidride carbonica. Gli obiettivi vincolanti per gli Stati membri sono la riduzione della CO₂ ed il raggiungimento della quota di rinnovabili rispetto ai consumi. Si ricorda, inoltre, che l'Azione Clima Europea combina tre obiettivi che trovano il loro significato nel rapporto stretto che esiste tra il concetto di sostenibilità energetica (risparmio energetico e incremento delle fonti rinnovabili) e di sostenibilità ambientale a livello globale (riduzione delle emissioni di gas serra) ma anche a livello locale (riduzione concomitante delle emissioni di inquinanti locali quali, ad esempio gli NO_x). Il risparmio energetico all'interno della politica regionale è il fattore guida (il driver per il raggiungimento degli altri due obiettivi) e al tempo stesso rappresenta una reale opportunità di sviluppo e di ripresa economica. Attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica infatti si liberano risorse economiche rendendole disponibili all'investimento in tecnologie, innovazione e capitale umano. L'efficienza energetica, infatti, migliora la sicurezza di approvvigionamento, riduce i consumi di energia primaria diminuendone le importazioni, inoltre contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra in modo efficiente in termini di costi e quindi a ridurre i cambiamenti climatici. Tali principi sono stati fatti propri dal Documento Unico Strategico approvato con la Delibera della Giunta Regionale n. 37/5 del 12 settembre 2013 che indica l'efficienza e il risparmio come priorità della nuova programmazione 2013-2020 a cui dovranno concorrere politiche ordinarie, nazionali e regionali, e politiche aggiuntive, secondo le differenti finalità e natura degli investimenti in attuazione del c.d. decreto "Burden Sharing". Con il termine di Burden Sharing, infatti, si intende la ripartizione regionale della quota minima di incremento dell'energia prodotta con fonti rinnovabili calcolata sui consumi finali lordi, suddivisi nei tre macrosettori (elettrico, termico e trasporti).

1.1. Efficientamento energetico negli Edifici Pubblici

Nell'ambito del presente Progetto di fattibilità la proponente Engie promuove la progettazione e la realizzazione di opere di efficientamento energetico con un'attenzione ai materiali, ai sistemi costruttivi ed al rapporto con il contesto, concentrando in particolare le risorse sull'adeguamento di edifici pubblici esistenti di scala significativa rispetto al contesto di riferimento con carattere maggiormente energivoro. L'efficientamento energetico degli impianti termici destinati al riscaldamento ed alla climatizzazione estiva degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per uso sanitario passa innanzitutto per la riqualificazione dei suoi principali sottosistemi.

La Regione Sardegna, mediante la redazione di un Documento d'indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna (Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica **PAEER 2013-2020**), traccia un percorso per il miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici nel territorio fissando gli indirizzi per raggiungere l'obiettivo specifico di efficienza energetica, a cui il territorio può tendere, entro il 2020 ed indicando le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo europeo.



I settori tematici su cui si è sviluppato il documento sono i seguenti:

- Settore civile – Edifici residenziali non pubblici (CIV)
- Settore civile - Edifici pubblici (CIV)
- Settore terziario (TER)
- Settore idrico multisettoriale (IDR)
- Settore agricolo (AGR)
- Settore trasporti (TRA)
- Settore industria (IND)
- Infrastrutture e rete elettrica (INF)
- Risparmio ed Efficienza Energetica nella P.A. (RIS)

Nel settore civile – edifici pubblici (CIV) sono state individuate le seguenti azioni:

- CIV12 Best practice per Enti Pubblici: progetto “servizio energia” della RAS
- CIV13 Risparmio energetico dell'illuminazione pubblica
- CIV14 Sostituzione di monosplit con impianti a pompa di calore centralizzati per edifici adibiti ad uso ufficio

La prima azione (CIV 12), in conformità a quanto disposto dall'art. 5 della direttiva 27/2012/UE, è finalizzata ad informare tutti gli **enti pubblici** circa la possibilità di sottoscrivere tipologie di contratti, quale quello oggetto della presente proposta, mediante i quali affidare ad un soggetto, in possesso di adeguate capacità tecniche, professionali ed economiche, l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici pubblici, nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

Gli enti pubblici costituiscono uno strumento importante per stimolare una ripresa del mercato edilizio e per indurre a comportamenti sociali finalizzati al risparmio energetico. Tutto ciò mediante preferibilmente lo **sviluppo dei servizi energetici** e incentivando l'uso di prodotti naturali e sostenibili anche di provenienza locale.

Gli ambiti riguardano l'audit e il monitoraggio energetico, l'efficientamento degli impianti, l'isolamento termico e la pratica di gestione e manutenzione del patrimonio edilizio pubblico, in relazione costante con l'ambiente circostante. Diviene necessario in questo caso, come nell'industria, al fine di moltiplicare gli investimenti possibili rafforzare il modello E.S.Co (Energy Service Company), tramite l'introduzione di criteri di qualificazione, lo sviluppo e la diffusione di modelli contrattuali innovativi per il finanziamento tramite terzi e la creazione di fondi di garanzia dedicati.

In questo contesto si inserisce la normativa Europea ErP ed “Energy Labelling”, conosciuta anche come Ecodesign ed entrata in vigore il 26 settembre 2015.

La Fase 1, iniziata proprio il 26 settembre 2015, ha imposto l'obbligo di produrre apparecchi in grado di assicurare specifici standard di efficienza energetica. Da qui l'obbligo, per tutti i prodotti destinati al riscaldamento e/o alla produzione di acqua sanitaria con potenza termica nominale inferiore o pari a 70 kW, di possedere un'etichetta energetica che ne evidenzia la classe di efficienza.

Il 26 settembre 2018 è entrata in vigore la Fase 2 che obbliga i produttori al rispetto di requisiti minimi più stringenti in termini di prestazione degli impianti di riscaldamento e raffrescamento domestici ed industriali. A partire da questa data, infatti, gli apparecchi prodotti dovranno essere “a basso NOx”, ovvero con limiti di emissione di ossidi di azoto molto contenuti. Valori elevati di “NOx”, prodotti dagli impianti di riscaldamento e dai mezzi di trasporto, sono infatti le principali cause dell'inquinamento atmosferico che le varie Amministrazioni comunali cercano di ridurre mediante i blocchi del traffico.

È in questa direzione che vertono le soluzioni di riqualificazione dei sistemi di generazione oggetto della presente proposta, anzitutto attraverso nuove tecnologie conformi alla normativa ErP, unitamente alla ottimizzazione dei sottosistemi preposti alla distribuzione, regolazione ed emissione dell'energia termica e frigorifera. Gli edifici presi in considerazione ai fini del presente studio per la realizzazione di



interventi sugli impianti termici afferenti il Servizio Energia Termica risultano i seguenti:

Tabella 1 - Elenco siti presi in considerazione per la realizzazione degli interventi di investimento nell'ambito del Servizio Energia Termica

Codice	Denominazione	Ubicazione	Località	Combustibile	CT
4	SCUOLA ELEMENTARE	VIA SESTU	ELMAS	GASOLIO	1
5	SCUOLA ELEMENTARE	VIA BUSCAGLIA	ELMAS	GASOLIO	1
6	SCUOLA MEDIA	VIA DON PALMAS	ELMAS	GASOLIO	1

Al pari la **Tabella 2** seguente riporta l'elenco degli immobili e dei relativi impianti oggetto del Servizio Energia Elettrica.

Tabella 2 - Elenco dei siti oggetto di interventi di investimento nell'ambito del Servizio Energia Elettrica

Codice	Immobile	Ubicazione	Località	POD
1	MUNICIPIO	Via Del Pino Solitario	ELMAS	IT001E98238121
2	SCUOLA MATERNA PARITARIA	Via S. Caterina	ELMAS	IT001E98216706
3	SCUOLA MATERNA	Via Temo	ELMAS	IT001E99051236
4	EX SCUOLA MATERNA	Via Amundsen	ELMAS	IT001E98353279
5	SCUOLE ELEMENTARI	Via Sestu	ELMAS	IT001E98353279
6	SCUOLE ELEMENTARI	Via Buscaglia	ELMAS	IT001E98613601
7	SCUOLA MEDIA	Via Don Palmas	ELMAS	IT001E98353277
8	PISTA PATTINAGGIO	Via Giliacquas	ELMAS	IT001E98089600
9	CAMPO CALCIO	Via Flli Wright	ELMAS	IT001E98247872

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.

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;
- Miglior controllo dell'abbagliamento;



- Nessuna dispersione di luce;
- Controllo dell'inquinamento luminoso;
- 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.

1.2. La gestione intelligente degli impianti

L'Unione Europea ha emanato nel 2002 la direttiva 2002/91/EC per l'efficienza energetica degli edifici (meglio conosciuta come "EPBD" - Energy Performance of Buildings Directive), che è stata aggiornata nel 2010 con la direttiva 2010/31/UE al fine di pilotare la riduzione del consumo energetico degli edifici stimato attualmente pari a circa il 40% del consumo energetico complessivo. In questo contesto il Comitato Europeo di Normazione (CEN) è stato incaricato di elaborare precise norme di calcolo: nel luglio 2007 è nata così la norma EN15232 (aggiornata con la versione EN15232:2017) «Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici», che permette di valutare concretamente l'effetto dell'automazione e della gestione tecnica sui consumi energetici degli immobili.

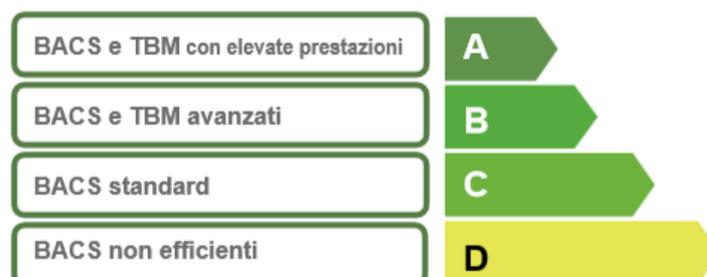
Queste disposizioni normative unitamente a ulteriori recenti provvedimenti stanno stimolando (e in parte rendendo obbligatorio) l'introduzione di sistemi di automazione negli edifici di nuova realizzazione ed in quelli assoggettati a ristrutturazioni importanti, nell'ottica di minimizzarne i consumi energetici. In questo senso, è fondamentale dotare l'edificio di sistemi di gestione e controllo dell'energia ossia di sistemi dotati di "intelligenza propria" che siano in grado di automatizzare il controllo delle utenze e di far dialogare tra loro i diversi sistemi energetici in esso presenti.

La Regione Sardegna, mediante il Piano d'Azione dell'Efficienza Energetica PAEER 2013-2020, indica attraverso l'azione CIV10 gli indirizzi per la sperimentazione e diffusione di sistemi domotici:

1. promozione di ricerche applicate per la realizzazione di BACS e TBM per l'installazione, in edifici esistenti;
2. la promozione dell'adozione di tali sistemi attraverso finanziamenti di soggetti privati (ESCO) a fronte di un ritorno economico basato su risparmi energetici quantificabili.

La valutazione dell'impatto dell'introduzione dei sistemi anzidetti sui consumi energetici degli edifici può essere fatta mediante le metodologie introdotte dalla norma EN15232. In tal senso questa distingue quattro diverse classi di efficienza energetica (BACS) in cui è possibile catalogare gli edifici sulla base dei sistemi di automazione di cui sono dotati:

Figura 1 - Le classi di efficienza energetica identificate dalla EN15232





- **Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”**: comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo, non efficienti dal punto di vista energetico;
- **Classe C “STANDARD”** (riferimento): corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) “tradizionali”, eventualmente dotati di BUS di comunicazione, comunque a livelli prestazionali minimi rispetto alle loro reali potenzialità.
- **Classe B “ADVANCED”**: comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti. “I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di comunicare con il sistema di automazione dell’edificio”.
- **Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”**: corrisponde a sistemi BAC e TBM “ad alte prestazioni energetiche” cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all’impianto. “I dispositivi di controllo delle stanze devono essere in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori (ad esempio, valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell’occupazione, sulla qualità dell’aria ecc.) ed includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell’edificio (ad esempio, elettricità, illuminazione, schermatura solare ecc.)”.

Le funzioni BACS e TBM più comuni che caratterizzano ogni classe di efficienza energetica degli edifici sono state riassunte, nella norma sopra citata, in una tabella in funzione della destinazione d’uso dell’edificio in cui i sistemi di automazione sono installati, dei livelli prestazionali (identificati con un numero che va da 0 a valori maggiori secondo prestazioni energetiche crescenti) e degli impianti in cui sono introdotti:

- Riscaldamento
- Acqua calda sanitaria
- Raffrescamento
- Ventilazione e Condizionamento
- Illuminazione
- Schermature solari
- Sistemi TBM.

In riferimento all’impianto centralizzato di climatizzazione invernale ed estivo (laddove presente), il sistema di Telecontrollo proposto risulta in grado di monitorare, gestire e coordinare tutte le attuali e futuribili configurazioni impiantistiche con possibilità di riadattamento alle mutate condizioni mediante semplice riprogrammazione delle centraline elettroniche (PLC a logica liberamente programmabile) evitando quindi l’acquisto di nuovo hardware in sostituzione di quello installato nell’ambito dei lavori a canone ed il cui relativo costo sarebbe quindi sprecato. Il Sistema proposto permetterà, inoltre, di raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- Consentire al Gestore l’erogazione ottimale dei servizi per gli aspetti energetici e della qualità delle prestazioni;
- Consentire all’Amministrazione di ridurre in maniera sostanziale i disservizi all’interno delle proprie strutture causati da inefficienze nell’erogazione del servizio calore, spesso causa in passato di frequenti interruzioni delle attività in esse insediate;
- Permettere all’Amministrazione il controllo della corretta esecuzione della gestione appaltata in tempo reale rispetto all’operatività della Società di Gestione. Allo stesso tempo pone in grado gli Uffici Tecnici di armonizzare l’uso degli edifici con una oculata gestione tecnica ed economica degli impianti;
- Porre l’Amministrazione nella condizione di avere a disposizione 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;
- Adempiere pienamente alle disposizioni normative in materia di risparmio energetico (D.Lgs.



192/05 e s.m.i).

In riferimento all'impianto di illuminazione i risparmi conseguenti all'introduzione di sistemi di automazione possono essere calcolati sulla base della UNI EN 15193 in funzione delle strategie di controllo implementati. La norma citata consente, infatti, di valutare il fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione degli ambienti in funzione della potenza installata, delle ore di attivazione complessiva dell'impianto e di tre fattori:

- F_c : fattore di illuminamento costante, tiene conto della possibilità di ridurre la potenza erogata dalle lampade per evitare che si abbia un sovra illuminamento degli ambienti;
- F_o : fattore di occupazione, tiene conto della presenza/assenza di sistemi automatici di accensione e spegnimento dell'impianto pilotati da sensori di presenza;
- F_D : fattore di dipendenza dalla luce diurna (naturale), tiene conto della presenza/assenza di sistemi automatici di accensione e spegnimento e regolazione dell'impianto pilotati da sensori di illuminamento, della penetrazione della luce naturale, del livello di illuminamento richiesto.

Le strategie per la riduzione dei consumi energetici per il servizio di illuminazione consistono quindi nella diminuzione della potenza installata, mediante l'utilizzo di apparecchi più efficienti, e nell'introduzione di sistemi di automazione che consentano di pilotare l'accensione, lo spegnimento, la regolazione del flusso in funzione della presenza di persone negli ambienti e della presenza di un sufficiente livello di illuminazione naturale.

In via generale ed indicativa, si possono identificare le strategie descritte di seguito:

- Controllo di presenza: **Accensione manuale + spegnimento automatico** (manual on/auto off) - L'illuminazione è accesa e spenta manualmente da uno o più interruttori/pulsanti con chiusura istantanea e ritardo all'apertura del circuito elettrico; un segnale generato automaticamente emette l'impulso di spegnimento automatico almeno una volta al giorno, tipicamente durante la sera per inibire inutili funzionamenti durante la notte.
- Controllo di presenza: **Rilievo in automatico delle presenze in ambiente** - Le modalità di funzionamento degli impianti di illuminazione all'interno dei locali controllati si basano sulla verifica automatica della presenza di persone all'interno dei locali controllati mediante apposito sensore. Tali modalità variano in funzione del tipo di utilizzo dei locali controllati, ma lo scopo è quello del raggiungimento di una elevata efficienza di funzionamento mediante l'adeguamento automatico dell'illuminazione alle reali esigenze istantanee dei vari ambienti. In funzione del tipo di sensore utilizzato le logiche attivabili possono essere varie:
 - ▼ **Auto on / Dimmed off**
L'illuminazione ambiente è attivata quanto il sensore rileva la presenza di persone, non appena viene rilevata assenza di persone il sistema attenua l'illuminazione del 20% per un periodo massimo di 5 minuti dal momento di rilievo dell'assenza, trascorsi i quali non intervenendo ulteriori presenze il sistema disattiva l'illuminazione.
 - ▼ **Auto ON / Auto OFF**
Il sistema attiva automaticamente l'illuminazione non appena viene rilevata presenza nell'area interessata. Le luci verranno automaticamente spente se l'assenza di persone perdura oltre un assegnato intervallo di tempo opportunamente regolato.
 - ▼ **Manual ON / Dimmed OFF**
L'illuminazione può essere attivata solamente per mezzo di un interruttore manuale posizionato nell'area interessata o nelle immediate vicinanze. L'emissione degli apparecchi controllati viene ridotto del 20%, se non viene spento manualmente, in caso di assenza di persone per un periodo non superiore ad uno assegnato prima dello spegnimento totale.
 - ▼ **Manual ON / Auto OFF**
L'illuminazione può essere attivata solamente per mezzo di un interruttore manuale posizionato nell'area interessata o nelle immediate vicinanze. L'impianto di illuminazione, se non viene spento manualmente, viene automaticamente disattivato totalmente in caso di assenza di persone per un periodo superiore ad un intervallo fissato.
- Controllo luce diurna: **Controllo automatico luce diurna** - Il sistema regola il flusso emesso dagli



apparecchi illuminanti presenti nell'ambiente controllato in base alla luce proveniente dall'esterno.
La luce viene spenta con un ritardo dopo l'ultimo rilevamento di presenza.

Si prevede, per gli edifici oggetto della presente proposta, l'installazione di sistemi in grado di attuare le strategie di riduzione dei consumi energetici sopra descritti, scelti in modo opportuno in funzione dei benefici attesi, del grado di occupazione degli ambienti, del livello di penetrazione della luce diurna.

Di seguito viene riportata l'analisi degli interventi ritenuti prioritari ai fini dell'adeguamento normativo, della riqualificazione tecnologica ed ottimizzazione energetica degli impianti termici, destinati al riscaldamento ed alla climatizzazione estiva degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per uso sanitario e relativi impianti di adduzione combustibile (laddove presente), e degli impianti elettrici.



2 COD 1 – MUNICIPIO



MUNICIPIO	
Via	Del Pino Solitario
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	EE – Impianto centralizzato
POD	IT001E98238121

2.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici

Nell'edificio non sono previsti interventi di riqualificazione per il servizio energia termica.

Risulta attualmente installate tre pompa di calore centralizzata del tipo VRF a servizio dei vari piani e ale (destra e sinistra) per il servizio di riscaldamento invernale e climatizzazione invernale e multisplit a servizio di locali tecnici e uffici.

Considerato che i condotti aerulici nell'ultimo periodo sono diventati oggetto di verifiche continue al fine di limitare o eliminare completamente la possibilità di contaminazione da COVID-19 si prevede una bonifica e sanificazione dei canali d'aria e degli impianti di condizionamento contenendo così il rischio di contaminazione degli ambienti con inquinanti batterici.



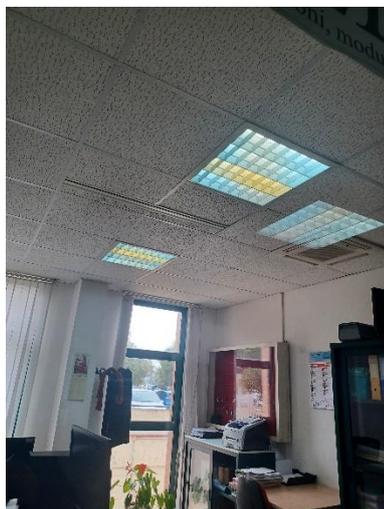


2.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore.

Nel seminterrato nei locali a servizio della Polizia Locale sono presenti delle plafoniere del tipo panel led.

Si riportano di seguito la rappresentazione fotografica di alcuni apparecchi illuminanti presenti.



2.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Pulizia Canali aeraulici	Deposito strato di particolato polveroso	Sanificazione canali d'aria	Miglioramento confort ambientale
Efficientamento energetico, criticità funzionale e gestionale	Sistema di telecontrollo	Implementazione attuale sistema di telecontrollo	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Adeguamento normativo	Assenza contatermie	Installazione contatermie	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica

Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Implementazione impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione Sistema di Accumulo Energia Elettrica	<ul style="list-style-type: none"> Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile

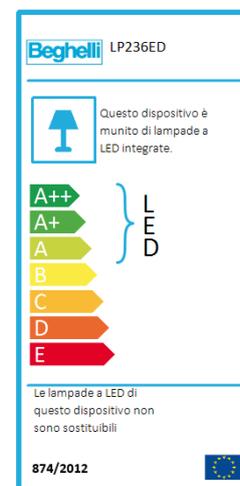
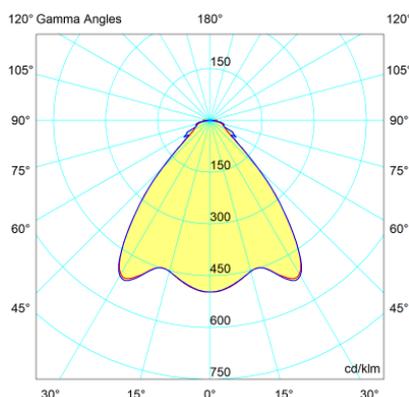
2.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Sanificazione canali aeraluici	✓
Installazione / Implementazione Telecontrollo	✓
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓
Implementazione impianto fotovoltaico	✓
Installazione Sistemi di Accumulo Energia Elettrica	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

- Implementazione del telecontrollo** : Sarà necessaria l'installazione di un sistema di telecontrollo con possibilità di monitoraggio costante dell'impianto e di intervento di regolazione delle apparecchiature per migliorare il comfort ambientale ed ottenere una riduzione dei consumi energetici, che permette di rilevare immediatamente eventuali anomalie energetiche.
- Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.





- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e l'**effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.
- **Implementazione di un impianto fotovoltaico** : L'impianto sarà costituito da pannelli in silicio monocristallino posizionati sulla copertura dello stabile, da modulo di conversione DC/AC dell'energia prodotta, quadri di sezionamento stringa, scaricatori di sovratensione e di sistema di accumulo di energia elettrica.



3 COD. 2 – SCUOLA MATERNA VIA SANTA CATERINA

SCUOLA MATERNA	
Via	Santa Caterina
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	EE – Pompe di calore
POD	IT001E98216706

3.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici

Nell'edificio sono installate delle pompe di calore, non sono stati previsti interventi di efficientamento per il servizio energia termica.

3.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore.

3.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico

3.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

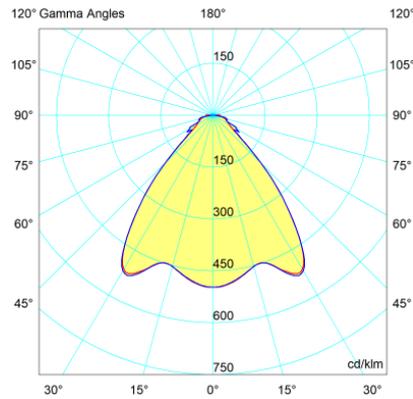
- **Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



Comune di Elmas - Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli edifici, nonché l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)



- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e **l'effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.





4 COD. 3 – SCUOLA MATERNA VIA TEMO



SCUOLA MATERNA	
Via	Temo
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	EE – Impianto centralizzato
POD	IT001E99051236



4.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici

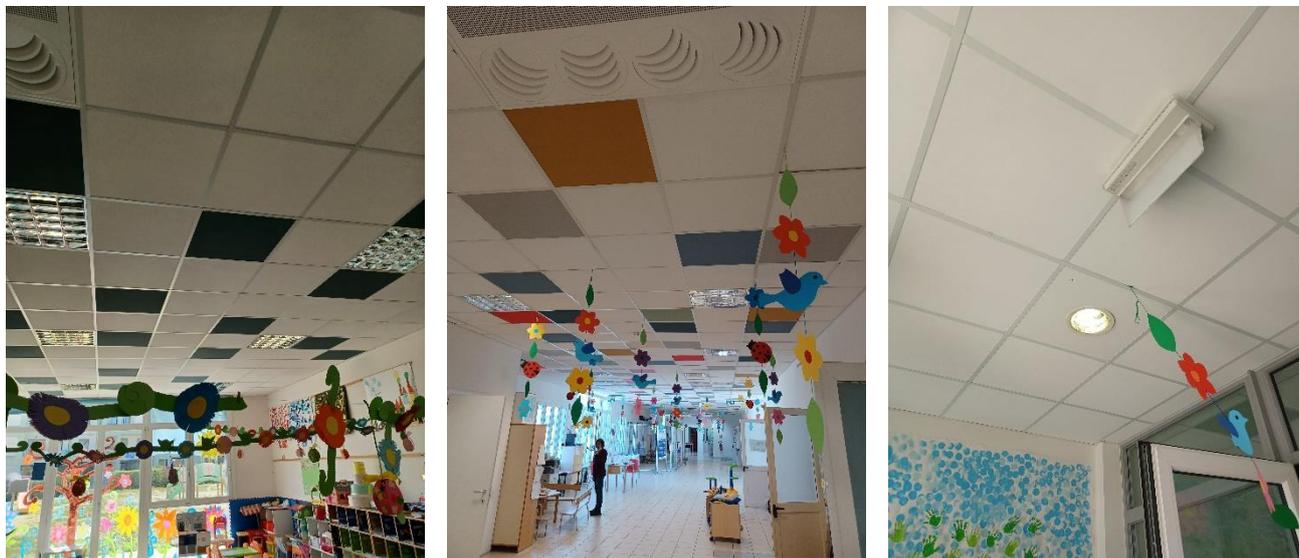
Nell'edificio non sono stati previsti interventi di efficientamento per il servizio energia termica. Considerato che i condotti aeraulici nell'ultimo periodo sono diventati oggetto di verifiche continue al fine di limitare o eliminare completamente la possibilità di contaminazione da COVID-19 si prevede una bonifica e sanificazione dei canali d'aria e degli impianti di condizionamento contenendo così il rischio di contaminazione degli ambienti con inquinanti batterici



4.2 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore.

Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative degli apparecchi illuminanti presenti.



4.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico

4.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

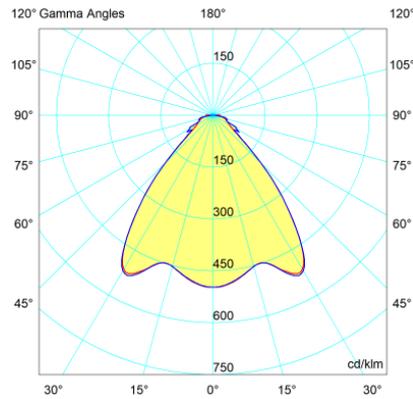
- Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



Comune di Elmas - Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli edifici, nonché l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)



Manutenzione straordinaria dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e **l'effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.





5 COD. 4 – SCUOLA MATERNA VIA AMUNDSEN

EX SCUOLA MATERNA - USO ASSOCIAZIONI	
Via	Amundsen
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	EE – Pompe di calore
POD	IT001E98311062

5.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici

Nell'edificio sono installate delle pompe di calore, non sono stati previsti interventi di efficientamento per il servizio energia termica.

5.2 Descrizione Stato di Fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore.

5.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico

5.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

- Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

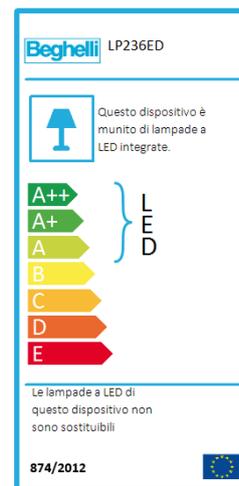
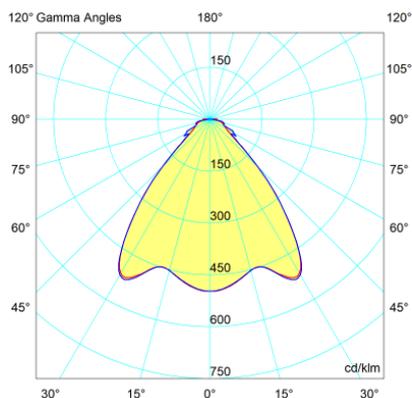
Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



Comune di Elmas - Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli edifici, nonché l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.



- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e **l'effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.
Procuratore



6 COD. 5 – SCUOLA ELEMENTARE VIA SESTU



SCUOLA ELEMENTARE	
Via	Sestu
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	Gasolio
POD	IT001E98353279

6.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici

L'edificio e la palestra sono attualmente alimentati da una centrale termica annessa alla volumetria servita, all'interno della quale è installata una caldaia a gasolio con potenza al focolare pari a 302,0 kW a servizio di un impianto di riscaldamento centralizzato a radiatori senza produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS). Ai fini della produzione di ACS risultano installati dei bollitori elettrici.

Completano l'impianto alcune pompe di calore di tipo split, installate per la climatizzazione estiva.



6.2 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore. Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative degli apparecchi illuminanti presenti.



6.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico	Presenza sistema generazione calore a gasolio non performante	Installazione nuovo generatore di calore a Pompa di Calore	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, riduzione delle emissioni inquinanti
Efficientamento energetico, criticità funzionale e gestionale	Sistema di telecontrollo	Installazione sistema di telecontrollo	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Adeguamento normativo	Assenza contatermie	Installazione contatermie	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Assenza di termoregolazione ad interno di locali	Installazione termoregolazione di zona	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica Miglioramento del comfort ambientale
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione Sistema di Accumulo Energia Elettrica	<ul style="list-style-type: none"> Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile

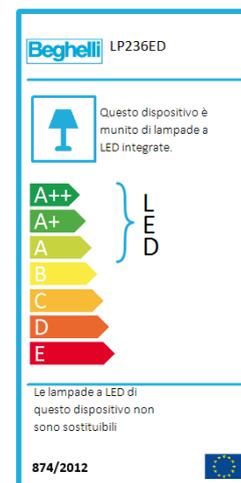
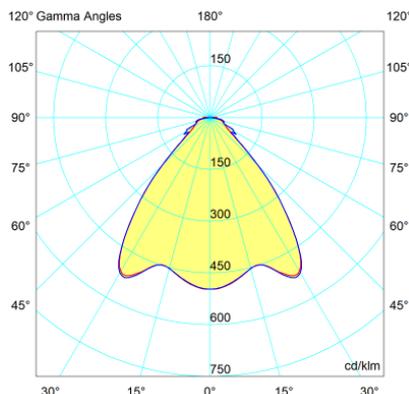
6.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Installazione Nuovo Generatore di Calore a Pompa di Calore aria/acqua	✓
Installazione Telecontrollo	✓
Installazione contatermie	✓
Installazione Termoregolazione di zona	✓
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓
Installazione impianto fotovoltaico	✓
Installazione Sistemi di Accumulo Energia Elettrica	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

- **Riqualificazione del sistema di generazione calore mediante installazione di pompa di calore aria-acqua.** Le opere prevedono la dismissione della caldaia e del serbatoio del gasolio con conferimento a discarica, l'adeguamento del locale centrale termica dal punto di vista edile – elettrico e antincendio e il successivo posizionamento e collegamento della nuova pompa di calore con nuove tubazioni e parte di esistenti. Come da norma UNI 8065 del 2019 sarà previsto il **trattamento chimico antincrostante e anticorrosivo dell'acqua.**
- **Sostituzione elettropompe;**
- **Installazione del telecontrollo :** Sarà necessaria l'installazione di un sistema di telecontrollo con possibilità di monitoraggio costante dell'impianto e di intervento di regolazione delle apparecchiature per migliorare il comfort ambientale ed ottenere una riduzione dei consumi energetici, che permette di rilevare immediatamente eventuali anomalie energetiche.
- **Installazione termoregolazione di zona:** l'intervento serve ad assicurare una ottimizzazione della regolazione nelle singole zone interessate. Inoltre grazie a questa semplice regolazione si ottengono ulteriori risultati sia per quanto riguarda il risparmio energetico che per il comfort ambientale.
- **Installazione contatermie :** Si prevede l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore (contatermie), tramite contatori elettronici volumetrici e sonde di temperatura sulle tubazioni di mandata e ritorno, da interfacciarsi con il sistema di telecontrollo.
- **Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e l'**effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.



Comune di Elmas - Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli edifici, nonché l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)



- **Installazione di un impianto fotovoltaico** : L'impianto sarà costituito da pannelli in silicio monocristallino posizionati sulla copertura dello stabile, da modulo di conversione DC/AC dell'energia prodotta, quadri di sezionamento stringa, scaricatori di sovratensione e di sistema di accumulo di energia elettrica.





7 COD 6 – SCUOLA ELEMENTARE VIA BUSCAGLIA

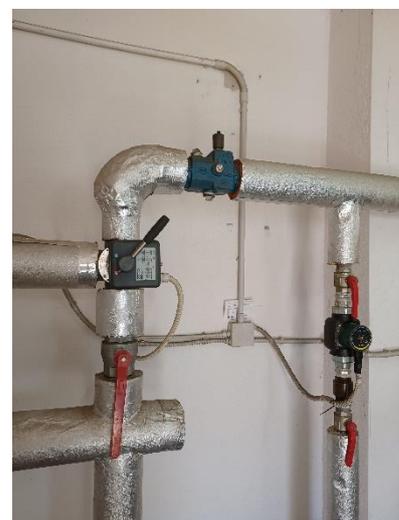


SCUOLA ELEMENTARE	
Via	Buscaglia
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	Gasolio
POD	IT001E98613601

7.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Termici

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 focolare pari a 163,5 kW a servizio di un impianto di riscaldamento centralizzato a radiatori con produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS)

Ai fini della produzione di ACS risultano installati dei bollitori elettrici, e sono installati alcuni condizionatori del tipo split per la climatizzazione estiva.



7.2 Stato di fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce del tipo panel led di recente installazione mentre nella restante parte dell'edificio sono installati tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore. Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative degli apparecchi illuminanti presenti.



7.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico	Presenza sistema generazione calore a gasolio non performante	Installazione nuovo generatore di calore a Pompa di Calore	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, riduzione delle emissioni inquinanti
Efficientamento energetico, criticità funzionale e gestionale	Sistema di telecontrollo	Installazione sistema di telecontrollo	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Adeguamento normativo	Assenza contatermie	Installazione contatermie	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Assenza di termoregolazione ad interno di locali	Installazione termoregolazione di zona	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica Miglioramento del comfort ambientale
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema,



			<ul style="list-style-type: none"> • miglioramento del comfort illuminotecnico
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione Sistema di Accumulo Energia Elettrica	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile

7.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

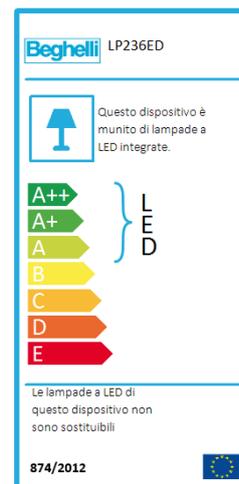
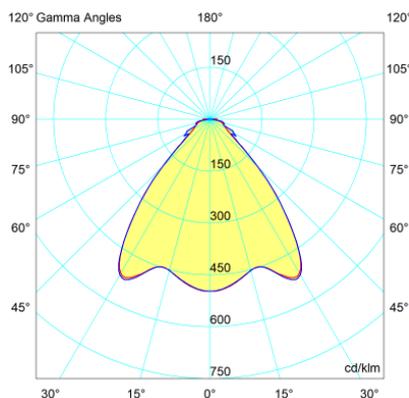
INTERVENTO	PROPOSTO
Installazione Nuovo Generatore di Calore a Pompa di Calore aria/acqua	✓
Installazione Telecontrollo	✓
Installazione contatermie	✓
Installazione Termoregolazione di zona	✓
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓
Installazione impianto fotovoltaico	✓
Installazione Sistemi di Accumulo Energia Elettrica	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

- **Riqualificazione del sistema di generazione calore mediante installazione di pompa di calore aria-acqua.** Le opere prevedono la dismissione della caldaia e del serbatoio del gasolio con conferimento a discarica, l'adeguamento del locale centrale termica dal punto di vista edile – elettrico e antincendio e il successivo posizionamento e collegamento della nuova pompa di calore con nuove tubazioni e parte di esistenti. Come da norma UNI 8065 del 2019 sarà previsto il **trattamento chimico antincrostante e anticorrosivo dell'acqua.**
- **Sostituzione elettropompe;**
- **Installazione del telecontrollo :** Sarà necessaria l'installazione di un sistema di telecontrollo con possibilità di monitoraggio costante dell'impianto e di intervento di regolazione delle apparecchiature per migliorare il comfort ambientale ed ottenere una riduzione dei consumi energetici, che permette di rilevare immediatamente eventuali anomalie energetiche.
- **Installazione termoregolazione di zona:** l'intervento serve ad assicurare una ottimizzazione della regolazione nelle singole zone interessate. Inoltre grazie a questa semplice regolazione si ottengono ulteriori risultati sia per quanto riguarda il risparmio energetico che per il comfort ambientale.
- **Installazione contatermie :** Si prevede l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore (contatermie), tramite contatori elettronici volumetrici e sonde di temperatura sulle tubazioni di mandata e ritorno, da interfacciarsi con il sistema di telecontrollo.
- **Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**



Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e **l'effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.
- **Installazione di un impianto fotovoltaico** : L'impianto sarà costituito da pannelli in silicio monocristallino posizionati sulla copertura dello stabile, da modulo di conversione DC/AC dell'energia prodotta, quadri di sezionamento stringa, scaricatori di sovratensione e di sistema di accumulo di energia elettrica.



8 COD 7 – SCUOLA MEDIA VIA DON PALMAS



SCUOLA MEDIA	
Via	Don Palmas
Zona Climatica	C
Grg	934
Combustibile	Gasolio
POD	IT001E98353277



8.1 Descrizione Stato di Fatto Impianti Termici

L'edificio e la palestra sono attualmente alimentati da una centrale termica annessa alla volumetria servita, all'interno della quale è installata una caldaia a gasolio con potenza al focolare pari a 315,6 kW a servizio di un impianto di riscaldamento centralizzato a radiatori.

Ai fini della produzione di ACS risultano installati dei bollitori elettrici.

Completano l'impianto alcune pompe di calore di tipo split, installate per la climatizzazione estiva.



8.2 Descrizione stato di fatto Impianti Elettrici

Nell'edificio attualmente sono presenti, nella maggior parte degli ambienti, dei corpi luce a tubi fluorescenti del tipo T8 con plafoniere e di tipo compatto non sempre adeguate dal punto di vista del comfort visivo in relazione alla mansione da svolgere e secondo i criteri della normativa di settore. Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative degli apparecchi illuminanti presenti.



8.3 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Efficientamento energetico	Presenza sistema generazione calore a gasolio non performante	Installazione nuovo generatore di calore a Pompa di Calore	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, riduzione delle emissioni inquinanti
Efficientamento energetico, criticità funzionale e gestionale	Sistema di telecontrollo	Installazione sistema di telecontrollo	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Adeguamento normativo	Assenza contatermie	Installazione contatermie	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Assenza di termoregolazione ad interno di locali	Installazione termoregolazione di zona	<ul style="list-style-type: none"> miglioramento dell'efficienza energetica Miglioramento del comfort ambientale
Efficientamento energetico e adeguamento normativo	Plafoniere obsolete e non performanti	Relamping con tecnologia a LED	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento dell'efficienza energetica, rinnovata affidabilità del sistema, miglioramento del comfort illuminotecnico
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione impianto fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> Produzione e autoconsumo di energia elettrica da



			fonte rinnovabile
Efficientamento energetico e risparmio energetico	Elevati carichi elettrici	Installazione Sistema di Accumulo Energia Elettrica	• Produzione e autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile

8.3.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Installazione Nuovo Generatore di Calore a Pompa di Calore aria/acqua	✓
Installazione Telecontrollo	✓
Installazione contatermie	✓
Installazione Termoregolazione di zona	✓
Relamping Indoor con Tecnologia a Led	✓
Installazione impianto fotovoltaico	✓
Installazione Sistemi di Accumulo Energia Elettrica	✓

Vengono proposti i seguenti interventi di adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica:

- **Riqualificazione del sistema di generazione calore mediante installazione di pompa di calore aria-acqua.** Le opere prevedono la dismissione della caldaia e del serbatoio del gasolio con conferimento a discarica, l'adeguamento del locale centrale termica dal punto di vista edile – elettrico e antincendio e il successivo posizionamento e collegamento della nuova pompa di calore con nuove tubazioni e parte di esistenti. Come da norma UNI 8065 del 2019 sarà previsto il **trattamento chimico antincrostante e anticorrosivo dell'acqua.**
- **Sostituzione elettropompe;**
- **Installazione del telecontrollo :** Sarà necessaria l'installazione di un sistema di telecontrollo con possibilità di monitoraggio costante dell'impianto e di intervento di regolazione delle apparecchiature per migliorare il comfort ambientale ed ottenere una riduzione dei consumi energetici, che permette di rilevare immediatamente eventuali anomalie energetiche.
- **Installazione termoregolazione di zona:** l'intervento serve ad assicurare una ottimizzazione della regolazione nelle singole zone interessate. Inoltre grazie a questa semplice regolazione si ottengono ulteriori risultati sia per quanto riguarda il risparmio energetico che per il comfort ambientale.
- **Installazione contatermie :** Si prevede l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore (contatermie), tramite contatori elettronici volumetrici e sonde di temperatura sulle tubazioni di mandata e ritorno, da interfacciarsi con il sistema di telecontrollo.
- **Riqualificazione dell'impianto di illuminazione mediante installazione di apparecchi illuminanti caratterizzati da tecnologia a Led.**

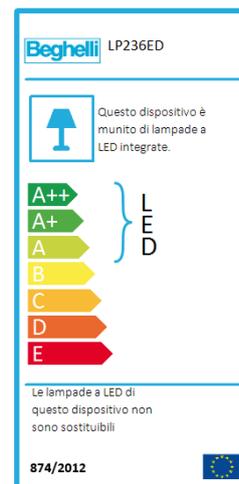
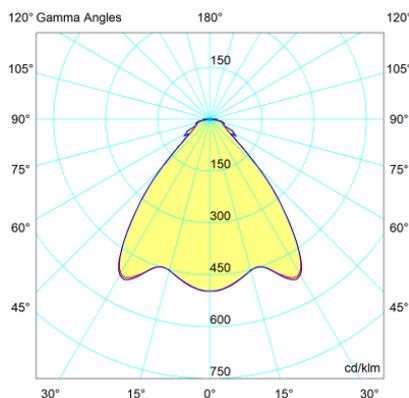
Nelle Figure seguenti sono rappresentate le immagini di alcuni degli apparecchi utilizzati nella soluzione proposta e le relative curve fotometriche.



Comune di Elmas - Via Del Pino Solitario – 09067 Elmas (CA)

Proposta per l'affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti termici e di condizionamento, elettrici, degli impianti idrico sanitari e fotovoltaici degli edifici, nonché l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.



- **Manutenzione straordinaria** dei quadri elettrici comprendente la pulizia del fronte quadro, l'etichettatura dei circuiti e **l'effettuazione delle prove di funzionamento** degli interruttori di manovra e protezione.
- **Installazione di un impianto fotovoltaico** : L'impianto sarà costituito da pannelli in silicio monocristallino posizionati sulla copertura dello stabile, da modulo di conversione DC/AC dell'energia prodotta, quadri di sezionamento stringa, scaricatori di sovratensione e di sistema di accumulo di energia elettrica.

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.
Procuratore



9 COD 8 – PISTA PATTINAGGIO



9.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici

Nella pista di pattinaggio sono presenti n. 6 torri faro con n. 6 proiettori della potenza stimata di 1000 W, caratterizzati da una scarsa resa e un alto costo gestionale per quanto attiene alla fornitura di energia elettrica ed alla necessità di frequenti sostituzioni.



9.2 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

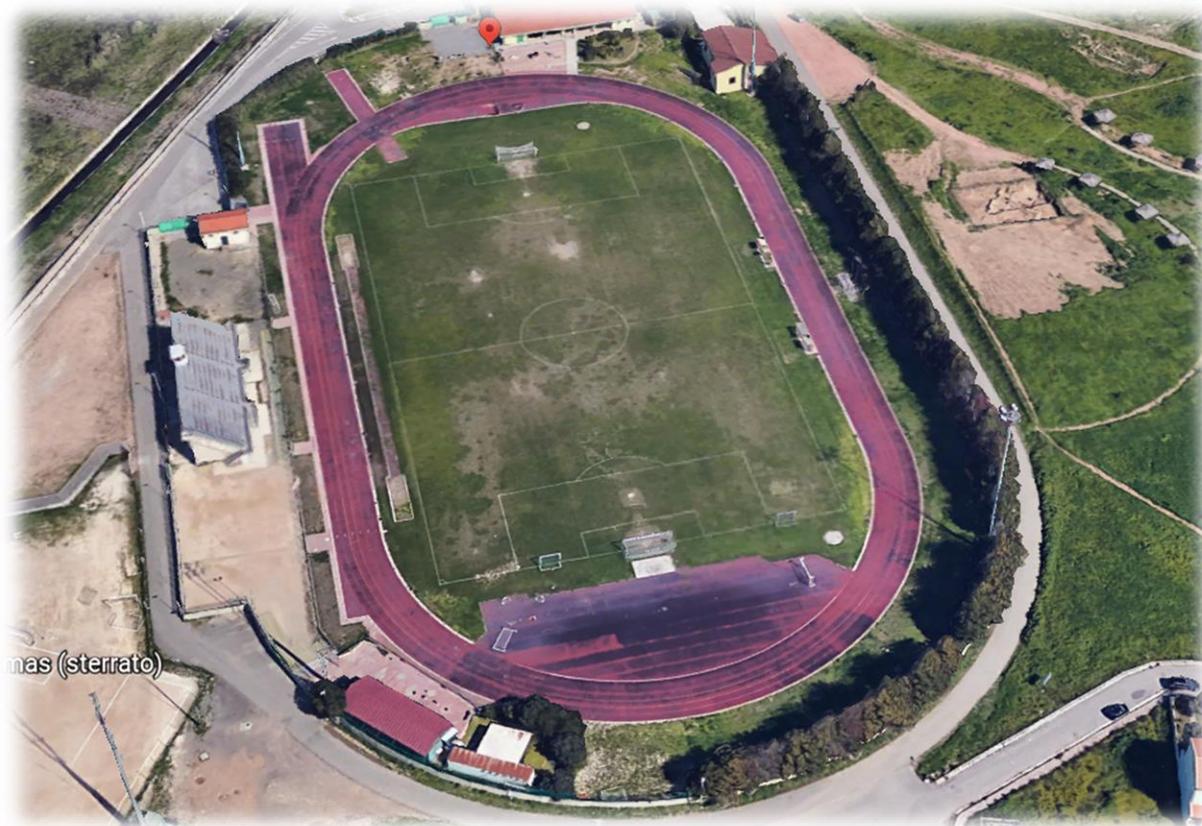
MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Risparmio energetico	Proiettori non performanti	Relamping con tecnologia a Led	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento efficienza energetica, affidabilità del sistema, contenimento emissioni inquinanti

9.2.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Installazione Nuovo Nuovi Proiettori a Led	✓



10 COD 9 – CAMPO CALCIO



Fonte Google

10.1 Descrizione Stato di fatto Impianti Elettrici

L'impianto risulta composto da un campo di calcio a 11 e da un campetto da calcetto in sterrato, entrambi funzionanti, dotati di servizi annessi quali spogliatoi.

Nel campo da calcio sono presenti n. 4 torri faro con n. 8 proiettori della potenza stimata di 2000 W, caratterizzati da una scarsa resa e un alto costo gestionale per quanto attiene alla fornitura di energia elettrica ed alla necessità di frequenti sostituzioni.





10.2 Criticità rilevate, Scelte progettuali e motivazioni

Si descrivono, in maniera sintetica, le criticità rilevate, le scelte progettuali adottate, indicando le motivazioni e i benefici ottenuti.

MOTIVAZIONE	CRITICITÀ RILEVATE	SCELTE ADOTTATE	BENEFICI OTTENUTI
Risparmio energetico	Proiettori non performanti	Relamping con tecnologia a Led	<ul style="list-style-type: none"> Miglioramento efficienza energetica, affidabilità del sistema, contenimento emissioni inquinanti
Risparmio energetico	Cospicui carichi elettrici	Installazione impianto fotovoltaico con batterie di accumulo	<ul style="list-style-type: none"> Risparmio energetico grazie alla produzione e autoconsumo di energia elettrica

10.2.1 Stato di progetto e lavori di riqualificazione proposti

INTERVENTO	PROPOSTO
Installazione Nuovo Nuovi Proiettori a Led	✓
Installazione Impianto Fotovoltaico con Batterie di Accumulo	✓



11 INTERVENTI SERVIZIO ENERGIA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

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 e, in particolare, l'illuminazione pubblica rappresenta un settore con ampie possibilità di efficientamento e razionalizzazione al fine di conseguire risparmi economici incrementando tuttavia i livelli di servizio.

In quest'ottica si rende necessario determinare tutte le principali caratteristiche degli impianti, 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 ma fornendo ai cittadini un incremento del servizio anziché un suo drastico ridimensionamento. La riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica prevederà la messa a norma e in sicurezza dei quadri, delle linee e dei sostegni, sia dal punto di vista meccanico che elettrico, in maniera da garantire la sicurezza dei cittadini che ne usufruiscono, una adeguata continuità di servizio dell'impianto nel suo complesso e la sicurezza degli operatori durante gli interventi manutentivi. Gli interventi prevedranno lo sviluppo di un Piano Comunale per la Pubblica Illuminazione completo di una mappatura dei punti luce e della conseguente classificazione delle strade secondo le relative categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio. Tale progettazione e classificazione permetterà di esercire gli impianti riqualificati secondo le prescrizioni normative, con la garanzia di una corretta visibilità alla guida durante le ore notturne e dunque di sicurezza dell'automobilista e del pedone.

12 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 finalizzando con le informazioni derivanti dai sopralluoghi sul campo.

Da tale ricerca è stato possibile ricostruire la situazione della consistenza degli impianti di illuminazione pubblica ed avere una prima indicazione riguardo la quantità e la tipologia dei corpi illuminanti.

L'impianto di illuminazione del Comune di Elmas è composto da **n. 32 quadri di protezione e comando**, cui afferiscono **n. 1.738 punti luce** individuati di differenti tecnologie ma **prevalentemente Sodio ad Alta Pressione e Fluorescente**, con altri dotati di tecnologia LED ma di caratteristiche molto inferiori rispetto ai prodotti attualmente disponibili sul mercato, sia in termini di efficienza energetica che di caratteristiche illuminotecniche. In ogni caso una parte di impianto risulta già dotato di LED, grazie alle opere di miglioramento funzionale degli anni precedenti, ma parte di questi dovranno essere oggetto di nuova progettazione perché ormai superati.

La consistenza impiantistica è stata rilevata dalla documentazione fornitaci dall'Ente, suddivisa per numero di corpi illuminanti installati in ogni singola località e dai sopralluoghi, come indicato nella tabella sotto riportata.

Tabella 3. Suddivisione dei punti luce presenti nelle singole Vie.

Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti	Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti
Parco G. M. Angioy	38	Via Balestrieri	6
Parco Via Coghinas	50	Via Barsanti	4
Piazza Cambosu	9	Via Bogino	7
Piazza dei Fiori	2	Via Boi	17
Piazza dei Gelsi	7	Via Brigata Sassari	2
Piazza G.Ruggeri	23	Via Bronte	43
Piazza Grecale	4	Via Buscaglia	7
Piazza Rosa dei Venti	11	Via Capo Spartivento	6



Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti	Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti
Piazza Scirocco	4	Via Caprera	9
Piazza Suella	2	Via Caproni	2
Via 26 Ottobre 1946	14	Via Carlo Goldoni	4
Via A. Dettori	28	Via Carloforte	17
Via A. Ferrarin	6	Via Cesare Pintus	4
Via A. Gramsci	27	Via Cixerri	20
Via Adriano Chapelle	7	Via Coghinas	21
Via Aiana	1	Via Corleone	7
Via Alessandro Volta	1	Via de Francesco	3
Via Alisei	21	Via de Pinedo	2
Via Anita	3	Via dei Ciclamini	3
Via Antonio Tocco	23	Via dei Garofani	25
Via Asfodelo	17	Via dei Gigli	2
Via Asquer di Flumini	12	Via dei Pozzi	2
Via del Mare	7	Via Luco Cisterna	4
Via del Pino Solitario	62	Via Maddaloni	4
Via del Prato	5	Via Maestrale	13
Via del Prete	9	Via Manunta	4
Via Dell' Acqua Bella	18	Via Mario Mameli	6
Via Dell' Arma Azzurra	10	Via Marsala	7
Via della Tecnica	12	Via Micca	1
Via delle Fontane	3	Via Milazzo	3
Via delle Orchidee	4	Via Miraglia	2
Via delle Rose	1	Via Montgolfier	6
Via delle Sorgenti	7	Via Municipio	6
Via dell'Oliveto	4	Via Nello Frau	5
Via Dolianova	14	Via Nuoro	5
Via Don Palmas	16	Via Oreste Salomone	12
Via Don Piras	19	Via Oristano	6
Via Don Sturzo	32	Via Orso Maria Corbino	1
Via Egidio Meloni	8	Via Ostro	3
Via F. Lana	11	Via P. Casu	4
Via Farman	43	Via Padre Raffaele Pibiri	5
Via Ferdinando Magellano	1	Via Pietro Micca	2
Via Ferrarin	1	Via Polveriera	29
Via Ferrovia	6	Via Ponente	11
Via Flumendosa	3	Via Quarto dei Mille	4
Via Fluminimannu	13	Via Quintini	39
Via Foce	29	Via R. Amundsen	5
Via Fontanella Nuova	5	Via Renda	5
Via Francesco Baracca	4	Via Riu Matzeu	3
Via G. Cagna	7	Via S. Farina	12

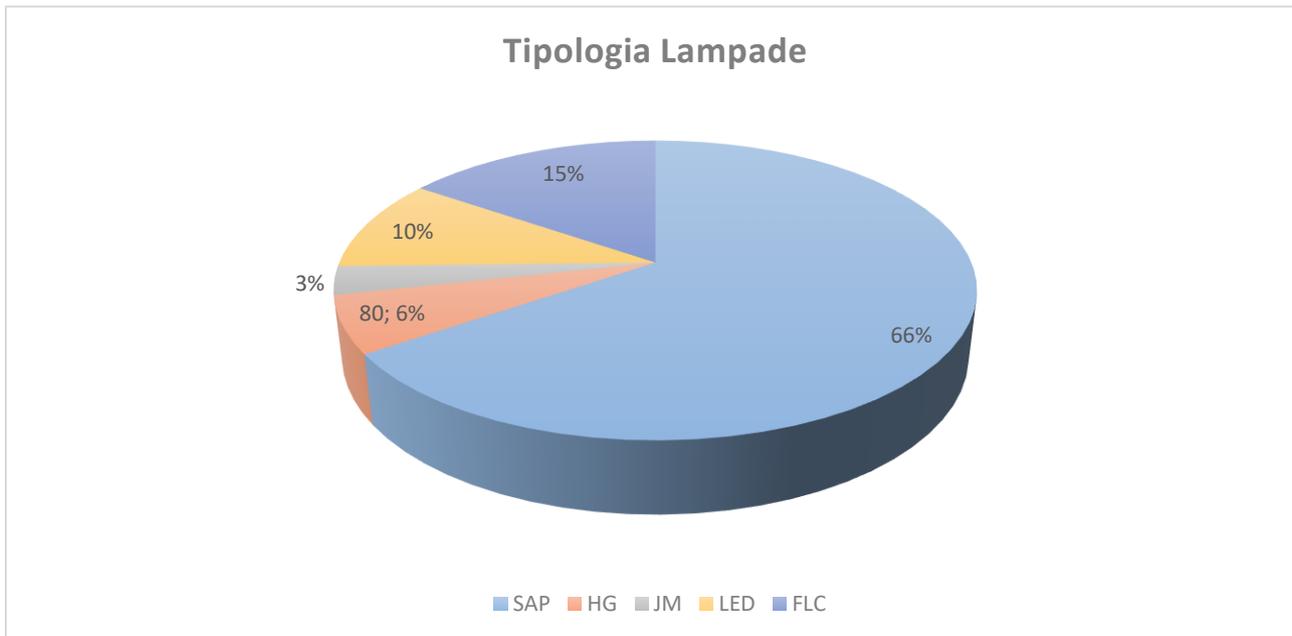


Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti	Ubicazione	Numero Corpi Illuminanti
Via G. Dessi'	27	Via S. Satta	16
Via Gallura	5	Via S. Sebastiano	22
Via Geco	8	Via Sa Murta	6
Via Gibilrossa	2	Via Sa Narba	36
Via Giliacquas	81	Via Salvio Argiolas	27
Via Giov. Batt. Bogino	6	Via Santa Caterina	44
Via Girolamo Emiliani	6	Via Santa Maria Navarrese	6
Via Giuseppe Aiana	16	Via Santa Rita	4
Via Golfo Aranci	7	Via Sant'Antioco	9
Via Golfo degli Angeli	5	Via Sant'Ignazio da Laconi	1
Via Golfo di Orosei	5	Via Santo Stefano	6
Via Granatieri di Sardegna	8	Via Sassari	10
Via Grazia Deledda	2	Via Sernagiotto	8
Via Henri Farman	3	Via Sestu	35
Via Iglesias	1	Via Suella	9
Via Is Forreddus	2	Via Sulcitana	83
Via La Maddalena	5	Via Talamone	4
Via Libeccio	17	Via Temo	29
Via Tirso	13	Vico Bronte	4
Via Tramontana	29	Vico I Azzurra Arma	1
Via Umberto Nobile	2	Vico I Sulcitana	2
Via Wright	2	Vico Pintus	1
Via Zefiro	33	Vicolo Boi	1
Viale Cagliari	8	Vicolo I Arma Azzurra	1
Viale Elmas	16		

1.738

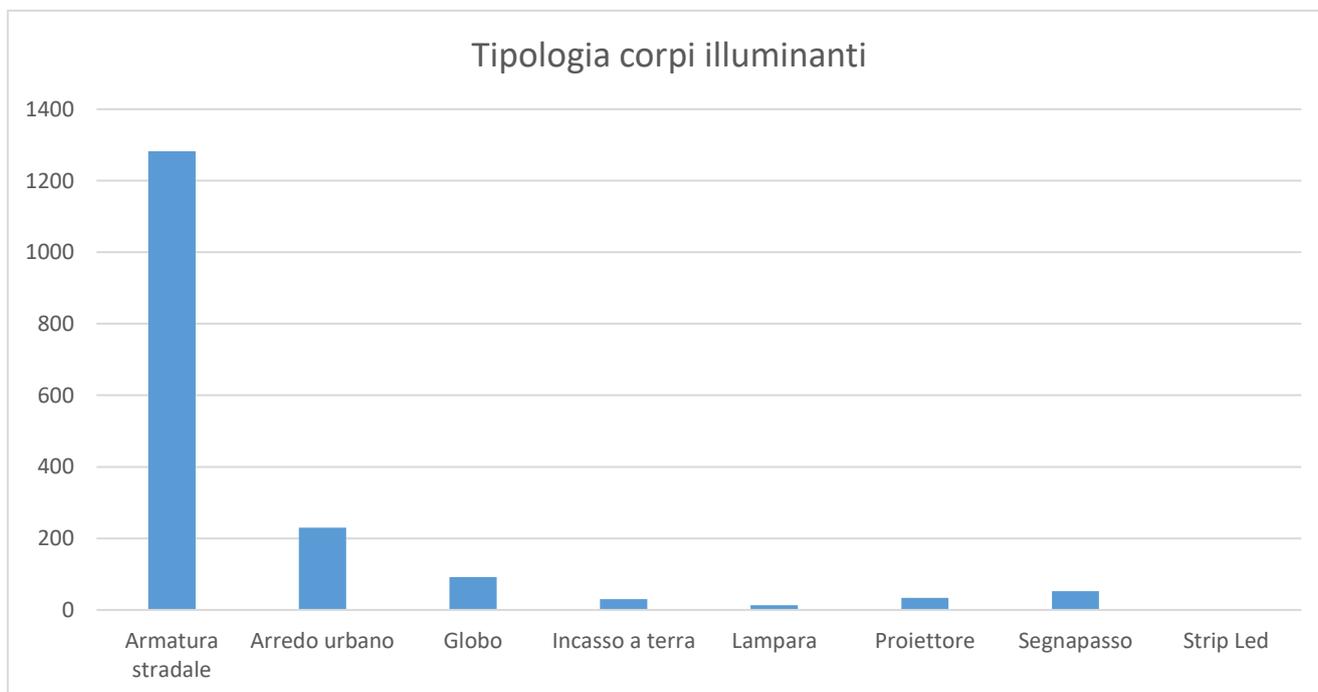
Il grafico di suddivisione per tipologie di lampade, evidenzia che nell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas, le **lampade ai vapori di sodio alta pressione (SAP)** ad alta pressione sono quantitativamente la maggior parte (circa il **65,00%**), mentre si nota una piccola percentuale di corpi illuminanti a **LED**, che incidono per il 15%. Gli apparecchi con **lampade fluorescenti** rappresentano il 2% del totale e le altre tipologie di lampada sono praticamente molto limitate (JM, Hg). Questo dato evidenzia lo stato degli impianti, in quanto tali tipologie di lampada sono ormai **poco performanti e vetuste** ed inoltre presentano un **rendimento lm/W significativamente più basso** rispetto alle tecnologie attuali e disponibili sul mercato. La presenza di lampade e corpi illuminanti vetusti rappresenta una criticità illuminotecnica ed energetica in virtù dei bassi rendimenti.

Dal punto di vista della suddivisione tipologia più generale, la distribuzione degli impianti cittadini è sbilanciata notevolmente, nella **tipologia stradale** seguita da quella di **arredo urbano**. Si segnala inoltre la presenza di corpi illuminanti della tipologia a **proiettore**, utilizzati spesso per l'illuminazione di spiazzi, aree non servite da complessi illuminanti, ma in percentuale minimale rispetto alle categorie precedentemente definite. Le altre tipologie quali quella degli incassi, dei **segnapasso e strip led** rappresentano una quantità minime e risultano utilizzate soprattutto in camminamenti e piazze.



Dall'analisi della documentazione disponibile, sono state schedate le diverse tipologie di corpi illuminanti presenti sul territorio comunale, ognuna con un diverso grado di vetust  e di efficienza. In generale si   riscontrata la presenza di **corpi illuminanti con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione**, di **tecnologia superata** e con **numerose criticit ** sugli involucri, sulle casse, sulle verniciature e sulla componentistica elettrica. In particolare, per la tipologia di **arredo urbano e ornamentale** si   potuto riscontrare un **certo grado di corrosione**, le quali risultano, in tanti casi, anche sottodimensionate dal punto di vista del flusso luminoso.

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.
Procuratore











Nelle foto precedenti sono state riportate alcune tipologie di complessi illuminanti.

Complessivamente l'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas è costituito da circa n. 1.738 punti luce, tutti di proprietà comunale, come da censimento impiantistico reso disponibile dall'ufficio tecnico comunale. Durante i sopralluoghi sul campo si è riscontrato che alcuni corpi illuminanti non risultano attualmente funzionanti.

Sulla scorta di quanto premesso, per i calcoli energetici e per la quantificazione dei lavori da proporre, l'impianto di illuminazione pubblica viene considerato in funzione di circa **n. 1.738 punti luce** e la presente offerta si riferisce a questa consistenza.

In fase di progettazione definitiva si terrà conto di eventuali nuovi punti luce da installare.



12.1. Analisi delle criticità

In seguito alle indagini svolte sugli impianti ed alla successiva elaborazione dei dati, allo stato attuale sono state individuate alcune criticità, a partire dal punto di consegna dell'energia da parte dall'ente distributore fino ai corpi illuminanti.

12.1.1 Criticità relative alla sicurezza

Durante il sopralluogo sono emerse delle criticità legate alla sicurezza elettrica “protezione dai contatti indiretti e diretti”. In particolare in quasi tutti i quadri elettrici si sono rilevate delle carpenterie vetuste e degli sportelli spesso con serrature non funzionanti, con conseguente possibile accesso ai componenti e ai cavi in tensione da parte di persone non autorizzate. Inoltre, sono stati rilevati parecchi sostegni con evidenti segni di corrosione, alcuni da sostituire nell'immediato ed altri da tenere sotto controllo in quanto la sostituzione può essere programmata nel corso dei primi anni di contratto. Per tali sostegni sarà effettuata la sostituzione o una manutenzione correttiva per allungarne il tempo di vita, in attesa di valutare la sostituzione del sostegno.

12.1.2 Criticità relative all'efficienza energetica

L'impianto nel suo complesso, sebbene una parte risulti già equipaggiato con qualche corpo illuminante a LED, non risponde ai moderni criteri di efficienza energetica a parità di servizio erogato. La maggior parte dei punti luce montano tecnologie ormai superate come lampade a vapori di sodio e mercurio e fluorescenti. L'attivazione degli impianti è subordinata dall'interruttore crepuscolare, inoltre non sono presenti efficienti sistemi di regolazione del flusso luminoso, i quali durante le ore di funzionamento possano consentire l'attenuazione notturna prevista dalla normativa vigente.

CRITICITA' RELATIVE ALL'EFFICIENZA ENERGETICA



12.1.3 Criticità relative all'inquinamento luminoso

L'impianto presenta alcune tipologie di punti luce installati che presentano delle criticità dal punto di vista dell'inquinamento luminoso. In particolare, si possono citare come esempio le sfere ornamentali e le armature stradali di vecchia generazione e tutti i proiettori per i quali l'orientamento del corpo ottico non risulta parallelo al piano stradale. A livello generale queste situazioni non conformi alla norma sono evidenti soprattutto per i corpi illuminanti inclinati rispetto all'orizzontale e per quelle tipologie al sodio alta pressione ancora presenti su tutto il territorio urbano.

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

CRITICITA' RELATIVE ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO



12.2. Quadri di protezione e comando

Come già evidenziato, i **32 quadri di protezione e comando** dell'illuminazione pubblica presenti a Elmas sono relativi ad epoche di installazione diverse ma recenti e sono eterogenei dal punto di vista dei componenti installati e della tipologia di carpenteria (per lo più un armadio stradale con un doppio sportello, uno per l'accesso al contatore e l'altro per l'accesso ai dispositivi di protezione e comando). Sono sempre associati ad un contatore di energia di Enel Distribuzione ed hanno pertanto un codice POD indipendente e relativo ad un contratto di fornitura di energia per illuminazione pubblica.

Dai risultati delle ispezioni ai quadri elettrici sono emerse le seguenti criticità:

- Necessità di verificare il corretto funzionamento dei dispositivi differenziali più vecchi;
- Necessità di impedire l'accesso ai quadri di animali come topi, gechi e serpenti, dei quali attualmente si rileva spesso la presenza all'interno degli armadi dei quadri;
- Necessità di mantenere le carpenterie e le serrature di aperture, spesso bloccate, in modo da avere la sicurezza che l'accesso ai dispositivi sia effettuato solo da personale autorizzato e debitamente formato;
- Uniformare la metodologia di accensione dei punti luce;
- Nei quadri non sono presenti sistemi di telecontrollo e analisi dei dati di funzionamento.



Di seguito sono riportate alcune immagini di quadri di protezione e comando rilevato, al fine di comprenderne lo stato e poter effettuare le opportune valutazioni nella proposta progettuale definitiva ed esecutiva.

QUADRI DI PROTEZIONE E COMANDO



12.3. Linee di alimentazione dorsali e di derivazione

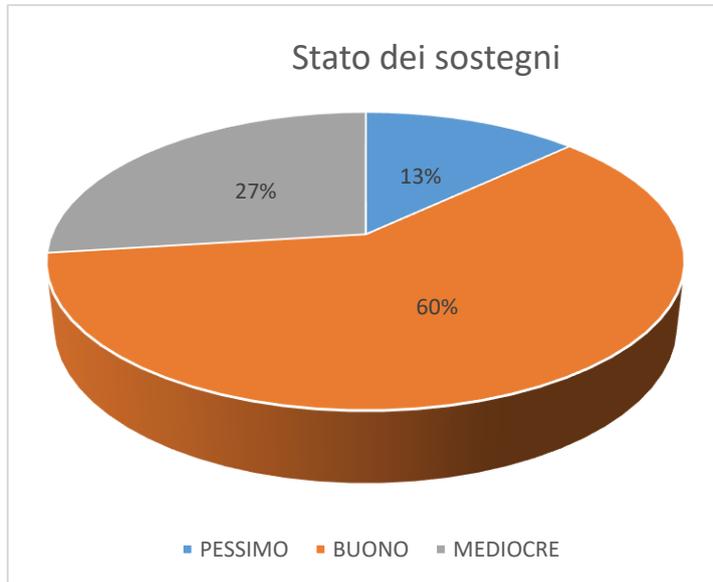
Le linee di alimentazione, in partenza dai quadri elettrici, risultano in cavo FG7R, adatto per posa interrata. Dovrà essere verificata la continuità elettrica dei cavi all'interno del programma di adeguamento e certificazione dei quadri stessi.

Le operazioni di riqualificazione energetica dei punti luce diminuiranno i carichi che vertono sulle linee attualmente installate. Ciò significa correnti minori circolanti nei circuiti con conseguenti minori perdite ohmiche. Andranno ad ogni modo verificate le condizioni di rispondenza a norma delle linee interessate, in particolare per quanto riguarda le sezioni scelte, la resistenza di isolamento verso terra e l'adeguatezza del tipo di cavo alla posa interrata. Andrà verificata anche la caduta di tensione complessiva a fine linea inferiore al 4% di quella nominale come da norma CEI 64-8.

Si è rilevata la presenza di tratti di linee deteriorate e/o scollegate, le quali richiedono importanti manutenzioni straordinarie al fine di riportare in condizioni di sicurezza l'attuale stato impiantistico, secondo le prescrizioni delle vigenti normative di settore.

12.4. Sostegni

Dai sopralluoghi effettuati si è constatato che diversi sostegni presenti in città, risultano in condizioni di vetustà ed in uno stato di conservazione tale da suggerirne la sostituzione. Nella generalità dei casi i sostegni che versano in condizioni tali da suggerire la sostituzione, sono quelli in acciaio non zincato



ma verniciato, anche se si riscontrano altri casi di pali zincati ma vetusti. In molti casi la corrosione nei sostegni è imputabile alla totale assenza della fascia di protezione anticorrosiva nella zona di incastro ed alla loro ubicazione all'interno di aiuole e/o comunque in zone a contatto diretto col terreno. I sostegni e tutte le parti metalliche, in genere, sono stati esposti in questi anni ad un invecchiamento notevole, che dovrebbe essere rallentato in alcuni casi attraverso cicli di manutenzione ordinaria programmata e preventiva (puliture, catramina impermeabilizzante di protezione e verniciature), mentre in tanti altri casi sarà necessario provvedere alla loro sostituzione. Anche i sostegni della tipologia ornamentale, presenti prevalentemente nel centro storico, dovranno essere oggetto di

verifiche approfondite nelle fasi successive alla presente, poiché richiedono la pulizia e la verniciatura superficiale in alcuni casi e la sostituzione del palo o della mensola in altri. L'esame dei dati disponibili ed i sopralluoghi sul campo in questa fase preliminare, hanno evidenziato una situazione strutturale degli impianti che necessita delle sostituzioni di numerosi sostegni, mentre per la maggior parte dei pali si dovranno approfondire le indagini per le ulteriori valutazioni. I sostegni considerati in condizioni "mediocri", saranno valutati nelle fasi successive e nel corso della gestione pluriennale. Nel grafico sopra riportato, si evidenzia lo stato strutturale dei sostegni di illuminazione pubblica, costituito da **n. 1500** pali ed il cui **numero inferiore rispetto ai corpi illuminanti è dovuto al fatto che in alcuni sostegni trovano collocazione più apparecchi**. La criticità strutturale dei sostegni, tale da attribuire lo stato "**pessimo**" è rilevabile in circa il **13%** di quelli presenti, mentre quelli considerati "**mediocri**" rappresentano il **27,00%** e potrebbero essere riqualificati con un ciclo di verniciatura che preveda la pulitura dall'ossidazione superficiale. Per quelli in stato "buono" si ritiene di non evidenziare nessuna criticità e pertanto non saranno proposti interventi.





12.5. Corpi illuminanti e lampade

Dai sopralluoghi effettuati si è riscontrata la presenza di **corpi illuminanti vetusti** delle tipologie stradale, ornamentale, d'arredo urbano, etc., di tecnologia obsoleta anche se in stato generale non particolarmente critico in termini numerici. Per quanto attiene lo stato fisico, ma soprattutto per il livello di efficienza e di flusso luminoso disponibile, si evince invece una condizione generale di vetustà tecnologica anche se una parte di impianto è stata riqualificata a LED negli anni scorsi. Questo elemento concorre in maniera fondamentale alla criticità relativa all'uniformità dell'illuminazione sulle carreggiate e sulle zone pedonali, soprattutto perché si sono riscontrati molti casi nei quali la potenza installata non era (già al tempo della posa), adeguata alle categorie illuminotecniche delle varie strade. Inoltre, si sono riscontrati diversi corpi illuminanti fuori servizio perché spenti.

I corpi illuminanti inoltre non sono dotati di sistemi di telecontrollo da remoto, pertanto non risulta possibile allo stato attuale, desumere i dati fondamentali del funzionamento o cambiarne i settaggi in termini di flusso luminoso. Non essendo stato messo in opera un sistema di telegestione, tutti gli eventuali malfunzionamenti o criticità sono demandati ai controlli periodici sul campo, con la conseguenza di arrecare ulteriori disservizi nell'immediato ed in particolare sui guasti di singoli punti luce o di gruppi afferenti una stessa via o zona. Nelle immagini seguenti si riportano alcune delle prevalenti tipologie di corpi illuminanti, installate con gli interventi degli anni precedenti (per quanto riguarda lo stradale), mentre le lanterne ornamentali sono in opera di molto più tempo.

12.6. Impianti di Messa a Terra

La maggior parte dei sostegni presentano il morsetto di terra con relativo collegamento all'impianto di terra. Sarà, comunque, necessario rendere il sistema complessivo in classe II con l'utilizzo di morsettiere, cavi e corpi luce in classe II. In questo modo si garantirà la protezione contro i contatti diretti sulle parti metalliche in generale, evitando contestualmente interventi intempestivi delle protezioni elettriche, migliorando pertanto la continuità del servizio.



13 OBIETTIVI PROGETTUALI

Il presente progetto di fattibilità, 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. Nella tabella seguente sono evidenziate le potenze elettriche ed i consumi calcolati a seguito dei sopralluoghi effettuati sui quadri dell'impianto di pubblica illuminazione di proprietà del Comune di Elmas. Per la stima dei consumi sono state considerate una media di **4200 ore** di funzionamento annuale dell'impianto nel suo complesso.

Tabella 5. Sintesi dei consumi annui di energia elettrica per illuminazione pubblica.

Pod	Ubicazione	Consumo F1	Consumo F2	Consumo F3	Consumi Annui kWh
IT001E98314691	Via del Pino Solitario, 1	2.206,0	18.110,0	53.374	73.690
SOTTO QUADRO	Via del Pino Solitario, 1	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98237473	Via R. Amundsen, 16	3.841,0	31.869,0	94.739,0	130.422
SOTTO QUADRO	Via Salvio Argiolas, 14	0,0	0,0	0,0	0
SOTTO QUADRO	Via Marsala, 74	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98058106	Via Santo Stefano, 8	202,0	1.644,0	4.838,0	6.684
IT001E98789499	Via del Pino Solitario, 62	971,0	8.087,0	24.014,0	33.072
IT001E98279951	Via Ferrarin, 29	491,0	4.020,0	11.872,0	16.390
IT001E98797724	Via Sulcitana, 5	446,0	3.793,0	11.289,0	15.528
IT001E98189124	Via Nuoro, 2	461,0	3.799,0	11.227,0	15.487
IT001E99404005	Via Sant'Antioco, 19	429,0	3.630,0	10.741,0	14.800
IT001E99281319	Via Carloforte, 14	381,0	3.198,0	9.580,0	13.159
IT001E98248167	Via Giliacquas, 4a	2.319,0	18.702,0	54.616,0	75.637
SOTTO QUADRO	Via Giliacquas, 4a	0,0	0,0	0,0	0
SOTTO QUADRO	Via Giliacquas, 20	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98247872	Via Santa Caterina, Campo sportivo	-	-	-	-
NON IN CARICO	Via Sant'Ignazio da Laconi, 56	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98331559	Via Don Piras, 13	1.126,0	9.294,0	27.430,0	37.852
IT001E99284786	Via F. Lana, 20	271,0	2.239,0	6.593,0	9.103
IT001E99056229	Viale Cagliari	712,0	5.909,0	17.456,0	24.077
IT001E99056227	Via Tramontana, Giardini Riu Matzeu	840,0	7.125,0	21.257,0	29.222
IT001E99056226	Via Alisei	527,0	4.466,0	13.327,0	18.320
IT001E98082722	Via Maestrale, 1	1.811,0	15.182,0	45.198,0	62.191
IT001E98802447	Via Tramontana, 49	427,0	3.532,0	10.417,0	14.376
IT001E98317980	Via G. Dessì angolo con Via A. Dettori	1.979,0	16.284,0	48.261,0	66.389
SOTTO QUADRO	Via G. Dessì angolo con Via A. Dettori	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98728811	Via Fluminimannu, 18	782,0	6.542,0	19.321,0	26.645
IT001E98728807	Via Temo, 12	934,0	7.520,0	21.848,0	30.302
SOTTO QUADRO	Via Temo, 12	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98201755	Via 26 Ottobre 1946, 10	148,0	1.375,0	4.076,0	5.599
IT001E98361789	Via dei Garofani, 4	2.190,0	17.877,0	53.062,0	73.129
IT001E98237472	Traversa Via del Pino Solitario	310,0	2.501,0	7.348,0	10.159
IT001E98235690	Via delle Sorgenti, 3	288,0	2.316,0	6.802,0	9.406



SOTTO QUADRO	Via Asfodelo, 29	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98248162	Via Suella, 7a	224,0	1.840,0	5379,0	7.443
IT001E98170448	Via Sulcitana, 39	82,0	687,0	2.039,0	2.808
IT001E98728814	Via Coghinas, 60	638,0	4.898,0	14.943,0	20.479
SOTTO QUADRO	Parco Via Coghinas	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98789499	Via Municipio, 2	971,0	8.087,0	24.014,0	33.072
SOTTO QUADRO	Piazza Giovanni Ruggeri	0,0	0,0	0,0	0
IT001E98817417	Parco Giovanni Maria Angioy	103,0	743,0	2.049,0	2.895
IT001E99372638	Via dei Somaschi, 12	229,0	1.805,0	5.218,0	7.252
PL Q11 E SPENTI	-				20.705

Si evidenzia come per la consistenza impiantistica dell'illuminazione pubblica del Comune di Elmas, in considerazione della quota punti luce da ripristinare o trovati spenti (ma da valutare come operativi ai fini della riqualificazione), un ciclo annuo di funzionamento richiederebbe un consumo di energia stimato in **906.293 kWh/anno**. Inoltre, il numero di punti luce e le potenze installate, essendo derivate direttamente dalla bollettazione, tengono conto delle perdite complessive sulla rete.

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

- **adeguamento normativo degli impianti:** adeguamento e certificazione dei quadri elettrici di alimentazione e dei relativi componenti;
- **riqualificazione tecnologica e ammodernamento degli impianti** mediante l'installazione di punti luce dotati di lampada a LED di ultima generazione e l'utilizzo di nuovi componenti aventi elevate prestazioni, compresa la eventuale sostituzione di sostegni, gli interventi sulle linee elettriche e sulle parti ed i componenti necessari per il corretto funzionamento;
- **ottimizzazione energetica**, da ottenere attraverso il ricorso all'installazione di lampade a LED di ultima generazione adeguate;
- **riduzione dell'inquinamento luminoso**, attraverso l'utilizzo di corpi luce adeguatamente schermati e rispondenti alle Linee Guida della Regione Sardegna sull'inquinamento luminoso;
- **incremento del livello di servizio, garantendo un incremento dei livelli di illuminamento rispetto alle condizioni attuali** e uniformando le tecnologie installate.

Considerando le sostituzioni degli apparecchi di illuminazione e la regolazione notturna secondo le prescrizioni della norma UNI 11248/2016 e UNI 13201/2 e seguenti, unitamente alla possibilità di migliorare i parametri di potenza di spunto degli apparecchi illuminanti, in relazione alle categorie stradali determinate in fase di progettazione esecutiva, si può ipotizzare in progetto, un **risparmio energetico massimo** prossimo al **65%**, corrispondente a circa **589.090,45 kWh/anno**. Tale risparmio potrà comunque essere raffinato ed eventualmente incrementato in fase di progettazione esecutiva, ma solo ed esclusivamente in seguito al calcolo illuminotecnico strada per strada e conseguentemente alla classificazione illuminotecnica ai sensi delle norme UNI 11248/2016 e seguenti.



14 PROPOSTA PROGETTUALE SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nella tabella che seguirà riporta una breve descrizione non esaustiva delle attività proposte, con le relative quantità minime. I successivi ed eventuali sopralluoghi per la progettazione definitiva ed esecutiva, consentiranno di definire con il massimo dettaglio tutte le lavorazioni necessarie per la riqualificazione generale dell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Elmas.

Gli interventi proposti e quantificati nel seguito, rappresentano la proposta di Engie per la risoluzione delle problematiche legate alla vetustà e obsolescenza dei corpi illuminanti. In sintesi:

- nuovi corpi stradali a LED;
- nuovi corpi arredo urbano/ornamentali a LED;
- nuovi corpi a proiettore LED;
- realizzazione di una rete di telecontrollo da remoto;
- realizzazione di infrastruttura per eventuali successive implementazioni Smart City;
- scavi, ripristini, con cavi e giunti per realizzazione di cavidotti;
- posa in opera di nuovi sostegni;
- posa di cavi unipolari su cavidotto esistente;
- revisione e sostituzione dei quadri esistenti;
- riqualificazione di giunti, morsettiere e cavi di risalita.

Nel definire il progetto di riqualificazione sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- I nuovi corpi illuminanti che si propone di installare sono di ultima generazione a LED, rispettano i CAM 2018 e possiedono elevati rendimenti e versatilità applicativa;
- I corpi illuminanti sono stati scelti fra le eccellenze del mercato allo stato attuale. Questa attenzione nella scelta degli apparecchi permette che l'ottenimento di caratteristiche tecnico prestazionali elevate e di altissima qualità, soprattutto di durata e affidabilità nel tempo;
- Tutti gli apparecchi sono dotati di tecnologia LED di ultima generazione, con la scelta delle ottiche più appropriate e con rendimenti lumen/watt molto elevati, alimentatori elettronici con regolatore di flusso integrato ad eccezione per gli apparecchi ad incasso e per i segnalatori;
- La temperatura di colore è stata scelta in funzione del tipo di impiego dell'apparecchio. Dopo un'attenta analisi urbanistica della conformazione del Comune di Elmas è stato preso atto dell'esistenza di zone di antica formazione (centro storico) e di altre zone non ricadenti in questa categoria. Per le prime si utilizzeranno temperature di colore da 3000K (luce bianca calda), mentre per le altre zone saranno adatti i 4000K (luce bianca neutra);
- La tipologia degli apparecchi è stata selezionata in funzione delle tipologie di installazione già presenti sul territorio comunale e secondo la distinzione tipologica.

Nella tabella seguente si riportano le quantità minime proposte per la realizzazione degli interventi ed il raggiungimento degli obiettivi e dei sub-obiettivi prefissati.

QUANTITA' PREVISTE	UNITA' DI MISURA	DESCRIZIONE LAVORAZIONE
1282	cad.	Nuovi corpi stradali LED
335	cad.	Nuovi corpi ornamentali LED
34	cad.	Nuovi corpi a proiettore LED
85	cad.	Nuovi corpi a segnapasso LED
50	cad.	Dispositivi elettronici a quadro per il telecontrollo
300	cad.	Fornitura e posa di morsettiere o giunto in gel in classe II di isolamento
4000	metri	Scavi, ripristini, con cavi e giunti
5000	metri	Fornitura e posa di cavi unipolari su cavidotto esistente
200	cad.	Fornitura e posa di nuovi sostegni in acciaio zincato
10	cad.	Fornitura e posa di nuovi quadri di protezione e comando
22	cad.	Revisione quadri di protezione e comando
100	cad.	Fornitura di pozzetti con chiusino carrabile



Gli interventi proposti mirano al raggiungimento di un impianto di illuminazione pubblica più sicuro ed efficiente, attraverso i seguenti punti fermi:

- **sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti**, con altri della più moderna tecnologia a LED e di primarie marche disponibili sul mercato;
- **esecuzione di scavi e ripristini per la risoluzione di criticità di linea in alcune tratte**, si prevede anche la sostituzione di linee dorsali per il miglioramento e la sicurezza elettrica dell'impianto;
- **sostituzione di numerosi sostegni pericolanti o fortemente ammalorati e non più in grado di garantire la sicurezza strutturale**, utilizzando i plinti esistenti e uniformando le tipologie ed i materiali per ogni strada, attualmente costituita da sostegni aventi altezze e tipologia differente
- **sostituzione di numerose morsettiere o giunti in gel di derivazione** dalla linea principale a quelle di derivazione all'interno dei sostegni non sostituiti;
- **esecuzione di nuovi pozzetti di derivazione con chiusino in ghisa carrabile** per la migliore esercibilità degli impianti e per l'incremento del servizio e della qualità gestionale;
- **sostituzione di quasi tutti i quadri elettrici di protezione e comando**, al fine di poter garantire la qualità del servizio ed eliminare le criticità elettriche relative alla sicurezza. Mediante la sostituzione dei quadri, rappresentati dai cablaggi elettrici e dai vani contenitori, si vuole perseguire l'obiettivo della massima riduzione (o eliminazione) dei disservizi notturni dovuti all'intervento delle protezioni non coordinate con i carichi elettrici o attualmente vetuste e poco funzionali;
- **realizzazione di un sistema di telecontrollo punto-punto da remoto**, per la riduzione del flusso luminoso di ogni singolo corpo illuminante, lo scarico dei principali parametri di funzionamento, il settaggio da stazione di controllo del profilo di funzionamento degli apparecchi.

Considerando le sostituzioni degli apparecchi di illuminazione e la regolazione notturna secondo le prescrizioni della norma UNI 11248/2016 e UNI 13201/2 e seguenti, unitamente alla possibilità di migliorare i parametri di potenza di spunto dei apparecchi illuminanti, in relazione alle categorie stradali determinate in fase di progettazione esecutiva, si può ipotizzare in progetto, un **risparmio energetico massimo** prossimo al **65,00%**, corrispondente a circa **589.090,45 kWh/anno**, mentre la **potenza complessivamente impegnata dall'impianto IP, si attesterà intorno a 80,00 kW**.

Tale risparmio potrà comunque essere raffinato ed eventualmente incrementato in fase di progettazione esecutiva, ma solo ed esclusivamente in seguito al calcolo illuminotecnico strada per strada e conseguentemente alla classificazione illuminotecnica ai sensi delle norme UNI 11248/2016 e seguenti.

La fattibilità normativa per Engie rappresenta un PLUS non derogabile che garantirà il miglior utilizzo delle risorse economiche dell'Amministrazione e la massimizzazione dei risultati illuminotecnici.

Nella tabella seguente, si riepilogano i principali dati energetici dello stato riqualificato, con alcuni dei più significativi indicatori dei benefici ambientali ottenibili.

NUMERO APPARECCHI ILLUMINANTI IN PROGETTO	POTENZA IMPEGNATA PREVISTA [kW]	CONSUMO ENERGETICO PREVISTO [kWh/anno]	RIDUZIONE % DEL CONSUMO ENERGETICO ANNUO [%]
1 738	80,00	317 202,55	65,00



15 DECRETO 28 MARZO 2018. NUOVI CAM DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

È stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il Decreto Ministeriale del 28 marzo 2018 che **aggiorna i CAM**, 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. L'applicazione dei CAM si è resa obbligatoria con l'approvazione del nuovo Codice Appalti, il D.lgs. 50/2016. Le amministrazioni devono far riferimento ai CAM nella stesura dei documenti di gara e devono anche indicare il maggior punteggio da assegnare alle offerte che presentano un minor impatto sulla salute e sull'ambiente.

Il provvedimento, apportando le modifiche ai CAM, ha il duplice obiettivo di migliorare:

- la qualità della luce in città con un minore impatto sui cittadini, con l'impiego di lampade e LED;
- l'affidamento del servizio di progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

Con i nuovi CAM sarà, infatti, possibile ottenere performance ambientali più elevate che garantiranno grandi benefici in termini di **efficienza energetica** e di **riduzione dell'inquinamento**, ma anche di **risparmio per le casse** delle Amministrazioni. È stato stimato che la sostituzione di tutti i vecchi impianti di illuminazione pubblica porterebbe un possibile risparmio economico di circa 500 milioni di euro l'anno per gli enti locali, nonché una riduzione consistente dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra. Le modifiche ai CAM, rispetto alla precedente versione, riguardano principalmente:

- l'efficienza energetica;
- la durabilità e il tasso di guasto di tutti i corpi illuminanti;
- le prestazioni degli apparati attraverso l'aggiornamento di due indici; viene evidenziato che le prestazioni richieste sono differenziate a seconda delle aree da illuminare.

I nuovi criteri ambientali affrontano, inoltre, gli **aspetti sociali degli appalti verdi**, vigilando che i candidati dimostrino di adottare modelli organizzativi e gestionali in grado di prevenire comportamenti illeciti nei confronti dei lavoratori e garantire il massimo rispetto delle convenzioni internazionali. Gli aggiornamenti e modifiche dei CAM, inoltre, riguardano **l'inquinamento luminoso** attraverso una dettagliata zonizzazione delle aree da illuminare, precisando per ogni area il livello massimo di diffusione verso l'alto della luce.

La presente proposta tecnica è stata definita nel rispetto del Decreto 28 marzo 2018: **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.

In particolare, sono state recepite tutte le disposizioni tecniche, qualitative e metodologiche inerenti **l'acquisizione di sorgenti luminose, l'acquisizione di apparecchi e l'affidamento del servizio di progettazione** di impianti per illuminazione.

Il rispetto dei CAM nel progetto di fattibilità dell'illuminazione pubblica del Comune di Elmas, **sarà una garanzia sulla qualità della proposta** e potrà permettere il raggiungimento degli obiettivi prefissati, mantenendoli nel tempo. In questo modo si potrà costruire un impianto moderno, da integrare con le installazioni relative alla **"Smart City"**, per portare il Comune di Elmas verso una **modernità tecnologica e prestazionale** che incrementerà i livelli di servizio ai cittadini e consentirà l'utilizzo corretto dell'energia.



16 SCHEDA CENSIMENTO DI LIVELLO 1

ANAGRAFICA PUNTI LUCE	
Comune	ELMAS
Numero di abitanti	9.357
Superficie	13,63 KM ²
Gestore	-
Punti luce totali	1.738
Numero di punti luce di proprietà	1.738
Numero di punti luce non di proprietà	450
Tipologia di sorgenti luminose	
tipo di sorgente	n. di punti luce per sorgente
Vapori di mercurio	309
Incandescenza	-
Fluorescente compatta	-
Fluorescente tubolare	-
Sodio Alta Pressione	1.127
Sodio Bassa Pressione	-
Ioduri metallici	-
Alogena	14
LED	266
Altro	22
Tipologia di apparecchi di illuminazione	
tipo di apparecchio	Numero
Apparecchi stradali o funzionali assimilabili	1.282
Apparecchi di arredo o da giardino	230
Lanterne storiche o assimilabili	13
Proiettori	34
Altre tipologie	176

STATO DELL'IMPIANTO ELETTRICO ²⁹ (barrare da 1 a 5 a seconda del caso)				
	Sostegni da riqualificare (in unità sul totale)		Linee da riqualificare (in metri lineari sultotale)	
Pessimo	Oltre 35%	1	Oltre 8%	
Insufficiente	Fino a 35%	2	Fino a 8%	2
Sufficiente	Fino a 20%	X	Fino a 5%	X
Buono	Fino a 10%	4	Fino a 3%	4
Ottimo	Fino a 5%	5	Fino a 1%	5
Linee aeree				
Percentuale di linee aeree sul totale		0		



NUMERO DEI SOSTEGNI	
Numero sostegni (indicativo)	1500
Di cui fino a 6m (altezza fuori terra)	490
Di cui oltre 6m (altezza fuori terra)	1010
CONSISTENZA DEI QUADRI DI ALIMENTAZIONE ³⁰	
Numero quadri di alimentazione	32
Numero quadri da sostituire	10
Numero quadri da ricondizionare	22

17 RISPARMI ENERGETICI ATTESI

SERVIZIO ENERGETICO	Tipologia	Unità di misura	Q. tà Caso Base	% Risparmio Energetico	Q. tà Post Intervento
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Energia Elettrica	kWh	906.293	65,00	317.202
TERMICO	Gasolio	Litri	24.500	100	0
ELETTRICO IMMOBILI	Energia Elettrica	kWh	491.970	-	511.255*

*(dovuto alla conversione dei tre impianti con gruppi termici da Gasolio a Energia Elettrica)

18 INDAGINI TECNICHE SPECIALISTICHE

18.1. Indagine geologica e geotecnica

In questa fase non si ritiene necessario procedere nell'indagine geologica e geotecnica, in quanto **l'intervento si svolge in aree già urbanizzate e gli scavi avranno bassa profondità e saranno pertanto eseguiti su terreno considerato superficiale o già oggetto di movimentazione per lavori precedenti.**

Nel caso si rendessero necessari scavi particolarmente profondi ed in zone non urbanizzate, sarà svolta idonea presa visione delle mappe geologiche presenti presso gli uffici del comune di Elmas.

18.2. Relazione idrologica e idraulica

L'intervento non ha nessuna rilevanza idraulica e/o idrologica e pertanto si ritiene di non dover procedere allo studio specifico.

18.3. Indagini archeologiche

Come per l'indagine geologica e geotecnica, per la particolarità delle limitate lavorazioni superficiali, non si ritiene necessario procedere ad indagini archeologiche poiché l'intervento interesserà solo scavi di bassa profondità. Nel caso in cui si debbano effettuare scavi in prossimità di aree sotto vincolo archeologico, si dovrà richiedere apposita assistenza archeologica.

18.4. Indagini sismiche

Le indagini sismiche non sono ritenute necessarie in quanto la tipologia di intervento non prevede la realizzazione di costruzioni in elevato.

18.5. Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

Nelle fasi successive al progetto di fattibilità, si ritiene utile e necessario lo studio dei vincoli ambientali ed urbanistici, in modo da poter progettare e programmare gli interventi sull'illuminazione pubblica, in modo integrato e sostenibile. In merito ai vincoli urbanistici e paesaggistici sarà rispettato quanto





indicato specificatamente nel Piano Regolatore Generale.

18.6. Impianti elettrici e sicurezza

Gli impianti elettrici previsti nel progetto saranno realizzati in bassa tensione. Gli stessi saranno realizzati secondo le norme attualmente in vigore per impianti di questo tipo e le attività relative alla sicurezza nei cantieri saranno dettagliate nelle prime indicazioni sulla sicurezza, allegata al progetto di fattibilità.

18.7. Traffico

L'impianto d'illuminazione pubblica oggetto di intervento, risulta da una "stratificazione" temporale di porzioni di impianto che nel tempo hanno costituito un elemento complesso a servizio delle strade urbane ed extraurbane. Secondo quanto previsto dalla normativa illuminotecnica, le condizioni di traffico saranno un elemento fondamentale per la determinazione delle categorie illuminotecniche. Gli interventi di illuminazione pubblica verranno progettati in relazione alle indicazioni contenute nel Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale, se esistente ed a quelle del Piano Generale del Traffico Urbano.

18.8. Espropri

Per le attività proposte, non sono previsti espropri.

19 ULTERIORI CONTENUTI

Si ritiene utile riassumere sinteticamente i principali elementi riguardanti i seguenti aspetti:

- interferenze;
- paesaggio-ambiente;
- immobili di interesse storico, artistico ed archeologico;
- gestione delle materie;
- superamento delle barriere architettoniche.

19.1. Interferenze

Trattandosi di interventi da eseguirsi prevalentemente all'interno del centro abitato, le interferenze con la circolazione stradale potranno verificarsi durante la realizzazione dei piccoli tratti di scavo e delle nuove canalizzazioni interrato, oppure durante l'adeguamento dei punti luce. Generalmente, si riesce ad organizzare i lavori connessi alle specifiche attività in progetto in modo da interessare contemporaneamente solo piccole porzioni di tessuto urbano, pertanto le interferenze possono considerarsi prevalentemente di entità modesta. Analogamente, non si riscontrano interferenze stradali rilevanti per quanto concerne gli adeguamenti dei punti luce, in quanto si dovrà operare per piccoli tratti stradali con idonei mezzi di sollevamento (ad esempio autocestelli), previa segnalazione e delimitazione delle aree di intervento.

Nel caso specifico del rifacimento delle linee - aeree o interrate - o dalle operazioni sui sostegni, si potrebbero verificare interferenze più significative con:

- a) linee Enel di alimentazione elettrica e telefonica a fabbricati e utenze varie;
- b) acquedotto comunale di alimentazione a fabbricati;
- c) fognature di scarico acque bianche e nere;

Tutti gli interventi che si rendessero necessari per risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori e dei proprietari degli impianti. Occorre precisare, comunque, che i cavidotti che saranno realizzati a modesta profondità ed avranno diametro contenuto e quindi tutte le eventuali interferenze potranno essere risolte con facilità.

Se ritenuto necessario, gli interventi per la risoluzione delle interferenze consisteranno nella dismissione temporanea dell'impianto interessato, mediante intercettazione delle linee ed interruzione del servizio, per consentire l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza. Successivamente verranno ripristinati gli impianti interrotti mediante realizzazione di appositi tratti di linea, in conformità alle disposizioni degli enti di gestione dei servizi ed alle loro specifiche costruttive.

19.2. Paesaggio-Ambiente

Le attività previste sono essenzialmente finalizzate al contenimento dei consumi energetici, e dell'inquinamento luminoso, di riqualificazione, adeguamento normativo, ammodernamento dell'impianto di pubblica illuminazione del territorio comunale.



La valutazione della consistenza e dello stato di fatto dell'impianto ha consentito di individuare le scelte tecnico-progettuali che, tenendo conto delle tipologie e delle scelte impiantistiche esistenti, e valutando le migliori alternative, consentono in prospettiva un miglior inserimento sul territorio.

Le scelte progettuali sono scaturite dalla volontà di ridurre o eliminare i seguenti elementi critici:

- inquinamento luminoso dovuto all'incontrollato sviluppo ed alla errata installazione di impianti di illuminazione per esterni che non sono conformi alle normative attualmente vigenti;
- bassi rendimenti energetici e bassa efficienza dei sistemi di illuminazione esterni che denunciano l'assenza di politiche di risparmio energetico;
- carenza di valorizzazione e fruizione della risorsa architettonica o storica che alcune parti del nucleo storico offre.

Le attività previste sono essenzialmente classificabili come interventi di messa in sicurezza degli impianti, riguardanti la protezione contro contatti diretti ed indiretti e le sovracorrenti (CEI 64-8) ed il rispetto delle distanze di sicurezza (CEI 64-7), nonché la verifica della stabilità dei sostegni e di qualsiasi altro componente d'impianto che possa in qualsiasi modo provocare pericolo per la circolazione dei veicoli e delle persone sul territorio comunale, senza alterare o modificare in modo rilevante le caratteristiche morfologiche e funzionali degli impianti di illuminazione pubblica, come interventi di ammodernamento tecnologico che possono sintetizzarsi in sostituzione di vecchi corpi illuminanti con altri di nuova concezione e dotazione di dispositivi programmabili per i quadri di comando e controllo.

Nella progettazione è stato dato un peso particolare al problema dell'inquinamento luminoso. Questo può essere ritenuto, in alcuni casi estremi, responsabile di influenze di vario tipo: ambientali, culturali (sparizione del cielo stellato a causa della troppa luce rivolta verso il cielo) ed economici (utilizzo di una fonte energetica pregiata, l'energia elettrica illuminare per zone che non necessitano di illuminazione).

L'impianto di illuminazione pubblica deve inoltre garantire le condizioni di visibilità per la sicurezza, la scorrevolezza ed il comfort di marcia per gli automobilisti, e l'attraversamento pedonale. Per tale motivo si è operata la classificazione delle strade secondo la norma UNI.

19.3. Gestione delle materie

La gestione ed il conferimento a discarica dei rifiuti prodotti nell'espletamento del servizio, con particolare attenzione a tutti i materiali classificabili come "*Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche*", sarà effettuato conformemente alle leggi in vigore (D.Lgs 152/06, Nuovo Decreto RAEE, ecc.) e presso i siti abilitati, al momento dell'effettiva esecuzione delle opere previste.

19.4. Superamento delle barriere architettoniche

Le opere previste nel progetto, trattando esclusivamente elementi di illuminazione pubblica, non costituiscono di fatto alcuna barriera architettonica. Nel caso di rifacimento dell'intero complesso illuminante (compreso il plinto di fondazione), il posizionamento dello stesso sarà determinato in modo tale da consentire l'agevole passaggio delle persone o delle carrozzine nel marciapiede interessato. In tutti gli altri casi ovvero la sostituzione del sostegno su plinto esistente, la posizione risulta precedentemente determinata e non modificabile.